

HISZTERÉZIS, ÚTFÜGGŐSÉG, POTENCIÁLIS KIBOCSÁTÁS¹

DR. MELLÁR TAMÁS

A hiszterézis a fizikából átvett fogalom, a közgazdászok már elég régóta használják, de csak a mostani válság után kezdett széles körben terjedni. A tanulmány első két része röviden bemutatja a hiszterézis mikro- és makromechanismusait. Majd a harmadik rész a potenciális kibocsátás és a hiszterézis kapcsolatát vizsgálja meg. Végül a negyedik rész a potenciális kibocsátási pálya meghatározásának új lehetőségeit villantja fel a hiszterézis mechanizmus figyelembe vétele alapján.

1. A hiszterézisről

Az elmúlt 150 esztendőben a közgazdászok nagyon sok fogalmat vettek át a fizikából. Ebben az átvételben élenjáró szerepet tölthettek be a 19. század végén és a 20. század első harmadában a neoklasszikus iskola képviselői, majd a múlt század hetvenes éveitől kezdődően pedig az újklasszikus közgazdászok. (Ez a két irányzat képezi a közgazdasági gondolkodás fő irányát, kiegészítve a legutóbbi időkben az újkeynesi-újklasszikus szintézissel.) A nem főirányú közgazdaságtan idegenkedve tekintett ezekre az átvételekre, mert úgy vélte, hogy ezáltal gyengül a közgazdaság-tudomány társadalomtudományi jellege, miközben pedig a statikus egyensúlyi szemléletmód erősödik. A sors érdekes fintora, hogy a nem főirányhoz tartozó közgazdászok ugyancsak a fizikában találták meg az egyik legjobb fegyvert a neoklasszikus-újklasszikus irányzattal szemben. Ez pedig a hiszterézis jelensége.

A hiszterézis jelenségét több természettudományi ágban is megfogalmazták, a fizikában a mágnesesség vizsgálatánál került az érdeklődés előterébe, amikor a megfigyelések azt mutatták, hogy az egyes tárgyak emlékeznek a korábbi mágneszettségükre, az nem múlik el nyomtalanul a mágneses hatás megszűnése után sem.² A közgazdasági alkalmazások a leggyakrabban erre a mágnesességnél megfigyelt hatásmechanizmusra hivatkoznak (Cross [1993], Göcke [2002]). Általánosan tekintve a hiszterézis olyan hatás, amely

¹Ez a tanulmány a XXXII. Magyar Operációkutatási Konferencián (Cegléd, 2017. június 15.) elhangzott előadás írott változata.

²Ewing [1881] a névadója a hiszterézisnek, ő volt az, aki kísérleti úton elsőként felfedezte azt a mágnesesség kapcsán. Preisach [1935] pedig az első volt, aki felállított egy modellt a mágneses hiszterézis leírására.

1. tovább fennmarad, a kiváltó ok megszűnése után is;
2. késleltetéssel érvényesül;
3. eredményeként a rendszer nem tér teljesen vissza az eredeti állapotába.

Ez a három jellemző nem egyeztethető össze az általános gazdasági egyensúly neoklasszikus-újklasszikus elméletével, amely a kereslet-kínálat-ár piaci mechanizmus negatív visszacsatolásos rendszerére épít. A statikus egyensúlyi doktrína szerint az egyensúly egy olyan egyedi, létező (meghatározható) állapot, amelyhez a piaci rendszer gravitál, s ha valamilyen külső zavaró hatás eredményeként megbomlik az egyensúly, akkor az gyorsan helyreáll. Ez az általános egyensúlyelmélet jól ismert hármass kritériuma: egzisztencia, unicitás, stabilitás.

Az egyensúlyelmélet első kritikásai között volt Káldor [1934], aki rámutatott arra, hogy egy adott induló állapotnak megfelelő egyensúlyi helyzet csak akkor érhető el, ha a gazdasági folyamatok időigény nélkül, egy szempillantás alatt lebonyolódnak. Ha ugyanis az egyensúlyi konvergencia időt vesz igénybe, akkor menet közben folyamatosan változik a gazdaság állapota (a kereslet, a kínálat, a készletek, a kapacitáskihasználás stb.) és szükségképpen nem az eredeti, kiinduló állapotnak megfelelő egyensúlyi állapot valósul meg.

Maga a konvergenciafolyamat időbeli lezajlása, annak sorrendisége komoly befolyással bír a bekövetkező eredményre. Ebből viszont két egymással összefüggő fontos jellemző következik a gazdasági folyamatokra: a *többes egyensúly* és az *út-függőség*. Az egyensúly megvalósulása felé megtett gazdasági tranzakciók, és az ennek következtében kialakuló közbülső (múltbeli) állapot, befolyással bír arra vonatkozóan, hogy milyen egyensúlyi helyzet felé mozdul a rendszer. De így maga az egyensúlyi állapot is változó lesz, semmiképpen sem egyedi (unikális) a gazdasági állapot dinamikus változása következtében. Káldor szerint az általános egyensúlyi doktrína csak akkor valósulhatna meg a maga tiszta formájában, ha létezne egy walrasi Kikiáltó, aki az egy helyre összegyűjtött eladók és vásárlók tranzakcióit koordinálná, és a tényleges kontraktusok csak az egyensúlyi ár létrejötte után mennének végbe. Az általános egyensúlyelmélet ezen statikus, stacioner jellegét Kornai [1971] bírálta igen erőteljesen.

A gazdasági folyamatok időigénye és a késleltetési hatások következtében kialakulhatnak olyan anomáliák, amelyek még a negatív visszacsatolásos túlereslet-ár mechanizmus mellett sem hozzák el az egyensúlyt. Jó példa erre a régről ismert *pókháló tétel*. Amikor a kínálat létrejöttének hosszabb időigénye van, akkor a termelés beindításakor a döntéshozó csak a jelenlegi árat ismeri, de azt a jövőbeli árat, amely majd akkor fog érvényesülni, amikor a terméke elkészül, azt nem. Ezért csak feltételezésekkel élhet a jövőbeli áralakulásról, ami viszont megghiúsítja az ármechanizmus egyensúlyteremtő szerepét (Káldor [1934]). A gyakorlatból jól ismert a mezőgazdasági árak termékek árainak és termelési mennyiségeinek ciklikus alakulása.

A posztkeynesi közgazdászok a hetvenes-nyolcvanas években egyre erőteljesebben adtak hangot annak a meggyőződésüknek, hogy a gazdasági folyamatok *nem ergodikus* jellegűek (Davidson [1982-83]), szemben a hagyományos (unikális, stabil) egyensúlyi felfogás feltételezésével. Samuelson [1964] feltételezése arra vonatkozóan, hogy a gazdasági folyamatok ergodikus jellegűek, vagyis hogy az időbeli és a térbeli statisztikai átlagok és szórások nem térnek el egymástól, széles utat nyitott az egyensúlyi modellezés és az ökonometriai vizsgálatok felé. Nem nehéz észrevenni, hogy az ergodicitás feltételezésében is az előzőekben már érintett neoklasszikus statikus felfogás érhető tetten, vagyis hogy a korábbi tranzakciók nem számítanak, a piac mindig megtisztítja magát, és minden újabb időperiódusban reprodukálja önmagát, adott technikai-technológiai feltételek között. Valójában azonban a gazdasági szereplők száma és összetétele állandóan változik, a piacok sohasem tisztulnak meg teljesen, mindig vannak készletek és kapacitástartalékok, a résztvevők állandóan tanulnak, folyamatosan adaptálódnak a változó körülményekhez (Mellár [2016]). S természetesen számolni kell a véletlen hatásokkal is, amelyek a legtöbb esetben nem jelezhetők előre, ugyanakkor viszont hatásuk igen jelentős lehet. Az általános bizonytalanság ellehetleníti a statikus, determinisztikus működést (Bélyácz [2017]).

A fejlődésgazdaságtan megjelenése és térnyerése új értelmezést adott az útfüggőségnek, nevezetesen hogy ha az egyes gazdaságok valamilyen konkrét irányba elindulnak, akkor számukra bizonyos lehetőségek (utak) bezárulnak, míg mások kinyílnak. A kevésbé fejlett országok könnyen kerülhetnek ördögi körbe, megrekedve egy alacsony egyensúlyi szinten. A tradicionális technika alkalmazása, rögzült intézmények és magatartási formák nem teszik lehetővé a kitörést az elmaradott állapotból. Viszont, ha valamilyen kedvező külső hatás következtében át tudják lépni a fejletlenség küszöbét, akkor már lehetővé válik számukra, hogy a fejlett technika alkalmazása révén érvényre jusson a növekvő hozadék és így a gazdaság egy magasabb szintű egyensúlyi pályára álljon (Krugman [1997]). A fejlődési folyamat azonban nem folyamatos és nem szabályszerűen lezajló folyamat. Gyakran előfordul, hogy egy hosszú stagnálási folyamat után jön a nagy ugrás és fordítva: egy nagy külső sokk hatására kerülhet a gazdaság olyan lecsúszott helyzetbe, amely tartósan is fennmaradhat, a sokk elmúlása után is.

2. A hiszterézis mechanizmusai

A hiszterézis jelensége elég gyakran felbukkan a gazdaság működésében, mondhatnánk azt is, hogy legalább annyira tipikus, mint a klasszikus kereslet-kínálat-ár mechanizmus. A hiszterézis működési mechanizmusának két meghatározó jellemzője van: az *aszimmetrikus* jelleg és az *irreverzibilitás*. Az aszimmetrikus jelleg azt jelenti, hogy a gazdasági aktorok különböző módon reagálnak az eltérő irányú sokkokra, az irreverzibilitás pedig azt, hogy a gazdasági egység, vagy a gazdasági

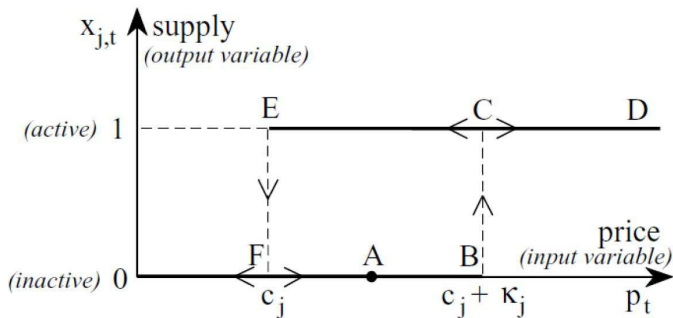
folyamat nem tér vissza az eredeti állapotába a sokk megszűnése után. A hiszterézis dinamikáját az ún. *hiszterézis operátor* határozza meg, amelyet eredetileg a fizikában a mágneses mezők vizsgálata során alkalmaztak. Ennek matematikai megfogalmazását Mayergoyz [1985] adta meg.

Illusztrációként tekintünk át a Göcke [2002] által megfogalmazott piacra lépés dilemmáját az ár és a költségek függvényében! Tegyük fel, hogy a kisvállalatok számára az ár külső adottság, tőlük függetlenül a piac alakítja ki. Az ő döntésük arra korlátozódik, hogy az adott piaci ár ismeretében piacra lépjenek-e, vagy sem. Ha a piaci ár elég magas ahhoz, hogy fedezze a termelési költségeket (a termékegységre jutó állandó és változó költséget), akkor belépnek a piacra. Ha a piaci ár túl alacsony az előállítási költségekhez képest, akkor a termelő nem fog kapcsolódni a piachoz. Előállhat viszont olyan eset, amikor az ár olyan közbülső értéket vesz fel, amely ugyan fedezi a vállalkozás egységre jutó változó költségét, de az állandó költségét nem. Ebben az esetben a vállalat viselkedése attól fog függni, hogy a piacon van, vagy sem. Ha aktív a piacon, akkor ennél a közbülső árnál nem fog kilépni a piacról, mert a bennmaradással az állandó költségeinek egy része legalább megtérül, s nem veszik el mind, mivel az állandó költségeket már ki kellett fizetnie. Viszont, ha a termelőnk nincs a piacon, akkor ez a közbülső ár nem fogja arra ösztönözni, hogy belépjen, mert nem térülnének meg a költségei. Így tehát a vállalkozás számára más és más lesz a belépési és a kilépési ár. A vállalkozó döntési egyenlete a következőképpen formalizálható:

$$x_{j,t} = \begin{cases} 1, & \text{ha } x_{j,t-1} = 1 \text{ és } p_t \geq c_j; \\ 1, & \text{ha } x_{j,t-1} = 0 \text{ és } p_t \geq c_j + \kappa_j; \\ 0, & \text{ha } x_{j,t-1} = 1 \text{ és } p_t \leq c_j; \\ 0, & \text{ha } x_{j,t-1} = 0 \text{ és } p_t \leq c_j + \kappa_j. \end{cases}$$

ahol x_j a j -edik vállalat piaci aktivitását, c_j az átlagos változó, κ_j az átlagos állandó költségét, p pedig az exogén módon adott piaci árat jelöli.

Az 1. ábra szemléletesen mutatja a hiszterézis jelenség aszimmetrikus és irreverzibilis tulajdonságát. A B pontban lévő vállalkozás egy kis áremelkedés hatására be fog lépni a piacra, és az ár változatlanul maradása vagy csökkenése esetén inaktív fog maradni. Ugyanezen kiinduló árnál a C pontnál lévő aktív vállalkozás nem fog változtatni a pozícióján, akár pozitív, akár negatív irányba változik kis mértékben az ár. Hasonlóképpen az E pontban lévő vállalkozás az árcsökkenés hatására ki fog lépni, míg az F pontnál lévő inaktív vállalkozás ugyanezen induló árnál nem fog reagálni semmilyen irányú kismértékű árváltozásra. Ha egy negatív külső sokk következtében az ár az A pontról az F pont alá esik, akkor az aktív vállalatok ki fognak lépni a piacról, mert még változó költségeik sem térülnek meg. Viszont a sokk megszűnése után az ár hiába áll vissza az A szintre, az inaktívvá vált vállalatok nem fognak ismét visszatérni a piacra.



1. ábra. A belépési és a kilépési ár különbsége.

Ez a példa azt sugallja, hogy az árak változásai egy bizonyos sávban nem idéznek elő semmilyen változást a piacon. Példánkánál maradva, ha az ár c_j és $c_j + \kappa_j$ között fluktuál, akkor ennek semmilyen következménye nem lesz, mert a piacon lévők nem akarnak kilépni, a kint lévők pedig nem akarnak belépni. Makroszinten azonban nem ez a helyzet, mert a különböző vállalatoknak eltérő a költség szerkezete, s így mindegyiknél máshol lesz a belépési és kilépési küszöb. Ez viszont azt eredményezi, hogy kismértékű árváltozásnak is lehet jelentős hatása, mivel több vállalat is áteshet a kritikus ponton. A hatás erőssége makroszinten nyilván attól függ, hogy milyen az eloszlása a vállalatoként eltérő belépési és kilépési áraknak. Ha sok vállalat van a küszöbértékekhez közel, akkor akár a kis sokkoknak is jelentős hatása lehet makroszinten: ez az *erős hiszterézis* jelensége.

A mindennapi gazdasági életben gyakran alakulnak ki olyan helyzetek, amelyek a hiszterézis jelenségét produkálják. Ezek közül most csak kettőt említünk. Elsőként a beruházási döntések (Dixit [1992]) példáját mutatjuk be. A mainstream elmélet tanítása szerint, ha az ár meghaladja a hosszú távú átlagköltséget, akkor ez a vállalkozókat beruházásra sarkallja, és fordítva: ha az ár az átlagköltség alatt van, akkor a vállalat elhalasztja a beruházási tevékenységét. A valóságban azonban egészen más a helyzet. Mivel a beruházás elindításának vannak egyszeri költségei, ezért a vállalat csak akkor kezd bele, ha lényegesen magasabb az ár a termelési költségeknél (ha a várt hozamráta igen jelentősen meghaladja a piaci kamatlábat). Ekkor lát csak biztosítékot arra, hogy a többletköltségei megtérüljenek. Viszont az árak csökkenése esetén nem hagy fel azonnal a beruházási tevékenységgel, csak akkor, amikor már a piaci ár annyira lecsökken, hogy a változó költségei sem térülnek meg.

A másik példa a külföldi piacra lépés, az exportpiacra lépés az árfolyam alakulásának függvényében (Amable és társai [1994], Delgado [1991]). A vállalatok belépése egy külföldi ország piacára a devizaárfolyamtól függ. Ez a belépés azonban bizonyos egyszeri többletköltséggel jár, amelyet nyilván szeretne a belépő vállalat

visszanyerni, így aztán csak akkor kezd exportálni, ha elég magas számára a külföldi deviza árfolyama. Viszont ha már belépett, akkor az előzőnél alacsonyabb árfolyam mellett is bent marad a külföldi ország piacán, mivel a belépési költséget már egyszer kifizette.

Makroszinten is kimutathatók a hiszterézis működési mechanizmusai és azonosíthatók az azt kiváltó okok. Ezek közül talán a legismertebb a humán tőke leépülése, amely azért állhat elő, mert ha az emberek hosszabb időn keresztül munkanélküliek, akkor kiesnek a gyakorlatból, a mindennapi rutinból, nem tudják követni a folyamatos technikai fejlődést, és ráadásul a tétlenség időszakában gyakran káros szenvedélyek rabjaivá válnak. Így aztán hiába tér vissza a jó konjunktúra, ezek az emberek nem, vagy csak nagyon lassan tudnak visszatérni a munkapiacra (Phelps [1972], Cross [1987]).

A tőkeképződés vonatkozásában hasonló folyamat figyelhető meg, a kereslet visszaesése következtében a termelők visszafogják a beruházásaikat, sokszor még az elhasznált eszközök pótlásáról sem gondoskodnak. Ezért aztán a fellendülés során gyorsan növekvő kereslethez nem tudnak megfelelő módon alkalmazkodni (Bassi – Lang [2016]). A beruházások visszaesése egyben a technikai fejlődés lassulását is előidézi, a recesszió időszakában gyakori, hogy jelentősen csökkentik a kutatás-fejlesztési kiadásokat is. Ezért aztán a kereslet későbbi felfutásával nem tud lépést tartani a technikai fejlesztés, az csak időkéselekedéssel fog felzárkózni (Dutt [2006]).

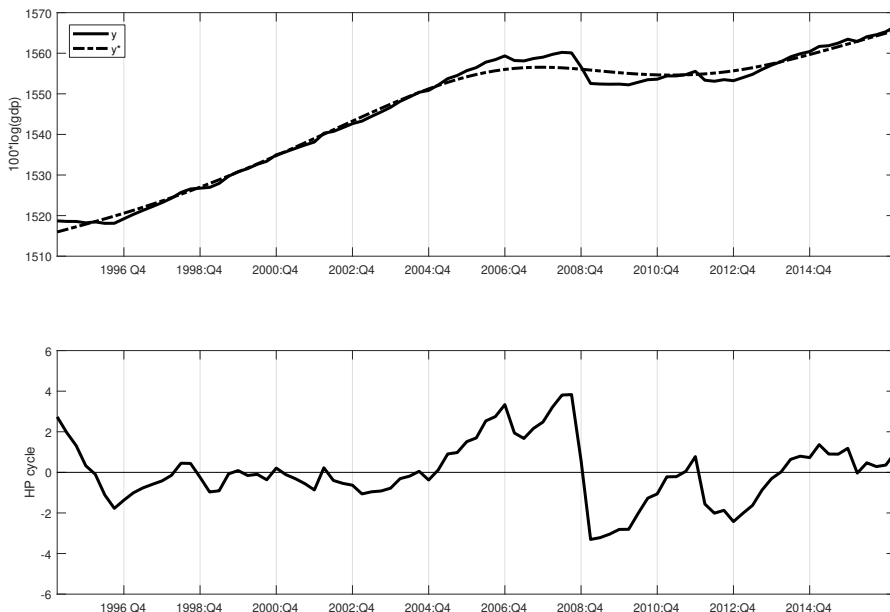
Tipikus jelenség a gazdasági válság után a mérlegkiigazítás. A korábbi euforikus hangulat a visszajára fordul: míg a fellendülés időszakában jelentős mennyiségű hitelt vesznek fel a gazdasági szereplők, és ezért többet költenek, mint amennyi a jövedelmük, tehát erősítik a konjunktúrát, addig a visszaesés időszakában a hitelek visszafizetésére koncentrálnak, a jövedelmeiknél jóval kevesebbet költenek, és ezzel hozzájárulnak a válság elhúzódásához. A visszaesés ugyancsak komoly hatást gyakorol az intézményi háttérre is, a kormányzati szervek létszámára (leépítés), működési módjára, a szabályozás szakszerűségére. Mindezek nem tudnak egy csapásra megváltozni, amikor növekszik a kereslet, csak nagyon lassan és fokozatosan tudja elérni a régi állapotot és ezzel párhuzamosan, csak nagyon lassan tér vissza újból a bizalom a gazdasági szereplők körébe. A Benczúr–Kónya [2013] szerzőpáros egy kis, nyitott gazdaság példáján keresztül mutatja be a mérlegalkalmazkodás ezen sajátos mechanizmusait.

3. A potenciális kibocsátás és hiszterézis

A hiszterézis makroszintű érvényesülését és annak elméleti jelentőségét már évtizedekkel ezelőtt felismerte Phelps [1972], amikor a természetes munkanélküliség rátájának meghatározása kapcsán annak útfüggőségét hangsúlyozta. A későbbiekben a Blanchard–Summers [1987] szerzőpáros is hasonló konklúzióra jutott, amikor az amerikai és az európai munkanélküliségi ráták közötti nagy különbségre

kerestek magyarázatot. Az említett szerzők szerint a hosszú időn keresztül fennálló munkanélküliség megemeli a munkanélküliség természetes rátáját. S mivel Európában a hetvenes években igen magas (az amerikai szintet jóval meghaladó) munkanélküliségi ráta alakult ki az olajválság következtében, ezért megemelkedett a munkanélküliség természetes rátája, amely aztán tovább érezte a hatását, a már nem válságos nyolcvanas években is.

Ezek a felismerések azonban nem gyakoroltak komoly befolyást a közgazdasági gondolkodás fő irányára. Sem a munkanélküliség természetes rátája, sem az *Okun-törvény* alapján vele szoros kapcsolatban lévő potenciális kibocsátás (potenciális GDP) meghatározásánál nem tulajdonítottak különös jelentőséget a változók korábbi értékeinek. Az volt az uralkodó nézet, hogy a potenciális (hosszú távon fenntartható, egyensúlyi, trend) pálya a gazdasági szereplők optimalizáló döntései és a technológiai fejlődés által meghatározott, s ettől a pályától a gazdaság csak a zavaró külső sokkok hatására térhet el. Ez az eltérés azonban csak rövid ideig tarthat, mert az egyensúlyteremtő piaci erők gyorsan működésbe lépnek, és hamarosan visszatérítik a gazdaságot a hosszú távú egyensúlyi pályájához (Woodford [2003], Gali [2008]). Jól látható tehát egyfelől, hogy ebben a felfogásban a potenciális pálya vonala független a gazdaság valóságosan megtett útjától, másfelől pedig a tényleges GDP nem térhet el jelentősen és tartósan a potenciális pályától.



2. ábra. A tényleges, a potenciális (Hodrick–Prescott trend) kibocsátás és az output gap (kibocsátási rés) alakulása a magyar gazdaságban 1995 és 2016 között.

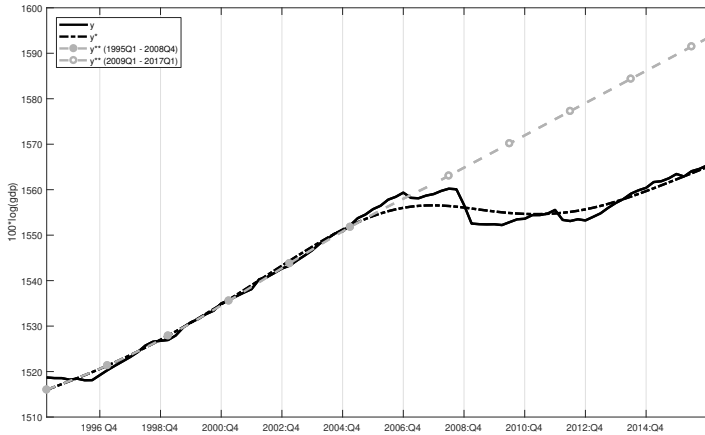
A főirányú közgazdaságtan imént vázolt doktrínája hosszú időn keresztül volt uralkodó pozícióban, mígnem a 2008-ban kitört válság, és az azt követő tartós stagnálás és lassuló növekedési ütem új megvilágításba helyezte a kérdést. Az elmúlt években egyre több olyan tanulmány látott napvilágot, amely a válság következtében előállt új tények ismeretében az egyensúlyi doktrína átértékelését vetette fel a hiszterézis bekapcsolásával. Jó áttekintést ad ezekről a tanulmányokról az MNB [2016] összefoglaló jelentése. Érdeemes megemlíteni, hogy még a DSGE-modelleket is elkezdtek módosítani annak érdekében, hogy a válság következtében megjelenő tartós módosító hatásokat (permanens sokkokat) figyelembe vehessék (Cacciatore, M. – R. Duvaland – G. Fiori [2012]).

Ha rátekinünk a magyar adatokra (lásd 2. ábra), akkor innen is leolvasható, hogy a főirányú közgazdaságtan egyensúlyi pálya hipotézise 1996–2008 között helytálló lehetett, de az azt követő időszakban már nem. Azért nem, mert a válság időszakában kialakult jelentős output gap (eltérés a tényleges és a potenciális kibocsátás között) nem hagyta érintetlenül magát a potenciális pályát sem, amely igazodni kényszerült a lecsökkent GDP-értékekhez.

A magyar tapasztalatok távolról sem egyedülállóak, a fejlett világ nagy részén igen hasonló jelenségek voltak megfigyelhetők. A 2008-as válság egyik fontos tanulsága lett, hogy a válság után a gazdaságok nem tértek vissza az eredeti egyensúlyi pályájukra, lásd bővebben Ball [2014], Blanchard – Cerutti – Summers [2015]. A válság következtében szinte mindenütt lefelé tolódott a potenciális kibocsátási pálya. De nemcsak szintbeli eltolódás történt, hanem a potenciális növekedési ütem is csökkent, vagyis a pálya meredeksége is csökkent. Az aggregált kereslet válság alatti visszaesése nemcsak a GDP jelentős csökkenését eredményezte, hanem a potenciális kibocsátását is. Ezt követően hiába emelkedett a válság után az aggregált kereslet a régi szintjére, a termelés nem állt vissza a régi szintre. A válság következtében előállt nemzetgazdasági veszteség kettős: egyfelől a nagy negatív output gap miatti veszteség (a tényleges GDP jelentős mértékben elmaradt a potenciálistól), másfelől pedig a potenciális pálya módosulásából adódó veszteség (a potenciális növekedési ütem csökkenése). Magyarország a 2008–13-as időszakban ily módon az éves GDP-jének mintegy 30 százalékát veszítette el (Ball [2014]). A 3. ábra grafikusan mutatja be a magyar esetet (Ball számítási metodikája alapján), az y^{**} az eredeti, válság előtti, az y^* pedig az új, a válság után módosult potenciális pályát jelöli.

4. A potenciális pálya meghatározása

A potenciális egyensúlyi növekedési pálya szilárd alapokon álló pontos meghatározása igen fontos nemzetgazdasági szempontból. A gazdaságpolitika erőteljesen támaszkodik a tényleges és a potenciális kibocsátás különbségeként előálló kibocsátási rés mutatószámra. Ez jelzi ugyanis a keresleti nyomás erősségét, és



3. ábra. A magyar gazdaság 2008-as válság következtében elszenvedett kibocsátási vesztesége.

ennek megfelelően lehet visszafogó vagy élénkítő gazdaságpolitikai akciókat indítani. Ugyancsak fontos a kibocsátási rés a monetáris politika számára, az inflációs célkövetés során használatos Taylor-szabály egyik fontos vezérlési változója.

A potenciális kibocsátási pálya lényegében az egyensúlyi növekedési pályát jelenti. A kérdés csak az, hogy miként értelmezendő maga az egyensúly. A fogalom megalkotója Okun (1981) a potenciális kibocsátás meghatározását a munkanélküliség természetes rátája alapján képzelte. Vagyis ebben a felfogásban, az egyensúlyi kibocsátás azt a termelési szintet jelenti, amikor nincs kényszerű munkanélküliség. Később, a Phillips-görbe megjelenése után, az egyensúly fő meghatározó elemévé az infláció vált, pontosabban annak konstans volta (ez volt a NAIRU-konceptió). A reál üzleti ciklusok megjelenésével a potenciális kibocsátás növekedési modell alapú meghatározása vált egyre elterjedtebbé: a Ramsey-Solow növekedési modell dinamizálása technológiai sokkokkal. Majd ezt követően a már említett DSGE-konszenzus modell jött: lassú áralkalmazkodás, ezért a sokkok átmenetileg letérítik a gazdaságot az egyensúlyi pályáról

Az eddigiekben az egyensúlyi pálya meghatározásának három iránya volt megkülönböztethető. Ezek közül a legrégebbi és talán a legegyszerűbb a trendalapú meghatározás. A trendalapú módszereken belül a legnépszerűbb a Hodrick – Prescott-filter alapján történő meghatározás:

$$\min_{\bar{Y}} \left\{ \sum_{t=1}^T (Y_t - \bar{Y}_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} ((\bar{Y}_{t+1} - \bar{Y}_t) - (\bar{Y}_t - \bar{Y}_{t-1}))^2 \right\}.$$

Népszerűségét, az egyszerűségén túl, valószínűleg annak köszönheti, hogy itt kalibrálhatóvá válik az output-gapek nagysága. A későbbiekben a termelési oldalú,

a termelési tényezők rendelkezésre állása alapján történő meghatározás jellemző. A termelési függvény alapú meghatározás egy példája:

$$\bar{Y}_t = \bar{A}_t \cdot K_t^\alpha \cdot \left[\bar{L}_t \cdot \left(1 - \frac{NAIRU}{100} \right) \right]^{1-\alpha}.$$

A legutóbbi időkben egyre inkább elterjedt az egyensúly többdimenziós értelmezése és ennek megfelelően a többváltozós módszerek alkalmazása: állapotér reprezentáció, Kálmán-filter (lásd erről bővebben Mellár – Németh [2018]).

A hiszterézis elmélet középpontba kerülése következtében valószínűleg jelentősen módosulni fog a potenciális kibocsátás meghatározása. Hogy miként, azt most még nem lehet pontosan előrejelezni. Annyi azonban már látszik, hogy két irányba is el lehet indulni az új meghatározás felé: 1. a potenciális kibocsátás meghatározása a múltbeli értékek és a véletlen sokkok alapján, 2. a tényleges GDP olyan szétválasztása trend és ciklikus elemre, amelyben a ciklikus sokkok kimutatható hatást gyakorolnak a trendre.

Az elsőként említett irányvonal a következő egyenlettel jellemezhető tömören:

$$\bar{Y}_t = a\bar{Y}_{t-k} + bZ_{t-1} + c\epsilon_{t-j}.$$

A magyarázó egyenlet három elemű: (i) a potenciális kibocsátás az előző időszaki potenciális kibocsátásoktól függ (ez utal az útfüggőségre), (ii) a potenciális kibocsátás függ a strukturális tényezőktől (a gazdasági állapotváltozóktól, technológiától, a gazdasági szereplők optimalizáló magatartásától), és (iii) függ a korábbi véletlen sokkoktól (a korábbi túlkeresleti állapotoktól, output-gapektől). Az egyenletről a hagyományos egyensúlyi felfogás is felírható, ha az "a" és "c" paramétert nullának vesszük, mert ekkor a strukturális elemek (vagyis a hosszú távú egyensúlyi pálya) határozzák meg a potenciális kibocsátást. Egyébként még az $a < 1$ eset is megfeleltethető a hagyományos felfogásnak, mivel itt a potenciális pálya korábbi értéke fokozatosan elenyészik.

Amennyiben viszont a Z változótól eltekintünk, akkor már a hiszterézis felé mozdulunk el. A $k = c = 1$, $j = 0$ és $\epsilon \sim N(0, \sigma)$ feltételezés esetén egy *véletlen bolyongási* (random walk) folyamatot kapunk a potenciális kibocsátásra. Erre a konklúzióra jutott a Blanchard – Summers [1987] szerzőpáros a munkanélküliség természetese rátája európai vizsgálata során, illetve Smitt – Grohé – Uribe [2003] neoklasszikus, kis nyitott gazdasági modelljével. Amable és szerzőtársai [1994] szerint azonban a véletlen bolyongás nem tekinthető valódi hiszterézis folyamatnak, mert az egységgyököt tartalmazó összefüggés lineáris kapcsolatot tételez, nincs benne strukturális törés, és nem teljesül az irreverzibilitás feltétele sem. Ugyanis, az

$$\bar{Y}_t = \bar{Y}_{t-1} + \epsilon_t$$

véletlen bolyongási folyamat esetében könnyen belátható, hogy egy adott nagyságú negatív sokk hatását a következő időszak ugyanilyen nagyságú pozitív sokkja teljes egészében ellensúlyozni képes.

A hiszterézis folyamatának jobb megragadásához juthatunk, ha a véletlen tényezőt az output-gappal helyettesítjük. Tehát, ha azt tételezzük fel, hogy a korábbi pozitív vagy negatív, kormányzati vagy külső gazdasági sokkok, a túlkeresleti vagy túlkínálati állapotok maradandó hatást gyakorolnak a potenciális kibocsátásra. Ennek a megfontolásnak az értelmében vegyük például az

$$\bar{Y}_t = a\bar{Y}_{t-1} + bGAP_{t-1} \quad (1)$$

meghatározást. Ha a potenciális kibocsátás és az output-gap értékei egymástól független becslések eredményei, akkor az (1) becslőfüggvényként is alkalmazható. A magyar gazdaságra úgy alkalmaztuk ezt a becslőfüggvényt, hogy a potenciális kibocsátás értékeit többváltozós állapotter modellel becsültük (Mellár – Németh [2018]), az output-gap értékeit pedig az MNB és az OECD adatbázisaiból vettük át. A becslések eredményeként a „ b ” paraméterre szignifikáns pozitív értéket kaptunk, mind a két gap-adatsor esetében.

A másik irányú közelítés a potenciális kibocsátás új meghatározása felé, a GDP idősorának felbontása trendre és ciklikus összetevőre. A GDP-idősorok általában nem stacionáriusak, egy sztochasztikus trendből és egy ciklikus részből összeálló ARIMA-folyamatként jellemezhetőek (Campbell – Mankiw [1987]). Így ennél az irányvonalnál a kiindulópont:

$$Y_t = \bar{Y}_t + Y_t^C.$$

Ha leválasztjuk az Y^C ciklikus részt, akkor megkapjuk a trendet, amely esetünkben a potenciális kibocsátás lesz. A ciklikus rész meghatározásához nem támaszkodhatunk biztos elméleti összefüggésekre, ezért feltételezésekkel kell élni a folyamat jellemzői tekintetében. A Jaeger-Parkinson [1989] szerzőpáros a kapacitáskihasználás időbeli alakulására támaszkodva határozta meg a ciklikus részt, s úgy találta, hogy a ciklikus összetevő $AR(2)$ -es folyamatot követ. A magyar adatok alapján mi azt találtuk, hogy a negyedéves ipari kapacitáskihasználások alakulása $AR(1)$ -es folyamattal jellemezhető. A ciklikus rész így a következőképpen határozható meg Magyarország esetében:

$$Y_t^C = \phi_1 Y_{t-1}^C + \epsilon_t^C.$$

Az ϵ^C hibatag itt a ciklikus sokkokat jelzi. A hiszterézis feltétel akkor teljesül, ha a θ értéke szignifikánsan pozitív a becslőfüggvényünkben:

$$\Delta \bar{Y}_t = c + \epsilon_t + \theta \epsilon_{t-1}^C.$$

Ez azt jelenti, hogy az előző időszaki output-gap hatással van a potenciális kibocsátás alakulására. A magyar adatok alapján azt kaptuk, hogy a kapacitáskihasználás 1 százalékpontnyi eltérése a potenciális növekedési ütemet 0,05 százalékponttal változtatja meg egy időszakkal később és 0,04 százalékponttal két időszakkal később. Ez első látásra elég jelentéktelen mértéknek számít, de ha a potenciális kibocsátás átlagos növekedési üteméhez viszonyítjuk, ami közelítőleg 0,5%,

akkor már nem ennyire elenyésző a hatás. A két negyedéves hatás majdnem eléri az átlagos növekedési ütem $1/5$ -ét. A hatás értékelése tekintetében érdemes még azt is figyelembe venni, hogy a válság éveiben igen jelentős 6–8 százalékpontos kapacitáskihasználás-csökkenések voltak, amelyek a becslésünk alapján 0,5–1 százalékponttal csökkenthették a potenciális növekedési ütemet időszakonként. Természetesen a kapott eredmények használhatósága jelentősen függ attól, hogy a ciklikus hatást mennyire sikerült jól megragadni az $AR(1)$ -es folyamattal.

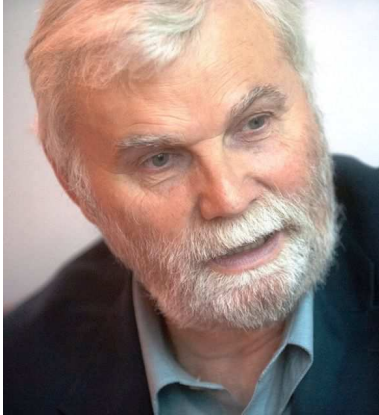
Végezetül rövid összegzésként az mondható el, hogy komoly változások zajlanak a makroökonómiában a 2008-as válság tapasztalatai alapján. Egyre nagyobb figyelem irányul a hiszterézis jelenségre, és annak rövid- és hosszútávú hatásaira. Valószínűsíthető, hogy újból polgárjogot nyert az aktív monetáris és fiskális politika mint gazdaságpolitikai eszköz. Ugyanis a piaci rendszer egyensúlyteremtő erőire számító gazdaságpolitika olyan károkat okozott, amelyek nagy része elkerülhető lett volna. A makro-közgazdasági szemléletmód változásának következtében feltehető, hogy a potenciális kibocsátás meghatározásának módszerei is változni fognak, az ismert régiek mellé vagy helyettük újak jönnek. Várhatóan felértékelődnek a múltbeli tényszámokon alapuló potenciális kibocsátás-meghatározások.

Hivatkozások

- [1] AMABLE, B. – HENRY, J. – LORDON, F. – TOPOL, R.: *Strong Hysteresis versus Zero Root Dynamics*, Economic Letters Vol. **44** No. **1–2** (1994), 43–47.
- [2] BALL, LAURENCE M.: *Long-term Damage from the Great Recession in OECD Countries*, Working Paper No. **20185**, NBER Cambridge May 2014.
- [3] BASSI, FEDERICO – LANG, DANY: *Investment Hysteresis and Potential Output: A Post-Keynesian-Kaleckian-Agent-Based Approach*, Economic Modelling Vol. **52** (2016), Part A pp. 35–49.
- [4] BLANCHARD, OLIVIER J. – SUMMERS, LAWRENCE H.: *Hysteresis in Unemployment*, European Economic Review Vol. **31** No. **1–2**, (1987), pp. 288–295.
- [5] BLANCHARD, OLIVER – CERUTTI, EUGENIO – SUMMERS, LAWRENCE: *Inflation and Activity – Two Explorations and their Monetary Policy Implications*, IMF Working Paper, WP/15/230 2015.
- [6] BÉLYÁ CZ IVÁN: *Az ergodicitás vitatott szerepe a (pénzügyi) közgazdaságtanban*, Gazdaság és Pénzügy, **4.** évf. **1.** szám (2017), 3–58.
- [7] BENCZÚR PÉTER – KÓNYA ISTVÁN: *Kamatfelár, hitelválság és mérlegalkalmazkodás egy kis, nyitott gazdaságban*, Közgazdasági Szemle **60** (2013), 940–964.
- [8] CACCIATORE, M. – R. DUVALAND – G. FIORI: *Short-Term Gain or Pain? A DSGE Model-Based Analysis of the Short-Term Effects of Structural Reforms in Labour and Product Markets*, OECD Economics Department Working Papers No. **948**, OECD Publishing, 2012 Paris.
- [9] CROSS, ROD B.: *Hysteresis and Instability in the Natural Rate of Unemployment*, The Scandinavian Journal of Economics Vol. **89** No. **1** (1987), pp. 71–89.

- [10] CROSS, ROD B.: *On the Foundations of Hysteresis in Economic Systems*, Economics and Philosophy Vol. **9** No. **1** (1993), pp. 53–74.
- [11] DAVIDSON, PAUL: *Rational expectations: a fallacious foundation for studying crucial decision-making process*, Journal of Post Keynesian Economics Vol. **5** No. **2** (Winter, 1982–83.), 182–198.
- [12] DIXIT, A.: *Investment and hysteresis*, Journal of Economic Perspectives Vol. **6** No. **1** (Winter, 1992.), 107–132.
- [13] DELGADO, FRANCISCO A.: *Hysteresis, menu costs, and pricing with random exchange rates*, Journal of Monetary Economics Vol. **28** (1991), 461–484.
- [14] DUTT, AMITAVA K.: *Aggregate Demand, Aggregate Supply and Economic Growth*, International Review of Applied Economics Vol. **20** No. **3** (2006), pp. 319–336.
- [15] EWING, JAMES A.: *On the Production of Transient Electric Currents in Iron and Steel Conductors by Twisting Them When Magnetised or by Magnetising Them When Twisted*, Proceedings of the Royal Society of London Vol. **33** (1881), pp. 21–23.
- [16] GALÍ, JORDI: *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton: Princeton University Press, 2008.
- [17] GÖCKE, M.: *Various concepts of hysteresis applied in economics*, Journal of Economic Surveys Vol. **16** No. **2** (2002), 167–188.
- [18] JAEGER, A. – PARKINSON, M.: *Testing for Hysteresis in Unemployment an Unobserved Components Approach*, Forschungsbericht/ Research Memorandum No. **260**, November 1989.
- [19] KALDOR, NICHOLAS: *A Classificatory Note on the Determinateness of Equilibrium*, The Review of Economic Studies Vol. **1** No. **2** (Feb., 1934), pp. 122–136.
- [20] KORNAI JÁNOS: *Anti-equilibrium*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest 1971.
- [21] KRUGMAN, PAUL: *Development, Geography, and Economic Theory*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts 1997.
- [22] MAYERGOYZ, ISAAK D.: *Mathematical Models of Hysteresis*, IEEE Transactions on Magnetics Vol. **22** No. **5**, pp. 603–608
- [23] MELLÁR TAMÁS: *Szolgálólányból királycsináló – avagy az ökonometriai makroökonomiai térhódítása?*, Közgazdasági Szemle **63.** évf. 2016. március, 285–306.
- [24] MELLÁR TAMÁS – NÉMETH KRISTÓF: *A kibocsátási rés becslése többváltozós állapotter modellekben (Szuperhisterézis és további empirikus tapasztalatok)*, Közgazdasági Szemle **65.** évf. **6.** szám, 2018. június, 557–591.
- [25] *Növekedési Jelentés*, Nemzeti Bank, Budapest 2016.
- [26] OKUN, ARTHUR M.: *Prices and Quantities*, A Macroeconomic Analysis, The Brookings Institution, Wahington D. C. 1981.
- [27] PHELPS, E. S.: *Inflation Policy and Unemployment Theory*, Macmillan, London 1972.
- [28] PREISACH FERENC: *Über die magnetische Nachwirkung*, Zeitschrift für Physik Vol. **94** No. **5–6** (1935), pp. 277–302.

- [29] SETTERFIELD, MARK: *Path Dependency, Hysteresis and Macrodynamics*, In: Arestis, Philip – Sawyer, Malcolm (eds.): *Path Dependency and Macroeconomics*, London: Palgrave Macmillan (2009), pp. 37–79.
- [30] SCHMITT-GROHÉ S. – M. URIBE: *Closing small open economy models*, *Journal of International Economics* Vol. **61** (2003), 163–185.
- [31] WOODFORD, MICHAEL: *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton: Princeton University Press 2003.



Mellár Tamás közgazdász, a Pécsi Tudományegyetem Közgazdasági Karának jogelődjén végzett 1977-ben, majd ugyanitt kezdte egyetemi oktatói pályáját is. A rendszerváltás előtt vendégkutató volt az amerikai Princeton Universityn. A rendszerváltás után tudományos igazgatóként tevékenykedett a Privatizációs Kutatóintézetben, majd kormány-főtanácsadóként segítette az első szabadon választott, Antall-kormány munkáját. Ezt követően a Budapesti Corvinus Egyetemen oktatott egyetemi docensként, majd egyetemi tanárként. 1998 és 2003 között a Központi Statisztikai Hivatal elnöki tisztségét töltötte be.

2008-tól ismét Pécsen tanít, elsősorban a mester- és doktori képzésben vesz részt. 2010 és 2011 között a Századvég Gazdaságkutató Intézet kutatási igazgatója volt. Kutatási területe a makro-gazdaságpolitika, a heterodox közgazdaságtan és az elmaradottság-modernizáció témaköre. Tudományos publikációinak száma meghaladja a 150-et. Számos tudományos testület tagja, 2007-től az MTA doktora. Munkáját több alkalommal ismerték el tudományos kitüntetésekkel.

MELLÁR TAMÁS

e-mail: mellart@ktk.pte.hu, mellart1954@gmail.com

HYSTERESIS, PATH DEPENDENCE AND POTENTIAL OUTPUT

TAMÁS MELLÁR

The concept of hysteresis is taken from physics, economists have been using it for quite some time, but it only started to spread widely after the crisis. The first two parts of the study briefly present the micro- and macro-mechanisms of hysteresis. Then the third part examines the relationship between the potential output and hysteresis. Finally, the fourth part reveals new possibilities for determining the potential output (growth) path based on the mechanism of hysteresis.