

# A főáramhoz tartozó dinamikus makroökonómiai modellek empirikus értékelése

Világi Balázs

Magyar Nemzeti Bank<sup>1</sup>

## 1 . Bevezetés

Az 1970-es, 80-as években módszertani forradalom zajlott a makroökonómiában, az ennek hatására kifejlesztett dinamikus, strukturális modellek pedig napjainkra egyeduralkodóvá váltak a szakterületen. Ugyanakkor a 2007 óta tartó gazdasági válság váratlanul érte a főárami makroökonómiát, ennek kapcsán pedig felerősödtek az ellene irányuló kritikák.

A kritikusok szerint a főárami makroökonómia abszurd feltevésekre épülő, a matematikai technikát öncélúan használó empirikusan irreleváns modellekre épül. Ezzel szemben az irányzat hívei azzal érvelnek, hogy bár léteznek olyan egyszerűbb gyakran minden közgazdasági megfontolást nélkülöző modellek, amik jobban illeszkednek az aggregált makroökonómiai idősorokra, mint a főáram szofisztikált strukturális modelljei, de nem ez a fő cél. Ugyanis ezeknek a strukturális modellek az a célja, hogy olyan közgazdasági magyarázatokat szolgáljon a makroökonómiai jelenségekre, ami az egyes mikroökonómiai szintű gazdasági szereplők viselkedésére vezethető vissza. A főáram művelői szerint ez a modellezési stratégia bár lehet, hogy rövidtávon kevésbé tűnik gyümölcsözőnek, mint szimplább a magyarázatokra kevésbé fókuszáló modellek építése, de hosszabb távon ezek a főárami modellek az aggregált adatokhoz való illeszkedés szempontjából is jobbak lesznek. Ahogy Kónya István (2011) fogalmazott ezen a blogon Thomas Sargentet méltató írásában: *„A vonatok eleinte lassabbak voltak, mint egy vágató lovas. Használjunk tehát lovas futárt ameddig muszáj, de ne gondoljuk azt, hogy ennél gyorsabb vonataink soha nem is lesznek”*.

A fent vázolt modellezési stratégiával és az azt illusztráló műszaki fejlesztési hasonlattal elviekben magam is egyetértek. De egy ilyen stratégia sikerének az a titka – továbbra is a műszaki hasonlatnál maradva –, hogy a fejlesztendő terméket időről időre szigorú teszteknek vessék alá, hogy kiderüljön nem zsákutca-e az adott fejlesztési irány. Ha a tesztek alapján kiderül, hogy az fejlesztési koncepció nem ígéretes, akkor új irányokat keresnek a hibás elképzelés helyett.

A modern dinamikus makroökonómiai modelleket lassan negyven éve kezdték fejleszteni, ennyi idő után indokolt, hogy ezeket is szigorú vizsgálatnak vessük alá. Valóban ígéretesek-e és valóban számíthatunk-e rá, hogy egy napon valóban „gyorsabbak” lesznek a „lovaknál”?

A teszt pedig nem lehet más, mint a modellek empirikus teljesítménye, még ha azt esetükben másképpen érdemes mérni, mint az aggregált adatokhoz való egyszerű illeszkedéssel, amint azt a következő részben kifejtem. Remélem, hogy a modern dinamikus makroökonómia empirikus teljesítményének a soron következő értékelésével, hozzájárulok, ahhoz, hogy a főáramú makroökonómiáról folytatott indulatos, gyakran süketek párbeszédére hasonlító viták – legalább

---

<sup>1</sup> Köszönettel tartozom Szilágyi Katalinnak hasznos megjegyzéseiért. A tanulmány kizárólag a szerző véleményét tükrözi és nem a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontja.

a hazai tudományos közéletben – átalakuljanak egy racionálisabb, higgadt érvelésen alapuló tudományos diskurzussá.

Az elemzés megkezdése előtt fontos még tisztázni, hogy ebben az írásban kizárólag a konjunktúra ciklusokra (business cycle) fókuszáló modellekkel foglalkozom, konkrétan a 80-as években kifejlesztett *reál konjunktúra ciklus* (real business cycle, RBC) és a 90-es évek végétől népszerűvé vált *dinamikus sztochasztikus általános egyensúlyi* (dynamic stochastic general equilibrium, DSGE) modellek lesznek a vizsgálat tárgyai. Más fontos területek, pl. a hosszútávú növekedést elemző modellek elemzésétől eltekintek.

## 2. Az elemzés szempontjai

Mivel a vizsgálandó makroökonómiai modellek célja közgazdasági magyarázatot adni a makroökonómiai jelenségekre, ezért a modellek sikerességének nem az aggregált makroökonómiai adatsorokra való illeszkedés a fő kritériuma. Egy modell akkor lehet képes megfelelő magyarázatot szolgáltatni, ha beazonosítja a gazdaság lényeges szereplőit, azok viselkedését megfelelően leírja, majd ezen mikroökonómiai építőelemek interakciójából származtatja a makroökonómiai aggregátumokat.

Ebből adódik, hogy helyes, értelmes magyarázatot csak akkor adhat egy modell, ha a mikroökonómia építőblokkok és a köztük feltételezett tranzakciók jól írják le a valóságot, azaz empirikusan plauzibilisek. Tehát egy strukturális, azaz értelmezésre törekvő makroökonómiai modell esetében a siker elengedhetetlen feltétele, hogy az építőblokkjai kiállják az empirikus adatok próbáját.

Felmerül a kérdés, hogy pontosan milyen empirikus vizsgálatokról lenne szó. Erre nem igazán alakult ki általános szabály, de lényegében az adott iparág, gazdasági szektor, háztartás vagy munkapiac vizsgálatára kifejlesztett mikroökonómiai, munkagazdaságtani módszertant és a hozzá összeállított adatbázist érdemes ilyenkor adaptálni, illetve felhasználni. De egy adott mikroökonómia építőblokknak lehetnek implikáció az aggregált adatokra is. Ha például minden modellbeli fogyasztóra igaz, hogy a fogyasztásuk nem függ a folyó jövedelmüktől, akkor az aggregált fogyasztás sem mozog együtt az aggregált rendelkezésre álló jövedelemmel, ez a fogyasztási építőblokkból levezethető implikáció természetesen tesztelhető az aggregált adatok segítségével is.

Ugyanakkor a mikro-szintű blokkok empirikus elemzése mellett, nem lehet lemondani arról sem, hogy a teljes modell viselkedését összevegyük az aggregált makroökonómia adatokkal, még akkor sem, ha a fő cél nem is az, hogy a modell ezekhez minél jobban illeszkedjen. Ugyanis tegyük fel, hogy egy modellezőnek sikerül az összes lényeges gazdasági szereplőt beazonosítani, és a szereplők viselkedését és tranzakcióit empirikusan helyesen leíró építőelemekből kreál egy makro modellt. Ez a modell a makroökonómiai adatokra is kiválóan illeszkedne. Tehát ilyen esetben az aggregált adatok vizsgálata redundáns lenne, hiszen a helyesen specifikált mikroökonómiai építő blokkok és tranzakciós mechanizmus biztosítják, hogy az aggregált modell is jól viselkedjen. Ez az elvi lehetőség azonban a gyakorlatban sohasem teljesül, ezért az aggregált adatokkal való összevetés nem elkerülhető.

Még ha a modell összes építőblokkja empirikusan plauzibilis, akkor is valószínű, hogy bizonyos lényeges szereplőket nem vesz figyelembe a modellező. A gazdasági szereplők közötti

tranzakciókat jól modellezni, illetve azokat empirikusan tesztelni elég bonyolult feladat, általában pusztán feltételezésen alapul, hogy a modellben a tranzakciókat, hogyan reprezentálják, egyensúlyi, disequilibrium vagy valamilyen keresési modellt építenek. Hasonlóképpen a modell szereplőinek a várakozásai tulajdonságait sem egyszerű empirikusan beazonosítani, ezért ezeknek a reprezentálása is általában feltételezéseken alapul. Mindezeket figyelembe véve szükséges ellenőrizni, hogy a modell mennyire van összhangban az aggregált adatokkal. Ha egy modell mikroökonómiai építőelemei empirikusan megalapozottak, de az aggregált adatoknak a viselkedését feltűnően rosszul írja le, akkor vélhetően módosítani kell benne tranzakciókra vagy várakozásokra vonatkozó feltételezéseken, vagy újabb mikroökonómia építőelemekkel kell kiegészíteni.

Konkrétabban, ha például egy modell kifejezhető egy zárt egyenletrendszer formájában akkor a mikroökonómiai, tranzakciós és várakozási feltevések jól meghatározható egyenlet restriktiókat implikálnak, amik ökonometriailag tesztelhetők az aggregált adatokon. Más kérdés, ha a tesztek elvetik a restriktiókat, akkor pusztán az aggregált adatok alapján nem azonosítható be, hogy a kudarc melyik helytelen feltevésnek tulajdonítható. Ha viszont a modell bonyolultsága miatt nem fejezhető ki zárt formában, akkor a modell által szimulált idősorok minél *szélesebb körű* -- és nem csak néhány *önkéntesen* szelektált – statisztikai tulajdonságát lenne szükséges összehasonlítani a makroökonómiai aggregált idősorok hasonló jellemzőivel.

Összefoglalva, egy közgazdasági magyarázatok céljára készült strukturális makroökonómiai modelltől elsődlegesen elvárható, hogy a mikroökonómiai építőblokkjai empirikusan plauzibilisek legyenek, de az aggregált adatokkal való konzisztencia vizsgálatától sem lehet eltekinteni, mert ha egy modell szisztematikusan rosszul teljesít az aggregált adatokon az azt jelzi, hogy szignifikánsan félrespecifikált, tehát nem képes jó közgazdasági interpretációját szolgáltatni a makroökonómiai eseményeknek. A soron következő elemzésekben ezen elvek alkalmazásával fogom minősíteni a vizsgált makroökonómia modelleket.

Az eddigi elveken túl tisztáznom kell, hogy a Lucas kritikához (Lucas, 1976) miként viszonyulok a most következő értékeléseimben. Ahhoz, hogy egy modell kiállja a Lucas kritikát erősebb feltételt kell teljesítenie, mint azt, hogy a modell mikroökonómiai építőelemei empirikusan jól specifikáltak legyenek. A Lucas kritikát kiálló modellek esetében a mikroökonómiai szereplők viselkedését nem egyszerűen empirikusan igazolt szabályok írják le, hanem a modell feltárja ezen viselkedési szabályok mögött húzódó motivációkat, korlátokat és várakozásokat. Ez Lucasnál konkrétan azt jelenti, hogy a modellben a gazdaság szereplőinek a viselkedési szabályait mindig standard mikroökonómiai optimum feladatokból vezetik le és a várakozások racionálisak. De ezt lehet tágabban is értelmezni, a lényeg, hogy a redukált formájú viselkedési szabályokat visszavezessük valamilyen döntési problémákra és valamilyen módon specifikált várakozásokra.

A Lucas kritika feltételeinek a teljesítése különösen a gazdaságpolitikai rezsimváltások értékelése szempontjából fontos, hiszen ha egy modell kiállja a Lucas kritikát, akkor képes megjósolni, hogy miként fognak a mikroökonómiai viselkedési szabályok megváltozni, ha megváltozik a gazdaságpolitika.

Nyilvánvaló, hogy ha két hasonló modell közül az egyik kiállja a Lucas kritikát, akkor az a modell megértésnek egy „mélyebb” szintjét képviseli, mint az amelyik ellen felhozható a Lucas kritika. De itt nagyon fontos, hogy valóban megértésről legyen szó, ne pedig *félreértésről*. Tegyük fel például, hogy egy modellben valamely gazdasági szereplő viselkedését egy mikroökonómia optimum feladat megoldásából vezetik le és felteszik, hogy a szereplő várakozásai racionálisak.

De ha a felhasznált optimum feladat valójában nem írja le az adott szereplő viselkedését, mert a modellező rosszul specifikálta a szereplő erőforrás korlátait és a célfüggvény formáját, továbbá a modellező az adott szereplő implikált viselkedését nem szembesítette mikroökonómiai adatokkal. Ez a modell formálisan teljesíti Lucas feltételeit, de valójában nem. Ez a modell nem szolgálja a közgazdasági megértést, és hibás implikációkat fog adni a gazdaságpolitikai változások hatásaira. Ehhez képest jobban szolgálja a folyamatok megértését egy olyan modell, ami empirikusan jól írja le ugyanannak a gazdasági szereplőnek a viselkedését, bár nem tárja fel a szereplő döntési mechanizmusait és preferenciáit. Természetesen ebben az esetben az lenne a szerencsés, ha a kutatás későbbi fázisában feltárnák a szereplő viselkedésének a mélyebb rétegét is, ezáltal a modell kiállná a Lucas kritikát is. De első lépcsőnként még mindig jobb egy folyamatot alapvetően helyesen, de nem teljes mélységében megérteni, mint teljesen félreérteni azt.

Éppen ezért a soron következő elemzések során önmagában nem tekintek egy modellt alsóbbrendűnek, ha az nem állja ki a Lucas kritikát, de egyéb tekintetben szignifikánsan jobban teljesít empirikusan, mint a vele összehasonlítható alternatív modellek.

Egy másik speciális kérdés, amit fontos tisztázni az empirikus értékelés előtt az a „szabad paraméterek” problémája, Lucas nyomán szokás arra inteni a kutatókat, hogy óvakodjanak a szabad paraméterektől. Gyakori kritikai minősítés egyes modellek adott blokkjaival szemben, hogy *ad hoc* módon lettek tervezve. Ami körülbelül azt jelenti, hogy a kritizálónak nem nyerte meg a tetszését az a mód, ahogyan a modellező bevezetett néhány új paramétert a modellbe abból a célból, hogy azok értékét megfelelően kalibrálva javítsa a modellje aggregált illeszkedését.

Tulajdonképpen a szabad paraméterek problémája, annak a már tárgyalt kritériumnak egy speciális kifejeződése, hogy az aggregált adatokra való illeszkedés önmagában nem elégséges egy olyan modellnél, ami arra törekszik, hogy a makro-jelenségeknek közgazdasági magyarázatot adjon, sőt lehetséges, hogy az illeszkedésre való törekvés a helyes magyarázat rovására megy.

Konkrétabban, nyilván minden modell illeszkedése javítható, ha újabb és újabb paraméterek adunk hozzá és azokat értékeit megfelelően állapítjuk meg. Viszont, ha ezen új elemek bevezetéséhez hiányzik a meggyőző közgazdasági magyarázat, akkor a modell eredeti célja szempontjából egyenesen káros a bevezetésük, hiszen a jobb illeszkedéssel próbálja a modellező legitimizálni a közgazdasági szempontból hibás modell blokkját. Ez az alapelv jogos és teljes mértékben elfogadható. Bár azért megjegyezném, hogy a túlparametrizálás nem feltétlenül javítja az adatokkal való konzisztenciát, lehet, hogy a becsléshez használt mintán javítja a modell illeszkedését, de a „túlilleszkedés” ronthatja az előrejelzési képességet.

Az viszont szerintem már nem következik mindebből, hogy mindig az a jobb modell, ami kevesebb paraméterrel próbál magyarázni adott jelenséget. Azzal egyetértek, hogy ha két modell minden szempontból hasonlóan meggyőző, akkor válasszuk az egyszerűbbet, azt amelyikben kevesebb paramétert kell numerikusan meghatározni. De ha az egyik modell egyértelműen jobban magyarázza az aggregált adatokat, és az általa szolgáltatott magyarázatok is plauzibilisebbek, akkor semmi ok csak azon az alapon elvetni, hogy több benne a szabad paraméter.

A probléma abból adódik, hogy a szakmában kialakult egy első sorban Lucas tekintélyén alapuló szokás, hogy mit tartanak legitim közgazdasági magyarázatnak, és ebből adódóan, hogy mi számít káros szabad paraméternek. Például, Lucas szerin többek között azért szükséges a *racionalis*

*várákozások* (RE) feltevés, mert az endogén meghatározódik a modellben (a modell fix pontja), míg más várákózási sémák (adaptív várákózáások, különböző típusú tanulások) esetében szükséges bevezetni további paramétereket. Mindez igaz, de nem érv az RE feltevés mellett. Tegyük fel az RE téves feltevés, és teljesen hibásan írja le a gazdasági szereplők viselkedését. Akkor miért kéne pusztán azért kéne elfogadnunk, mert más várákózási sémák több paramétert igényelnek és ezért akár vissza is lehet élni velük?

Két versengő elmélet között nem ilyen vitatható elvek alapján kéne választani, Véleményem szerint, az esetek túlnyomó többségében lehet a versengő hipotéziseknek olyan eltérő implikációit találni, amelyeket megfelelő adatokon össze lehet hasonlítani. Például, ha a becsléshez használt mintán nem lehet választani, akkor össze lehet vetni az előrejelző képességüket. Vagy ha az aggregált adatokon nem lehet választani, akkor elképzelhető, hogy megfelelő keresztmetszeti vagy mikrokonómiai adatok segítségével lehetséges. Csak ha a rendelkezésre álló adatokkal mindez nem lehetséges, akkor kéne a szabad paraméterek elve alapján választani. Mindezeket figyelembe véve, a soron következő értékelésekben a szabad paraméterek számát nem fogom minősítő kritériumként elfogadni.

### **3. A mikroökonomia építőelemek empirikus értékelése**

Chari et al. – a főárami makroökonomia kéréletetlenül ortodox képviselői – 2008-as tanulmányukban azt a modellezési stratégiát kritizálják, ami az aggregált adatokhoz való illeszkedés javítása céljából olyan mikroökonomiai viselkedést tesz fel, amit a mikro-szintű adatok nem erősítenek meg. Írásuk jól illusztrálja azt az előző szakaszban kifejtett elvet, hogy egy strukturális modell szempontjából a fő prioritás az, hogy a modell mikroökonomiai alapjai empirikusan plauzibilisek legyen. Ebben a részben ezt a kritériumot igyekszem következetesen alkalmazni.

Amint a bevezetőben említettem, a modern dinamikus makroökonomia modelleknek érdemes két családját megkülönböztetni a 80-as években kifejlesztett *reál konjunktúra ciklus* (real business cycle, RBC) és a 90-es évek végétől népszerűvé vált *dinamikus sztochasztikus általános egyensúlyi* (dynamic stochastic general equilibrium, DSGE) modelleket. A DSGE modellek lényegében olyan RBC modellek, amelyekben a rugalmas ár- és béralkalmazkodást „ragadós” árakra, illetve bérekre cserélték.

Egyszerűbb szerkezetük miatt érdemes az elemzést az RBC modellek mikroökonomiai alapjai empirikus relevanciájának a vizsgálatával kezdeni.

Az RBC modelleknek alapvetően a következő építőelemei vannak: Végtelen ideig élő reprezentatív háztartás (természetesen tisztában vagyok vele, hogy léteznek OLG modellek, ahol a reprezentatív háztartás véges ideig létezik, de nem ezek a jellemző modelljei a konjunktúra ciklusok kutatásának), ami fogyasztási/megtakarítási és munkakínálati döntéseket hoz egy a standard mikroökonomiában használatoshoz hasonló optimum feladatokhoz megoldása alapján. (A különbség az, hogy itt a hasznosság függvényben nem különböző fogyasztási jóságok, hanem különböző időponthoz tartozó aggregált fogyasztási és munkakínálati mennyiségek vannak.) Árelfogadó vállalatok, amik aggregált fizikai tőkét és munkát használnak a termeléshez. Továbbá a gazdasági szereplők interakcióit a rugalmas ár- és béralkalmazkodás és a walras-i általános egyensúly segítségével modellezik (ami implikálja, hogy a pénzügyi piacok súrlódásmentesek). Végül, de nem utolsó sorban, a szereplők várákózási racionalisak.

Első hallásra az intuíciónak meglehetősen ellentmondó elemekből építkeznek az RBC modellek. A gazdasági szereplők heterogének, a piacok jelentős része nem kompetitív, nem minden piacon tapasztalunk minden pillanatban egyensúlyt, végezetül még a szofisztikált piaci szereplők is gyakran meglepően téves várakozásokat alakítanak ki. És nem csak a laikusok, hanem a Nobel-díjas közgazdászok között is vannak olyanok, akik szerint a fent vázolt kép a gazdaság működéséről annyira abszurd, hogy nem is érdemes ezekkel a modellekkel foglalkozni: *“Suppose someone... announces to me that he is Napoleon Bonaparte. The last thing I want to do with him is to get involved in a technical discussion of cavalry tactics at the Battle of Austerlitz. If I do that, I'm getting tacitly drawn into the game that he is Napoleon Bonaparte.”*, idézi Mankiw (2006) Robert Solowt.

Ezzel szemben a szakma főárama úgy gondolja, hogy a vázolt modellezési stratégia működőképes, mert olyan mikroökonómia analógiákra épül, amelyek kiállták már az empiria próbáját. Ahogy Valentinyi Ákos (2009) fogalmazott korábban ezen a blogon: *„Miért tesszük fel, hogy a döntéshozók racionálisak? ... Egyfelől, mert azt tapasztaljuk, hogy a háztartások és vállalatok reagálnak az ösztönzőkre. Ha az egyik sör ára jelentősen csökken egy másik hasonló sörhöz képest, akkor az olcsóbb sört vásárlók száma nő, a drágábbé pedig csökken.”*, illetve *„A modellünket ugyan a sörök közötti választás leírására fejlesztettük ki, de jól használható az alkoholmentes üdítők piacának jellemzésére is”*

Mint munkahipotézist ezt el is lehet fogadni, ha valami működött és bevált egy egyszerűbb esetben, akkor hátha működik komplexebb körülmények között is. De hangsúlyozom ez egy hipotézis, amit tesztelni kell. Elvégre az egész életünket befolyásoló megtakarítási döntések jóval bonyolultabbak, mint hogy egy nyári délután citromos vagy hagyományos sörrel csillapítjuk a szomjunkat. Lehet, hogy az utóbbi döntésre kifejlesztett modell működik az előbbi esetre, de ezt bizonyítani kéne: a különbségek túl nagyok a két szituáció között. Hasonlóképpen, ha belegondolunk, attól az állítástól, hogy *„reagálnak az ösztönzőkre”* még nagyon hosszú út vezet addig, hogy a nem-szisztematikus véletlen hibáktól eltekintve pontosan látjuk a jövőt, amit a racionális várakozások hipotézise implikál. (A megtakarítási döntésekkel kapcsolatos legújabb viselkedés közgazdaságtani kutatásokról – amik alátámasztják az állítást, hogy ez azért más, mint a sörökről hozott döntés— olvashatunk ezen a blogon a Kőszegi Botonddal (2010) készült interjúban.)

Azonban a RBC modellek fejlesztői inkább a Valentinyi által vázolt analógiás utat követték a szigorú mikroökonómiai empirikus tesztek helyett, amelyeket egyébként Chari et al. már idézett írásában teljesen jogszerűen kért számon a DSGE modelleken.

A modern makroökonómia az 1970-es években kezdődött, és fő megkülönböztető jegye a *racionális várakozások* (rational expectations, RE) feltevés bevezetése volt. A korai racionális várakozásos modellek gyorsan sikert arattak, aminek az okait majd az 5. szakaszban részletesen fogom tárgyalni, de azt fontos leszögezni, hogy az RE feltevést önmagában meg sem próbálták tesztelni, analógiás érvekkel próbálták megtámogatni.

Az alapvető érv a pénzügyi közgazdaságtan arbitrázsmentességet bizonyító okfejtésének a makroökonómiaira való alkalmazása. A pénzügytan szerint azért nincsenek kihasználatlan arbitrázs lehetőségek, mert ha léteznének, akkor azok kihasználatlan profit lehetőségeket jelentenének, amikre a profitmaximalizáló piaci szereplők azonnal lecsapnának, ami egyben ezek megszűnéséhez vezetne. Ez az érv a pénzügytanban meglehetősen sikeresnek bizonyult. Ennek makroökonómiai analógiája a következő: Ha a piaci szereplők várakozásai nem racionálisak, akkor

léteznek a piacon kihasználatlan profitlehetőségek, mert ha valakinek racionálisak a várakozásai a nem racionálisan várakozók között, akkor profitra tehet szert. Tehát, ha a gazdasági szereplők profitmaximalizálók, akkor a várakozásaik is racionálisak lesznek. Ez az érv meggyőzőnek tűnhet olyan valakinek, aki egész pályafutását a teória elefántcsont tornyában töltötte, de ha valaki valaha is dolgozott gazdasági előrejelzéseken, akkor érti, hogy az RE hipotézis kívánalmait közelítő előrejelzés előállításához olyan erőforrásokat igényelne (ha egyáltalán lehetséges), ami még a potenciális kihasználatlan profit lehetőségek mellett sem feltétlenül éri meg.

A fenti érv egy változata evolúciós érvelést alkalmaz, eszerint a nem racionálisan várakozók nem tűnnek el azonnal, de akiknek megéri az RE hipotézisnek megfelelő előrejelzéseket kialakítani azok kiszorítják az előbbieket, mivel a gazdaságilag sikertelenebbek előbb-utóbb csődbe mennek. Ezt az érvet formális modelljével cáfolja Molnár Krisztina (2007). Másrészt az RBC modellekben jellemzően a háztartások azok a szereplők, amelyeknek a várakozásai számítanak, de szemben a csődbe menő vállalatokkal, az ostoba háztartások nem tűnnek el a piacról.

Az RE hipotézis mellett szóló harmadik logikai érv a szabad paraméterek elvén alapul, és az előző szakaszban már tárgyaltuk a vele kapcsolatos problémákat.

Ezekről a logikai érvekről még hosszan lehetne vitatkozni, de ha következetesek akarjuk alkalmazni a Chari et al. által fontosnak tartott kritériumokat, akkor az empirikus mikroökonómiai vizsgálatoknak kell a döntő érvet szolgáltatni. A logikai érveket pusztán azért tárgyaltam, mert a modern makroökonómia a születésétől fogva döntően ezekre alapozta a racionális várakozások szerepeltetését a modelljeiben.

Mivel a várakozások közvetlenül nem lehet megfigyelni, ezért jobb híján kérdőíves (survey) adatok alapján lehet következtetni rájuk. Az ezzel kapcsolatos empirikus vizsgálatok döntően a piaci professzionális előrejelzők regisztrált előrejelzésein alapulnak. A kérdőíves adatok hitelességét ugyan meg lehet kérdőjelezni, de a professzionális előrejelzők reputációját jelentősen rontaná, ha szándékosan tökéletlen előrejelzéseket hoznának nyilvánosságra.

Az kérdőíves adatokon alapuló vizsgálatok nem támasztják alá az RE hipotézist. Például, Chortareas et al. (2009), Coibon és Gorodnichenko (2011) a kamatvárakozásokkal, Forsells és Kenny (2005) a fogyasztói inflációs várakozásokkal kapcsolatban mutatta meg, hogy nem támasztják alá az RE hipotézist. Ugyanakkor Coibon és Gorodnichenko (2010) vizsgálatai amellett érvelnek, hogy racionális várakozásoktól való eltérés, információs problémákból és nem az irracionálisból ered. Összefoglalva, idézném Chow (2011) tanulmányát: *„This paper has pointed out that there was insufficient empirical evidence supporting rational expectations hypothesis when the economics professions embraced it in the late 1970s.”*

Az RBC modellek centrális építőblokkja az intertemporálisan optimalizáló reprezentatív háztartás, amelynek viselkedéséből származtathatók az aggregált fogyasztási/megtakarítási és munkakínálati döntések. Romer (1996) klasszikus PhD szintű tankönyve alapján érdemes áttekinteni mennyire plauzibilis empirikusan ez az eleme a modelleknek.

A modell egyik következménye a fogyasztás „véletlen bolyongása”. Campbell és Mankiw (1989) aggregált, Shea (1995) egyedi háztartási adatokon mutatja meg, hogy a tények nagy mértékben eltérnek a véletlen bolyongás implikációjától. A modell implikációja továbbá, hogy a fogyasztás növekedését a reál kamatláb befolyásolja és nem a jövedelem mozgása. Carrol és Summers (1991) széleskörűen alátámasztja, hogy ez az állítás nem igaz empirikusan.

Továbbá az RBC modellekben feltételezik, hogy a fogyasztók bármikor várt jövőbeli jövedelmeik terhére kölcsönöket vehetnek fel. Ezzel szemben az empirikus vizsgálatok azt támasztják alá, hogy a likviditási és kölcsönfelvételi korlátok nagyon is lényegesek a fogyasztói viselkedés szempontjából. Például, Jappelli és Pagano (1994) megmutatják, hogy a likviditási korlátok különböző mértékű erőssége összefüggésben áll az egyes országok eltérő megtakarítási rátáival.

Végül érdemes Attanasio (1999, 792 oldal) áttekintő tanulmányának az értékelését összefoglalni. Először, az RBC modellekben is használt háztartási blokk csak a középkorúak fogyasztását képes magyarázni, a fiatal és nyugdíjas korosztályokét nem. Másodszor, a munkakínálat és a fogyasztás közös modellezése és a tartós fogyasztás modellezése másfajta megközelítést igényelne. Harmadszor, a jelek arra mutatnak, hogy a likviditási és kölcsönzési korlátok fontosak. Végül, az intertemporális optimalizálás Euler-egyenletén alapuló megközelítés bár használható a preferencia paraméterek megbecslésére, a megtakarítási döntések modellezésére nem igazán bizonyult alkalmas.

Az RBC modellek termelési blokkját területi korlátok miatt nem elemzem részletesen, röviden csak annyit, hogy a kiterjedt *főárami* piacszerkezeti (industrial organization, IO) irodalom nem támasztja alá azt, hogy az aggregált gazdaságot kompetitív piacként érdemes modellezni. (A DSGE modellekben enyhe eltérést feltételeznek a tökéletes versenytől, Dixit és Stiglitz (1977) monopolisztikus verseny modelljét alkalmazzák.)

A rugalmas árak és bérek feltevését pedig ma már bőséges mennyiségű mikroökonómiai evidencia cáfolja. Éppen ezért a modern dinamikus makroökonómia modellek második nemzedékében (a DSGE modellekben) bevezették a ragadós árak és bérek feltevését.

Azonban Chari et al. – a modellek első nemzedékének, az RBC modelleknek a szószólói – az előzőekben már többször említett 2008-as tanulmányukban a ragadós áraknak és béreknek a DSGE modellekben tipikusan alkalmazott formáit kifogásolják. Konkrétan azt teszik szóvá, hogy Smets és Wouters (2007) úgy próbálják javítani az alapvető jelentőségű DSGE modelljük illeszkedését a nagyfokú perzisztenciát mutató aggregált inflációs adatokhoz, hogy a „ragadós” áralkalmazkodást reprezentáló ún. Calvo féle modellt egy hátratekintő taggal egészítették ki. Viszont a mikroökonómiai vizsgálatok – pl. Bils és Klenow (2004) vagy Midrigan (2007) – bár alátámasztják az árak ragadósságát, de cáfolják a Smets és Wouters által feltételezett áralkalmazkodás helyességét. Sőt, bár Chari és szerző társai nem ezt hangsúlyozzák, de a visszatekintő tag nélküli Calvo árazás sincs összhangban a mikro adatbázisokon végzett empirikus eredményekkel.

Hasonló módon a mikro-szintű adatok szerint a bérek is ragadósak. Azonban ebben az esetben is kétséges, hogy a DSGE modellekben alkalmazott béralkalmazkodási blokkok összhangba hozhatók-e mikroökonómiai empirikus eredményekkel, amint azt az EKB *wage dynamics network*-jének az eredményei demonstrálják (WDN, 2011).

Fontos megjegyezni, hogy a DSGE modelleket jogosan lehet kritizálni, mivel az ár- és bérragadósság bennük feltételezett konkrét formáit nem támasztják alá a mikroökonómiai vizsgálatok, de még mindig közelebb vannak a mikro-szintű adatok által sugallt képhez, mint az RBC modellek, ahol teljesen flexibilis ár- és béralkalmazkodást tételeznek fel.

Összegezve, a főáramhoz tartozó modern makroökonómia hívei az irányzat legfőbb erényének azt tartják, hogy az „mikroökonómiailag megalapozott”. Amennyiben a mikroökonómiai megalapozás azt jelenti, hogy a modelleknek olyan elemei vannak, amelyek formailag



hasonlíthatnak a mikroökonómia tankönyvekben található optimum problémákra, akkor az irányzat híveinek jogos a vélekedése. Ha viszont a mikroökonómiai megalapozástól azt jelenti, hogy a modell építőelemei empirikusan plauzibilisek, akkor kiderül, hogy a *modern makroökonómia mikroökonómiai megalapozottsága csak mítosz*, a modellek futóhomokra vannak alapozva. Márpedig, Chari et al. (2008) tanulmánya alapján úgy tűnik, hogy az irányzat ideáljai szerint az empirikus relevancia lenne a mikroökonómia alapozás kritériuma. Csakhogy az irányzat hívei ezt a kritériumot csak az általuk nem kedvelt modellekre szeretik alkalmazni, a nekik tetsző modellek esetén a szigorú empirikus vizsgálatot kétes analógiákon alapuló logikai érveléssel helyettesítik.

#### 4. Értékelés az aggregált adatok alapján

Az előző szakaszban leírták alapján nem meglepő, hogy a meglehetősen kétes mikroökonómiai alapokon álló RBC modellek az aggregált adatokkal szembesítve sem teljesítenek meggyőzően.

A 2. szakaszban említettük, hogy ha egy modell zárt formában is felírható, akkor a modell mikroökonómiai alapjaiból levezetett restriktciók tesztelhetők az aggregált adatok segítségével is. (Ebben az esetben azonban, ha az adatok elutasítják a restriktciókat, nem lehet feltétlenül elkülöníteni, hogy pontosan melyik mikroökonómia feltételezés okozza ezt.) Az RBC modellek mikroökonómia feltételezéseiből levezethető restriktciókat határozottan elutasítják az aggregált adatokon végzett vizsgálatok, lásd például Altug (1989), Canova et al. (1994) vagy Juselius és Franchi (2007) tanulmányait.

Emiatt az irányzat alapítói már a kezdetektől új sikerkritériumokat definiáltak modelljeik számára. Ezt támasztja alá a következő Thomas Sargentel készült interjúból (Evans és Honkapohja, 2005) származó idézet: "*My recollection is that Bob Lucas and Ed Prescott were initially very enthusiastic about rational expectations econometrics. After all, it simply involved imposing on ourselves the same high standards we had criticized the Keynesians for failing to live up to. But after about five years of doing likelihood ratio tests on rational expectations models, I recall Bob Lucas and Ed Prescott both telling me that those tests were rejecting too many good models....In those days, the rational expectations approach to macroeconomics was still being challenged by influential people. There was a danger that skeptics and opponents would misread those likelihood ratio tests as rejections of an entire class of models, which of course they were not.*"

A fentiekből adódóan az RBC modelleket nem ökonometriai módszerek segítségével szembesítették az aggregált adatokkal, hanem az adatoknak csak bizonyos általuk kiválasztott momentumaihoz (bizonyos szórásokhoz és korrelációkhoz) igyekeztek hozzáigazítani a modellt, oly módon, hogy megkeresték a modell paramétereinek azokat az értékeit, amelyek mellett a kiválasztott szórásokat és korrelációkat a legjobban közelítették a modell által generált szimulációs idősorok.

A probléma az, hogy a modellek még ezen szerint a gyengített kritériumok szerint sem túl meggyőzőek, ezt viszont elleplezte, hogy a modelleknek a kiválasztott statisztikai momentumokhoz való illeszkedését meglehetősen szubjektív módon értékelték. Ahogy Hartley et al. (1997) ironikusan elnevezte, egy modell jóságának, illeszkedésének kritériuma az „esztétikai  $R^2$ ”, azaz egy szimulált momentum akkor közelíti jól a neki megfelelő empirikus momentumot, ha azt a szerző úgy érzi. Hartley et al. szerint erre jó példa található Kydland és Prescott (1990) tanulmányában. Az RBC modellekben a reálbér és az aggregált reál output pro-ciklikus, az adatok szerint ez a korreláció 0,35, ami a Kydland és Prescott szerint elég *magas*, hogy alátámassza a modellt. Ugyanakkor azt is alá akarják támasztani ugyanebben a tanulmányban, hogy a gazdasági

ciklusokat nem a monetáris változók okozzák, ezért az RBC modellekben jogos eltekinteni tőlük. Emellett azzal érvelnek, hogy az egy periódussal késleltetett pénzmennyiség és egyidejű reál output között található 0,35-ös korreláció *alacsony*. Egy másik példa erre a hozzáállásra Hansen és Prescott (1993) cikkében található 4. ábra elemzése. A szerzők azzal támasztják alá a modelljük jóságát, hogy a modell szimulált időszora vizuálisan jól közelíti a tény reál GNP 1990-91-es visszaesését. Azonban amint arra Hartley et al. rámutat az említett jó közelítés is meglehetősen szubjektív érvelésen alapul, arról nem is beszélve, hogy 1986-ra a modell az output nagy mértékű visszaesését szimulálta, holott a tények szerint ebben az időszakban a reál GNP folyamatosan nőtt.

Hartley et al. (1997) tanulmánya illusztrálja, hogy a tárgyalt modellek értékelésének a fentebb részletezett eljárásai mennyire bizonytalanok. A szerzők megmutatták, hogy ha egy „régí – keynesi” modell segítségével generálnak mesterséges idősorokat, akkor egy kalibrált RBC modell a szokás szerint alkalmazott értékelési kritériumok szerint legalább annyira illeszkedik a keynesi szimulált idősorokra, mint a valódi adatokra.

Egy további probléma az RBC modellek empirikus teljesítményével kapcsolatban egy technikai feltevésből adódik. Ahhoz, hogy a modelleket meg tudják oldani racionális várakozások mellett, bevezették azt a feltevést, hogy a gazdaság hosszútávú növekedését egy egzogén komponens a munka produktívásának a növekedése okozza, és mivel egyéb feltevések mellett belátható, hogy ez a trend uniform módon leválasztható az endogén változókról, a modell stacioner ciklikus részére már levezethető a megoldás.

Ennek következményeként a modellek empirikus vizsgálata csak úgy lehetséges, hogy az empirikus idősorokat előszűrik valamelyik statisztika trendszűrő módszerrel és a maradék ciklikus komponenset vetik össze a szimulált modell idősorokkal. Ez azért gond, mert az alkalmazott trendszűrő módszerek torzíthatják az eredményeket. Harvey és Jagger (1993) megmutatta, hogy a leggyakrabban használt HP filter mesterségesen képes az adatokba korrelációkat bevinni, tehát a modelleket nem az adatok „valódi” tulajdonságaival vetik össze, hanem a trendszűrő módszer által generáltakkal. De nemcsak a HP filter esetében, hanem általában is igaz, hogy az adatokból levonható következtetések nagyon érzékenyek a használt trendszűrő eljárásokra.

A trendszűrés helyett létezik az ökonometriai módszertannak egy jóval kifinomultabb eszköze az adatsorok ciklusokra és trendre bontására, ez pedig a jól ismert kointegrációs analízis. A probléma az, hogy a kointegrációs eszköztár szemlélete nehezen egyeztethető össze az RBC modellek szemléletével. Amint azt Juselius (2006, 85. oldal, 5.10 formula) megmutatja a kointegrációs modellben nincsenek olyan sztochasztikus sokkok, amik kimondottan a trendszerű viselkedésért és olyanok, amik a kizárólag a ciklikus viselkedésért felelősek. A gazdaságot érő minden sokknak a bonyolult propagációs mechanizmusokon keresztül vannak hosszútávú és átmeneti hatásai is.

Ezzel szemben az RBC modellekben mechanikusan elkülönülnek az átmeneti hatást okozó sokkok a hosszútávú trendet mozgó sokktól. Ez annál is bizarrabb, mert így két teljesen elkülönülő technológia sokk van a modellben, egyik a hosszútávú növekedésért felelős, másik a ciklikus mozgásokért. Nehezen hihető azonban, hogy a technológiai innovációk ilyen módon feloszthatóak lennének, vélhetően a legtöbb újítás valamilyen mértékben hozzájárul a gazdasági növekedéshez és a gazdasági ingadozásokhoz is.

Mindezekén túl van egy komoly elvi probléma is azzal, hogy a trend és ciklusok ilyen mechanikusan szét lettek bontva a modellekben. Így ugyanis az RBC modellek eleve lemondanak arról, hogy a gazdasági idősorok mozgásának egy jelentős részét magyarázzák. Ami nem túl „elegáns” egy olyan modellcsaládnál, ami azt az eredeti célt tűzte ki, hogy közgazdasági magyarázatot ad a makroökonómiai jelenségekre.

Szemben az RBC modellekkel, a DSGE modelleket jelenleg a legmodernebb bayesi ökonometriai eljárásokkal vetik össze az adatokkal. Ugyanakkor a szofisztikált ökonometriai módszerek ellenére az RBC modelleknél tárgyalt problémák jelentős része továbbra is fennáll a DSGE modellek esetében. Például, a DSGE modellek sem tudják a trendeket magyarázni, ezért az adatokból továbbra is a modellen kívüli eszközökkel kell trendeket kiszűrni. Továbbá, az aggregált adatok a DSGE modellek esetében is *határozottan elutasítják* a mikroökonómia alapozásból adódó restriktiókat.

Ugyanakkor a DSGE modelleknek az aggregált adatokra való illeszkedése, továbbá előrejelző képessége jóval jobb, mint az RBC modellek esetében, főleg ha *hibrid* modellekben alkalmazzák őket. A DSGE – VAR modelleken alapul az egyik tipikus hibrid megközelítés, amiről Del Negro és Schorfheide (2006) ad alapos áttekintést, Del Negro et al. (2004) pedig egy jellemző alkalmazása módszernek. A DSGE – VAR módszerben egy megkötés nélküli bayesi VAR modellre alkalmazzák adott DSGE modellből származtatott restriktiókat, méghozzá úgy, hogy 0 és  $\infty$  közötti értéket felvehető hiperparamétertől függ, hogy a restriktiókat mennyire erősen alkalmazzák (0 jelenti a megkötés nélküli VAR-t,  $\infty$  a DSGE modellt). Ezek után összehasonlítható, hogy mely hiperparaméter értékek mellett a legjobb a hibrid modell illeszkedése az adatokra (a bayesi marginal likelihood alapján), illetve a legjobb az előrejelző képessége. Jellemzően a legjobb modellek valamely köztes hiperparaméter érték mellett adódnak. Egyrészt, a megkötés nélküli VAR-ok hajlamosak a „túlillesztésre”, ezért DSGE modellekből adódó restriktiók javíthatják az előrejelző képességüket. Másrészt, a DSGE modellek előző szakaszban tárgyalt problémás mikroökonómiai megalapozásából adódó megkötéseket *határozottan elvetik* az adatok, amint azt fentebb már hangsúlyoztuk, de a megkötések enyhítése javít a modellek illeszkedésén és előrejelző képességén.

Viszont a felhasznált kifinomult eszközök ellenére továbbra is fennáll két probléma. Az első az, hogy az olyan eszközök, mint a DSGE—VAR pragmatikus szempontból, hasznosak, de a modern makroökonómia eredeti deklarált céljához viszont nem visznek közelebb. A DSGE modellek akkor lennének képesek az eddigieknél jobb közgazdasági magyarázatot szolgáltatni a makroökonómiai jelenségekre, ha az előző részben tárgyalt problémás mikroökonómiai megalapozásukon javítanának. A DSGE – VAR megközelítés viszont, a problémás mikroökonómiai alapokat meghagyja, az ebből adódó restriktiókat pedig pusztán technikailag enyhíti. A másik probléma az, hogy minden szofisztikáltsága ellenére a DSGE – VAR szemlélete lényegében ugyanaz, mint a hagyományos jegybanki modelleké. Ezek a jegybanki modellek döntően ökonometriai modellek, amelyeknél az előrejelző képesség fontosabb, mint a mögöttes közgazdasági elmélet, de a modellek specifikálásához sok közgazdasági gondolatot felhasználtak, tehát nem tisztán statisztikai modellekről van szó. Azaz mindkét esetben laza közgazdasági megalapozottságú előrejelző modellekről van szó. Tehát úgy tűnik a kör bezárult, nem igazán látszik az előrelépés.

Ráadásul, ha a DSGE modellek csak hasonlóan lazán illeszkednek az aggregált adatokra, mint a hagyományos jegybanki modellek hátteréül szolgáló „régí – keynesi” elmélet, akkor felmerül a kérdés, hogy mitől magasabb rendűek a DSGE modellek, illetve a modern dinamikus

makroökonómia, figyelembe véve azt is, hogy a mikroökonómiai megalapozásuk erősen vitatható.

Ha már szóba került az előrejelzés kérdése érdemes egy félreértést eloszlatni. Sokan a DSGE modellezési stratégia nagy sikereként könyvelik el, hogy több jegybank (például az MNB) DSGE, vagy „DSGE-szerű” modelleket használ az inflációs előrejelzéseikhez. Ugyanakkor fontos tudni, hogy a jegybankok sehol sem egy modellt használnak az előrejelzésükhöz. Az előrejelzés során a központi modellen túl rengeteg ökonometria szatellit modell és szakértői vizsgálat eredményeit felhasználják. A központi modell kitüntetett szerepe inkább abban nyilvánul meg, hogy segít összehangolni a szatellit modellek és a szakértői megfontolások predikcióit, konzisztenciát teremt ezek között. Továbbá egy jegybanki előrejelzés sohasem pusztán egy numerikus produktum, mindig fontos a „story”, ami hitelesíti az előrejelzést. A központi modellnek pedig kulcsszerepe van az aktuális „story” előállításában. Ebből adódóan a DSGE modellek jegybanki előrejelzési alkalmazása nem annyira azok jó empirikus teljesítményének köszönhető, hanem annak, hogy alkalmasak a numerikus eredmények interpretálására.

Összefoglalva, mivel az RBC és a DSGE modellek mikroökonómiai megalapozása empirikusan bizonytalan, ezért nem meglepő, hogy az aggregált adatokhoz való illeszkedésük is problémás. Bár ezt a tényt sokáig elleplezték az RBC modellekhez használt sajátos modell-értékelési megközelítések. A DSGE modellek sokkal jobb illeszkedési és előrejelzési tulajdonságokkal rendelkeznek, főleg ha valamilyen hibrid környezetben alkalmazzák őket, de ez inkább egy pragmatikus siker, és nem igazán visz ahhoz a célhoz közelebb, hogy a makroökonómiai jelenségeknek mikroökonómiailag megalapozott magyarázatát adjuk.

## 5. Kezdeti empirikus sikerek

Az eddigiek után feltehető a kérdés, ha a főárami dinamikus makroökonómia empirikus teljesítménye ennyire gyenge, akkor miért vált szinte egyeduralmódóvá a diszciplínán belül. Nem tudom a választ a kérdésre, de az biztos, hogy az irányzat sikeréhez, hozzájárult az, hogy 1970-es évek korai racionális várakozásos modelljei megjósolták a korszak stagflációját, de legalább is magyarázatot adtak a jelenségre. Ahogy Krugman (2012) fogalmaz: *“This prediction was right, and that had a big impact. I remember lunchroom discussions when I was in graduate school in the mid-70s, when the emergent freshwater school was being discussed; some of my classmates would say, with some worry, that those people had been right so far, so might they not be right now?”*

Én azért lennék óvatosabb a jóslás/előrejelzés kategóriájával, mert tudtommal Milton Friedman (1968) volt az első, aki felhívta a figyelmet, hogy a Phillips görbe néven ismertté vált empirikus törvényszerűség az infláció és munkanélküliség közötti negatív kapcsolatról nem stabil, és magasabb infláció mellett akár nagyobb is lehet a munkanélküliségi ráta, ami aztán a stagfláció korszakában beigazolódott. Friedman érvelése azon alapult, hogy az árak és a bérek alakulását befolyásolják az inflációs várakozások, amelyek előbb-utóbb konvergálnak a fennálló infláció szintjéhez. Tehát Friedman gondolatmenetében kulcs szerepet játszottak a várakozások, de nem feltételezte, hogy azok racionálisak, *adaptív várakozások* feltételezésével jutott el a következtetéséhez.

Lucas (1973), Sargent és Wallace (1975) korai munkáit úgy is lehet értelmezni, hogy Friedman gondolatmenetét formalizálták és módosították úgy, *hogy racionális várakozásokat* tételeztek fel. Ezekben a modellekben a Phillips görbe határozottan átmenetibb jelenség, mint Friedmannál.

Hiába Friedmané az elsőség, a meghökkentő eredmények nagyobb figyelmet irányítottak a racionális várakozások iskola munkásságára, a stagfláció kapcsán elsősorban ők lettek a vonatkoztatási pont.

Később Kydland és Prescott (1977) továbbfejlesztették a gondolatmenetet, és bevezették az időbeli inkonzisztencia fogalmát, felhívták a figyelmet a monetáris politika szavahihetőségére. Ezáltal jelentősen formálták nem csak az akadémiai közgazdászok, hanem jegybankárok gondolkodását is. Jellemző, hogy több mint 30 év múltán is ezt tartja a modern makroökonómiai legfontosabb vívmányának a közgazdászok jelentős része, Sargent Nobel-díja kapcsán is ezt emeli ki Molnár Kisztna (2012): *„A közgazdaságtudomány mára elég jól megértette, mennyire fontos a gazdaságpolitika és monetáris politika szavahihetősége. 2004-ben Fynn Kydland és Edvard Prescott haza is vitt egy Nobel-díjat többek között az erről szóló kutatásukért.”*

A probléma az, hogy az ezután következő RBC korszakból már nem nagyon jut eszébe jelentős eredmény egy átlag közgazdásznak. De még egy makroökonómus is gondban lenne, ha meg kéne nevezni egy olyan korszakos eredményt ebből az időszakból, amire évtizedek múltán is emlékezne a szakma és az érdeklődő közvélemény. Szerintem nincs ilyen. Ez egyébként azért sem igazán meglepő, mert az RBC modelleket a racionális várakozásokon és a személyeken kívül kevés dolog köti a 1970-es ével modelljeihez, tessék elolvasni Sargent és Wallace (1975) vagy Kydland és Prescott (1977) idézet cikkeiket, szó sincs bennük például mikroökonómiai megalapozásról (azért van kivétel, például, Lucas, 1972), az RBC modellekben pedig semmi szerepe nincs a pénznek és a monetáris politikának.

A DSGE modellek némileg visszatértek a gyökerekhez, az RBC modellek alapvető szerkezetét megtartva újra fókuszba állították a monetáris politikát, emiatt népszerűbbé váltak, de szofisztikált technikai apparátusuk ellenére sem tettek igazán sokat hozzá az 1970-es évek felismeréséhez. Például, Woodford (2003) grandiózus könyve ugyan árnyalja az időbeli inkonzisztencia kérdését, de csak a legszűkebb szakmát érdekelte, és ma már látható, hogy nem fog mély nyomot hagyni a közgazdasági gondolkodáson.

Továbbá volt a DSGE modelleknek még egy üzenete, ami hathatott a szélesebb szakmai közvéleményre, de éppen ez az üzenet az, amit a gazdasági válság alaposan diszkreditált. Nevezetesen, a DSGE modellekben az inflációt befolyásoló output gap nagymértékű gazdasági növekedés mellett is záródhat, ha pozitív produktivitási sokk éri a gazdaságot. (Ráadásul ez a gondolat sem igazán új, lényegében ez is benne van Friedman már idézett 1968-as tanulmányában, amikor azt elemzi, hogy a munkanélküliség természetes rátája nem állandó és egzogén faktorok hatására változhat a szintje.) Azaz ha a gyors növekedés alacsony infláció mellett valósul meg, akkor nem beszélhetünk a gazdaság túlfűtöttségéről. Ez pedig azt implicálja, hogy elégséges, ha a monetáris politika kizárólag az inflációt stabilizálja, ez egyben megteremti a reálgazdasági stabilitást is. 2007 óta erről alapvetően másképpen gondolkodunk, amint azt Blanchard et al. (2010) nagyon jól összefoglalja. Ma már úgy látjuk, hogy a magas növekedés és alacsony infláció mögött olyan jelenségek húzódtak meg, mint a túlzott hitelkiáramlás, illetve az, hogy az általa generált többlet kereslet aktíváár buborékokban csapódott le és nem magasabb inflációban. Vagyis az output gap és infláció között jóval bonyolultabb az összefüggés, mint azt a DSGE modellek sejtették, tehát a gazdaság stabilizálásához nem elégséges csak az alacsony inflációra fókuszálni. (Éppen ezért nem bizonyítja a főárami makroökonómia erényeit Kónya Istvánnak (2009) ezen a blogon korábban közzétett ábrája a „nagy moderációról”.)

Összefoglalva, a modern makroökonómia reputációját az alapozta meg, hogy az 1970-es évek stagflációjára magyarázatot adott. Ironikus módon a jelenség magyarázatához nincs szükség az irányzat ikonikus hipotézisére a racionális várakozásokra, továbbá ekkori modelljeik többségében nem is törekedtek mikroökonómiai megalapozásra. Ettől függetlenül, az irányzat pozitív szerepet töltött be ebben az időben azzal, hogy a gazdasági várakozások fontosságára ráirányította a figyelmet. Viszont a 1980-as évektől kezdve a modern makroökonómia nem tud hasonló sikereket felmutatni, annak ellenére, hogy a modellek technikailag kifinomultabbakká váltak és formálisan mikroökonómiai alapozást kaptak. Nehéz az ellen érvelni, hogy a modern makroökonómia technikai eszköztára alapvetően öncélúan lett fejlesztve, hiszen az 1970-es évek azóta meg sem közelített sikereit viszonylag egyszerű stilizált modellekkel érték el.

## 6. Összevetés alternatív modellekkel

Krugman (2012) az előző szakasz konklúziójához hasonlóan sommásan megállapítja, hogy *"So as I see it, the whole microfoundations crusade is based on one predictive success some 35 years ago; there have been no significant payoffs since."* Azonban a hasonlóság ellenére van egy jelentős különbség az álláspontjaink között. Szerintem nem a mikroökonómiai megalapozottságra való törekvés a probléma. Hanem az empirikusan irreleváns formális mikroökonómiai megalapozás, ami a főárami makroökonómiára jellemző.

Kis túlzással a modern dinamikus makroökonómia lejáratta a mikroökonómiai megalapozás fogalmát, de ebből nem következik, hogy az erre irányuló próbálkozásokat fel kéne adni. Ahogy Colander et al. (2008) fogalmaznak: *"We need to acknowledge that our current representative agent DSGE models are as ad hoc as earlier macro models. There is no exclusive right to describe a model as "rigorous." This does not mean that work in analytical macro theory should come to a halt. But it should move on to models that take agent interaction seriously, ..."*

Éppen ezért érdemes egy olyan jelenleg marginális irányzat, az *agent-based computation economics* (ACE) néhány eredményét áttekinteni, ami olyan mikro-szintű blokkokból építi fel az aggregált modelljeit, amelyek empirikusan plauzibilisek. Kétségtelenül gyengesége ezeknek a modelleknek, hogy nem állják ki a Lucas kritikát. De a következőkben demonstrálni szeretném, hogy ezt a hátrányt bőségesen kompenzálják a modellek erényei.

Az ACE modellek nagyszámú heterogén gazdasági szereplő interakcióját vizsgálják számítógépes szimulációk segítségével. A mikroökonómiai építőblokkok tervezése során az empirikus plauzabilitás fontos szempont. De mint említettem a jelenlegi modellek egyelőre nem törekszenek arra, hogy a modellbeli ágensek viselkedését mélyebb motivációkból levezessék, tehát a Lucas kritika felhozható ellenük. A modell szereplői közötti tranzakciók pontosan algoritmizáltak. Az egyensúlyi állapot fennállását nem feltételezik előre, az vizsgálendő kérdés a modellekben, hogy adott tranzakciós szabályok mellett vannak-e a modellezett piacoknak egyensúlyi tulajdonságai. Az ACE modellekbe a szimulációs orientáltságuk miatt *nem* építhető be a racionális várakozások feltevése (racionális várakozásokhoz szükség van a modell zárt, lehetőleg rekurzív formájú felírására). Ugyanakkor nem szükségszerű adaptív várakozásokat alkalmazni. A modellbeli szereplőknek várakozásainak lehetnek előrettekintő elemei, az ágensek követhetnek tanulási algoritmusokat.

Egy tipikus példa Gaffeo et al. (2008) modellje. A modell egyrészt képes reprodukálni a makroökonómiai idősorok ciklikus tulajdonságait legalább olyan szinten mint a főárami modellek, képes reprodukálni olyan stilizált tényeket mint a Phillips, Okun és Beveridge görbe. Másrészt,

képes olyan dolgokra, amire a főárami modellek nem. Például, a modell reprodukál keresztmetszeti összefüggéseket is, mint a vállalatok méretének eloszlását. Továbbá, a szimulált gazdaságban a normál ingadozások mellett időnként előfordulnak mély válságok, amik indukáláshoz nincsen szükség nagyméretű aggregált sokkokra. Időnként bizonyos idioszinkratikus sokkok hatásai pozitív visszacsatolások eredményeként annyira felerősödnek, hogy az válsághoz vezet, éppen úgy ahogy azt a jelenleg is zajló gazdasági válságban megfigyelhettük.

Fontos erénye még a modellnek, hogy a gazdaság növekedési trendjét nem kell mechanikusan leválasztani a modell ciklikus részétől és azt önálló meg nem magyarázott egzogén folyamatként értelmezni, mint az RBC és a DSGE modellek esetében. Az egyedi szintű innovációknak a bonyolult gazdasági interakciók eredményeként vannak a gazdasági növekedésre ható és vannak gazdasági ingadozást okozó hatásai is. Hogy ez miért fontos azt jól szemlélteti Dosi et al. (2008) tanulmánya, ahol megmutatják, hogy a konjunktúra ciklust befolyásoló gazdaságpolitikai beavatkozásoknak is lehetnek hatásai a hosszútávú növekedés trendjére. Ilyen kérdéseket a főáram modelljeiben fel sem lehet tenni.

Összegezve, elmondható, hogy bár az ACE modellezési irányzat jóval rövidebb ideje létezik, mint a főárami makroökonómia és eddig nagyságrendekkel kevesebb kutatási erőforrást fordítottak rá, mégis legalább olyan jó, bizonyos kérdésekben kimondottan jobb empirikus teljesítményt tud nyújtani, mint a jelenlegi főáramhoz tartozó dinamikus makroökonómiai modellek. Tehát, igenis létezik ígéretes, mikroökonómiailag megalapozott alternatívája a jelenleg domináns modelleknek.

## 7. Következtetések

Az elmúlt 30 évben a makroökonómiában egyeduralgódóvá váltak a Robert Lucas munkássága alapján kifejlesztett dinamikus, „mikroökonómiai alapozású”, racionális várakozásokat feltételező modellek. Ebben a dolgozatban megvizsgáltam, hogy ez a siker mennyiben tulajdonítható a modellek empirikus teljesítményének. Arra jutottam, hogy ez a dominancia inkább magyarázható tudományszociológia okokkal, mint a modellek empirikus eredményeivel. Ugyanis a jelenlegi főáramhoz tartozó dinamikus modellek mikroökonómiai megalapozottsága egy mítosz, mivel mikroökonómia alkotóelemeik nem plauzibilisek empirikusan, továbbá az aggregált adatokra való illeszkedésük is gyenge.

Ez viszont megkérdőjelezi azt a bevezetőben idézett állítást, hogy a modern dinamikus makroökonómia modellek bár rosszabbul magyarázzák az aggregált adatokat, mint a nem-teoretikus ökonometriai és egyéb alternatív modellek, de hosszabb távon várhatóan sikeresebbé válnak, mivel a makroökonómia összefüggéseket magyarázó mélyebb közgazdasági összefüggéseket feltárásában ígéretes teljesítményt nyújtanak.

A fenti pozitív következtetést akkor lehetne levonni, ha elfogulatlan tesztek alátámasztanák a modellek mikroökonómiai építőblokkjainak az empirikus relevanciáját, ennek viszont éppen az ellenkezője igaz, a felhasznált mikroökonómia építőelemek mellett főleg indokolatlan prekonceptiók szólnak.

Közel negyven év empirikus kudarcai után a modern főárami makroökonómiára is ráillenek Rejtő Jenő szavai: *„A rög- és valódi eszmék fanatikus ismételtetése ma még nincs precízen elhatárolva... Ezért olykor nagy reformerekről későn derül ki, hogy eszméjük nem valódi volt, hanem rög. De ilyenkor már nem lehet kezelni őket, mert magas pozíciót, nagy tekintélyt, és világraszóló érdemrendet kaptak.”*

Továbbá szeretném eloszlatni azt a széleskörűen elterjedt tévhitet, hogy a modern dinamikus makroökonómia egyértelműen felsőbbrendű minden más irányzattal szemben, és csak általa kijelölt keretek között érdemes makroökonómiai kutatásokat folytatni. Ugyanis léteznek olyan – egyelőre marginális irányzatok –, amelyek mind a mikroökonómia építőblokkok realizitkussága, mind az aggregált adatokra való illeszkedés szempontjából képesek legalább olyan jó, sőt helyenként kimondottan jobb teljesítményt nyújtani, mint a jelenlegi főáram. Ezért teljesen indokolt, hogy a jelenlegi főáram mellet ezek a kutatások is figyelmet kapjanak és a közgazdasági oktatásnak is a részeivé váljanak.

## Hivatkozások

Altug S., 1989, Time-to-Build and Aggregate Fluctuations: Some New Evidence, *International Economic Review*, 30(4), 889-920.

Attanasio, O.P., 1999, Consumption, in J.B. Taylor és M. Woodford, eds., *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier Science B.V.

Blanchard, O., G. Dell’Ariccia, és P. Mauro, 2010, Rethinking Macroeconomic Policy, IMF Staff Position Note, 10/03.

Bils, M. és P.J. Klenow, 2004, Some Evidence on the Importance of Sticky Prices, *Journal of Political Economy*, 112 (5), 947–85.

Campbell J.Y. és N.G. Mankiw, 1989, Consumption, Income, and Interest Rates: Reinterpreting the Time Series Evidence, *NBER Macroeconomics Annual*, 5, 185-216.

Canova, F., M. Finn, és A. Pagan, 1994, Evaluating a Real Business Cycle Model, in C. Hargreaves, ed., *Nonstationary Time Series Analyses and Cointegration*, Oxford, UK: Oxford University Press..-

Carrol, C.D. és L.H. Summers, 1991, Consumption Growth Parallels Income Growth: Some New Evidence, in B.D. Bernheim és J.B. Shoven, eds., *National Savings and Economic Performance*, Chicago: University of Chicago Press.

Chari, V.V., P.J. Kehoe és E.R. McGrattan, 2008, New Keynesian Models: Not Yet Useful for Policy Analysis, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report 409.

Chortareas, G., B. Jitmaneroj és A. Wood, 2009, Forecast Rationality and Monetary Policy Frameworks: Evidence from UK Interest Rate Forecasts, Essex Business School Working Paper, No. 09/07.

Chow, G., 2011, Usefulness of Adaptive and Rational Expectations in Economics, Princeton University, CEPS Working Paper No. 221.

Coibon, O. és Y. Gorodnichenko, 2011, Information Rigidity and the Expectations Formation Process, kézirat, UC Berkley.

Forsells, M. and G. Kenny, 2005, Survey Expectations, Rationality and the Dynamics of Euro Area Inflation, kézirat, Európai Központi Bank.



Colander, D., P. Howitt, A. Kirman, A. Leijonhufvud and P. Mehrling, 2008, Beyond DSGE Models: Toward an Empirically Based Macroeconomics, *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 98(2), 236–240

Dixit, A.K. és J.E. Stiglitz, 1977, Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, *American Economic Review*, 67(3 June), 297-308.

Dosi, G., G. Fagiolo és A. Roventini, 2008, Schumpeter Meeting Keynes: A Policy-Friendly Model of Endogenous Growth and Business Cycles, Sant’Anna School of Advanced Studies, LEM Working Paper, 2008/21.

Del Negro, M. és F. Schorfheide, 2006, How Good is What You’ve Got? DSGE-VAR as a Toolkit for Evaluating DSGE Models, *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*, Second Quarter.

Del Negro, M., F. Schorfheide, F. Smets és R. Wouters, 2005, On the Fit and Forecasting Performance of New Keynesian Models, CEPR Discussion Paper No. 4848.

Evans, G.W. és S. Honkapohja, 2005, An Interview with Thomas J. Sargent, *Macroeconomic Dynamics*, 9(4), 561-583.

Friedman, M., 1968, The Role of Monetary Policy, *American Economic Review*, 58(1 March), 1-17.

Gaffeo, E., D. Delli Gatti, S. Desirderio és M. Gallegatti, 2008, Adaptive Microfoundations for Emergent Macroeconomics, Università Degli Studi Di Trento, Dipartimento di Economia, Discussion paper No. 2/2008.

Hansen, L., és E.C. Prescott, 1993, Did Technology Shocks Cause the 1990-91 Recession?., *American Economic Review*, 83(2 May), 280-286.

Hartley, J.E., K.D. Hoover és K.D. Salyer, 1997, *The Limits of Business Cycle Research: Assessing the Real Business Cycle Model*, Oxford Review of Economic Policy, (13) 3, 34-54.

Harvey, A.C. és A. Jagger, 1993, Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle, *Journal of Applied Econometrics*, 8(3), 231-247.

Juselieus, K., 2006, *The Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications*, Oxford, UK: Oxford University Press.

Juselius, K. és M. Franchi, 2007, Taking a DSGE Model to the Data Meaningfully, *The Open-Access, Open-Assesment E-Journal*, Discussion Paper 2007-6.

Kőszegi B., 2010, Az Emberi Viselkedés Nem Rendellenes, [http://eltecon.blog.hu/2010/09/11/koszegi\\_botond](http://eltecon.blog.hu/2010/09/11/koszegi_botond)

Krugman, P., 2012, Economic Models and Economic Predictions, <http://krugman.blogs.nytimes.com/2012/03/03/economic-models-and-economic-predictions>

Kónya I., 2009, A makroökonóma védelmében, [http://eltecon.blog.hu/2009/04/23/uj\\_73](http://eltecon.blog.hu/2009/04/23/uj_73)

Kónya I., 2011, Nobel-visszhang, [http://eltecon.blog.hu/2011/10/24/nobel\\_visszhang](http://eltecon.blog.hu/2011/10/24/nobel_visszhang)

Kydland, F.E., és E.C. Prescott, 1977, Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans, *Journal of Political Economy*, 85(3), 473-492.

Kydland, F.E., és E.C. Prescott, 1990, Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 14(2), 3-18.

Lucas, R.E., 1972, Expectations and the Neutrality of Money, *Journal of Economic Theory*, 4(2), 103-124.

Lucas, R.E., 1973, Some International Evidence on Output-Inflation Trade-offs, *American Economic Review*, 63(3 June), 326-334.

Lucas, R.E., 1976, Econometric Policy Evaluation: A Critique, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, 19-46.

Mankiw, N.G., 2006, The Macroeconomist as Scientist and Engineer, NBER Working Paper 12349.

Midrigan, V. 2007, Menu Costs, Multi-Product Firms, and Aggregate Fluctuations, Center for Financial Studies, CFS Working Paper 2007/13.

Molnár K., 2007, Learning with Expert Advice, *Journal of the European Economic Association*, 5(2-3), 420-432.

Molnár, K. (2012) Tudósok, úri bitangok?, <http://www.komment.hu/tartalom/20120121-velemenya-politika-nem-hallgat-a-kozgazdaszokra.html>

WDN (2011), [http://www.ecb.int/home/html/researcher\\_wdn.en.html](http://www.ecb.int/home/html/researcher_wdn.en.html)

Romer, D., 1996, *Advanced Macroeconomics*, New York, NY: McGraw—Hill.

Sargent, T. és N. Wallace, 1975, "Rational" Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule, *Journal of Political Economy*, 83(2), 241-254.

Shea, J., 1995, Union Contracts and the Life-Cycle/Permanent-Income Hypothesis, *American Economic Review*, 85(1 March), 186-200.

Smets, F. és R. Wouters, 2007, Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach, *American Economic Review*, 97(3 June), 586-606.

Valentinyi, Á., 2009, A Közgazdaságtan Köszöni, Jól Van, [http://eltecon.blog.hu/2009/05/27/valsag\\_es\\_makrookonomia\\_valentinyi\\_akos\\_1](http://eltecon.blog.hu/2009/05/27/valsag_es_makrookonomia_valentinyi_akos_1)

Woodford, M., 2003, *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton, NJ: Princeton University Press.