

BRÓDY ANDRÁS

A tartós depresszióról – a tőzsdeindex mozgása

Az amerikai tőzsde működését és ezredfordulói zavarait *Shiller* [2000] és *Soros* [2008] munkái részletesen ismertették. Mivel a jelenlegi elhúzódo és általános depresszió a gazdaság működésére, valamint elméleteire és szabályozására mély hatással lesz, időszerű kialakulásának formáit is újból felülvizsgálni. Itt képletek és egyenletek nélküli, de mégis matematikai jellegű gondolatmenettel ismerkedhet meg az olvasó. Ez a gazdaság működésére, mozgásának mintázatára és modellezési lehetőségeire vonatkozik. A pénzügyi kölcsönhatásokat leíró modellcsalád hajlékonysága az eddiginél jobb illesztést és előrejelzést tesz lehetővé, és a jelenlegi nehézségek elméleti gyökerére is fényt vet.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: N1, N2.

A gazdaság és egyes ágazatainak ciklikus növekedését sokáig szinte kizárólag lineáris modellekkel vizsgálták. A kutatások – a szimuláláshoz, elemzéshez, előrejelzéshez és védekezéshez – a ciklusok hosszát, kilengését és időzítését keresték. Az idősorokban talált ciklusok keresett alakját és magyarázatát azok a lehetőségek és eszközök befolyásolták, amelyeket a fizika és matematika alakított ki az évszázadok folyamán. Első közelítésben és az esetek többségében e módszerek hasznos eredményeket hoztak, de az egyensúlytól távolabbi kilengések és a pénzügyi válságok, valamint az utánuk egyre gyakoribb hosszasan nyomottságok (sőt: néha káosz) leírása és előrejelzése már nehezebb és körülményesebb.

A körlengés menete és sebessége nem függ a kilendülés mértékétől, a kapott szinuszcörbe egyenletesen halad. A modellen belül az események sűrűsége a ciklus egyes szakaszainak átfutása közben sem nem lassul, sem nem gyorsul.¹ Mégis bizonyos visszatérő jelenségek – a Kondratyev-féle hosszú ciklus vagy a harmincas évek világválsága, az amerikai Long Term Capital Management (LTCM) fedezeti alap századvégi csődje, vagy az új technológiát képviselő Nasdaq-részvények árzuhanása az évezred elején – váratlan erővel és hirtelenséggel következtek be. A lábadozás pedig az azonnali és nagymértékű pénzügyi segítség ellenére is lassúnak bizonyult. Lehetséges nemlineáris, bonyolultabban viselkedő, az egyensúlytól távolabb, hosszasan és messzire elnyúló ciklus is.

Ezeket a látszólag új tulajdonságokat, amelyek mostanában egyre gyakrabban jelennek meg, csak bonyolultabb matematikai modellekkel lehet közelíteni. Ilyen nem szimmetrikus alakot azonban csak a nemlineáris rezgések elméletei kínálnak, s maga ez az elmélet csak lassan alakul ki. A nemlineáris elmélet a természettudományokban is csak a múlt század első felében keletkezett. Ezek részben a bonyolultabb rezgések (Van der Pol-egyenletek), majd ké-

* A kézirat benyújtásának időpontja: 2008. szeptember 19.

¹ A bolygók sebessége is egyenlőtlen, ha pályájuk nem kör, hanem ellipszis.

sőbb a biológia egyes sajátos jelenségeinek leírására szolgáltak. Egyik érdekes alakjuk Alfred J. Lotka (1925) és Vito Volterra (1926) elmélete a biológiai populációk együttéléséről. Ezt elsőként Goodwin alkalmazta a gazdaságra (lásd *Bródy–Ábel* [2008]), mégpedig a már Ricardo és Marx által vizsgált beruházási/tőzsdési ciklus logaritmikussá közelítésére és magyarázatára.

A gazdasági ciklusok zöme csak kevésbé ingadozik az egyensúlyi pálya körül. A kis ingadozás lineáris és nemlineáris modellje szinte azonos alakú, s így majdnem azonos eredményt is ad. Ezért a bonyolultabb logaritmikussá modell csak lassan terjed. Sajátos előnye csak a nagyobb eltérés, tehát az egyensúlytól távoli és jelentős torzulás esetében mutatkozik meg. Használata nehézkes, matematikai-számítógépi kezelése és programjai még kidolgozatlanok.

A kétfajta modell összevetését szabadságfokok, valamint lehetséges alakjuk összehasonlításával kezdjük – a megkülönböztetés és használat szempontjait, lehetőségeit és korlátait vizsgálva. A minőségi és alaktani vizsgálódást az alkalmazás (itt csak elvi) problémáit tárgyaló rész egészíti ki. Az utóbbi a pénzpiacra vezet el, ahol – a már említett jelenségek képében – az egyensúlytól való eltávolodásnak nagyobb és igen veszélyes lehetőségei adódnak. Ezeket a furcsa mintákat többnyire pilótajátékok, spekulációk és a kockázatkezelés ma igen széles körben terjedő új módszerei hozzák létre. E módszerek nem ismertek a nagyközönség – főleg a múlt század tervező és jóléti gazdaságainak a tőzsdéken járatlan tömegei –, de gyakran a bankárok, sőt a pénzügyi szabályozás állami intézői körében sem. Nehezen átláthatók, vagy tudatosan átláthatatlanná tették őket, s ezért különös óvatosságra intenek. Azért veszélyesek, mert több változatuk éppen a hatósági bank- és tőzsdeellenőrzés elkerülését szolgálja, és a velük kapcsolatos tapasztalat kevés. (Például ilyen a jelzáloghitelek „átcsomagolása”, „részvényesítése”, külföldi piacokon való elhelyezése, majd „derivatíváik” többszörös újraeladása.) Ezek mintha a nemzetközi piacon mentesültek volna az ellenőrzés – sőt a Világbank és az IMF utasításai és fennhatósága – alól is. A szerencsejátékokig és a majdnem nyílt pilótajátékokig terjedő kockázatvállalás világméretű ragálya az internet melléktermékévé vált. Tőzsdézni ma már napi 24 órán keresztül lehet a világ legtöbb országában. Csak a törvényességet és az ügyletek megfelelő tisztességét kellene megtartani.

Szabadságfok, alak és sebesség

Az egyszerű szögfüggvény (szinuszrezgés) menetének meghatározása szögsebességének (hullámhosszának), valamint kilengésének (amplitúdójának) és időzítésének (azaz fázisának) megadásával jár. Ez három „együttható” kiválasztásának lehetőségét, három „szabadságfokot” ad. Az ár és a mennyiség kölcsönhatásának jellemzésére szolgáló két görbe így hat szabadságfokot ad. Felhasználhatjuk azonban a fázisban kialakuló kör középpontját és sugarát, vagy egyik pontját is, ez két-két adat, de akkor még a görbék körbefutásának sebességét is meg kell állapítani. Élhetünk a differenciálegyenlet ismeretében az egyik változó kiiktatásával, de ekkor az egyenlet másodrendű, tehát kezdeti feltételként a változó helyének és első deriváltjának adatait is meg kell adni.

A nagyfokú „önazonosság” ellenére (a körön nem látszik meg a forgása!) a lineáris közelítés szabadságfoka nem kisebb a rugalmasabb logaritmikussánál. Ez utóbbiról *Bródy–Ábel* [2008] bemutatta, hogyan határozza meg azt négy konstans együtthatója, valamint két változójának kezdeti értéke. Az előbbinél változatosabb alakja és sebessége ellenére sem kíván több adatot a jellemzés, mint a lineáris modellé. A két forma azonos „információigénye” azzal magyarázható, hogy mind a kettő hamiltoniánus, csak míg az első lineáris, a második logaritmikussá. A két modell egyaránt úgynevezett optimális folyamatot határoz meg, a variációszámítás és Pontrjagin elmélete szerint. Optimális volta azonban csak elvont matematikai értelemben teljesül. Nem jelenti tehát azt, hogy a gazdaság ne működhetne ennél jobban más célkitűzések vagy érdekek mentén.

Mindkét alak mozgásának középpontja az „egyensúly”, vagyis a változók szokásos, normális, átlagos értéke, amely mozgásuk időbeli és egyben térbeli átlaga. A mozgás sebessége azonban, amely a lineáris modell esetén teljesen független a mozgás kilengésétől, a logaritmikus modellben függ magától a kilengés mértékétől. Sőt – és ez fontos sajátossága a nemlineáris modellnek – a mozgás sebessége igen egyenlőtlené válhat.

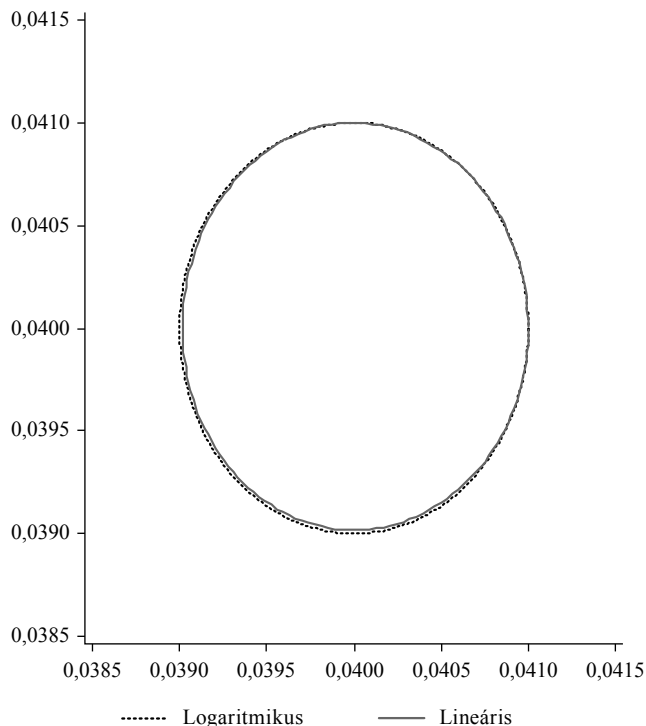
Ez a minőségi különbség a lineáris és a logaritmikus kölcsönhatás eltéréséből ered. Az utóbbira éppen az a jellemző, hogy ha a változó várható átlaga alatt van, akkor mozgása az átlagosnál lassúbb, mégpedig annál lassúbb, minél kisebb e változó. Ha azonban átlag feletti, akkor sebességét növeli, és igen gyorsá is válhat. Növekedése ekkor (mindig a pozitív számok birodalmában vagyunk) a változó nagyságával arányosan erősen gyorsul, illetve csökkenése erősen lassul. Ez a logaritmikus modellnek az a sajátossága, amelyet – ha a ciklus menete a szokásosnál egyenlőtlenebb – fel lehet használni az ennek megfelelő, ezt tükröző útvonal leírására.

A lineáris modell ezért többnyire az állandóan és egyenletesen ható érdek és szorgos munka, nem pedig a hirtelen támadt ösztön és indulat leírását szolgálja. Az utóbbi jobban ábrázolható a logaritmikus modellben, mert ez inkább az arányok, mintsem az abszolút mennyiségek kölcsönhatásán alapul. Egyaránt megmutathatja a hisztériáig fokozódó igyekezetet, valamint a tehetetlenségig csökkenő visszavonulást. És éppen a gazdaság és a politika terén váltja ki a nyers és civilizálatlan érdek a túlsordulást és az elapadást: a felbuzdulás és letörtség váltakozó szakaszait.

A két modell megkülönböztetésének nehézségeit az egyensúly közelében jól szemlélteti az 1. ábra. Ez egy a 0,04 érték körül (gondoljunk például 4 százalékos „hozamra” vagy „kamatra”), és csak kevésbé, mondjuk, egy ezrelékkel ingadozó lineáris és logaritmikus közelítés fázissikóját mutatja be.

1. ábra

A két modell az egyensúly közelében

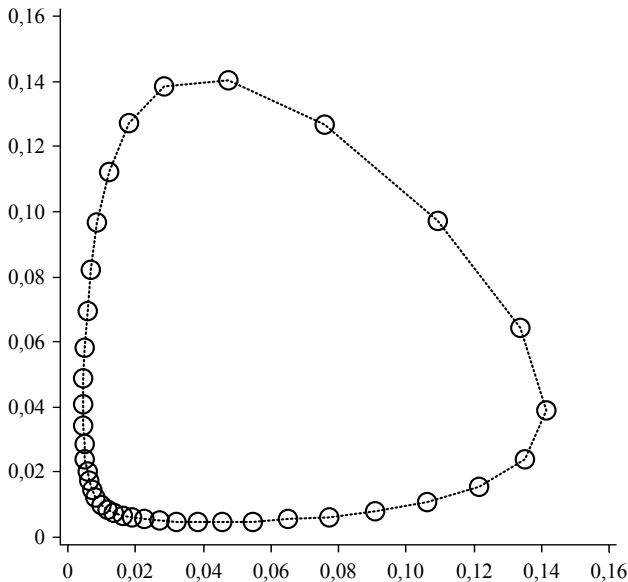


Az eltérés még ilyen erős „nagyítás” mellett is csak nehezen látható, mert a nyugvópont (az egyensúly) azonos. A mindig pontatlan adatok alapján a két modell érvénye itt nem választható el egymástól. De ha „messzebről” indul, vagy messzebbre fut a lengés, ha például ugyanazon átlag (centrum, egyensúly) körül 1 százaléktól 14-ig ingadozik, akkor minőségi eltérése már oly mértékben szembetűnő, hogy megítéléséhez nem kell sem pontosan mérni, sem számolgatni. És hogy az ilyen „kamatráta” vagy hozam lehetséges, azt igazolja, hogy Alan Greenspan, a Fed akkori elnöke, a Nasdaq-buborék elpattanása (valamint a szeptember 11-ei terrortámadás) után szükségesnek látta 3 évig 1 százalékon tartani a központi bank leszámítolási rátáját. (Az olcsó pénzszerzés lehetőségét kihasználva a tőzsdén ekkor még jobban elterjedtek a jelzálog-spekulációk új és eleinte igen kapós „részvényei”)

Az ilyen, egyensúlytól távoli kamatráta már lényegesen eltérő pályát mutat a két modellben. A lineáris forma körkörös (és pontatlan) marad, a logaritmikus esetleg jobban illeszkedik, éppen mert nyúlik és torzul. Jól mutatja ezt a 2. ábra, amely a Goodwin-moddellel „szimulálja” a kamat vagy infláció – egyensúlyi, tehát mintegy 4 százalékosnak feltételezett rátája körül – menetét.

2. ábra

A logaritmikus modell az egyensúlytól távolabb



A mozgásforma megváltozásának felismerése nem igényli sem az adatok, sem a számítás részleteit. Már alakja és menete sem téveszthető össze körrel. Háromszög felé torzul, bár még mindig valamennyire „szimmetrikus” görbe. De a szimmetria tengelye most már csak a kezdőpontból induló átló. A jelzőkörök az egyenlő idő alatt lezajló mozgást mutatják, ez tehát a kezdőpont közelében (a változók alacsony értéke mellett) lassú, azaz csekély, míg az „átfogón” – ahol a „válság” lezajlik (a változók nagy értéke mellett) – gyors. A mozgás sebessége (esemény sürűsége) arányos a változók értékével, tehát nagyságrendileg több mint tízszeres a fellendülés, mint a nyomottság idején. A mozgás átalakulását a két görbe maximumának egymáshoz való időbeli közeledése árulja el.

Ennek sajátos következménye, hogy míg a lineáris modell egy teljes fordulata alatt felvett értékeinek átlaga és mediánja azonos, addig a logaritmikus modell egy fordulata alatt felvett értékek átlaga és mediánja erősen eltér egymástól. Minél erősebben torzult a logaritmikus pálya, annál kisebb a mediánja. A 2. ábra értékeinek átlaga természetesen továbbra is 0,04, a medián értéke azonban kisebb mint ennek fele, mert nem éri el a 0,02, azaz két százalék értéket sem.

Mindkét formát valószínűleg a tőkeberuházás egyenlőtlen menete, elsősorban tehát a beruházás elosztásának sajátos módja hozza létre. Figyelmünket ezért e sajátos részterület mozgására, az ott folyó mozgás és ösztönzők figyelmesebb leírására kell fordítanunk, hogy az eltérés nyitjára bukkanhassunk. Az eltérés alighanem megtalálható lesz az itt lefolyó csere sajátosságában. Nem csupán a lengések nagyságát és szakaszosságát, de formáját is befolyásolja az, ami a beruházás felé vezető csere menetét az adott esetben megszabja.

A beruházásról

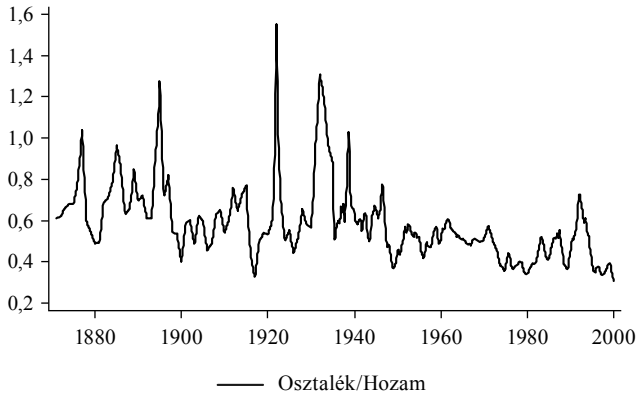
A beruházás döntő cseréje az, amikor a készpénzt, a fizetési és forgalmi eszközt pénztökévé változtatják, tehát lekötik. Ez pénz cseréje pénzre. A befektető kamatot nem hozó (sőt a ma általános infláció miatt folyamatosan csökkenő vásárlóerejű) pénzürt értékpapírt (járadékot, állampapírt, részvényt stb.) vásárol, amelytől rendszeres hozamot vár. A piaci mechanizmus itt kissé elüt az egyszerű árucserétől. Persze itt is áremelkedéshez vezet, ha a kereslet nő. Az áremelkedés az idő folyamán összegeződve (integrálva) itt is a vásárolni kívánt áru egyre magasabb árát eredményezi. Az áremelkedés e piacon azonban nem fékezi oly gyorsan a keresletet, sőt bizonyos körülmények közt és bizonyos ideig éppen tovább ösztönözi azt.

Előre kell bocsátani, hogy miután a „piacon” itt a bankok és a tőzsdék piacát értjük, ez mindenképpen sajátosan működő piac, amelyet nem az ismert és szokott helyzet, hanem a rajta működőknek a jövőre vonatkozó, bizonytalan és gyakran téves véleményei és reményei mozgatnak. Már Keynes hangsúlyozta, hogy nem szépségkirálynőt választanak, hanem azt próbálják kitalálni, kit fognak mások annak tekinteni. Soros György, a tőzsde jó ismerője „új paradigmává” emelné azt a tényt, hogy a tőzsdei műveletek szereplői és állami szabályozói hiányos és gyakran téves információk alapján járnak el, és kétségbe vonja, hogy a tőzsde szabályozni képes önmagát.² Ezért a tőzsde forgalmát és a tőzsdei hozamot fogjuk vizsgálni. A hozamot azonban még a szakszótárak is olyannyira eltérő módon határozzák meg (ahány szótár, annyi definíció), hogy pontos fogalmat senki sem alkothat róla. Ezért itt annak alapján elemezzük, hogy a vásárló mit vél hozamnak. Azt, hogy mit „vár”, mit „tekint” vásárlása eredményének, mi a kifizetett pénzéért kapott részvény „ellenértéke” számára, milyen „gazdagnak” érzi magát, ha megvette.

A részvény ilyen hozama ugyanis nagyjában két fő részből áll: a működőtőke jövőben fizetendő várható osztalékából és a részvény értékének növekedése okozta várható árfolyamnyereségből. E két érték mindegyike a vásárlás pillanatában még csak remény. Ezt a reményt a vásárló a részvény árfolyamának addigi mozgása, valamint az illető vállalat (általában negyedévenként közzétett) nyereségtervének ismeretében alakíthatja ki. Mind a két érték csak a jövőben fog bizonyossággá (vagy tévedéssé) válni, tehát olyan előrejelzés, amelyért senki semmiféle szavatosságot nem vállal, és nem is vállalhat. Kérhet és kaphat tanácsot elemzőktől, elfogadhatja az újságokban, rádiókban, televíziókban és világhálón terjedő (mindig erőteljesen manipulált) híreket, de biztosat senki sem tud. Az Egyesült Államok részvénytőzsdéjén a tőzsde megalakulása óta eltelt több mint száz évben e két fő összetevő aránya a 3. ábra szerint alakult.

² Minden piaci műveletben, még a köznapi esetekben is van valamelyes kockázat. Csakhogy a szokásos esetben a kockázat és a változás csekély és elhanyagolható, a tőzsdén viszont nagy és változókéony.

3. ábra
A részvények hozamának összetétele



Forrás: Shiller [2000].

Az ábra igen nagy szórású, de egészében csökkenő irányzatú arányokat mutat. Míg a tőzsdei kereskedés megindulása idején a hozam nagy része, közel nyolcvan százaléka az osztalékból származott, ez az arány mára negyven százalék alá esett, és továbbra is csökkenni látszik.

Robert Shiller, a Yale Egyetem tanára régóta foglalkozik az amerikai tőzsde működésével, és (lényegében a Standard & Poor's 500 index köré építve) a világhálón elérhető folyó és változatlan áras bázist állított fel. Akár folyó, akár változatlan áron számítjuk a fenti mutatót, ugyanazt az arányt kapjuk. Ez azért lényeges, mert Irving Fisher az 1929. évi válságban indexszámításai alapján pusztán névlegesnek, azaz „nominálisnak” nevezte el a tényleges árakat. Annak ellenére, hogy a piacon ezekre az árakra alkuszunk, ezeken vásárolunk, így és ekként élünk. Viszont valóságosnak, azaz „reálisnak” mondta az általa talált több száz fajta indexforma képletével kiszámítható igen változatos értékeket. Ez a furcsa szokás különösen a tőzsdén és a pénzgazdálkodásban tud sűrű homályt előidézni. A gazdaság belső arányait azonban, ha ez lehetséges, helyesebb folyó árakon mérni, mint ezt Ricardo tette.

Elméletileg két kitüntetett arány említendő. Az első, amikor az árfolyamok változatlansága miatt nincs árfolyamnyereség. Ez (többek közt) az a ritka, csak elméletileg létező állapot, amikor a Ricardo által meghatározott, igen szigorú egyensúly beállt. Amikor kiegyenlítődt a profitráta, a tőke átvitele az egyik ágból a másikba (*transference of capital*). Ilyenkor az osztalék egyenlő a hozammal, s ezt ki is fizetik a befektetőknek. Annak ellenére, hogy a modern elméletek a tőzsde ilyen „tökéletes működését” feltételezik, és ezért „arbitrázs nélküli” piacból indulnak ki, ez az állapot sohasem áll be, és ha véletlenül bekövetkezne, nem lehet tartós.³ A közölt idősorban előfordul ugyan az 1 érték, de csak pillanatnyilag, és csak a második világháború előtti időben. Akkor még a bankjegyek beváltásának kötelezettségét aranyban szabták meg, nem csak „belső érték nélküli” papírpénz volt forgalomban. Ezért ez az egyenlőség mindig valamely súlyos válság részeként következett be. Akkor sem a mozgás hiányát jelezte, hanem azt, hogy a forgalmazott külföldi részvények árfolyamainak növekedése és csökkenése éppen kiegyenlítődt.

³ Ricardo nem is tartotta ezt lehetségesnek, hiszen éppen a bér és profit ellentétes irányú mozgásának az árak és a mennyiségek változására való hatását vizsgálta. Fiatalabb éveiben (apját követve) maga is tőzsdealkusz volt, s csak nagyobb vagyont gyűjtve vonult vissza a gazdaság elméleti tanulmányozására.

A másik, szintén elméleti, tehát fiktív pont a 0 érték, amikor semmilyen részvény se fizet osztalékot. Ez azonban a szintizta pilótajáték ismérve, amely kizárólag a szédelgés terjedéséből tartja fenn magát. E játék bukása sohasem kerülhető el, mert a játékba bevontak pénze előbb-utóbb elfogy; pontosabban: nehézségek merülnek fel már akkor, ha a befizetések növekedése nem gyorsul, hanem lassul. Ilyen érték nem fordul elő az idősorban, de Shiller figyelmeztet rá, hogy a pilótajátékhoz hasonló jelenségek elkerülhetetlenek, és nem kiszűrhetők a tőzsdei árak alakulásából. Ahogy a vásárlások gyorsulása (növekvő hozadéka) fokozottan növeli a játék vonzerejét, úgy rombolja a bukás idején a játékba vetett bizalmat e növekedés második differenciálhányadosának nullává, majd negatívvá válása.

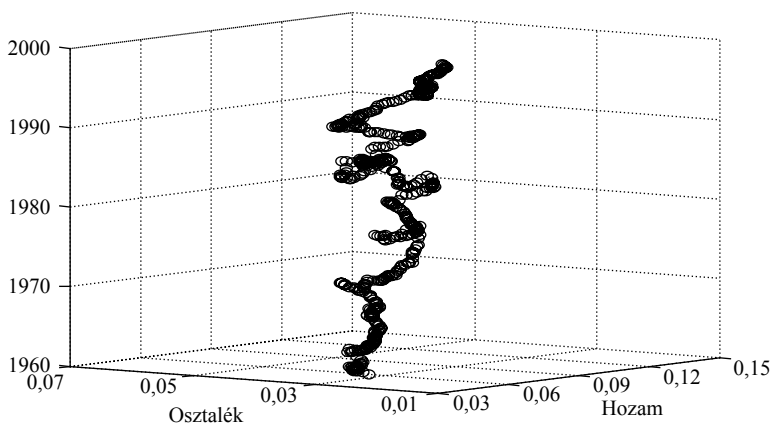
Ha így visszatekintünk a 3. ábrára, megállapíthatjuk, hogy – bár erre mindig hajlamos volt – az amerikai tőzsde hosszú utat tett meg az ideális állapot közeléből a spekulatív igyekezet felé. A lehető nagy ingadozás pedig mindig is a tőzsde lételeme volt, működésének lényege a „volatilitás” és ennek fokozása.

A tőzsde ciklikussága és ennek oka

A tőzsdén tapasztalható ingadozásra és növekedési ciklusokra utal a 4. ábra is, amely Shiller adatait (a hozamok és osztalékok rátáit) az idő függvényében rajzolja fel a második világháború után, 1960 és 2000 közt. A részvényár százalékában kifejezett hozamok és osztalékok alakulása világosan ciklikus. Azonfelül gyorsul és lassul, mint ezt pontjainak ritkulása és sűrűsödése mutatja. Mint a 3. ábra, ez sem függ attól, hogy a „nominális” vagy a „reális” mennyiségeket vesszük-e alapul. De nem világos még, mi „vezérli” a ciklusok felső és alsó fordulópontját, és mi szabja meg hosszukat. Ami az utóbbit illeti, a 4. ábrán a Schumpeter-féle rövid, közepes és hosszabb ciklusok keveredése jelentkezik.

4. ábra

A tőzsde mozgása



Forrás: Shiller [2000].

Shiller [2000] munkája a ciklikus gyorsulás valós és vélt mozgatórugóinak 11 okát adja. Strukturális gyorsító tényezőként tárgyalja 1. az internetet és a 2. háború utáni demográfiai hullámot, valamint 3. a természetesen fellépő pilótajáték-hatásokat. Kulturális tényezőknek tekinti 4. a média szerepét és 5. az „új korszak” jelszavát, valamint 6. a világ más országaiban meglóduló és elpattanó buborékokat is. Fontosnak a főképp szájról szájra terjedő 7. pszichológiai hatást, valamint 8. a csordaszellem és ragály terjedését. A megfontolatlan-ságot segítik 9. a hatékony piac és 10. a véletlen bolyongás csalóka elméletei, és mindehhez hozzájárul 11. a befektetők tapasztalatlansága, illetve ismétlődő feledékenységé.

A ciklus – mint ezt *Shiller* [2000] érveivel és adataival meggyőzően alátámasztja – azért alakul ki, mert a felsorolt ösztönző hatások gyorsabban növelik a részvények árfolyamát, mintsem azt az ugyanezen részvények után fizetett osztalékok és más hozamok követni képesek. A részvények ára ezért előbb-utóbb túlzottan magassá válik. A magas ár/hozam hányados pedig alacsony hozam/ár arány, hiszen egymás reciprokai. Ez a befektetni kívánt pénz „alacsony hatékonyságát” hozza magával. Ha a hozam elégtelen ahhoz, hogy a befektetési kedv fennmaradjon, akkor ez tompul. Ekkor a halmozódó növekedés helyébe a még viharosabb bukás lép. Az tőzsdeindex a korábbi, 1901., 1929. és 1966. években fellépő hosszabb nyomottság előtti csúcson rendre csak mintegy három-, két és fél, és megint háromszázalékos hozamot jelzett. Ez kisebb volt a korabeli inflációnál, így a részvények hozama és ezzel kereslete gyakorlatilag megszűnt. *Shiller* [2000] adatai szerint 2000-ben a hozam az addig történelmileg tapasztalt legalacsonyabb fokra süllyedt, és a két százalékot is alig lépte túl.

Ez veszélyt jelzett – amit aztán gyakorlat igazolt. A rákövetkező évben, 2001-ben nagyot buktak az új technika csodált versenypariái, a Nasdaq-részvények. A bukás simítására kibocsátott pénz (és az inflációnál is alacsonyabban tartott kamatláb) új, „kreatív” és nagyon jövedelmezőnek vélt üzlet, a jelzáloghitelek „részvényesítésének” kiépítésére is szolgált. A lakások árának esése és a kockázat emiatti növekedése aztán váratlanul következett be, és tartósan bizonyult. Ez azt jelenti, hogy e hitelkockázati tényezők időközben megváltoztak. Bár a „részvényesítés” idején ezeket a kockázatokat állandónak, és a hosszú futamidők ellenére is változatlanoknak és jól megállapíthatóknak vélték, az akkor feltételezett értékeiktől ma már messzire járnak, és az is előfordul, hogy részben eladhatatlanok lettek vagy lesznek.

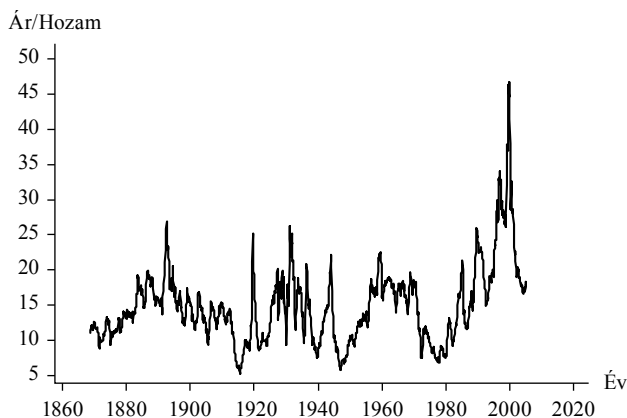
Ha az ilyen értékekkel a szórásелеmzés formájában találkozunk, akkor hiba a „nagy számok törvényét” alapul venni. A szórás diagrammja ilyenkor nem szimmetrikus, ciklikusan változó, és az eloszlás sehogyan sem közelíthető meg Gauss haranggörbéjével. Nem egymástól független valószínűségek átlagáról van szó; a statisztikai „mintavétel” alapvető feltételezése: a változók függetlensége és sztochasztikus állandósága (stacionaritása) sérül. Ez nem jelenti azt, hogy a valószínűségek számításának ismeretei nem alkalmazhatók, csak azt, hogy meg kell állapítani a tényleges eloszlást, és fel kell készülni arra, hogy ennek alakja az idő folyamán megváltozik.⁴

Mindez újabb kelepceket állít a kibontakozás elé. A lakásciklus ismertén hosszú, évtizedeket felölelő folyamat. A komor és tartós nyomottság ezért nem lesz elkerülhető. A tőzsde igazi felpeszsdülését csak a hosszú távú átlagot jócskán felülmúló 6-8 százalékos hozamok lennének képesek szavatolni, ezek kialakítására sem a reálszféra, sem pedig a megismert pénzügyi csalafintaságok nem látszanak ma elégségesnek. *Shiller* adatai szerint a hozamok alakulását az 5. ábra mutatja.

⁴ *Király–Nagy–Szabó* [2008] is utalnak arra, hogy az eredetileg megállapított kockázati tényezők eloszlását az idő múlása megváltoztatta, és ez tovább „szennyezte” a részvényeket. Ez különösen a több gazdasági cikluson átívelő lakáshitel esetében okoz jelentős eltolódást. De említik e „részvényesítés” több olyan esetét is, amikor a létrehozott „termékek” nem volt önálló hozama. Ez, ha nem is tiszta pilótajáték, de zsákbanacska árusítása.

5. ábra

A tőzsdei ár/hozam arányok alakulása 1871 és 2007 között



Forrás: Shiller honlapja.

Az adatok alapján kiszámítható az árak és hozamok változásának eloszlása is. Mint az első rész említette: a logaritmikus kölcsönhatásra az a jellemző, hogy az eloszlás mediánja sokkal alacsonyabb a várható értéknél, vagyis eloszlása ferde. Tegyük hozzá, hogy ez a ferdeség ellenkező irányba mutat a ciklusok fellendülő, illetve lemenő ágában. De talán még ennél is fontosabb az eloszlás úgynevezett kurtózisa. Ez az eloszlás negyedik, centrális momentuma: az eloszlás és a várható érték különbségének negyedik hatványa, osztva a szórás negyedik hatványával. A kurtózis az eloszlás „szétterülését” jellemzi, ahol a szélső értékek szerepét a negyedik hatvány erőteljesen kiemeli. Ha a kurtózis nagy, az azt jelenti, hogy szélső értékek mindkét oldalon erősebben jelentkeznek, mint a normális eloszlás esetében. A nulla várható értékű és 1 szórású normális eloszlás kurtózisa 3 (ezt a régi statisztikusok gyakran levonták a számításból, mert szerették volna – a ferdeség mértékéhez hasonlóan – ezt is nullának látni a normális eloszlás esetében). Shiller összes adatát, ezek növekedési ütemeit és hányadosait egyaránt ennél sokkal magasabb kurtózis jellemzi. Ez az a jelenség, amit a pénzügyi írók „erős szélfüggőségnek” neveznek. Általában ennek tudják be, ha (a normális eloszlást feltételező) számítások torzulnak. Újabban tanulgatnak ez ellen védekezni is. E sajátosságok miatt vélhető az, hogy az összefüggések egy részének alakja logaritmikus kölcsönhatásból származtatható.

Az a „paradigma” vagy inkább modell, amelyet Soros említett munkája vázol és ábrázol, szintén logaritmikus mozgásra utal. Ennyiben tehát az „új paradigma” nem új. A mozgás jellegzetességét részletesen kifejtette Ricardo és Marx, matematikai sajátosságait pedig Goodwin. Szépen mutatja a részvények árainak és hozamainak egymáshoz igen közeli tetőződése.⁵ Nem tudjuk azonban a logaritmikus vagy lineáris kölcsönhatás kérdését eldönteni, ha egy harmadik lehetőséget, a félig logaritmikus összefüggést és ennek menetét nem vizsgáljuk meg közelebbről. Ennek is azonos a nyugalmi helyzete, és kis kilengések esetén ugyanúgy összetéveszthető a lineáris ciklussal, mint a tisztán logaritmikussal.

⁵ Soros [2008] 66. o. A két változó maximuma akkor közeledik egymáshoz, ha a ciklus lengése nő!

A félig logaritmikus modell

Az adatok arról szólnak – Shiller is felhívja rá a figyelmet –, hogy a részvények hozama és osztaléka nem ingadozik olyan hevesen, mint az árfolyamuk. A hírverés, a pilótajáték és az általa felsorolt többi ösztönző sokkalta kisebb hatással van az osztalékra és általában a részvények tartós hozamának mértékére és lengésére. Lehetséges persze, hogy a hozamok simább változása a számbavételükben alkalmazott statisztikai módszernek köszönhető. Az 5. ábra már Shiller honlapjáról és nem könyvből származott. Kiegészült az utolsó hét év történéseivel. Mutatta az előrejelzés nehézségeit is, hiszen az „ingyen pénz” (ez Soros kifejezése) újabb fellendülést hozott az új ezredévben, és ez csak 2007 végén fordult ismét (nem biztosan végleges, de tartósnak bizonyult) nyomottságba.⁶

Az ábrák alapján az is elképzelhető, hogy csak az egyik változó, a részvények ára változik logaritmikusan, míg a többi változó, a részvények hozama és osztaléka lineárisan alakul. Ezt jobban is meg kell majd vizsgálni, itt csak az adatbázis általános „szemügyre vétele” történt meg. A hozamok változásának kurtózisa 7 feletti, és már ez is magas. A részvényárak változásának kurtózisa azonban ennek több mint háromszorosa, és a 21 értéket is meghaladja!

A félig logaritmikus modell matematikai felállítását nem nehéz, csupán az egyik logaritmikus differenciált kell egyszerű differenciálhányadosra cserélni. A modell első integrálja is gyorsan megtalálható. Bár ez a „konstans” nehezen lesz értelmezhető, de éppen úgy segít a szimuláció ellenőrzésében, mint a logaritmikus vagy a lineáris modell esetében, ahol bár a konstans alakja matematikailag egyszerűbb, és ezért „szébb”, de közgazdasági magyarázata ott is körülményes. A forma matematikai „szépsége” enyhén szólva csekély, de ettől még működhet, és a segítségével készített ábra tetszetősebbé tehető, már csak azzal is, ha a valószínűségi adatokat is bevonjuk. A tisztánlátáshoz azonban az árfolyam erőteljes lengését, ami szinte minden megfigyelést és véleményalkotást megakadályoz, meg kellene szelídíteni.

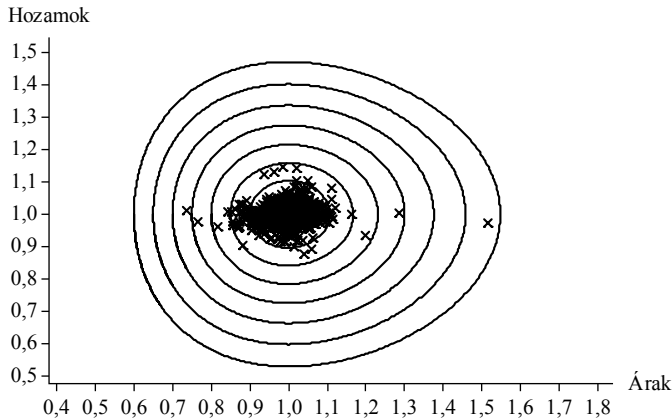
A tőzsdei forgalom és ennek nagyfokú volatilitása egyaránt erősen növekedett az idő folyamán. Míg a szorosan vett beruházás a nemzeti jövedelemnek mindig csak töredéke, addig a fejlett országokban a tőzsdék évente „eladják” – és ezzel átárazzák – nemcsak a nemzeti jövedelem, de a nemzeti vagyont sokszorosát is. Mind a forgalom, mind a lengés maximálása a tőzsde főbb szereplőinek és kiváltképpen a tőzsdei alkuszoknak elemi érdeke. Ugyanígy érdekük a tőzsdén dolgozó bankoknak, hogy viszonylag kevés saját tőkével minél több spekulatív üzletet mozgassanak meg. A bankok vezetőinek alapvető siker- és prémiumfeltétele az áttételezés (*leverage*) növelése, azaz a tőzsdén megszerezhető haszonnak a lehető legalacsonyabban tartott (és ezért igen kockázatosá silányított) saját tőkéhez viszonyuló növelése. Mivel a szereplők megélhetése és nyeresége, sőt túlélése és talpon maradása is ettől függ, ezért „ha szól a zene, akkor táncolniuk kell”, még ha ez nincs is mindig kedvükre.⁷ Ezért nem is csodálkozhatunk a tőzsdék (és bankok) sajátos működésén. Más kérdés azonban, hogy ez helyes és szükséges-e, és ezért bele kell-e törődnünk.

A tájékozódás és jobb mérés érdekében – legalábbis a kutatás során – valamilyen módon csillapítani illene a tőzsde keltette viharos látszatokat. Ez a szelídítés elvileg többféle módon is történhet. A régebbi statisztikusok a mozgóátlaggal vagy görbék illesztésével próbálkoztak, de hamarosan kitűnt, hogy ezek bizonyos zavaró ciklusokat vagy más mintázatokat nemhogy kiszűrnének, hanem még fel is erősíthetnek. A félig logaritmikus modell alapján készült 6. ábra ezért az összes hozam és a részvényár változását minden „szelídítés” nélkül, mint „makroadatot” mutatja.

⁶ A pénz persze, s ezt Soros tudja, nem ingyenes. A létrejött inflációban a dollár vásárlóereje jelentős veszteséget szenvedett. A többletpénz inflációs forrása olyan sarc, amelyet a pénz birtokosaira vetnek ki – tudtuk nélkül.

⁷ „Az ördög, az ördög, az ördög e táncal/Oda van, oda van, oda van, oda van a fináncal” írta már Burns is (Az ördög elvitte a fináncot. Fordította: Arany János).

6. ábra
A tőzsde mozgása



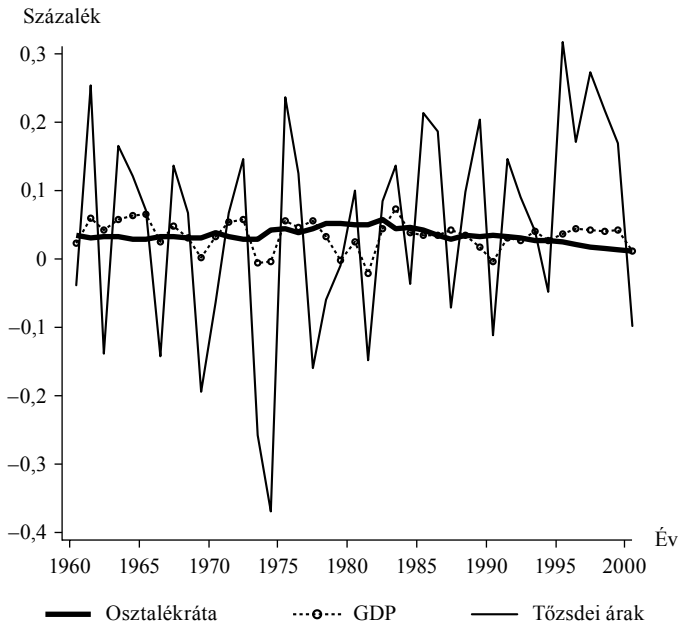
A félig logaritmikusság elvének érvényesülése nem zárható ki, de az adatok vízszintes elnyúlása még a modell torzítottságánál is erőteljesebb. A további vizsgálat ezért indokolt. Érvényessége és használhatósága esetén azt is megmutatja, hogyan lehet a termelőtőke és az árutőke közelítően lineáris modelljeit a pénztőke logaritmikusságával összekapcsolni.

Az eddigi vizsgálat vázlatos és átmeneti összegezéséhez tehát újból át kell tekinteni a tőzsdei mozgást, és össze kell vetni a termelés mozgásával, tehát legalább a GDP növekedési rátájának ciklikus nyomvonalával. Azt a kérdést is fel kell vetnünk, hogy maga ez a ciklikus mozgás a tőzsdéről indul-e ki, tehát pénzügyi ciklusokról van-e szó. Az is lehetséges azonban, hogy a ciklusok magának a termelésnek a sajátos következményei, és csak tükröződnek a tőzsde mozgásában. Ha az utóbbi válasz mellett döntünk, akkor is kérdéses, hogy a pénztőke mozgása csillapító vagy növelő hatást gyakorol-e a társadalmi termelés mozgására. E kérdéskört nem lehet itt és röviden megválaszolni. Az eddigi, inkább történeti-tapasztalati, mintsem érdemi logikai vizsgálat szerint a pénzügyi hatások mindaddig a háttérben maradnak, amíg az észlelhető ciklusok enyhék. A pénzügyi befolyás akkor kerül csak előtérbe, amikor a ciklus kielégülése nagy, és ez tartós zavart okoz a munka megosztásában. Úgy tűnik azonban, hogy ilyen események, „világválságok” legfeljebb emberöltőnyi (70-80 éves) gyakorisággal fordulnak elő. Ennyi ideig tart, amíg a lakosságból kihal a megtapasztalt nagy rendtelenség és elesettség rettenete.

A félig logaritmikusság mellett szólnak a GDP növekedésének és a tőzsde indexeinek 7. ábrán bemutatott évi rátái is.

A részvényosztalékok évi rátája igen stabil. Összhangban a termelés növekedésének rátájával átlagosan 3,4 százalék. Értéke sohasem negatív, szórása kicsi, egy százalék. Önálló mozgása, ha létezik, sokkalta hosszabb ciklusra utal. A termelés növekedési rátája ingadozóbb, szórása az előbbinek több mint kétszerese. A részvényárak szórása az előbbiek tízszeresét is meghaladja. A termelés gyakran fordul recesszióba, néha válságba, aztán az ezred végén depresszióba. A részvényárak menete viszont minden ciklus végén válságos. Bizonytalan növekedésének átlaga is, mert meghaladja a profitrátát és a növekedés átlagos értékét. A kilencvenes években láthatóan elszakad mind az osztalékok, mind a termelés tompuló növekedésétől is.

7. ábra
A növekedés éves százaléka



Forrás: Shiller [2000]. A GDP rátája a National Institute of Public Administration (NIPA) hivatalos közlése.

A modellek megbízhatósága és hibatűrése

A lineáris modellek hibatűrését sokan és sok szempontból vizsgálták már, és kedvezőnek ítélték. Általában az elméletek, az adatok és a számítás relatív hibái a munka során nem halmozódnak. Gyakorta ismeretes vagy található olyan számítási módszer is, amelynek „kontrakciós” (tehát hibajavító) jellege aszimptotikus konvergenciát tesz lehetővé. A számítás így tetszőlegesen pontosná tehető, és a perturbációk és vélhető mérési hibák kihatását is elemezni képes. A Leontief-féle rendszer, főként az úgynevezett Leontief-inverz, vagyis multiplikátor jó stabilitási tulajdonságai miatt pontos becsléseket tesz lehetővé, ezeket újabban (főként egyes modellek bizonyítható és kedvező szimmetriái miatt) még tovább tudjuk élesíteni.

A logaritmusos modell, mint ez az előzőekben többször is világossá vált, hibánövelő hatású. Ha az árfolyam változásának irányzatát (hosszabb távú átlagát) tekintjük „jelnek”, az adatok „volatilitását” pedig „zajnak”, akkor a zaj/jel arány nagyon rossz, adatainkban a 15-ös értéket is meghaladja. Ez a roppant nagy „áttétel” megnyilvánul az ábrázolás terén is. Az a pályaelterés, amely a depresszióban csak kicsi, mondjuk egyszázalékos, a hullám csúcán könnyen 15 százalékosná, vagy még ennél is nagyobbá válhat. Mindehhez hozzájárul, hogy a logaritmusos modell kiegészítése kisebb, de nagyon is gyakorlati irányban – például a változók kisebb késése, vontatottabb hatása – pontatlan megállapítása könnyen vezet „káoszhoz”. Ezen azonban nem teljesen rendezetlen mozgást kell érteni, hanem a pálya bifurkációját, két ágra szakadását. Ilyenkor a mozgás várható irányát sem lehet megadni, mértéke tehát nem is értelmezhető.

Mindezért ajánlatos a logaritmikus és félig logaritmikus modellek használatát kerülni. Másként fogalmazva: amikor a pályák torzulásából nyilvánvaló, hogy veszélyes körülmények közé kerültünk, a helyzet csillapítása és rendbehozatala kerül napirendre.⁸ Ebben az értelemben Soros Györgynek igaza van. A tőzsdei piac újra és igen alaposan szabályozandó.⁹ Ez nyilván azt is jelenti, hogy belőle a szerencsejáték és pilótajáték elemei szigorúan eltávolítandók. Nem a szerencsejáték tiltásának javaslata ez. Csak annyi tisztességet igényel, hogy ahol ez egyértelmű (mint a pilótajáték esetében is), a „biztonság” (*security*), vagyis a részvények csábszavát ne lehessen felhasználni.

Összefoglalásul

Mozgást magyarázni annyit tesz: visszavezetni valami mélyebbre, egyszerűbbre, állandóbbra. Mint azt Newton tette a föld (és a bolygók) pályáját a tömegvonzás állandójához kötve. Ricardo nem a növekedés maximumát, hanem a profitráta kiegyenlítését jelölte meg a mozgás indítékának. Helyesen. A támadott paradigma régi. Smith sejtette, Ricardo kimondta, Marx kimutatta. Egyik lehetséges rövid összefoglalása ez: *A piaci verseny a termelést szüntelen megújítva elértékteleníti a régi tőkét.*

Ez tovább részletezhető, pontosítható, különféle rendszerekben és időkben, különféle piacokon sajátos értelmezésekkel érvényesíthető. Jelenleg nem látszik sem pótolhatónak, sem cáfolhatónak. A tőzsde nemcsak szülője, de ápolója és sírásója a tőkének. Ha azonban ráadásul magát az egyensúly elvi létezését vonjuk kétségbe, akkor ez megfoszt alapvető elméleti eszközeinktől. Az egyensúly (egyenlőség, egyenlet) a matematika építőköve, és a matematika az ember egyik legemberibb tudománya. Az egyetlen tudomány, amelyben biztosan lehet tudni valamit, mert minden részét mi találtuk ki. Valami hibának kell lennie abban a filozófiai okoskodásban, amely szerint a „humaniórák” kevésbé „kemények” vagy „egzaktak” a természeti tudományoknál.

Ha azonban az egyensúlyra vonatkozó kétkedés csak annyit mond, hogy létezése a piacon nem biztosítható állami szabályozás nélkül, nyilván maga a piac sem jöhet létre jogrend és támogatás nélkül. A szabályozás tiltja a törvényteleniséget, csalást, szédelgést, monopóliumot, pilótajátékot. A törvények tárgya, szigora, végrehajtása változó. A jelenlegi krízis sok tekintetben fogja kikényszeríteni a törvények jelentős módosítását.

Ami a logaritmikus és a lineáris modellek illeszkedését illeti, kis eltérések esetén egyformán használhatók és nehezen megkülönböztethetők. Nagyobb eltérés esetén a lineáris modell már félrevezet. Ilyenkor egy ideig a félig logaritmikus és logaritmikus ábrázolás jobban illeszkedik. Rossz hibátűrése miatt azonban nem lehet az elemzés, tervezés és szabályozás megbízható eszköze. Elméleti használat azonban nem vitatható: figyelmeztet arra, hogy a gazdaság valamilyen ok miatt veszélyes terepre tévedt. Sokat elmond az alakjuk: maximumaik távolsága, a mozgás centrumának, minimumának és maximumának helye, a mozgás (változó) sebessége stb. A beruházások elosztásának elemzése arra enged következtetni, hogy míg Magyarországon a nyolcvanas években a működőképesség megbotlásának oka a gazdasági érdekek és hatások túl lanyha és vontatott érvényesülése volt, addig Amerikában éppen a szertelenség, a pénzügyi szektor bonyolultságának túlbujánzása, a fékek és tiltások hiánya okozta a bajt. Arisztotelész ilyen esetekben az arany középutat javasolta.

⁸ Farkas Miklóssal, a nemlineáris rezgések kiváló szakértőjével a Goodwin-modell magyar illesztésén dolgozva (1987) meg kellett állapítanunk, hogy a gazdasági pálya láthatóan a kaotikus tartományba került. Most az Egyesült Államok hitelpiacra van Soros véleménye szerint ilyen helyzetben.

⁹ „Ez nyilván korlátozza majd az üzlet profitabilitását.” (Soros [2008] 144. o.)

Hivatkozások

- BRÓDY ANDRÁS–FARKAS MIKLÓS [1987]: A gazdaság mozgásformáiról. *Közgazdasági Szemle*, 10. sz. 1178–1184. o.
- BRÓDY ANDRÁS–ÁBEL ISTVÁN [2008]: A Goodwin-modell szimmetriái. *Gazdasági paradigmák ellentéte és békülése. Közgazdasági Szemle*, 4. sz. 333–343. o.
- KIRÁLY JÚLIA–NAGY MÁRTON–SZABÓ E. VIKTOR [2008]: Egy különleges eseménysorozat elemzése – a másodrendű jelzáloghitel-piaci válság és (hazai) következményei. *Közgazdasági Szemle*, 7–8. sz. 573–621. o.
- SHILLER, R. J. [2000]: *Irrational Exuberance*. Princeton University Press. Princeton. Lásd még: <http://www.irrationalexuberance.com/index.htm>.
- SOROS, G. [2008]: *The New Paradigm for Financial Markets. The Credit Crisis of 2008 and What it Means*. Public Affairs, New York.