

dc_40_10

Akadémiai Doktori Értekezés

A makroökonómia és a gyakorlat

Vincze János

Megegyezik a Typotex Kiadónál 2010-ben megjelent ugyanilyen című interkönyvvvel.

dc_40_10

Tartalomjegyzék

Előszó	6
I. A makroökonómiáról általában	7
1. A könyvről	8
2. Mi a makroökonómia?	10
2.1. Történet	11
2.2. Mire jó a makroökonómia?	15
II. Mikroalapok	18
3. Háztartások	20
3.1. Bevezetés	20
3.2. Elmélet	21
3.3. Empíria	32
4. Vállalatok	34
4.1. Bevezetés	34
4.2. Elmélet	35
4.3. Empíria	39
5. Üzleti beruházás	41
5.1. Bevezetés	41
5.2. Elmélet	43
5.3. Empíria	52
6. Függelék: Dinamikus programozás	54
6.1. A sztochasztikus megtakarítási probléma	54
6.2. Általános sztochasztikus (Markov) dinamikus programozási probléma	56
6.3. Dinamikus programozási feladatok megoldása	60

III. Piacok	62
7. Munkapiac	64
7.1. Bevezetés	64
7.2. Elmélet	66
7.3. Empíria	73
8. Tőkepiacok	75
8.1. Bevezetés	75
8.2. Elmélet	76
8.3. Empíria	84
9. Pénz	87
9.1. Bevezetés	87
9.2. Elmélet	88
9.3. Empíria	92
10. Árazás és termékpiacok	95
10.1. Bevezetés	95
10.2. Elmélet	96
10.3. Empíria	99
11. Függelék: Piaci modellek megoldásai	101
11.1. Egy endogénváltozós lineáris modell	101
11.2. Általános modellstruktúra	102
IV. Makromodellek és makroelmélet	105
12. Gazdaságpolitika	107
12.1. Bevezetés	107
12.2. Monetáris politika	108
12.3. Valutaválságok	111
12.4. Fiskális politika	111
13. Gazdaságpolitika és makromodellek	115
13.1. A kis nyitott gazdaság konszenzusmodellje	115
13.2. Gyakorlatias modellek a nemzetközi irodalomból	118
13.3. Makroökonómiai elmélet és gyakorlat	122
V. Eklektikus makroökonómia	126
14. A PM–KTI-modell és alkalmazásai	128
14.1. Modellezési alapelvek	128
14.2. A modell	129
14.3. A szimulációk tanulságai	137

15. Egy kvalitatív alkalmazás	141
15.1. Monetáris politikai rendszer választása	141
15.2. A reálkamatláb	142
15.3. Tartós jószágok árai és a bérleti díjak	143
15.4. Beruházási döntés és a prémium	144
15.5. Árdöntések és a prémium	146
15.6. Konklúzió	148
16. Kitekintés: ágensalapú modellezés	149
16.1. Bevezetés	149
16.2. A probléma identifikálása	149
16.3. Ágensalapú lakáspiac	150
17. Összegzés	159
Irodalom	163

Előszó

Ebben a könyvben a gyakorlati makroökonómiai modellezés szempontjából fontos középtávú makroökonómiai problémákról lesz szó. Az utóbbi években megnőtt a kereslet a magyar gazdasággal kapcsolatos makroökonómiai modellezés iránt. Ennek egyik indoka az Európai Unió elvárásai a nemzeti gazdaságpolitikákkal szemben, de ettől független igény keletkezett az ECB központi bankokkal támasztott követelményei miatt is. Jelen monográfia alapvető célja, hogy útmutatót adjon azoknak, akik a magyarhoz hasonló gazdaságokat modellezni kívánják fiskális vagy monetáris politikai célokból. Ehhez az elméleti és empirikus közgazdaságtan eredményeit, nemzetközi modellezési tapasztalatokat, és az eddigi magyar modellezési kísérletek tanulságait is felhasználom.

A könyv három fő forrásból táplálkozik. Az első forrás a Corvinus Egyetemen 2002 óta tartott előadásaim. A 3–12. fejezetek bevezetést adnak a mai makroökonómiába, haladó szinten. Nincs szó hagyományos értelemben vett tankönyvről, mivel az alapvető cél – a gyakorlati modellezők számára fontos ismeretek összefoglalása – lehetővé tette azt, hogy válogassak, és ne kelljen a makroökonómia jelen állásának összefoglalására törekednem. Ugyanakkor ezek a részek tananyag-kiegészítésként is használhatóak. A második forrás saját – gyakran társszerzőkkel folytatott – kutatásaim. Ez a 13–16. fejezetekben jelenik meg, ahol erősen támaszkodom már publikált tanulmányaimra, de jelen van a könyv egyéb részeiben is. A harmadik forrás a makroökonómia állásával, illetve jövőjével kapcsolatos „elmélkedéseim”, amelyek – részben – eddig csak blogbejegyzés, illetve újságcikk formájában láttak napvilágot. Ezeket a bevezető két fejezet és a zárófejezet tartalmazza.

A könyv létrejöttében nagy érdemei vannak azoknak, akikkel az utóbbi években közösen publikáltam. A hivatkozásokból szerzőtársaim nevei egyértelműen azonosíthatók, de hadd álljanak itt is (névsor szerint rendezve): Bíró Anikó, Elek Péter, Halpern László, Koltay Gábor, Koren Miklós, Körösi Gábor, Telegdy Álmós. A könyv elkészültében nagy segítségemre volt, hogy Szeidl Ádám hasznos megjegyzéseket fűzött a könyv egy előzetes változatához. Végül hálás köszönettel tartozom Simonovits Andrásnak, aki a könyv – majdnem végleges – változatát végigolvasta, és részletes kommentárjaival meghosszabbította a munkámat. Ha maradtak hiányosságok és hibák, az biztosan nem rajta múlt.¹

¹A szerző a Budapesti Corvinus Egyetem docense, és az MTA Közgazdaság-tudományi Intézet tudományos főmunkatársa.

I. rész

A makroökonómiáról általában

1. fejezet

A könyvről

Ez a könyv a gyakorlati makromodellezőknek szánt kézikönyv. Mire van szüksége egy gyakorlati makromodellezőnek? Elsősorban ismernie kell az elméletet. Az általános elmélet természetesen nem országspecifikus, ezért ez a könyv minél teljesebb áttekintést kíván nyújtani az elméleti makroökonómia jelenlegi állásáról, szem előtt tartva mindazt, ami a gyakorlati modellezés szempontjából ma és a közeljövőben fontosnak látszik. A téma nagysága és mélysége miatt csak a leglényegesebb fogalmak és gondolatmenetek ismertetésére nyílik lehetőség, de a válogatás így is – szükségképpen – jelentős szubjektív elemet tartalmaz. Azt az elvet követtem, hogy ne maradjon ki semmi abból, ami a manapság használt – és a könyvben részben bemutatott – makromodellek megértéséhez szükséges. Az elmélet szolgáltatja a gyakorlati alkalmazások számára a fogalmi keretet és az intuíciót. A közgazdasági elméletek önmagukban gondolat kísérletek vagy tanmesék, amelyek hasznosságát csak közvetve tudjuk megítélni. Épp ezért igyekszem a legfontosabb és legérdekesebb meséket összegyűjteni, néha – bár nem mindig – anélkül, hogy állást foglalnék abban, hogy melyikük a „jobb”.

Másodsorban a gyakorlati modellezés céljaira az elméleteket matematikai formában kell megfogalmazni. Azonban hangsúlyozni szeretném, a legtöbb matematikai modell mögötti gondolatmenet informálisan is megérthető, így az elméleteket verbálisan is megfogalmazom minden fejezetben. Másfelől nem lenne helyes csak annyit mondani a teóriáról, amennyi a jelen megértéséhez nélkülözhetetlen. Ezért azokról a dolgokról is írok, amelyek szerintem a jövőben fontosak lesznek, illetve olyan ismereteket is tartalmaz a könyv, amelyeknek az általános szemléletformáló szerepe nagy. Úgy gondolom, hogy a közgazdaságtanban alapvető változások vannak kialakulóban, és ennek a makroökonómiát és a gyakorlati modellezést is érintenie kell. A változásokat elsősorban az úgynevezett viselkedési közgazdaságtan (az elnevezés változó és változhat) térhódítása hozza magával. Ma még nem láthatjuk a következményeket, de lehetnek sejtéseink róluk. Ezért a könyvben a viselkedési közgazdaságtan jelenlegi makroökonómiai súlyához képest nagyobb teret kap.

Harmadsorban a gyakorlati modellezőknek ismernie kell az empirikus irodalmat, annak mind kvantitatív, mind pedig informálisabb részét. Nyilvánvaló, hogy a teljesség igénye itt sem valósítható meg egyetlen témában sem, a válogatás részben a szokásos szubjektív elemet tartalmazza („Mit tartok fontosnak?”), részben pedig a gyakorlati modellezés igényeit és tapasztalatait tartja szem előtt („Mit használtak a gyakorlati modellek, és mit használhatnak vélhetőleg a jövőben?”). Míg az elmélet szempontjából válogatási cél volt az, hogy az olvasó lényegében a könyvből megérthesse a ma alkalmazott modellek mögötti elméletet, addig a modellek empirikus alapjait – parametrizálás, szimuláció – nem lehet ebből a könyvből elsajátítani. Ez nagy statisztikai és numerikus matematikai anyag leírását jelentené. Ezekben a kérdésekben nem vagyok specialista, másrészt az empirikus makro módszertanát illetően olyan alapvető fenntartásaim vannak, amelyek következtében kétlem, hogy ezeknek az ismereteknek az elsajátítása ugyanolyan fontos lenne, mint az elméletek megértése. Ezekről a fenntartásokról többször lesz szó a szövegben, a hivatkozások alapján az olvasó utánanézhet a gyakran csak futólag említett empirikus „eredményeknek”, és az azokat megalapozó módszereknek. Az elmélet és empiria mai sanyarú viszonyáról szó lesz a könyv végén az összefoglalóban, és arról is, hogy a jövőben ez hogyan fog remélhetőleg megváltozni. Fontos megjegyezni még azt is, hogy az empirikus

irodalom jelentős része az Egyesült Államokra, illetve más nagyobb gazdaságokra vonatkozik. Hiba lenne bármely végletbe esni, és ezt azt irodalmat kisebb országokra nézve akár felhasználhatatlannak, akár pedig minden kritika nélkül átvehetőnek tekinteni. Mint látni fogjuk, a hasznosítható magyar kvantitatív empiria szűkös, ezért a magyar gazdaság vizsgálatánál nagymértékben kell támaszkodnunk az általános empirikus eredményekre.

Végül a gyakorlati modellezés nem vezethető le sem az elméletből, sem pedig az egyetemeken és tudományos kutatóintézetekben folytatott empirikus kutatásokból. Hasonló helyzetben van vélhetőleg a mérnöki gyakorlat is, de a közgazdasági gyakorlati modellező helyzete talán még „nehezebb” amiatt, hogy produktumának működését nem lehet igazán ellenőrizni. Jelenlegi ismereteink mellett számos *ad hoc* megoldást kell választanunk, gyakran kell a józan észhez folyamodnunk, és kompromisszumokat kötnünk. Ezeket a kompromisszumokat nem szokás az irodalomban hangsúlyozni, de a gyakorlati modellekből ezek kikövetkeztethetőek, és a jövőendő alkalmazóknak nem árt ezekről tudniuk.

Kiknek ajánlhatom ezt a könyvet a makrogazdaságot modellezni kívánókon kívül? Egyrészt azoknak, akik szeretnének áttekintést kapni a makroökonómiai elmélet és empiria egy jelentős szegmensének jelenlegi állásáról. Bár ez a szegmens valóban nagy, ami kimarad, sem kicsi. Kimaradnak általában a hosszú távú problémák (növekedés, technológiai fejlődés vagy éppen a nyugdíjrendszerrel kapcsolatos kérdések). Ugyanígy nem lesz szó olyan parciális jellegűnek tűnő problémákról (pl. energiapiac), amelyek azonban a dolog jellegénél fogva makro-, sőt többszektoros makromegközelítést igényelnek. Ezek olyan területek, amelynek magyar nyelvű, illetve Magyarországra vonatkozó irodalma is van. (Például növekedésről lásd Schalk–Varga (2004), nyugdíjmodellekről Simonovits (2002), míg energiamodellezésről Kouvaritakis és szerzőtársai (2005).) Van még egy csoport, akiknek a könyv olvasása hasznos lehet. A gyakorlati modellek hasznosítása ugyanis nem képzelhető el a felhasználók (értsd: gazdaságpolitikai döntéshozók és döntés-előkészítők) értő és aktív közreműködése nélkül. A könyv jelentős része olvasható a technikai részletek ismerete nélkül is – azok jól elkülönülnek a fejezetekben – és a tanulságok nekik is szólnak.

A könyv első része a Bevezetésen kívül egy történeti-metodológiai fejezetet tartalmaz, amelyben általános nézeteimet fejtem ki a makroökonómiáról, olyan terjedelemben, amely segíthet az olvasónak eligazodni a későbbiekben, ám remélhetőleg nem lebeg a levegőben konkrét példák híján. A második rész az egyéni döntéshozói alapokat tárgyalja három fejezetben, egy Függelékkel kiegészítve. A három fejezet tárgya három döntéshozó: háztartás, vállalat és beruházó. E rész függeléke egy technikainak nevezhető témának, dinamikus programozás, foglalkozik a lehető legkisebb matematikai apparátus felhasználásával. Ez a modern makroökonómiai elmélet egyik legfontosabb módszere. A harmadik rész a makroökonómiában jelenlevő négy parciális piacról szól, szintén egy Függelékkel megtoldva. A négy piac: árupiac, munkapiac, tőkepiac és pénzpiac. A Függelék témája a differencia-egyenletrendszer formában felírt modellek megoldási módjai, alapvetően informálisan bemutatva. Igyekeztem lineárisan olvashatóvá tenni a könyvet, az egyes fejezetek lényegében egymásra épülnek, de bizonyos keresztreferenciák elkerülhetetlenek voltak. A harmadik részben átfogó makromodellekről lesz szó. Először külön kitérek a gazdaságpolitika modellezésére, ami nélkülözhetetlen a modellek lezárásához. Ezután a gyakorlatban ma használt makromodelleket vizsgálom, és azt is, hogy mire használják ezeket, és az elméletet. A negyedik részben három példán keresztül azt mutatom be, hogy a jelen körülmények között milyennek kellene lennie a gyakorlatilag releváns makromodellezésnek, illetve, hogy véleményem szerint mit hoz a közeljövő. A könyvet egy általános összefoglaló zárja.

2. fejezet

Mi a makroökonómia?

A makroökonómia a nagy (makro) és általános gazdasági jelenségekkel foglalkozik, gyakran ellentétbe állítva a parciális problémákat vizsgáló mikroökonómiával. A modern államok szükségképpen találkoznak olyan problémákkal, hogy mit és kit adóztassanak, mire és mennyit költsenek, illetve hogyan határozzák meg a fizetőeszköz kínálatát. Az egyes államoknak és államszövetségeknek gondot jelent a munkanélküliség, az árszínvonal változása (infláció), vagy a jövedelmek nem kielégítő szintje. Ezek a kérdések az „egész” gazdaságot érintik, és az ezeket tárgyaló közgazdasági ágat nevezzük makroökonómiának, nagyjából az 1930-as évek óta. A makroökonómia iránti igény majdnem olyan alapszükségletünk, mint az orvoslás vagy az időjárás előrejelzése iránti igény.

A makroökonómiát gyakorlók nagy része mindmáig az aggregált jellemzőket (átlagos infláció, GDP-vagy GNP-növekedés, munkanélküliségi ráta) mintegy önmagukban vizsgálta, és igyekezett elkerülni azt, hogy az aggregációt problémaként kezelje. Sokan, talán önkéntelenül is, azonosítják a makroökonómiát az aggregátumok vizsgálatával. Példa lehet erre a magyar Wikipédia által adott makroökonómia definíció, amely gyakorlatilag ugyanaz, mint az angol Wikipedia megfelelő definíciója: „A makroökonómia a modern közgazdaságtan egyik ága, amely szemben az egyéni fogyasztók és vállalatok viselkedését, a piac működését elemző mikroökonómiával a teljes nemzetgazdaságokat (és a közöttük lévő kapcsolatokat) vizsgálja, melyek állapotát aggregált változókon (mint a nemzeti jövedelem, az árszínvonal, az összes megtermelt termék és szolgáltatás mennyisége, munkanélküliség stb.) keresztül jellemzi”.

A makroökonómiai aggregátumok lényegében súlyozott átlagok. Az átlagolás nagyon hasznos eljárás sok esetben. Például kiszűrheti a zajt (véletlen hatásokat), vagy tömörítheti az adatokban meghúzódó információt, és „tároló kapacitásokat” szabadíthat fel. Az adattárolás korlátai valaha sokat nyomhattak a latban, amikor a modern statisztikai hivatalok megkezdték működésüket. Azonban sok érdekes makroökonómiai probléma nem értelmezhető aggregált szinten. Például a mostani válság kapcsán mindenféle vagyonszerzési adatok keringenek. Tegyük fel, hogy a vagyonszerzés átlagosan (aggregáltan) 20%-os. Azt jelenti ez, hogy ha veszünk öt véletlenszerűen kiválasztott embert, akkor a legvalószínűbb az, hogy mindegyikük vagyona 20%-kal csökkent? Tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a legvalószínűbb az, hogy ezen emberek relatív vagyoni helyzete jelentősen változott. Például négyen közülük elvesztették a vagyonuk felét, de egyvalaki megduplázta azt. A vagyoneeloszlások statisztikai természete – Pareto-eloszlás 1 és 2 közötti kitevővel – ezt látszik indokolni. Vagy vegyük a mai magyar gazdaságpolitika egyik központi problémáját, a foglalkoztatás bővítését. Mit ér az, ha valaki csak annyit tud, hogy a magyar munkapiaci aktivitás (az egyáltalán dolgozni akarók százalékos aránya) 7 százalékponttal kisebb, mint az EU-átlag? Nem sokat, ha azt is tudjuk, hogy míg a felsőfokú végzettségűeknél az aktivitási deficit csak 1–2 százalékpont, addig a képzetleneknél majdnem 20. (Lásd a 14. fejezetet.) Képes lenne a foglalkoztatás jelentősen bővülni a gazdaság szerkezetében bekövetkező változás nélkül? Melyik az az ágazat, amely nagy mennyiségű képzetlen munka „felszívására” képes, miközben a képzett foglalkoztatottak száma legfeljebb kismértékben növekedne?

A probléma nem feltétlenül megoldhatatlan, de pusztán az aggregátumokból kiindulva nem jutunk messzire. Mind a mikroökonómia, mind az ökonometria foglalkozott az úgynevezett aggregációs problémával, és találtak is olyan kritériumokat, amikor az egzakt aggregáció megvalósítható információs

veszteség nélkül (lásd pl. Varian (2001) 9. fejezet). Ezek a kritériumok nyilvánvalóan nagyon restriktívek, talán egyetlen makroökonomus sem gondolhatja komolyan, hogy az egzakt aggregáció feltételei teljesülnek. Viszont ez nem jelenti azt, hogy az aggregáció mindig nagy hibát okoz. Ennek a kérdésnek a tanulmányozása persze csak eseti lehet, és történetek is erre kísérletek. A fenti példák alapján józan eszünk azt sugallja, hogy az aggregáció – előnyei mellett – gyakran súlyos információvesztéssel járhat, ahol a súlyosság foka a feltett kérdések függvénye.

2.1. Történet

Az elmélet rövid története

Miközben makroökonomiai problémákat régóta vizsgálnak a közgazdászok, a makroökonomia mint elkülönült közgazdasági ág csak az úgynevezett keynesi forradalom után jelentkezett, a kifejezés megalkotását általában Ragnar Frisch-nek tulajdonítják. A keynesi forradalom egyik kiváltó oka az volt, hogy bizonyos gyakorlati problémákat (pl. tartós munkanélküliség) az 1920-as években uralkodó közgazdasági elmélet nem tudott kezelni, miközben önmagában véve, *a priori*, nagyon meggyőzőnek látszott. A gazdasági ingadozások és azok stabilizálásának elméletei Keynes (1936) óta a makroökonomia egyik, ha nem a legalapvetőbb problémája. Ma a makroökonomián belül több részterületet is megkülönböztetünk, de a szakmai közvéleményen túl is ismert közgazdászok nagy része a makroökonomiának ezt az ágát (is) művelte.

Az eredetileg erősen empíria- és gyakorlatorientált keynesi gazdaságtan néhány évtizedre a makro és a mikro ágakat majdhogynem külön fejlődési pályára állította. A keynesi makroökonomiai elmélet sokak számára eleinte radikálisan másnak látszott, mint az akkor uralkodó közgazdasági elméletek, amelyeket ma leginkább neoklasszikus mikroökonomiának nevezünk. A neoklasszikus szintézise eredeti szándéka ennek a két első látásra ellentétes dolognak (a keynesi makroökonomia és a neoklasszikus mikroökonomia) egységessé ötvöztetését célozta meg. A neoklasszikus szintézis uralta a makroökonomiai gondolkodást néhány évtizedig (lásd pl. Goodfriend–King (1997)). Csak az 1960-as évek második felétől hódított tért az úgynevezett mikroalapú makró, amelynek hatására az ideálisnak gondolt makrómodell a múlt évezred végén egyszerűsített, aggregált, nem (mindig) tökéletesen versenyző piacokat feltételező általános egyensúlyi modellként jellemezhető.

Az 1960-as évekre alakultak ki olyan új gondolatrendszerek, amelyek lényeges változásokat hoztak létre a közgazdasági gondolkodásban. Az első és széles körben ismertté vált reformerek a monetaristák voltak, lásd pl. Friedman (1977). A monetarizmus régebbi hagyomány volt, amely ekkor nagyobb teret nyert. Ezután viszont olyan újítók jöttek, akik sokak számára retrográdnak számítottak: a részben monetarista ihletésű új klasszikus makroökonomia, amely azonban mélyen a walrasi általános egyensúlyelméletben gyökerezett (lásd Lucas (1972)).

A (walrasi) általános egyensúlyelmélet kétségkívül a mai makroökonomia őse, hiszen ez egy mikroökonomiai alapozású, a gazdaság egészére koncentráló modell. Azonban erről régóta tudjuk, hogy teljes általánosságban nem ad semmilyen „tartalmas” predikciót, szinte lehetetlen speciális feltevések bevezetése nélkül a megoldás létezésének problémáján túlmutató, érdekes következtetéseket levonni a modellből. Az 1950-es és 1960-as évek makroökonomusait foglalkoztató kérdések olyanok voltak, amelyekről a hagyományos elméletnek nem volt mondandója: lehet-e a gazdaságot élénkíteni monetáris vagy fiskális politika segítségével, illetve mi okozza általában a gazdasági ingadozásokat? Ezek a kérdések valamennyien a bizonytalansággal és valamilyen piaci tökéletlenséggel kapcsolatosak. Továbbá van temporális dimenziójuk, miközben a klasszikus egyensúlyelméletet joggal tartották atemporális és determinisztikus modellnek, amelyben a piaci mechanizmus szükségtelenné teszi a pénzt. Az 1950-es években Debreu és Arrow megmutatták, hogy a walrasi modell képes kezelni időt és bizonytalanságot, tehát ez önmagában nem jelentené gátját az egyensúlyelmélet alkalmazásának makroökonomiai célokra (lásd pl. Debreu (1959)). Ugyanebben az időben többen igyekeztek megoldani a pénz beillesztését walrasi modellkeretbe (lásd pl. Patinkin (1965)), és bár sokan ezekkel a megoldásokkal mindig is elégedetlenek voltak, használhatónak tűnő megoldások is létrejöttek (pl. Sidrauski (1967)).

A walrasi modellt használó makroökonómusok azonban határozott dolgokat szerettek volna mondani, és ehhez nemcsak egyszerűsítésre, hanem új ötletekre is szükségük volt. Az egyszerűsítések szinte kézenfekvően adódtak: az ágensek lényegi homogenitása, és az egyetlen (aggregált) reáljóság-feltevés. Az utóbbi főleg kényelmi szempontból fontos, elsősorban dimenziócsökkentő célja van, de az előbbi messzemenő következményekkel jár, mint majd látni fogjuk. Az első igazán modern makroökonómiai modell, az első új klasszikus, Lucas nevéhez fűződik (Lucas (1972)), akinek újítása a racionális várakozások és a inkomplett információ összekapcsolása volt, ami az általános egyensúlyelmélet bizonytalanságra való kiterjesztésében is nagy jelentőségű. Lucas a monetáris politika reálhatásainak kérdésére koncentrált, és bár megoldása forradalmian új volt, maradandó hatása elsősorban a racionális várakozások gondolatának volt. Az inkomplett információval kapcsolatban az az általános vélekedés alakult ki, hogy nem képes hozzájárulni a gazdasági ingadozások problémájának megoldásához.

Lucas szellemi nyomdokain haladva Kydland és Prescott (1982) mintegy megoldották a gordiuszi csomót. Felfedezték, hogy az ágensek teljes egyformasága mellett inkomplett információs problémák nélkül is a klasszikus Arrow–Debreu-modell specializált változata (rekurzív struktúra) alkalmas értelmes cikluselemzésre. Így a Ramsey-modell (Ramsey (1928)), illetve a vele lényegében azonos neoklasszikus növekedési modell (Solow (1956)) átalakult reál üzletciklus-elméletté (RBC). Ezen keresztül jött be a képbe a hosszú távú költségvetési korlátok fogalma és azok fontossága. Ez egy olyan szempont, amely a tradicionális keynesiánus elméletben alárendelt szerepet kapott. A költségvetési korlátok alapos vizsgálatának egy általános tanulsága van: a kormány gazdaságpolitikájának több korlátja van már rövid távon is, mint azt első látásra gondolnánk, vagy mint amit a hagyományos IS–LM-modell feltételezett. Ugyanakkor ez az elmélet a legtöbb makroközgazdász számára nem adott kielégítő megoldást az 1980-as években rendkívüli fontosságúnak tűnő monetáris politikával összefüggő kérdésekre.

A 80-as évek meghozta az új keynesianizmust, amely mintegy n -edik visszatérési próbálkozás volt az eredeti keynesi gyökerekhez, ezúttal a modern mikroökonómia eredményeinek felhasználásával (Goodfriend–King (1997)). A 90-es évektől sok közgazdász dolgozik és gondolkodik egy olyan fogalmi keretben, amire Goodfriend és King (1997) bevezettek egy új szóhasználatot, amelyet azóta némelyek átvettek, habár nem vált általánosan elfogadottá. Szerintük ebben az időben egy *új neoklasszikus szintézis* alakult ki, amelynek két fő eleme a 80-as évek új keynesianizmusa, és a reál üzleti ciklusok elmélete. Joggal mondhatjuk, hogy ma a gyakorlati modellezők alapvetően az új neoklasszikus szintézis modelljében gondolkodnak. Az utolsó lényeges lépés megtétele, amely elvezetett az újszintézis-modellekhez, már relatíve egyszerű volt: walrasi (aukciós) piac helyett nemtökéletes verseny feltételezése, ami lehetővé teszi az árazásbeli merevségek hatásainak tanulmányozását.

Az újszintézis-elmélet modelljei következetesen a racionális várakozások paradigmáját használják, mint ma gyakorlatilag minden olyan közgazdasági elmélet, amely bizonytalan körülmények közötti döntéshozatalt vizsgál. Ez a megközelítés az új klasszikus forradalom óta a főáram összes ágát jellemzi. A monetarizmusnak számos ponton örököse az újszintézis-elmélet. Jelen van Friedman dinamikus szemlélete, amely a makrogazdaságot úgy fogja fel, mint amelyet véletlen külső behatások (sokkok) érik, és amely struktúrájától függően közvetíti a sokkokat (transzmissziós mechanizmusok). Ez a fel fogás az egyik módszertani alapja az új klasszikus makroökonómiának és az RBC-nek is. Megjelenik a Friedman–Phelps-féle természetes munkanélküliségi ráta fogalma, amely ma precíz, és az eredetitől némiképpen eltérő megfogalmazást kap az újszintézis-modellekben. Az újszintézis-elméletek öröklék Friedman hitét abban, hogy a monetáris politikának erős hatásai vannak, csak éppen egyfajta csavarral. Az újszintézis-modellekben a monetáris politika nemcsak potenciálisan hatásos, hanem éppen a legalkalmasabb eszköz a gazdaság stabilizációjára, nem kell tehát passzívnak lennie, mint Friedmannál.

Végül új keynesiánus ihletésű az újszintézis-modellekben a tökéletlen verseny szerepe. Az újszintézis-modellekben a *Láthatatlan Kéz* már csak korlátozottan teremt harmóniát, jöllehet a modellek többnyire szilárdan kitartanak az egyéni racionalitás elve mellett. Ugyanakkor a verseny tökéletlensége azt jelenti, hogy a jóléti közgazdaságtan alaptételei nem érvényesek, léteznek olyan gazdaságpolitikai beavatkozások, amelyek Pareto-értelemben javítják a gazdasági alokációkat.

Itt persze nem vagyunk a történet végén, több kisebb és néhány jelentősebb (pl. piaci súrlódás a munkapiacon és aszimmetrikus információ a tőkepiacon) elemmel gazdagodott az újszintézis-modell.

(A makroökonómia utóbbi néhány évtizedéről lásd Blanchard (2009) érdekes összefoglalóját.) Azonban úgy tűnik, hogy ma forradalom küszöbén állunk, a jelenlegi válság a makroökonómia terén is talán jelentős változásokat fog katalizálni. Ehhez meg kell értenünk, hogy milyen jelei voltak, illetve vannak annak, hogy elégedetlenek legyünk a makroökonómiával, és milyen ma is látható támpontokat találhatunk arra, hogy merre tovább. Ehhez azonban túl kell lépniünk az elméleten, figyelembe kell vennünk azt, hogy a közgazdaságtannak empirikus, konkrét tapasztalati háttere is van.

Az empiria változásai

A régi típusú makroökonómia empiriáját az úgynevezett Cowles Commission megközelítés jellemezte, (lásd például Fair (1992)). A modelleket alkotó egyenletek levezetésénél a hagyományos (nem általános egyensúlyi irányzatú) elmélet volt mérvadó, kiegészítve *ad hoc* feltevésekkel, elsősorban a modellek dinamikus struktúrájának vonatkozásában. A modellek statisztikai elemzésénél nem sokat tördtek az időszorelemzés korszerű elméletével sem, és néha nevetségessé is lehetett őket tenni (lásd a hamisregresszió-problémát). Másfelől közgazdasági értelemben véve a szigorú általános egyensúlyi megalapozás hiánya abszurd következményekkel járt, a modellek hosszú távú viselkedése ellentmondott a józan észnek, gyakran hihetetlenül hatásos gazdaságpolitikai beavatkozásokat implicált. Ezért különös figyelmet kapott a Lucas-kritika (Lucas (1976)), ami egy egyszerű megfigyelés: a gazdaságpolitika hat a szereplők viselkedésére, s ezt figyelembe kell vennünk, amikor múltbeli adatokat használunk a modellek becsléséhez.

A modern makroökonómia ebben a tekintetben is számos változást hozott. Mivel az új elméletek a bizonytalanság melletti döntések valószínűség-számítási reprezentációja alapján állnak, az új elmélet eleve olyan modelleket alkotott, amelyek megoldásai sztochasztikus folyamatok. Tehát az adatoknak is azoknak kell lenniük. Az új makroökonómusok empiriája sajátos alakult. Egy átmeneti időszak után, amit a racionális várakozások hipotézisének a hagyományos ökonometria modellekbe való beillesztésének reménye hajtott – kiderült, hogy ez elvben lehetséges, csak éppen nem visz sehova – bifurkáció volt megfigyelhető: az elméleti makroökonómusok elfordulása a makro-idősorok statisztikai elemzésétől, és az ateoretikus statisztikai makroökonómia.

Az első vonulat képviselői az ökonometriából legfeljebb keresztmetszeti eredményeket vettek át, de a makromodelleket nem próbálták meg hagyományosan parametrizálni. Ezek a közgazdászok (Hodrick–Prescott (1997), Baxter–King (1999)) azonban megteremtették az adatelemzés bizonyos új eszközeit (stacionárius transzformációként szolgáló filterek). Kialakult a kalibrálás nehezen megfogható ideológiája, amelyet a kezdeti intuitív megközelítés után egyre inkább fomalizálni igyekeztek. Ezzel párhuzamosan az ateoretikus makro is új utakat tört (Sims (1980)). Az egyszerű VAR-ok mint tényfeltárási eszközök gyorsan sterilnek bizonyultak, de kezdetét vette a strukturális VAR-irodalom (Blanchard–Quah (1989)), ami a hátsó kapun visszacsempészett több mindent, amit a hagyományos megközelítésben kárhoztattak (pl. *a priori* restriktciók). A két irányzat mintegy szintézise a modern bayes-i szemléletű megközelítés (Sims–Zha (1998)), amely jobban összhangban van az elméleti közgazdaságtan prekonceptióival, mint a klasszikus ökonometria irány. Ugyanis a közgazdasági elmélet ma uralkodó változatában a döntéshozók nem ismernek ismeretlen paramétert *sans phrase*, mint a klasszikus statisztikusok. A közgazdasági modellek döntéshozója és a bayes-i ökonometrikus számára az ismeretlen paraméternek legalábbis *a priori* eloszlása van.

Megújulás

Miből gondolhatjuk, hogy a makroökonómiának meg kellene újulnia, illetve azt, hogy mind az igény, mind a feltételek adva vannak ehhez? Döntő a gyakorlat, speciálisan a jelenlegi válság szerepe, habár a mikroökonómiából származó „belső” indíttatás sem elhanyagolható. A Nobel-díjas Akerlof (lásd Akerlof (2002)) tekinthető egy olyan előfutárnak, aki a radikális megújulás elméleti szükségességét már régóta hangsúlyozza.

Viselkedési közgazdaságtan. A jelenlegi (2008–2010-es) válság kapcsán az eddigieknél is élesebben vetődött fel a gazdasági szereplők racionalitása. Eddigi makroökonómiánk alapvetően a döntéshozói

racionalitás elvén épült fel, habár a gyakorlathoz közeli modellek ezt gyakran mellőzték, *ad hoc* módon, és a józan észre apellálva. A hagyományos mikroökonómia alapfeltevése a döntéshozói racionalitás. A racionalitás pontosan ugyan nem definiálható, de a gyakorlatban a racionalitási feltevés három részfeltevésre bontható. 1. A gazdasági döntéshozók konzisztens preferenciákkal rendelkeznek, amelyek adottságok (*de gustibus non est disputandum*). 2. Fizikai és információs korlátok adta lehetőségei mellett a döntéshozó mindig a számára legkedvezőbb döntési alternatívát választja. 3. Döntési lehetőségeit mindig helyesen látja, csak informáltsága jelent akadályt a külső világ megítélésében. Konkrét esetekben számos olyan kiegészítő feltevést szokás tenni, amely az idők folyamán szinte összenőtt a racionalitási feltevéssel, de amelyek valójában logikailag szeparálhatóak attól. Mivel döntéseink kimenetelei bizonytalanok, ezért a döntési bizonytalanság „felfogásáról” is kell feltevéseket tennünk, ami gyakorlatilag mindig azt jelenti, hogy a döntéshozót – effektíve – a valószínűség-számítás fegyverzetének birtokosaként képzeljük el, a döntési problémához környezetét egy eseménytér és az azon értelmezett valószínűség-eloszlás megadásával jellemezzük.

Az egyéni racionalitás fogalmával kapcsolatban mindig is felmerültek problémák: stratégiai viselkedésnél (amikor a külvilág részét alkotják más döntéshozók is) ennek értelmezése nem teljesen világos. Felmerült, hogy kognitív korlátokat is kellene szerepeltetni, hiszen azok nem kevésbé fontosak, mint a fizikaiak. Találtak olyan preferenciákat, amelyek időben nem konzisztensek. Mindig megmaradt azonban a szétbontás: ízlések, döntési alternatívák és döntési folyamat.

Az egyéni és társadalmi racionalitás megkülönböztetésének fontossága persze világos volt: nem tökéletes verseny, közjavak, externáliák, aszimmetrikus információ, stratégiai viselkedés esetén az egyéni racionalitás nem mindig párosul társadalmi racionalitással. Jóllehet a társadalmi választás elméletének eredményei (lásd Arrow (1951)) úgy interpretálhatók, hogy a társadalmi bölcsesség szinte elérhetetlen vágy a hagyományos keretek között, a jóléti közgazdaságtan a Pareto-optimalitás elvén alapulva számos olyan esetet tanulmányozott, amikor a társadalmi jólét javítható valamilyen kormányzati beavatkozás útján. Azaz, amikor a társadalom döntési lehetőségei alapján van olyan „kollektív” döntés, amelynek következtében az egyéni ízlések alapján mindenki jobban jár. Legalábbis elméleti közgazdászok számára a közgazdaságtan gazdaságpolitikai hozzájárulása is ezen az elven nyugszik.

Mindig is nyilvánvaló volt, hogy a racionalitási hipotézis betű szerint véve abszurd. Hétköznapi tények bizonyítják, hogy emberek gyakran tévednek, hibáznak, tényyszerűen és logikailag is. A racionalitási feltevést régóta kritizálják a közgazdasági elméleten belül is. (Lásd pl. Simon (1982) vagy Kornai (1971)). A közgazdászok többsége ezekkel a felvetésekkel szemben talált ellenérveket: a döntési hibák csak átmenetiek, illetve sok esetben empirikusan „igazolható” a racionalitási elmélet. A legjobb érv azonban az volt, hogy amúgy sem lehet tökéletes közgazdasági elméletünk, és a racionalitási hipotézisnek nincs jó alternatívája.

Ez a helyzet mára több tényező hatására megváltozott. Elsősorban a kognitív pszichológia eredményeinek köszönhetően nemcsak kritikai, hanem pozitív tudásunk is kezdett kialakulni a racionalitási feltevésnek ellentmondónak látszó emberi (gazdasági) viselkedésről. Másrészt gazdasági-játékelméleti kísérletekben mutatták ki gyakran a racionális sztenderdtől szisztematikusan és huzamosan eltérő viselkedést. Megjelentek elméletek is, amelyek a hagyományos elmélet általánosításának igényével léptek fel, az első és legismertebb példa mindmáig Kahnemann–Tversky (1979).

Ennek megfelelően kialakult az úgynevezett *viselkedési közgazdaságtan*, amely réseket ütött a hagyományos elméleten, és ma általában úgy tekintenek rá, mint annak természetes továbbfejlesztésére, nem pedig valamilyen radikális alternatívára. Ennek megfelelően a hagyományos és a viselkedési elmélet határai sem nagyon élesek, ami egyeseknek viselkedési gazdaságtan, az másoknak például csak egzotikus preferencia. A lényeges újítás a kísérletek előtérbe helyezése, a kognitív pszichológia eredményeinek felhasználása. A viselkedési közgazdaságtan pontos definíciójában nem kell állást foglalnunk, azt leginkább egyfajta attitűdváltásként határozhatjuk meg. Az attitűdváltás lényege, hogy nem akarunk feltétlenül racionális viselkedésre visszavezetett magyarázatot találni a gazdasági jelenségekre. Elfogadjuk a furcsa preferenciákat, hogy léteznek kognitív hibák, és azt is, hogy tudunk lényeges dolgokat mondani ezek típusáról.

A jelenlegi válság felerősíti a korlátozott racionalitás szisztematikus vizsgálata iránti igényt, de hiba lenne pusztán a racionalitás hiányára (butaságra?) koncentrálni a válság kapcsán. A jelenlegi válság

egyik kulcseményének a legtöbb megfigyelő a Lehmann Brothers (egykoron) teljesen váratlan csőd-jét tekinti (2008. szeptember 15.). A bizonytalanság kezelésének hagyományos fogalmi keretében ez gyakorlatilag értelmezhetetlen. Ugyanis a hagyományos fogalmi keretben minden releváns eseménynek van esélye, ha kicsi is. Ebben a keretben nem tudjuk azt mondani valamire, hogy „erre soha nem gondoltam volna”. A probléma a zárt és nyílt világ feltevése közti különbség, amit a mesterséges intelligencia tudománya jól ismer. A közgazdasági döntéshozói elméletek a zártvilág-feltevésen alapulnak, de nincs olyan igazán intelligensnek mondható szoftver, ami ne tudná azt mondani: „nem tudom” (nem tudtam). A nemtudás gyakran nem a butaság, hanem az intelligencia bizonyítéka. A közgazdaságtan megújulásában a bizonytalanságot nem valószínűségi alapon modellező elméleteknek is helye lehet.

Ágensalapú numerikus közgazdaságtan (Agent-based Computational Economics). Párhuzamosan a viselkedési közgazdaságtannal az utóbbi évtizedekben kezd kialakulni egy rokon „forradalmi” irányzat, az *agensalapú numerikus közgazdaságtan (ACE)*, amelynek leírása és klasszifikációja még nehezebb, mint a viselkedési közgazdaságtané (lásd Tesfatsion (2001)). Jelenlegi népszerűsége a közgazdászok között jóval kisebb. Ha felületi különbségeket akarunk találni, akkor azt mondhatjuk, hogy az *ACE* követői nem laboratóriumban működnek, hanem számítógépen szimulálnak komplex gazdaságokat. Ez a különbség azonban túlzott, és nem is igazán pontos. Az *ACE* legfőbb sajátossága az, hogy a gazdasági jelenségeket leíró modell outputja együttműködő ágensek tevékenysége eredőjeként jön létre. Valódi emberek, akiket a megfelelő algoritmusokkal látnának el, képesek lennének a valóságban is produkálni a modell kimenetelét. A hagyományos közgazdaságtanban a kompetitív piacokon az ár „kialakul”, de nem tudni, hogyan. Szabad belépés mellett pontosan annyian lépnek be, hogy ne legyen extraprofit. A döntéshozók várakozásai racionálisak, még ha maga a modellező sem képes meghatározni ezeket a racionális várakozásokat. Az *ACE*-modellekben ezek egyike sem fordulhat elő. A szokásos modellekben különösen dinamikus optimalizálásnál a gazdasági döntéshozók informáltsága, tudása és matematikai képességei elkesztőek, a hagyományos indoklás szerint „úgy viselkednek, mintha ilyenek lennének”. Az *ACE*-modellekben ez nem megengedett, a szereplők távol vannak a tökéletestől, próbálkoznak, hibáznak és tanulnak. A ágenseket leíró algoritmusok felírásánál az *ACE* igyekszik tanulni a kognitív pszichológia és a kísérleti közgazdaságtan eredményeiből. A könyv végén visszatérek arra, hogy milyen szerepe lehet az *ACE*-nak a jövő közgazdaságtanában.

2.2. Mire jó a makroökonómia?

Gazdaságpolitikai viták

Általános vélekedés szerint a makroökonómiának megbízható útmutatóul kell szolgálnia a gazdaságpolitikai stratégiák kialakításához. 2009-ben nyilvános vita zajlott arról, hogy az amerikai kormány a kiadások növelésével enyhíthet-e a visszaesésen. (Erről lásd például: *A Dark Age of Macroeconomics* in: <http://krugman.blogs.nytimes.com>.) Ez a makroökonómia egyik klasszikus problémája. Ha a vitát végigolvassuk, azt találjuk, hogy nagy tekintélyű és elismert közgazdászok úgy beszélnek ellenlábasaikról, mintha azok nézeteinek együgyűségét az újságolvasók is beláthatnák.

Mi lehet az oka ennek a visszás állapotnak, amikor szokás *mainstream* közgazdaságtanról beszélni – a vitában résztvevők valamennyien odatartoznak –, és közgazdászok azzal biztatják magukat, hogy a közgazdaságtant sokkal nagyobb konszenzus jellemzi, mint az egyéb társadalomtudományokat? Talán a legfontosabb ok az, hogy a makroökonómiában nem léteznek ellenőrzött kísérletek, ezért a visszacsatolás az elmélet és a tapasztalat között nagyon gyenge. Ez a visszacsatolás a tudományok fejlődésének alapfeltétele. Egyedi történelmi eseményeket utólag mindig többféleképpen magyarázhatunk, de nem tudjuk visszaforgatni az idő kerekét, és úgy változtatni a körülményeket, hogy megtudjuk, kinek van igaza. Sokan azt hiszik, hogy a makroökonómia használata segíthet statisztikai becslések útján. Ez azonban illúzió, a statisztika nem *panacea*, gyakran semmire sem megyünk statisztikai becslésekkel, még ha sok adatunk van is. Azt kell megnéznünk, hogy az adatok egy bizonyos területen hogyan segíthetnek az elméletek közti választásban. Több okunk is van azt gondolni, hogy a jelenlegi makroökonómiához a makroadatokat hozzájárulása elenyésző.

Empíria

A tények szemlélete a modern makroökonómiának egy megkülönböztető sajátossága. A makroökonómiai idősorokat mint sztochasztikus folyamatokból vett mintát tekintjük. Az idősorok nyers formájukban láthatóan nemstacionáriusok, tehát statisztikai elemzésre – nagyon jó *a priori* ismeretek hiányában – alkalmatlanok. Ezért a modern makroökonómusok igyekeznek olyan transzformációkat alkalmazni, amelyek stacionarizálnak, és ezáltal az idősorelemzés eszközeit alkalmazhatóvá teszik anélkül, hogy „korlátlan” mennyiségű adatot tudnánk generálni. (Lásd az említett Hodrick–Prescott (1997), Baxter–King (1999) cikkeket.) Ezek a transzformációk (vagy filterek) azonban több problémát is felvetnek. Egyfelől a filterek nem kölcsönösen egyértelmű leképezések, vagyis a filterezett adatokból nem rekonstruálhatók egyértelműen az eredeti adatok. Az elemző a makroökonómiában remélheti, de sohasem lehet biztos abban, hogy a két bűn valamelyikét nem követi-e el. Az egyik bűn az, hogy a lényegtelen összetevők („zaj”) mellett lényeges dolgokat is kiszűrhet. A másik pedig az, hogy olyan összefüggéseket hoz létre a filterezett idősorok között, amelyek nem az eredeti adatok közti összefüggést, hanem pusztán a filterezést tükrözik. (Lásd Cogley–Nason (1995).) Nagy optimizmus kell ahhoz, hogy a filterezett adatokon „verifikált” elméleteket az eredeti adatok hasznos leírásának tartsuk. Ennek megfelelően – a szerző híján van az optimizmusnak – ebben a könyvben az empirikus eredmények felsorolása szűkebb annál, mint amit mások empirikus eredménynek tekintenek.

A makroökonómiát a szakmán kívülről és belülről érő kritikák aránytalanul nagy része szól a makroökonómiai elméletnek vagy modelleknek, elsősorban azok absztraktságának vagy valóságidegenségének. A szigorú, absztrakt gondolkodás elkerülhetetlen része mindenfajta megismerésnek, az elméletek nem lehetnek egyszerű másolatai a valóságnak sohasem. Nem az a kérdés, hogy egy elmélet igaz-e, hanem az, hogy használható-e – más megfontolásokkal együtt – valamire. Félreértések elkerülése végett nem gondolom azt, hogy nem kell realizmusra törekednünk. Ahogyan a tökéletes igazságosság elérésének lehetetlensége sem kell hogy megakadályozza a jogászokat abban, hogy minél igazságosabb jogrendszereket alakítsanak ki. A makroökonómia egyik fő problémája az, hogy szinte semmiben nem követi a (gyakorlatban is sikeres) természettudományok tényekkel kapcsolatos attitűdjét.

A makromegfigyelések reprodukálhatatlanok (a statisztikai hivatalok által közölt adatoknak az alapmegfigyelésekkel való kapcsolata nem egyértelmű), az adatokat nem mérjük, hanem kvantifikálunk (nincs egyértelmű mérési utasítás, hanem homályos fogalmakhoz, mint reáljövedelem, igyekszünk számokat rendelni). Ha valóban komolyan vennénk a szigorú elméleti megalapozást, akkor kedvelt aggregátumainkat (reál-GDP, CPI) egyáltalán nem használnánk, hiszen ezek triviálisan nem teljesítik az elméletben az egzakt aggregálhatóságról megfogalmazott követelményeket. Hányan törődnek avval például, hogy a ma európai normaként elfogadott reálláncindexekből visszaszámolt nemzetiszámlamennyiségek nem összeadhatóak? Közgazdászok gyakran beszélnek mérésről olyankor, amikor regressziós együtthatókat számolnak ki. Míg a tömeg vagy hosszúság mérésénél adatokat generálunk, addig a statisztikai kalkulációk során csupán meglévő adatokon hajtunk végre transzformációkat, és semmi okunk feltételezni, hogy valami csoda folytán a transzformált adat valóságosabb, mint az alapadat. A kérdés nem az, hogy az adatokat megfigyelési hiba terheli, hanem az, hogy amit adatnak tekintünk, az tulajdonképpen nem az.

Előrejelzések

A makroökonómia gyakorlati hasznossága szempontjából sokan fontosnak tartják a makroökonómiai előrejelzések pontosságát, a válság előrelátásának hiányát általában a makroökonómusoknak szokták felróni. Mit is jelent a válság előrelátása? Képzeljük el például, hogy egy komoly szaktekintély vagy intézmény legalább olyan jól tudja előrejelezni a válságokat, mint meteorológusok a hurrikánokat. Nyilvánvaló, hogy abszolút biztos előrejelzés nincs, az előrejelzést csak úgy lehetne megadni, hogy hány százalék az esélye annak, hogy a következő évben jelentős recesszió lesz. Tegyük fel, hogy ez az esély általában 5%, de most hirtelen felmegy 20%-ra vagy 60%-ra. Mit érnének azzal, ha ezt az elismert szaktekintély nyilvánosságra hozná? Valószínűleg igencsak megnövekedne a recesszió esélye. Ugyanis kétféle előrejelzésre lenne szükség: 1. Magán-előrejelzésre, amit nem hoznak nyilvánosságra, és 2. publikus előrejelzésre, ami már számol avval, hogy az előrejelzés hat a gazdasági szereplők

várákozásaira. A magán-előrejelzéseknek nincsen társadalmi haszna, a publikus előrejelzésekből pedig nem kérnék, ha ettől a válság valószínűsége megnőne.

Sajnálatos módon azt tapasztaljuk, hogy a makroökonómiai előrejelzések nem teljesítenek igazán jól sokkal hétköznapiabb körülmények között sem. Ennek magyarázatát talán a makroökonómiának a tényekkel kapcsolatos attitűdjében találhatjuk meg, de könnyen lehet, hogy a „jó” makroökonómiai előrejelzés valójában nem megvalósítható álom, alapvető – áthághatatlan – okok miatt. Taleb (2007) (10. fejezet: The scandal of prediction) például arra hívja fel a figyelmet, hogy a gazdasági-társadalmi adatokat gyakran jellemző Pareto-eloszlás bizonyos típusai esetén a várható érték előrejelzése semmitmondó, ha a paramétereket becsülnünk kell. A dolog kulcsa az, hogy az olyan eloszlások esetén, mint a vagyoneloszlás, a szórás, és így a becslési hiba szórása is, végtelen.

Mire jó a szakértő makroökonómus?

A szakértelem felhasználása a felhasználótól (a társadalomtól) is függ, a szakértő nem mindig adja tudása legjavát. Ha a társadalom a jövő megjósolását várja a közgazdászoktól, akkor fog kapni előrejelzéseket, még ha azok értelmetlenek vagy semmitmondóak is. Az előrejelző stratégiáit részben a professzionális jósoktól kölcsönözheti: vagy annyira semmitmondó, hogy mindenki beleláthat igazságot az előrejelzésbe, vagy pedig igyekszik címdalra kerülni komor próféciaikkal, amelyek néha valóban bejönnek, hiszen katasztrofális gazdasági események időről időre bekövetkeznek. Vezérelheti a nyájszellem is, biztonságosan közel maradva a többiek – egymás – előrejelzéséhez: ha tévedünk, akkor egyszerre tévedünk, és senkit sem lehet ezért felelősségre vonni. Ezek a stratégiák egyénileg racionálisak, a jóslás iránti kereslet megteremti a kínálatot.

Számos fontos feladat van, amiket közgazdászok ellátnak vagy elláthatnának. Például kiszámolhatják a nyugdíjreform hatásait a különböző rétegek jövedelmére, a forint leértékelődésének hatásait a bankok jövedelmezőségére stb. Ezek azonban nem előrejelzések, mivel ahhoz az kellene, hogy meg tudjuk jósolni azt, hogy lesz-e és milyen lesz a nyugdíjreform, és hogyan alakul a forint árfolyama. Jóslásokon kívül a közgazdászok tanácsadással és elemzéssel is foglalkoznak, és ehhez valóban képzettségre van szükség. Ma is létező szakma a *pénzügyi tervezés* (financial planning), amely szakma gyakorlásához több országban külön bizonyítványra van szükség. Lawrence Kotlikoff (lásd például Gokhale–Kotlikoff–Warshawsky (1999)) évek óta úgy érvel, hogy a pénzügyi tervezés minősége jelentősen javítható a modern közgazdaságtan segítségével, többek között olyan eredmények felhasználásával, amelyekről ebben a könyvben is szó lesz. A pénzügyi tervezés egy folyamat, amely a tervező (ami lehet egy szoftver is) és az ügyfél interakcióján alapul. Az ügyfélnek a céljairól és specifikus helyzetről magának kell információt szolgáltatnia, de a tervező segít a relációk tisztázásában, numerikus és logikai számításokat végez, valamint felhasznál bizonyos általános empirikus tapasztalatot is. Ehhez persze szükség van bizonyos projekciókra – feltételes előrejelzésekre – optimista, pesszimista és normális scenáriók kalkulálására. Azonban eredményként nem kapjuk meg az endogén változók sztochasztikus folyamatát a követett stratégiák függvényében, ami a mai közgazdasági hozzáállás szerint a végső célja lenne minden empirikus közgazdasági munkának. Elfogadhatnánk, hogy ilyesmire nem vagyunk képesek makroökonómiai döntési problémáknál sem.

dc_40_10

II. rész

Mikroalapok

Ebben a részben a makroökonómiai modellek „magán” döntéshozóit vesszük sorra: háztartási, vállalati és beruházói viselkedéssel foglalkozunk. Az uralkodó neoklasszikus paradigma ezt a három döntéshozót lényegében egynek fogja fel, de mint látni fogjuk, ennek az értelmezésnek komoly elvi és gyakorlati problémái vannak. A statisztika vállalati és háztartási szektorról beszél, ahol a szétválasztás a gyakorlatban megint nem egyértelmű. Az általam alkalmazott megkülönböztetést az indokolja, hogy az üzletitőke-döntések (beruházások) és egyéb termelési döntések elvben és a vállalatok döntéshozási mechanizmusában is, elválnak egymástól.

A fejezetek egyforma szerkezetet követnek: az alapkérdések és intuíciók megfogalmazása, az elmélet összefoglalása, az empírikus eredmények ismertetése. A 3. fejezet témája a háztartások fogyasztási és megtakarítási döntései. A *fogyasztási függvény* a makroökonómia hagyományosan jól elkülöníthető területe, külön fejezetként való tárgyalása régi hagyomány. A vállalati termelési, inputkeresleti döntések a következő, 4. fejezetben szerepelnek. Az 5. fejezet témája a vállalati (termelő) beruházások, ennek a fogyasztás és vállalat utáni helyét az indokolja, hogy a vállalati beruházásokat megközelíthetjük háztartási és vállalati döntésként egyaránt, és bizonyos beruházási jellegű döntéseket (lakás, tartós javak) már a 3. fejezetben tárgyalok. Az 5. fejezetben lesz szó a vállalat „érdekei” problémáról is. A 6. fejezet módszertani függelék, ahol a dinamikus programozás a téma.

3. fejezet

Háztartások

3.1. Bevezetés

A makroökonómia egyik hagyományos alapkérdése az, hogy a háztartások rendelkezésre álló jövedelmüket hogyan osztják fel fogyasztásra és megtakarításra. A naiv (úgynevezett keynesi) fogyasztási függvény egyszerű kapcsolatot tételezett fel a rendelkezésre álló jövedelem és a fogyasztás között, amelynek legfontosabb eleme a fogyasztási határhajlandóság fogalma: egységnyi jövedelemnövekmény mekkora része kerül fogyasztási kiadásra. Az IS–LM-modellben központi jelentőségű volt az a feltevés, hogy a fogyasztási határhajlandóság kisebb mint 1, vagyis a fogyasztók nem fogyasztják el a teljes jövedelemnövekményt.

A fenti értelemben vett *fogyasztási függvény* elméleti, sőt józan ész szerinti megfontolások alapján is implauzibilis. Először is a fogyasztó számára rendelkezésre álló erőforrásokat valamilyen állomány- (stock) jellegű változónak célszerű felfogni, amelynek fontos meghatározói a múltbeli jövedelmek. Képzeljük el, hogy egy tóból adott időszak alatt a levegőbe jutó pára mennyiségét („fogyasztás”) akarjuk meghatározni. Nyilvánvalóan fontos tudnunk, hogy mennyi a tóban az időszak elején található vízmennyiség („vagyon”), amelynek nagyságát jelentősen befolyásolhatja az adott időpont körül befolyó vízmennyiség („jövedelem”). A lényeg az, hogy a „jövedelem” hatása csak közvetett, ami persze nem jelenti azt, hogy ne lehetne pozitív korreláció a beáramló víz és az eltávozó pára között.

Másfelől alapvető introspekciónk is azt sugallja, hogy a megtakarítási döntés nemtriviális „előrettekintő” elemet tartalmaz, azaz a fogyasztóknak tudniuk kell, hogy mai költekezésük befolyásolja a holnapi fogyasztási lehetőségeiket. (Itt a hidrológiai hasonlatot nem tudjuk továbbvinni.) Ennek a megfigyelésnek fontos következménye, hogy a fogyasztók döntéseik meghozatalánál a meglévő és jövőbeli vagyonukat is figyelembe veszik. A gondolat egyik első elméleti megfogalmazása az úgynevezett permanensjövedelem-hipotézis volt (Friedman (1957)), amely szerint a fogyasztás az összes (humán és nemhumán) vagyon függvénye, ahol a nemhumán vagyon a hagyományos értelemben vett tőke, míg a humán vagyon a jelen és jövőbeli munkajövedelmek jelenértéke, vagyis az az érték, amelyért valaki eladhatná a munkajövedelmeire szóló tulajdonjogot, ha ezt lehetne. Ha ilyen szerződéskötés lehetősége nem áll a rendelkezésünkre, akkor a fogyasztási döntés nagyobb kockázatot hordoz, hiszen óvatossággal kell fogyasztanunk, ha a jövőbeli jövedelmeink bizonytalanok. Lehet persze az is, hogy az óvatosságot külső körülmények kényszerítik ránk. Például elképzelhető, hogy a mai fogyasztásunkat növelni szeretnénk hitelfelvétel útján, de nem találunk hitelezőt. A hitelfelvételi lehetőségek hiánya akkor is óvatosságra int, ha ma nincsenek ilyen gondjaink, de arra számítunk, hogy a jövőben lesznek.

A fogyasztás-megtakarítás döntés felfogható úgy is, hogy a mai és a holnapi fogyasztás között választunk. A különböző időpontokbeli fogyasztásoknak is van relatív ára: a különböző lejáratú reálkamatlábak. A fogyasztási-megtakarítási döntés szempontjából a kamatlábváltozás olyan árváltozásnak fogható fel, amelynek megvannak a mikroökonómiából jól ismert helyettesítési és jövedelmi hatásai. Ahogyan egy relatív árváltozás esetén azt várjuk, hogy a drágább áru fogyasztása relatíve csökken, úgy a kamatlábnövekedéstől is azt várjuk, hogy a drágábbá váló áru (a jelenlegi fogyasztás) relatíve csökken

a jövőbeli fogyasztáshoz képest. A kamatlábak tehát elsősorban a fogyasztás pályájának meredekségét (a fogyasztás növekedési ütemét) kell hogy meghatározzák, és nem a szintjét. Ez a meredekség azonban attól is függ, hogy milyen mértékben tudjuk és szeretnénk átcsoportosítani fogyasztásunkat az időben.

A statikus fogyasztói döntésekhez képest az intertemporális döntések új szempontokat is tartalmaznak. Számítanak-e a múltbeli költségeink a jelenlegi kiadások meghatározásánál? Amennyiben a vásárolt javak tartósak, akkor ez elég természetes, hiszen ezeknek az állománya szolgáltat valamilyen élvezetet, hasznosságot számunkra, és nem pusztán az, hogy mennyit veszünk belőlük egy adott periódusban. Másfelől az introspekció azt sugallja, hogy a nemtartós javak múltbeli fogyasztásának is van hatása a jelen jólétünkre, hiszen szokássá válhat valamilyen fogyasztási szint. Sőt az is kézenfekvő, hogy mások fogyasztása iránt sem vagyunk közömbösek.

A jövővel kapcsolatos attitűdökről is vannak elképzeléseink. Nyilvánvalóan lényeges az, hogy milyen távra tervezünk, ami függ az életkorunktól, az élettartamunkra vonatkozó várakozásainktól, valamint családi állapotunktól is. Részben életkorunkkal függ össze, hogy fogyasztásunk értékelését meghatározhatja az is, hogy éppen mennyit dolgozunk. Jobban vagy kevésbé élvezheti a fogyasztást az, aki nyugdíjas vagy aki többet vagy kevesebbet dolgozik. Ezzel kapcsolatban nincsenek világos támpontjaink, de azt várnánk, hogy ennek az ízlésbeli különbségnek hatása van arra, hogy ki mennyit takarít meg nyugdíjas éveire.

Összefoglalva tehát a fogyasztási-megtakarítási döntéssel kapcsolatos intuíciónk leglényegesebb elemeit, a következőket mondhatjuk. Fogyasztásunk nő, ha nagyobb a vagyonunk és a jövőben várható jövedelmünk, de az utóbbival kapcsolatos bizonytalanság óvatosságra ösztönöz a költsékezésben. Múltbeli kiadásaink befolyásolják a jelenlegieket; ha hozzászoktunk (vagy a társadalom hozzászokott) egy fogyasztási szinthez, akkor nehezen térünk el attól, míg a múltbeli tartósjószág-kiadások növekedését inkább a kiadások visszafogása követi. Bizonyos mértékben az időben is átcsoportosíthatjuk fogyasztásunkat a kamatlábak változásának hatására. Életkorunk és családi állapotunk nem elhanyagolható hatással van fogyasztásunkra tervezési horizontunk hosszán keresztül.

3.2. Elmélet

A sztenderd elmélet: az intertemporális döntési modell additív preferenciákkal

A sztenderd megtakarítási modell speciális esete az ezen rész függelékében (6. fejezet) tárgyalt dinamikus programozási problémának. Legyen a hasznossági funkcionál:

$$E_1 \left[\sum_{t=1}^T \beta^{t-1} u(C_t) \right],$$

ahol $u' > 0$, és $u'' < 0$, $\beta > 0$ a fogyasztó türelmetlenségét kifejező szubjektív diszkonttényező, $C_t > 0$ a háztartás t időszakai reálfogyasztása, és T véges vagy végtelen. A továbbiakban alapértelmezésben a $T = \infty$ esetet tárgyaljuk, ami szükségessé teszi a $0 < \beta < 1$ feltevést. (Minél közelebb van β 1-hez, a fogyasztó annál türelmesebb.)

Tartozzon exogén jövedelemfolyam (Y_t) a fogyasztóhoz. Ez tartalmazhat munkajövedelmet, transzfereket stb. A vagyonszerzési egyenletet felírhatjuk az alábbi kanonikus alakban, ahol W_t a t -edik időszakban elkölthető vagyon, és R_{t+1} a t és $t+1$ periódusok között realizált hozam.

$$W_{t+1} = R_{t+1}(W_t - C_t) + Y_{t+1}, \quad t = 1, 2, \dots$$

Ez a vagyonfogalom az angol nyelvű irodalomban gyakran a *cash-in-hand* elnevezést kapja, és a hagyományos értelemben vett vagyonton túl tartalmazza az adott időszakban realizált jövedelmeket is. Mivel tömörebb felírást tesz lehetővé, a későbbiekben is általában ezt a vagyonfogalmat használom. A vagyon lehet negatív is (adósság), de a feladat megoldhatóságához szükség van valamilyen adósságkorlátra is, amelynek egy egyszerű esete:

$$W_t - C_t \geq W$$

minden t -re. Ugyanis a fogyasztónak megérné egyre nagyobb adósságot felhalmozni, ha tehetné. Természetes feltevés, hogy ezt a lehetőséget nem kapja meg korlátlanul másoktól. Valójában a hitelező szempontjából ésszerű adósságkorlát nyilván attól függ, hogy mekkora az egyéb jövedelem (Y_t). Ha ez exponenciálisan nő, akkor az adósság is nőhet exponenciálisan, és stabil adósság-jövedelem arány alakulhat ki. Ebben a fejezetben azonban ezek a megfontolások csak fölöslegesen bonyolítanák az érvelést, és megmaradunk az egyszerű korlátos eladósodás feltevésénél.

Ha (Y_t, R_t) Markov-folyamat, akkor a dinamikus programozás eszköztára alkalmazható, és a feladat teljes megoldását a $C(W, R, Y)$ fogyasztási függvény (fogyasztási döntési szabály) meghatározását jelenti. Hangsúlyozni kell, hogy ez a döntési szabály függ a feladat minden részletétől, a hasznossági függvénytől, a hozam és a munkajövedelem sztochasztikus folyamatától is. Nyilvánvalóan, ha T véges lenne, akkor a fogyasztási függvény nem lenne független t -től sem, számítana, hogy milyen távol vagyunk a tervezési horizont végétől, vagyis a fogyasztási döntési szabály nem létezhetne ebben a stacionárius formában.

A megoldásról tudjuk, hogy teljesülnek a következő Euler-egyenletek (lásd 6. fejezet).

$$u'(C_t) = \beta E_t(u'(C_{t+1}R_{t+1})). \quad (3.1)$$

Az Euler-egyenlet egy szokásos elsőrendű feltétel, amely a határhaszon és határköltség egyenlőségét állítja optimumban. A baloldal adja meg az utolsó egység mai fogyasztásból származó pótlólagos hasznosságot (határhaszon), míg a jobboldal semmi más, mint ennek a – szintén hasznosságban kifejezett – költsége. Ugyanis egy egység mai elhalasztott fogyasztás R_{t+1} egységgel növelné a holnap rendelkezésre álló vagyont, aminek határhaszna $\beta u'(C_{t+1})$. Mivel a holnapi fogyasztás bizonytalan, az egyenlőségnek várható értékben kell teljesülnie.

A feladat megoldásának ki kell elégítenie a transzverzálitási feltételt is (lásd 6. fejezet). Determinisztikus esetben ez azt mondja ki, hogy a vagyon jelenértéke az optimális fogyasztási döntés mellett 0-hoz konvergál. Ugyanis a vagyonfelhalmozási egyenletet előreiterálva kapjuk, hogy

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{\prod_{s=1}^t R_s} \right) + \lim_{T \rightarrow \infty} \left(\frac{W_{T+1}}{\prod_{t=1}^{T+1} R_t} \right) + W_1 = \lim_{T \rightarrow \infty} \left(\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{\prod_{s=1}^t R_s} \right),$$

ahol $R_1 = 1$. Ha

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\frac{W_{T+1}}{\prod_{t=1}^{T+1} R_t} \right) > 0$$

állna fenn, akkor valamely periódusban növelve a fogyasztást a fogyasztó még mindig „szolvens” maradna, tehát a fogyasztó nem maximálná a hasznosságot, ha u szigorúan növekvő függvény. A határérték negativitását az eladósodási korlát kizárja. Tehát a fogyasztás jelenértéke megegyezik a kezdeti vagyon és a diszkontált munkajövedelem (humántőke) összegével. Véges T esetén $W_{T+1} = 0$ lenne a megfelelő feltétel, azaz a fogyasztó az élete végére „lenullázná” a vagyonát. A transzverzálitási feltétel intuitíve azt jelenti, hogy optimális stratégia mellett a döntéshozó nem hagy vagyont kihasználatlanul, aszimptotikusan jelenértékben mérve nullázza le a vagyonát.

Sztochasztikus esetben a transzverzálitási feltétel (lásd Stokey–Lucas (1989) 9. fejezet)

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \beta^T E_t(u'(C_{t+T}W_{t+T})) = 0.$$

Az Euler-egyenletből látszik, hogy determinisztikus esetben ez ekvivalens a jelenértékkorláttal.

A fogyasztási-megtakarítási probléma megoldása tehát a költségvetési korlátokból, az Euler-egyenletekből és a transzverzálitási feltételből összeállított differenciaegyenlet-rendszer megoldásával ekvivalens.

Explicit fogyasztási függvények

Általános esetben nem számíthatunk arra, hogy analitikusan levezethető, explicit fogyasztási függvényt kapunk. Bizonyos egyszerűsítéseket téve azonban levezethetünk ilyeneket, és ezeknek a tanulmányozása hasznos meglátásokat kínálhat.

Determinisztikus esetben, amikor a kamatláb konstans, és ráadásul $\beta = 1/R$,

$$C_t = C = (1 - \beta) \left(W_1 + \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} Y_t \right),$$

vagyis a fogyasztási függvény szerint a háztartás teljes (humán és nemhumán) vagyonának $1 - \beta$ részét fogyasztja el minden periódusban. Mivel $1 - \beta = \frac{R-1}{R}$, azaz közelítőleg $R - 1 = r$ (a kamatláb), a fogyasztási függvényt az alábbi életmódszabályként értelmezhetjük: „Fogyaszd el tőkéed kamatait, de ne nyúlj a tőkéhez!” Ez a fogyasztási függvény azt is mutatja, hogy a fogyasztás független a munkajövedelem ingadozásától, csak annak jelenértékétől függ. Ezt a jelenséget szokás a fogyasztás simításának nevezni.

Bizonytalanság mellett is vannak esetek, amelyek egyszerű szabályt eredményeznek. Például tegyük fel, hogy a munkajövedelem diverzifikálható, vagyis a döntéshozó az emberi tőkét ekvivalensen kezelheti az egyéb vagyonával, mintegy eladhatja a saját jövedelemtermelő képességét. Legyen a teljes vagyon $W^T = W_1 + \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} Y_t$. Ebben az esetben akkor adható explicit megoldás, ha a hasznossági függvény CRRA típusú

$$u(C) = \frac{C^{1-\theta}}{1-\theta}, \quad \theta > 0,$$

továbbá, ha a tőkehozamot leíró sztochasztikus folyamat kölcsönösen független valószínűségi változók sorozata. Ekkor a fogyasztási függvény alakja lényegében ugyanolyan, mint a determinisztikus esetben:

$$C_t = \left(1 - [\beta E(R_o^{1-\theta})]^{\frac{1}{\theta}} \right) W_t^T.$$

(A bizonyítást lásd például Obstfeld–Rogoff (1996) 718–721. oldalak.) A $\theta = 1$ határesetben a hasznossági függvény $u(C) = \log C$, és $C_t = (1 - \beta)W_t^T$, vagyis pontosan visszakapjuk a determinisztikus megoldást.

Egy másik sokat tanulmányozott eset az, amikor $\beta = \frac{1}{R}$, és a hasznossági függvény kvadrátikus és konkáv. (Figyelem: ez a hasznossági függvény nem tesz eleget az $u' > 0$ feltevésnek, létezik abszolút maximuma. Ilyenkor szoktuk feltételezni, hogy a megvalósítható fogyasztások halmazának felső korlátja a maximumhely.) Itt a munkajövedelem-folyamat majdnem tetszőleges, csak az a feltétel, hogy létezzen várható jelenértéke, vagyis a munkajövedelem ne növekedjen várható értékben nagyobb mértékben, mint az r kamatláb. Ekkor a fogyasztási függvény:

$$C_t = \frac{r}{1+r} \left[\sum_{s=0}^{\infty} \frac{E_t(Y_{t+s})}{R^s} + W_t \right].$$

Ebből a példából levezethető (lásd Blanchard–Fischer (1989) 6.2 alfejezet) az az általánosítható tulajdonság, hogy a fogyasztási reakció eltér annak függvényében, hogy a munkajövedelmet tartós vagy átmeneti sokk éri. Egy teljesen tartósjövedelem-sokk feltőkésített értéke (a vagyonnövekmény) lényegében $\frac{1}{r}$ -szerese a sokknak, tehát a teljes jövedelemnövekmény elfogyasztódik. Egy teljesen átmeneti sokk önmagával azonos mértékű vagyonnövekményt jelent, így csak a kamatait fogyasztják el.

Tőkepiacok és fogyasztás

Egy lényeges megkülönböztető jegye a fogyasztási-megtakarítási modelleknek, hogy teljes aktívapiacokat tételeznek-e fel, vagy sem (Ljungqvist–Sargent (2004) 8. fejezet). (A teljes piacokat tekinthetjük a tökéletes tőkepiac szinonímájának. Lásd a 8. fejezetet.) Ha igen, akkor a fogyasztó problémája lényegében determinisztikussá és statikussá válik, ahol a dinamikus programozásra nincs is szükség. Ilyenkor létezik egyetlen, jól definiált költségvetési korlát, amelynek egyik oldalán a humán és nemhumán tőke összértéke van, és a fogyasztást úgy kell felosztani az egyes állapotokban és időpontokban, hogy a helyettesítési határráták megegyezzenek az egyes állapotárak (lásd 8. fejezet) arányaival. Ez még nem jelent explicit fogyasztási függvényt, de a t -időszaki fogyasztást függetlenné teszi minden „egyedi”

sokktól, az kizárólag a vagyontól és a relatív állapotáraktól függ. Mivel az állapotárak függnek az egész gazdaságot ért sokkoktól (diverzifikálhatatlan vagy aggregált sokkok), ezért a modell azt jósolja, hogy a fogyasztás csak a gazdaságot ért aggregált sokkokra reagál, amelyekre nézve elégséges statisztikát jelentenek az állapotárak. Természetesen ez az implikáció közvetlenül nem tesztelhető, hiszen az állapotárak nem megfigyelhetők, mégis a teljes piacok feltevése sok elméleti makromodell mögött meghúzódik. A fogyasztási-megtakarítási kutatások általában eleve feltételezik, hogy nem léteznek teljes aktívapiacok, gyakorlati modellezési szempontból is a teljes aktívapiacok tárgyalása irreleváns. A tőkepiaci elmélet megértéséhez viszont fontos a teljes piacok fogalmának megértése, ezért a témát a 8. fejezetben tárgyaljuk.

Numerikus fogyasztási függvények

Sokan kevésbé speciális feltevések mellett oldották meg a fogyasztói megtakarítási feladatot numerikusan, és ebből igyekeztek következtetéseket levonni. Ehhez igen gyakran valamilyen diszkrét közelítést alkalmaztak, vagyis feltették, hogy mind a lehetséges munkajövedelmek-kamatlábak, mind pedig a lehetséges aktívakeresletek véges számú különböző értéket vehetnek fel. Mások közelítő analitikus megoldásokat kaptak a fogyasztási függvényre. Például Skinner (1988) az értékfüggvény másodfokú közelítéséből vezetett le analitikus formulát a fogyasztási függvényre. Itt komoly szerepet kapott a bizonytalanság, ez a korábbi időszakok fogyasztásának relatív csökkenéséhez, vagyis óvatossághoz vezetett. A Carroll-féle tartalékkészlet-elmélet (lásd Carroll (1997)) szerint a tőkepiac tökéletlenségei – a teljes piacok hiánya – nem teszik lehetővé a háztartásoknak, hogy teljes életpálya-jövedelmükkel gazdálkodjanak. Ennek következtében a fogyasztási-megtakarítási döntések során a háztartások két legfőbb mozgatórugója a türelmetlenség és az óvatosság: a türelmetlenség miatt igyekeznek többet fogyasztani, az óvatosság viszont megtiltja azt, hogy túl kicsi tartalékot halmozzanak fel a pénzügyi vagyonból. Ennek a két ellentétes motívumnak az összjátékaként a fogyasztók gyakran úgy viselkednek, mintha egy vagyontartalékot halmozná fel, amelynek kívánt mértékét tartósnak vélt jövedelmük arányában állapítják meg. Az óvatossági motívum megértéséhez nincs szükség kvantitatív megfontolásokra.

Az Euler-egyenlet, óvatossági motívum, kamatlábak és a fogyasztás pályája

Az óvatossági motívum. Amennyiben a hozam nem sztochasztikus, akkor az Euler-egyenlet:

$$\frac{1}{R_{t+1}} = \frac{\beta u'(C_{t+1})}{u'(C_t)},$$

amiből jól látszik, hogy az Euler-egyenlet nem más, mint a fogyasztási választás elméletéből jól ismert elsőrendű feltétel, ami azt mondja ki, hogy a határhasznok aránya megegyezik az árarányokkal. Az Euler-egyenlet írja le a fogyasztás pályája meredekségének és a kamattényezőnek az összefüggését.

Vegyük a sztochasztikus Euler-egyenletet $\beta R = 1$ mellett:

$$u'(C_t) = E_t(u'(C_{t+1})).$$

Amennyiben u' konvex, vagyis $u''' > 0$, akkor

$$E_t(u'(C_{t+1})) \geq u'(E_t(C_{t+1})),$$

tehát

$$u'(C_t) = u'(E_t(C_{t+1})) + \omega_t, \quad \omega_t \geq 0. \quad (3.2)$$

Ebből következik, hogy a fogyasztás várható növekedési üteme nagyobb lesz, mint a bizonytalan-ságtól mentes esetben, amikor 0. Ha $u''' > 0$, akkor azt mondjuk, hogy a fogyasztó „óvatos”, ilyenkor a jövőbeli jövedelem bizonytalansága relatíve csökkenteni fogja a jelenlegi fogyasztást, a fogyasztónak van egy óvatossági megtakarítási motívuma. (A CRRA függvények esetében $u''' > 0$.) Ebből következik az is, hogy

$$E_t(C_{t+1}) \geq C_t.$$

Hitelkorlátok. Régóta azt tapasztalják, hogy a fogyasztás és munkajövedelem között erős az egyidejű (pozitív) korreláció, vagyis mintha a fogyasztás a pillanatnyi jövedelemtől és nem a jövedelmek tőkeértékétől (jelenérték) függne. Ezt a megfigyelést, mint látni fogjuk a 13. fejezetben, a gyakorlati modellezők is igyekeznek figyelembe venni. Kézenfekvőnek tűnhet az a hipotézis, hogy a fogyasztás és munkajövedelem közötti pozitív korreláció annak köszönhető, hogy sokan nem tudnak hitelt felvenni. A legegyszerűbb hitelkorlát felírható, mint $W_t - C_t \geq 0$.

Ekkor a feladat megoldását leíró egyenletrendszer (lásd 6. fejezet):

$$\begin{aligned} V(W_t, R_t, Y_t) &= \max_{C_t} [u(C_t) + \mu(W_t - C_t) + \beta EV(W_{t+1}, R_{t+1}, Y_{t+1})], \\ W_{t+1} &= (W_t - C_t)R_{t+1} + Y_{t+1}, \quad \mu_t \geq 0, \\ \mu_t(W_t - C_t) &= 0. \end{aligned}$$

Tehát most

$$V_{W_t} = \mu_t + \beta E_t(V_{W_{t+1}} R_{t+1}),$$

illetve

$$u'(C_t) = \mu_t + \beta E_t(V_{W_{t+1}} R_{t+1}),$$

amiből továbbra is

$$u'(C_t) = V_{W_t}$$

következik.

Tehát az Euler-egyenlet felírható, mint

$$u'(C_t) = \mu_t + \beta E_t(u'(C_{t+1})R_{t+1}). \quad (3.3)$$

Látszik, hogy itt valóban valami hasonlóról van szó, mint a prudens preferenciáknál. Nem csoda, hogy a két modellt nehéz empirikusan megkülönböztetni egymástól.

A „kockázati prémium” számszerűsítése. Az Euler-egyenlet lognormális közelítése hasznos gondolkodási keret a kockázat és fogyasztás összefüggéseinek megértéséhez.

Ha

$$u(C) = \frac{C^{1-\theta}}{1-\theta}, \quad \theta > 0,$$

akkor az Euler-egyenlet felírható – lognormalitást feltételezve –, mint

$$C_t^{-\theta} = \beta E_t(R_{t+1} C_{t+1}^{-\theta}).$$

Ebből

$$E_t \Delta \log C_{t+1} = \frac{1}{\theta} \left[\log \beta + E_t \log R_{t+1} + \frac{1}{2} \theta^2 \text{var}_t(\Delta \log C_{t+1}) + \frac{1}{2} \text{var}_t(\log R_{t+1}) + \theta \text{cov}_t(\Delta \log C_{t+1}, \log R_{t+1}) \right]. \quad (3.4)$$

Itt felhasználtuk azt a jelölést, hogy valamely x változóra

$$\Delta x_{t+1} = x_{t+1} - x_t$$

és azt a tételt, hogy

$$E(X^\alpha Y^\beta) = \alpha E(\log X) + \beta E(\log Y) + \frac{1}{2} \alpha^2 \text{var}(\log X) + \frac{1}{2} \beta^2 \text{var}(\log Y) + \alpha \beta \text{cov}(\log X, \log Y)$$

amennyiben X és Y együttesen lognormális eloszlásúak.

A fenti formula a fogyasztás várható meredekségét a várható objektív és szubjektív kamatláb $(E_t \log R_{t+1} + \log \beta)$ különbségének, és bizonyos „kockázati prémium” tagoknak a függvényeként határozza meg. (Vigyázat azonban, ezek nem exogének, és az időben változnak!). A meredekség függ a

kockázatelutasítás relatív fokától (ami a reciproka az intertemporális helyettesítés rugalmasságának) is: minél „rugalmatlanabb és kockázatelutasítóbb” valaki, annál állandóbb fogyasztást tervez. A loglineárizált Euler-egyenletből látszik, hogy nagyobb várható hozam nagyobb várható fogyasztásnövekedést jelent. Ha a hozam és a jövőbeli fogyasztás kovarianciája negatív, akkor ez inkább laposabbá, mint meredekebbé teszi a tervezett fogyasztási pályát. Negatív kovariancia azt jelenti, hogy akkor nagyobb a hozam, amikor kisebb a fogyasztás, tehát a pénzügyi befektetés „biztosítást” nyújt. Azonban ne felejtjük el, hogy ez a kovariancia endogén. Viszont plauzibilis az a feltevés, hogy a fogyasztási ingadozások fontos forrása a munkajövedelem ingadozása, tehát a „mögöttes” kovariancia lényegében egy hozam-munkajövedelem negatív kovariancia.

Nemadditív preferenciák

Tartós jöszágok esetében nyilvánvalóan sérül a preferenciák additivitásának feltevése abban az értelemben, hogy a hasznosság múltbeli kiadásoktól is függ. A fogyasztási modell tőkepiaci implikációi is azt sugallják, hogy az intertemporális helyettesítési határráták bonyolultabb függvények, mint amit additív preferenciák sugallnak. (Lásd a 8. fejezetet.) A tartós jöszágokkal és lakással kapcsolatos döntések fogyasztási és beruházási döntések egyszerre.

Tartós jöszágok és lakás. Tekintsünk most egy olyan modellt, amiben vannak tartós jöszágok és lakás is. A fogyasztó problémája:

$$\max \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} E_1 U(C_t, D_t, S_t) \right]$$

$0 < \beta < 1$, és C_t a nemtartós fogyasztás, D_t a tartós javak készlete, S_t a lakáshasználat. A tartós jöszágok használata (flow) okoz „hasznosságot”, de implicite feltesszük, hogy ez arányos a tartós javak állományával, ezért szerepel D_t a hasznossági függvényben. Ugyanakkor, mivel a lakás tulajdonosa és a lakás használója gyakran nem ugyanaz a személy – sokkal gyakrabban, mint más tartós jöszágok esetében – ezért hangsúlyozottan a lakáshasználatot szerepeltetjük a hasznossági függvényben.

A tartós javak és a lakás felhalmozási egyenletei:

$$\begin{aligned} D_t &= A_t + (1 - \delta_D) D_{t-1} \\ L_{t+1} &= H_t + (1 - \delta_H) M_t, \end{aligned}$$

ahol A_t a vásárlás a tartós jöszágból, H_t a lakásépítés, L_t a kezdeti lakásállomány, M_t a megmaradt lakásállomány (miután a háztartás eladott vagy vett a piacon). A háztartás költségvetési korlátja az alábbi módon írható fel:

$$B_{t+1} = R_{t+1} [B_t + Y_t + P_t^L (L_t - M_t) + r_t^H (M_t - S_t) - (C_t + P_t^D A_t + P_t^H H_t)].$$

A háztartás B_t likvid vagyonnal érkezik a t -edik periódusba. Ehhez hozzájön a munkajövedelme Y_t , és levonódnak a fogyasztási jellegű kiadások, valamint a lakásépítés költsége ($C_t + P_t^D A_t + P_t^H H_t$). Hozzáadódik a lakáseladásból származó nettó bevétel $P_t^L (L_t - M_t)$ és a bérbeadásból származó nettó bevétel $r_t^H (M_t - S_t)$. Ez „felkamatolva” adja ki a következő időszaki likvid vagyont.

Az optimumfeltételek:

$$\Lambda_t = R_{t+1} \beta E_t \Lambda_{t+1},$$

ahol Λ_t a vagyon határhaszna.

$$U_{C_t} = R_{t+1} \beta E_t \Lambda_{t+1},$$

amiből

$$U_{C_t} = \Lambda_t,$$

ami a szokásos eredmény.

A tartós jószágnál D_t -t tekinthetjük döntési változónak, és $(1 - \delta)D_{t-1} = K_t$ -t állapotváltozónak. A D_t szerinti optimumfeltétel:

$$U_{D_t} = P_t^D R_{t+1} \beta E_t \Lambda_{t+1} - \beta(1 - \delta) E_t \mu_{t+1},$$

ahol μ_{t+1} a K_{t+1} -hez tartozó multiplikátor.

A burkológörbe-tétel szerint:

$$\mu_t = P_t^D R_{t+1} \beta E_t \Lambda_{t+1} = P_t^D U_{C_t}.$$

Tehát

$$U_{D_t} = U_{C_t} P_t^D - \beta(1 - \delta) E_t (P_{t+1}^D U_{C_{t+1}}).$$

Ami átalakítható, mint

$$\frac{U_{D_t}}{U_{C_t}} = P_t^D \left(1 - (1 - \delta) \frac{\beta E_t (P_{t+1}^D U_{C_{t+1}})}{P_t^D U_{C_t}} \right).$$

Itt

$$P_t^D \left(1 - (1 - \delta) \frac{E_t (P_{t+1}^D \beta U_{C_{t+1}})}{P_t^D U_{C_t}} \right) = P_t^D - (1 - \delta) \frac{E_t (P_{t+1}^D \beta U_{C_{t+1}})}{U_{C_t}}$$

az implicit bérleti díj, a tartós jószág tényleges flowköltsége. Jól látható, hogy tartós javak tartásának egy periódusra eső költsége nem azonos a vételi árral (P_t^D). Ebből le kell vonni a tartós jószágnak mint vagyontárgynak a periódus végére várható értéket, a periódus elejére diszkontálva. Kis időperiódusokat és konstans árakat véve a formula lényegében azt mondja, hogy a költségnek két összetevője van: az amortizáció és a kamat mint haszonlehetőség-költség. Ha az árak nőnek, akkor az effektív költség ennél kisebb, ha pedig csökkennek, akkor nagyobb, mivel átértékelési nyereség vagy veszteség keletkezik.

Legyen most Υ_t a lakásvagyon határhaszna. A burkológörbe-tétel szerint:

$$\Upsilon_t = \beta R_{t+1} P_t^L E_t \Lambda_{t+1},$$

vagyis

$$\Upsilon_t = P_t^L \Lambda_t.$$

A lakásépítési döntés elsőrendű feltétele:

$$R_{t+1} P_t^H E_t \Lambda_{t+1} = E_t \Upsilon_{t+1}.$$

A lakásmegtartási (eladási) döntés elsőrendű feltétele:

$$(P_t^L - r_t^H) \beta R_{t+1} E_t \Lambda_{t+1} = \beta(1 - \delta_H) E_t \Upsilon_{t+1},$$

tehát

$$P_t^L - r_t^H = (1 - \delta_H) P_t^H.$$

Ez egy egyszerű arbitrázsmentességi feltétel. A lakásállomány egységnyi növelésének költsége ugyanaz kell hogy legyen, akár használt lakás vételével, akár új lakás építésével valósítják meg azt. A lakásárak nőnek a lakbérékkel és a lakásépítés költségével, és csökkennek az amortizációval. Stacionárius állapotban a két lakásár egyenlő, ami azt implikálja, hogy

$$\delta_H P^L = r^H.$$

Másfelől a fentiekből

$$P_t^L = r_t^H + \frac{(1 - \delta_H) E_t (\beta U_{C_{t+1}} P_{t+1}^L)}{U_{C_t}}.$$

Ennek az összefüggésnek a megfelelőjével fogunk találkozni az 5. fejezetben, amikor a vállalati részvények ára és az osztalékok közötti összefüggést vezetjük le. Pillanatnyilag interpretáljuk úgy, hogy egyensúlyban a lakás értéke megegyezik a pillanatnyi hozamának és a holt napi (amortizációval korrigált) és jelenre diszkontált értékének az összegével. A $\frac{\beta U_{C_{t+1}}}{U_{C_t}}$ hányados az úgynevezett sztochasztikus diszkontfaktor, amivel sokat foglalkozunk az 5. fejezetben.

A lakáshasználati döntésből következik, hogy

$$U_{S_t} = U_{C_t} r_t^H.$$

Ez semmi más, mint egy statikus elsőrendű feltétel, ami a lakáshasználat mint szolgáltatás fogyasztói árát egyenlővé teszi a helyettesítési határárányal. A tartós javak piaca abban különbözik a lakáspiacról, hogy ott rugalmasabb a kínálat rövid távon, és nincs feltétlenül erős visszahatás a kereslet oldaláról az árazáshoz, ezért az árak feltehetőleg kevésbé mozognak együtt a kereslettel, mint a lakáspiacon.

Fogyasztói szokások. Definiáljunk egy fogyasztóiszokás-változót, X_t -t, és tegyük fel, hogy a pillanatnyi hasznosság a fogyasztás és a fogyasztói szokás eltérésétől függ. Ekkor a teljes célfüggvény:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} E_1 u_t(C_t - X_t).$$

Kérdés, hogy hogyan alakul a fogyasztói szokás. Talán a legegyszerűbb feltevés:

$$X_t = \vartheta X_{t-1} + \phi C_t.$$

Ezzel a feltevéssel élve a jelenlegi hasznosság az összes múltbeli fogyasztás függvényévé válik.

Egy alternatív megoldás az, amikor a szokások társadalmiak, nem egyéniek:

$$X_t = \vartheta X_{t-1} + \phi \dot{C}_t,$$

ahol $\dot{C}_t$ az átlagfogyasztás értéke. Az előző modelleket belső, az utóbbiakat külső fogyasztóiszokás-modelleknek nevezik. Ezen modellek népszerűségét az okozta, hogy segítségükkel magyarázhatók bizonyos aktívaarázással kapcsolatos megfigyelések (lásd a 8. fejezetet), valamint a fogyasztás „túlzott simasága” (lásd a következő alfejezetet).

Problémák a fenti modellekkel és további általánosítási irányok

A fenti modellből hiányzik a portfólió, és általában az önmagában nemhasznos befektetések, megvásárlásának problémája és a pénztartás kérdése. Ezeket a könnyen beiktatható döntéseket majd a tőke- és pénzpiacokkal foglalkozó részekben fogjuk vizsgálni.

A végtelen ideig élő fogyasztó feltevése technikailag kényelmes, mivel stacionárius döntési függvényhez vezethet. Ugyanakkor nem is indokolható, mivel mint már Barro (1974) rámutatott, dinasztikusan érző – vagyis utódaikról gondoskodni kívánó –, véges ideig élő háztartások viselkedése, bizonyos feltevések teljesülése esetén egybeeshet a végtelen ideig élő háztartás döntési szabályával. Azonban van egy fontos ára a „végtelen hosszúságú életnek” a modellező szempontjából: a fogyasztás/vagyon arány sztochasztikusan divergens (nemstacionárius) lesz. (Vigyázat: a stacionárius döntési szabály nem jelent stacionárius fogyasztási pályát!) A nemzetközi gazdaságtanban ennek az a következménye, hogy az országok nettó külföldi vagyona a jövedelmükhöz viszonyítva szinte biztosan nagyon nagy vagy nagyon kicsi (negatív) lesz, ami az intuícióval és tapasztalattal ellentétes. Ez a jelenség sejthető az Euler-egyenlet alapján, ám az általános bizonyítás meglehetősen nehéz. (Lásd Chamberlain–Wilson (2000).) Egy egyszerű példán illusztrálhatjuk azonban a problémát.

Tekintsük az Euler-egyenletet konstans kamatlábbal és bizonytalanság nélkül:

$$\frac{u'(C_{t+1})}{u'(C_t)} = \beta R.$$

Ebből következik, hogy βR függvényében három eset létezik: a határhaszon állandó, exponenciálisan nő vagy exponenciálisan csökken. A fogyasztás tehát konstans jövedelem mellett is csak akkor lehet „stabil”, ha $\beta R = 1$. Amennyiben a fogyasztó számára a kamatláb exogén, akkor furcsa és megmagyarázhatatlan lenne, hogy ez az összefüggés miért teljesülne. Még ha igaz is azonban ez az összefüggés, akkor is azt látjuk, hogy a fogyasztás (konstans) értéke függ a kezdeti vagyontól. (Nagyobb kezdeti vagyon nagyobb fogyasztást implikál a hosszú távú költségvetési korlát alapján.) Ezek a jelenségek éles kontrasztban vannak a Ramsey-modellben (lásd Blanchard–Fischer (1989) 2. fejezet) ismert eredménnyel, miszerint zárt gazdaságban reprezentatív fogyasztóval a hosszú távú egyensúlyi fogyasztás értéke nem függ a tőkeállomány (a „nemzeti” vagyon) kezdeti értékétől. A probléma „megoldása” az, hogy összgazdasági szinten a kamatláb nem exogén és változatlan. Viszont, ha nemzeti közgazdasági vagy, általánosabban, jövedelemelosztási problémákat akarunk a modellel vizsgálni, akkor az intuício- és tapasztalatellenesség már probléma lehet.

A nemstacionaritás jelensége nem áll fenn véges ideig élő fogyasztók esetén, és ezek aggregátumánál sem. Az aggregálás azonban általában nem egzakt, vagyis nem lehet az aggregált vagyon, jövedelem és fogyasztás-megtakarítás között egyértelmű kapcsolatot találni. A probléma megoldása eltér a kisebb, főként monetáris politikai irányultságú modellek, és a nagyobb, konkrétan gazdaságpolitikai elemzésre használt modellek között. (Az előző megoldásokról lásd Schmitt–Grohé és Uribe (2003)). Az utóbbi körben a Blanchard–Yaari (lásd pl. Blanchard (1985)) megoldást szokták alkalmazni. Ennek lényege, hogy a fogyasztók bizonyos valószínűséggel meghalnak, de újak is születnek. Állandó halálozási valószínűség esetén az Euler-egyenlet változatlan marad, ezért az egyes háztartások viselkedése ugyanolyan jól jellemezhető, mint a végtelen ideig élő háztartásoké. Aktuálisan viszont nem viselkedhetnek nemstacionárius módon, hiszen 1 valószínűséggel meghalnak. Ezért bizonyos – és nem elfajult – feltételek mellett az egy adott időpontban élő nemzedékek fogyasztási aggregátuma is stacionárius, és explicit fogyasztási függvény is levezethető.

A végtelen ideig élő fogyasztók magatartását – nemtorzító adók és jól működő tőkepiacok esetén – a ricardói ekvivalencia jellemzi, amit úgy lehet megfogalmazni, hogy saját országuk általuk birtokolt adósságát nem tekintik vagyonuk részének. Ricardo eredeti intuíciója elbűvölően egyszerű: az állam-adósságot a mi adónkból fogják visszafizetni, és akárhogyan is menedzselik az adósságot, a jövőbeli adók jelenértéke megegyezik a jelenlegi adósság értékével. (Jó összefoglalást ad Ljungqvist–Sargent (2004) 10. fejezet.) Azonban, mint már Ricardo is megjegyezte, az egyén nézőpontja eltérhet a társadalométól, például véges ideig élő fogyasztó, ha életet nem is, de jövedelmet nyerhet az adók elhalasztásával. A Blanchard–Yaari-modellben sem teljesül a ricardói ekvivalencia nem teljesül, ami nem elhanyagolható előny a gyakorlati modellezők számára, mivel empirikus vizsgálatok is ezt látszanak igazolni (Bernheim (1987)).

Az eddigi bemutatott elméletek szokásos Neumann–Morgenstern hasznossági függvényt tételeznek fel, ahol az intertemporális helyettesítési rugalmasság és a relatív kockázatkerülés foka túlságosan szorosan összefüggnek, egymás reciprokai. Ha ezt a két potenciálisan különböző fogalmat el akarjuk különíteni, akkor az eddig tárgyaltnál bonyolultabb hasznossági funkcionálokra van szükségünk (lásd pl. Epstein–Zin (1989)). Ennek eredményeként a fent levezetett 3.4 képletben, ahol a jobb oldalon mind a zárójelen kívül, mind azon belül ugyanaz a θ paraméter szerepel, most meg lehet különböztetni a tiszta reálkamathatást $\frac{1}{\theta}(\log \beta + E_t \log R_{t+1})$, ami az intertemporális helyettesítési rugalmasságtól függ, a kockázati hatástól, ami a kockázatelutasítás fokát reprezentáló paramétertől függ.

Létezik egy olyan megfigyelés, hogy preferenciáink gyakran nem konzisztensek az időben. Amit ma jónak tartunk a jövőre vonatkozóan, nem biztos, hogy jónak fogjuk tartani akkor is, amikor eljön a döntés ideje, és bizonyos fokig ma is tudatában vagyunk ennek az inkonzisztenciának. Különösképpen igaz ez az időpreferenciánkra: a mai fogyasztásnak nagyobb súlyt adunk a holnapéhoz képest, mint amennyit a holnapi fogyasztásnak a holnaputániéhoz képest (hiperbolikus diszkontálás). Az ilyen (időben inkonzisztens) preferenciák kezelése nagy változtatást igényel a modellel, amennyiben itt már

a maximalizálás feltevését is meg kell haladnunk. (Lásd pl. Laibson (1997.)) Feltevéssel kell élnünk arról is, hogy a döntéshozók mennyire vannak tudatában annak, hogy holnap újra fogják gondolni a viselkedésüket, vagy mennyire bíznak abban, hogy képesek lesznek konzisztensen viselkedni. A hiperbolikus diszkontálás jelensége annál is plauzibilisebb, mivel segítségével magyarázható néhány fontos tény, például a nagyon költséges hitelkártyák és az alacsony hozamú és illikvid biztosítás jellegű befektetések együttes előfordulása. (Lásd Laibson–Repetto–Tobacman (2006).) Az ilyen típusú elméletek egyre nagyobb teret kapnak a közgazdaságtanban, ezért érdemes egy példán illusztrálni a probléma lényegét.

Tegyük fel, hogy egy háztartás preferenciáit három időszakra a következő függvény jellemzi:

$$u(C_1, C_2, C_3) = \log(C_1) + \beta\delta \log(C_2) + \beta^2\delta \log(C_3),$$

ahol $0 < \delta < 1$. Tekintsünk el a bizonytalanságtól, és tegyük fel, hogy mind a hozamok, mind a munkajövedelmek exogének. A továbbiakban azzal a feltevéssel is élünk, hogy a jövedelem az első és második időszakban $Y > 0$, míg a harmadik időszakban 0.

1. eset: A háztartás mind az első, mind a második periódusban adhat hitelt vagy vehet fel kölcsönt ugyanazon r kamatláb mellett.

Ekkor az *ex ante* optimális tervet a következő egyenletrendszer határozza meg:

a költségvetési korlát:

$$\frac{2+r}{1+r}Y = C_1^o + \frac{1}{1+r}C_2^o + \frac{1}{(1+r)^2}C_3^o$$

és az Euler-egyenletek:

$$\frac{1}{C_1^o} = \frac{(1+r)\beta\delta}{C_2^o}$$

$$\frac{1}{C_2^o} = \frac{(1+r)\beta}{C_3^o}.$$

Tehát a fogyasztás bruttó tervezett növekedési üteme az 1. és 2. periódus között $(1+r)\beta\delta$, míg a 2. és 3. periódus között $(1+r)\beta > (1+r)\beta\delta$.

Azonban mi történik, ha elérkezik a 2. periódus? Ekkor a háztartás problémája a következő:

$$\max_{C_2, C_3} (\log(C_2) + \beta\delta \log(C_3))$$

$$(1+r)(Y - C_1) + Y = C_2 + \frac{1}{(1+r)^2}C_3.$$

Itt természetesen C_1 már adottság, nem döntési változó.

Ennek a feladatnak a megoldását, az utólagos tervet meghatározó egyenletek:

a költségvetési korlát:

$$\frac{2+r}{1+r}Y = C_1 + \frac{1}{1+r}C_2 + \frac{1}{(1+r)^2}C_3$$

és az Euler-egyenlet:

$$\frac{1}{C_2} = \frac{(1+r)\beta\delta}{C_3}.$$

Azonnal látszik, hogy ennek a feladatnak a megoldásaként adódó második és harmadik időszaki fogyasztás nem lehet azonos az *ex ante* tervből származtatott második és harmadik periódusbeli fogyasztással, bármi is legyen C_1 . Kérdés, hogy hogyan viselkedik ilyenkor egy háztartás. Két kézenfekvő ötlet van. 1. A háztartás kifinomult, azaz már a kezdet kezdetén látja azt, hogy *ex ante* terve nem kivitelezhető, mivel az nem konzisztens az időben. 2. A háztartás naiv, az 1.

periódusban azt hiszi, hogy a 2. periódusban a kezdeti tervnek megfelelően viselkedik, és ennek megfelelően az 1. periódusban az *ex ante* terv szerint fogyaszt, majd a 2. periódusban mégis az akkor érvényes preferenciáknak megfelelően cselekszik.

A naív háztartás fogyasztásának meghatározása egyszerűbb. Első lépésben kiszámítjuk az *ex ante* tervnek megfelelő C_1 -et, majd ezt behelyettesítve az utólagos tervet meghatározó problémába, megkapjuk C_2 -t és C_3 -at.

Az irodalomban szokásos feltevés az, hogy a kifinomult fogyasztó két énje (1. és 2. periódusbeli ének) nemkooperatív játékot játszanak egymással, amelynek (részjátékperfekt) Nash-egyensúlyát keressük. A megoldandó egyenletrendszer:

a költségvetési korlát:

$$\frac{2+r}{1+r}Y = C_1 + \frac{1}{1+r}C_2 + \frac{1}{(1+r)^2}C_3$$

és az Euler-egyenletek:

$$\frac{1}{C_1} = \frac{(1+r)\beta\delta}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_2} = \frac{(1+r)\beta\delta}{C_3}.$$

Tehát a kifinomult fogyasztó úgy cselekszik, mintha hagyományos preferenciái lennének, és a szubjektív diszkontrátája $\beta\delta$ lenne. Ez azonban nem *ex ante* optimális, a fogyasztás a kezdeti időszakokban növekszik az *ex ante* optimális tervhez képest. Hogyan lehetne mégis megvalósítani az *ex ante* optimális tervet?

2. eset: Tegyük fel, hogy a fogyasztó adhat, de nem vehet fel hitelt egy vagy két időszakra az 1. periódusban. A két időszakos hitel illikvid abban az értelemben, hogy a második periódusban nem lehet hozzáférni. A 2. időszakban sincs egyidőszakos hitelfelvételi lehetőség.

Ekkor a háztartás megvalósíthatja az *ex ante* optimális tervet a következőképpen. Legyen B_1^1 az első időszaki egyidőszakos hitel, és B^2 az első időszaki kétidőszakos (illikvid) hitel. Ezeket egyértelműen meghatározza az alábbi két egyenlet:

$$C_1^o + B_1^1 + B^2 = Y$$

$$C_2^o = (1+r)B_1^1 + Y,$$

ha C_1^o és C_2^o az *ex ante* optimális terv megfelelő elemei.

Ekkor a költségvetési korlátból következik, hogy

$$(1+r)^2 B^2 = C_3^o.$$

A 2. időszakban a háztartás szívesen nyakára hágná az illikvid befektetésnek, de ezt nem teheti, mivel az illikvid, vagyis lehetővé teszi a háztartás számára az elköteleződést az optimális terv mellett. Kifinomult háztartás adott esetben fizetne is az illikviditásért. Az illikvid befektetés még akkor is hasznos, ha a periódusonkénti hozama kisebb, mint r .

Az elköteleződési lehetősége azonban csak akkor él, ha nincs lehetőség hitelt felvenni. Az utólagos terv megvalósításában érdekelt fogyasztó természetesen hajlandó egyidőszakos hitelt felvenni a 2. periódusban, még az r -nél magasabb kamatláb sem számítana, hogy jelen felé hajló preferenciáinak megfelelően többet fogyaszthasson, mint az *ex ante* optimális terve. Ebben az esetben az illikvid hitel lényegében fedezetként funkcionálna. Tényleges tőkepiacok mindkét fajta lehetőséget szolgáltatják, rövid távú hiteleket magas kamaton, és hosszú távú illikvid befektetési lehetőségeket alacsony hozammal.

3.3. Empíria

Stabil keynesi fogyasztási függvény létét már nagyon régen megkérdőjelezték, mind elméleti, mind pedig empirikus alapokon. Bár az egyszerű keynesi fogyasztási függvény aggregált adatokon való empirikus becslése nem járt jó eredménnyel, mindmáig a folyó jövedelem és folyó fogyasztás közti pozitív korreláció olyan „tény”, amelyet minden gyakorlatilag alkalmazható modellnek tükröznie kell (Stock–Watson (1999)). A fogyasztás nem egykönnyen hozható összhangba a fent kifejtett elmélet egyszerűbb változataival sem. Először is aggregált adatokon végzett ökonometriai vizsgálatokban úgy tűnt, hogy a fogyasztás növekedési üteme pozitívan korrelált a múltbeli jövedelemváltozásokkal (excess sensitivity), miközben az elmélet szerint szigorúan előrettekintő módon kellene viselkednie. Campbell és Mankiw (1991) ezt a jelenséget „likviditáskorlátos” fogyasztók beiktatásával vélték megoldani. Vagyis feltételezték, hogy két típus van: az egyik megfelel a fent kifejtett elméletnek, a másik típus azonban nem képes időben átcsoportosítani a fogyasztását, és mindig annyit fogyaszt, amennyi a pillanatnyilag rendelkezésre álló jövedelme. Ez a felfogás ma is jelen van a gyakorlati modellekben, habár leginkább *ad hoc* megoldásnak tekinthető, szigorúan elméleti alapokon nem vezethető le.

Egy későbbi megfigyelés (lásd Campbell–Deaton (1989)) bizonyos fokig ellentétes problémát talált: a fogyasztás túlságosan sima (excess smoothness). Ez a „rejtély” azon az ökonometriai eredményen alapul, hogy a jövedelem ingadozása nagyon nagy részben a permanens részének ingadozásából származik, amiből az következik, hogy ehhez képest a fogyasztás ingadozása meglepően kicsi. Ezzel szoros összefüggésben azt találták, hogy az Euler-egyenlet implikációi a tőkepiaci hozamokkal sincsenek összhangban (lásd pl. Prescott–Mehra (1985) klasszikus részvényhozam-prémium problémája, lásd erről részletesebben a 8. fejezetben), és ezt indirekt bizonyítékának tekintik az egyszerű fogyasztási elmélet gyengeségének. A probléma megoldásának egyik népszerű módja a fogyasztási szokások bevezetése a modellbe.

Ezek a negatívumok leginkább az egyszerű modellekre vonatkoznak. Milyen pozitívabb következtetéseket vontak le azonban eddig a kutatók az empirikus vizsgálatokból? Többen találták úgy, hogy a jövedelem jelentős bizonytalansága, prudens hasznossági függvény, és a tőkepiaci korlátok valamilyen kombinációja képes megmagyarázni a fogyasztással kapcsolatos stilizált tényeket, elsősorban keresztmetszetileg. Vagyis a tartalékkészlet-modell valamilyen változata alkalmasnak látszik a fogyasztói viselkedés leírására (Carroll (1997)). Ez az elmélet azonban nem foglalható össze parametrikus fogyasztási függvényként. Valami olyasmi elmondható benne, hogy a fogyasztás konkáv módon függ a jövedelemtől, és az, hogy az átlagos jövedelemváltozás és az átlagos fogyasztásváltozás megegyeznek.

Az adatok egyszerű statisztikai leírása is bizonyítja, hogy a fogyasztási kiadások ingadozása lényegesen függ a javak tartósságától (lásd Attanasio (1999)), ez az eredmény azonban nyilván nonspecifikus következménye a fent leírt elméletnek. A tartós javak vásárlásánál negatív autokorrelációt figyelhetünk meg, ugyanakkor a nemtartós javak „fogyasztásának” simaságát magyarázhatja az időbeli komplementaritás (fogyasztási szokások).

Aggregált fogyasztási adatokon az elméleti modellek illesztése gyenge eredménnyel járt, ami a fogyasztás empirikus vizsgálatát a mikroadatok vizsgálata irányába terelte. A mikrovizsgálatok eredményei nagyon nem egyértelműek (jó áttekintést nyújt Attanasio (1999)). Egyesekből úgy tűnik, hogy a hitelkorlátok relevánsak, mások alapján nem. Vannak jelei annak, hogy a demográfiai tulajdonságokat is figyelembe vevő modellek mikroszinten jó közelítést adják a fogyasztói-megtakarítói viselkedésnek, a preferenciák láthatólag függenek az életkortól, családi állapottól stb. Igazolódni látszanak az elmélet azon következményei is, amelyek szerint a kockázatosság változásai a fogyasztás ingadozásának meghatározó tényezői, és a megtakarítás fontos motívuma az elővigyázatossági motívum (Gourinchas–Parker (2001)). Ezek az eredmények azonban mindmáig nem voltak befolyással a makromodellekre, mivel a mikrorelációk aggregálása nem valószínűsíthető meg a makromodellekben egzakt módon.

A viselkedési közgazdaságtan kedvelt empirikus kutatási témái a hosszú távú illikvid megtakarítások. (Lásd Koltay–Vincze (2009).) Hosszú távú illikvid megtakarítások alatt olyan megtakarítási formákat értünk, amelyek esetében a megtakarítás tulajdonosa csak – általában jelentős – költséggel férhet hozzá a megtakarításaihoz bizonyos idő (lejárati) előtt.

A Laibson (1997) és mások által kifejtett elméleteknek legfontosabb gondolata, hogy a magas

kamatozású rövid lejáratú hitelek és az illikvid megtakarítások együttese az, ami nehezen magyarázható hiperbolikus diszkontálás vagy valamilyen hasonló elmélet nélkül. Ugyanakkor az illikviditás egy olyan tényező, amely nem magyarázható naivitással, illikvid megtakarítása annak van, aki tisztában van saját önkontrollproblémájával, és tesz valamit azért, hogy ez ne okozzon neki károkat. Ashraf–Karlan–Yin (2006) fülöp-szigeteki adatokon bizonyítják, hogy valóban van kereslet az illikviditás (elkötelezettség) iránt, és elsősorban azoknál, akik kérdésekre adott válaszaik alapján gyaníthatóan jobban eltérnek az exponenciális diszkontálási modelltől.

Az USA-ban a nyugdíj-előtakarékosság egy jelentős szegmense a 401(k) számlák rendszere. (A név a szabályozást definiáló törvény paragrafusszámából származik.) A 401(k) számláknak nagyon sok változata létezik, de az alapvető jellemzőik a következőkben foglalhatók össze. A számlanyitáshoz szükség van természetesen a vállalat kezdeményezésére és a dolgozó hozzájárulására, tehát a dolgozó szempontjából egy fontos döntés, hogy belép-e a rendszerbe. Ha belép, akkor a jövedelme egy részét a munkáltató átutalja erre a számlára. Ez a jövedelemrész adómentes (pontosabban az adófizetés el van halasztva). A munkáltató kiegészítheti – és általában kiegészíti – az erre a számlára befizetett pénzt, szintén adómentesen. A számla hozama ezért általában jóval nagyobb lehet, mint más megtakarítási formáké. Ugyanakkor ebben a rendszerben kockázatvállalási döntés is van, mivel a számlatulajdonos dolgozónak kell döntenie a számlaportfólió-allokációjáról. A megtakarítás illikvid, amennyiben a hozzáférés ugyan nyugdíj előtt is lehetséges, de ez – életkortól függően – veszteséggel jár, amennyiben az adókat utólagosan meg kell fizetni.

A megtakarítók döntéseinek számos aspektusát vizsgálták egyes vállalatok adatai vagy nagyobb adatbázisok alapján. Choi–Laibson–Madrian (2005) az irracionalitás egy világos bizonyítékát találták. Idős dolgozóknak, akiknek a hozzáférése a számlához azonnali, mindig megérné a maximális hozzájárulás, hiszen a munkáltatói kiegészítés ennek a függvénye, és gyakorlatilag ingyen és biztos pénzről mond le, aki nem maximálisan határozza meg a hozzájárulási rátáját. Mégis több mint 20%-nál ezt találták, ami azt jelenti, hogy átlagosan évi jövedelmük 6%-áról mondtak le ezek az emberek. Ami még érdekesebb, hogy a felvilágosítás sem segített, nem növekedett lényegesen a hozzájárulás mértéke.

Choi–Laibson–Madrian (2007) légyapírhatást fedeztek fel. Egy vállalat többször változtatta azt, hogy hogyan allokálták a kezdeti munkáltatói hozzájárulást. Ezekben az esetekben a dolgozóknak joga lett volna azonnal korrigálni, és akár visszatérni az eredeti allokációhoz, ha azt szerették volna. Ezt azonban nem tették, a módosított allokációk ragadtak, mint a légyapír. Az *alapértelmezés (default) opció* különleges jelentőségére ezeknél a döntéseknél már Madrian–Shea (2001) is felhívták a figyelmet. Ők egy olyan vállalat esetét tanulmányozták, ahol a részvételi döntést változtatták alapértelmezéssé, azaz aki nem akart részt venni a rendszerben, annak külön rendelkeznie kellett erről. Ez a változás lényegesen megnövelte a részvételi rátát. Ugyanakkor azok, akik alapértelmezésként csatlakoztak, általában elfogadták a vállalat „javaslatait” mind a hozzájárulás mértékéről, mind az allokációról. Beshears és szerzőtársai (2006) összefoglalóan megállapítják, hogy az USA-beli kutatások azt bizonyítják, hogy a döntési folyamat minden fázisában alapvető szerepe van az *alapértelmezés (default) opciónak*. A dolgozók nagy része hagyja, hogy döntsenek helyette.

Ezek a kutatások együttesen azokkal, amiket a 8. fejezetben ismertetek, arra utalnak, hogy a hagyományos megtakarítási modell nem csak a preferenciák túlzott egyszerűsége miatt ad kevés útmutatást a makroökonómusoknak. A megtakarítási probléma a valóságban „nehéz”, és a racionalitás korlátai is fontosak. Gyakorlati makromodellezők számára a legfontosabb tanulság az, hogy stabil összefüggést nem fog találni az aggregált változók között. Amíg az adatok és a technikák fejlődése lehetővé nem teszi a dezaggregált makromodellezést néhány támpont azért a fentiekből is világos. A vagyon és a fogyasztás közti pozitív együttmozgás, és nem egyszerűen a jövedelem és fogyasztás közötti, aggregált szinten is igazolódni látszik. A vagyon azonban nem fogható fel mint a pénzügyi és humán vagyon összege, az egyes vagyonelemekkel kapcsolatos attitűd meglehetősen komplikált, mind kockázati, mind pedig „racionalitási” okokból. Létezik fogyasztássimítás, és a hozamok hatása a fogyasztás pályájára nagyon bizonytalan. A fogyasztási kiadásokat, ha lehet, nem célszerű összemosni a fogyasztási szolgáltatásokkal.

4. fejezet

Vállalatok

4.1. Bevezetés

A termelési lehetőségeket a mai közgazdasági modellek termelési függvénnyel – vagy általánosabban a technológiai lehetőségek (a megvalósítható input-output kombinációk) halmazával – írják le. Az alapvető intuíció az, hogy a megtermelhető javak mennyisége – és esetleg fajtái is – függnék a felhasznált inputok mennyiségétől és a technológia jellegétől. Természetes azt gondolnunk, hogy több input több, de legalábbis nem kevesebb outputot adhat. A technológia egyik jellemvonása annak „általános” termelékenysége (*total factor productivity, TFP*), ami azt fejezi ki, hogy jobb technológia ugyanannyi inputból is képes többet előállítani, mint egy rosszabb. A technológia jellege határozza meg az egyes inputok közti helyettesíthetőséget (ha adott mennyiségű output előállításánál takarékoskodni akarok valamely inputtal, akkor mennyivel kell növelni más inputok felhasználását), valamint az egyes inputok relatív hatékonyságát is.

A makroökonómiában a legfontosabb inputoknak a munkát és a tőkét szokták tekinteni. Ezek mérése számos problémát vet fel. Mind a munka, mind a tőke esetében a releváns input valamilyen flow változó (munkaórák száma, használati idő) kell legyen, a stock-ok (létszám, állóeszközök) csak lehetőséget szolgáltatnak az inputok felhasználására. A makroökonómia történetének egyik nevezetes mozzanata volt, amikor Solow meghatározta (lásd Solow (1957)), hogy az USA GNP-jében mekkora rész az, ami nem tulajdonítható az inputok növekedésének (Solow-reziduum), amit a TFP mértékének tekintett. A Solow-féle eljárással kapcsolatban felvethető egyik fontos kritika éppen az volt, hogy nem vette figyelembe azt, hogy az erőforrásokat különböző intenzitással lehet használni, a kapacitások kihasználásának intenzitását összemosta a technológia elvi korlátainak változásával. A Solow-reziduum mérési eljárásának javítása azóta is napirenden levő kutatási probléma. Lényeges akadály marad azonban mindig, hogy a technológiát csak indirekt módon tudjuk megfigyelni, a technológiai fejlődés mérése nem lehetséges „elméleti” hipotézisek megtétele nélkül. Mégis a makroökonómiai gondolkodás egyik alapja az a megfigyelés, hogy a gazdasági növekedés nem magyarázható ennek a nem megfigyelhető reziduumnak a becslése nélkül, hiszen a gazdag országokban a munkainput mennyisége nem nagyon változik az időben, és semmiképpen sem nő olyan ütemben, mint a GDP (lásd King–Rebelo (1999)), míg úgy tűnik a tőke/output hányados állandó, azaz ezek növekedési üteme közelítőleg azonos.

Fontos kérdés az, hogy mi okozza a technológiai fejlődést. Ennek egyik lehetséges magyarázata az, hogy az emberek képesek erőforrásokat költeni arra (tudomány, fejlesztés, oktatás), hogy hatékonyabban termeljenek, vagyis a munkainput speciálisan hatékonyabbá váljon. A fejlődés útja az is lehet, hogy egyre hatékonyabb berendezésekkel folyik a termelés, vagyis a technológiai fejlődés egyre hatékonyabb állóeszközökben testesül meg. Fejlődő országok esetében feltehetjük, hogy a külső közvetlen tőkebefektetések dominálják a technológiai fejlődést, és a fejlettebb technológia adoptálása a kulskérdés.

Tudjuk, hogy munka és állóeszköz mellett a termelésben használnak energiát, alapanyagokat, közbenső termékeket stb. is. Ezek helyettesíthetősége munkával és tőkével rövid távon első látásra nem

látszik jelentősnek, de hosszabb távon biztosan nem elhanyagolható. Az úgynevezett újfajta anyagokról azonkívül feltehetjük azt is, hogy maguk is technológiai fejlődést megtestesítő inputok. A munka és tőke közti helyettesíthetőségről is elmondhatjuk, hogy hosszabb távon biztosan létezik, hiszen ugyanabban az iparágban is vannak munka- és tőkeintenzív technológiát használó eljárások egyidejűleg is. Másfelől egy konkrét technológiai döntés vélhetően erősen korlátozza *ex post* a helyettesíthetőséget a munka és a tőke között.

A mikroökonomia egyik régi problémája a mérethozadék kérdése (az inputok arányos növelése arányosan, annál jobban vagy kevésbé növeli az outputot). Nyilvánvaló, hogy a mérethozadék általában eleinte növekszik, vagyis nagyon kis mennyiségeknél az inputfelhasználás növelésével az arányosnál nagyobb outputnövekményt tudunk elérni. (Vannak állandó költségek például.) Ugyanakkor a fizikai törvényekkel ellentétes lenne földi viszonyok között feltételezni, hogy ne jutnánk el valamikor a csökkenő hozadék birodalmába. Mind a két tartományban való tartózkodás instabilnak tűnik logikailag. A növekvő hozadék tartományából érdemes kinőnie minden vállalatnak, csökkenő hozadék esetén viszont a hatékonyság azt diktálná, hogy a termelési egységek osztódjanak. Ennek alapján azt gyaníthatjuk, hogy a ténylegesen létező vállalatok esetében sem erősen növekvő, sem erősen csökkenő hozadékot nem tudunk megfigyelni.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a termelési potenciált a rendelkezésre álló inputok szintje és a technológia (a hatékonyság, és az inputok közti viszonyt leíró összefüggések) határozzák meg. Azonban az inputok kihasználási szintje változhat, aminek nyilván költségei is vannak a termelők számára. A technológia fejlődése mind a munka, mind az állóeszközök, mind pedig az anyagok minőségében megtestesülhet. Az *ex ante* helyettesíthetőség az inputok között vélhetőleg jóval nagyobb, mint az *ex post* helyettesíthetőség. A valóságban létező vállalatok nem lehetnek nagyon távol a konstans mérethozadéktól.

4.2. Elmélet

A neoklasszikus elmélet

A növekedési elméletről szóló legismertebb kézikönyv mindmáig Barro–Sala-i-Martin (1998). Számunkra a növekedési elméletnek csak a rövid és közép távot „érintő” részei fontosak. Az alkalmazott és elméleti makromodellek nagy többsége két inputos (munka és tőke) konstans skáláhozadéku termelési függvényvel operál. A két input elégségességét empirikusan kétségbe vonták (lásd Basu–Fernald (1997)), mindenesetre zárt gazdaságban egy aggregált outputtal ez a természetes feltevés. Nyitott gazdaság és dezagregáltabb modellek esetén, illetve a gyakorlatban használt modellekben ez a feltevés nem indokolt. Ilyenkor azonban gyakran élnek azzal az empirikusan nem igazán alátámasztott, ám kényelmes hipotézissel, hogy a hozzáadott érték, amit a tőke és a munka állít elő, fix koefficienssel (Leontief-technológia) kapcsolódik az egyéb (anyag, közbeső termék) felhasználásához.

Az exogén technológiai fejlődés három formáját szokták megkülönböztetni, ezek közül a makroökonomiai modellek majdnem mindig a munkabővítő technológiai fejlődést alkalmazzák abból a megfontolásból, hogy ez van összhangban az úgynevezett Káldor-tényekkel (lásd Kaldor (1961) és King–Rebelo (1999)). Ez azt jelenti, hogy a technológia fejlődése úgy fogható fel, mint ami a kizárólag a munkainput hatékonyságát javítja. Az egyre hatékonyabb, fejlett országokban a nem nagyon változó mennyiségű munka ezért részesül az egy főre eső GDP növekedési ütemének megfelelően növekvő reálbérben. Cobb–Douglas-technológia esetén a technológiai fejlődés különböző fogalmai egybeesnek.

A technológiai fejlődés leírása mindmáig igen gyakran exogén, amelyben általában megkülönböztetnek egy determinisztikus trendet, és az attól való véletlenszerű eltérést. A TFP sodródásos véletlen bolyongásként való felírása a modellek megoldásánál technikai bonyodalmakhoz vezet, jöllehet az evidencia inkább azt látszik igazolni, hogy az utóbbi feltevés írja le pontosabban a megfigyeléseket (lásd Blanchard–Fischer (1993) 1. fejezet).

Az alap neoklasszikus elmélet a következőképpen írható le tömören, ha az elméleti modellekben leggyakrabban használt Cobb–Douglas termelési függvényt használjuk. (A második helyezett a CES-függvény (Arrow és szerzőtársai (1961), 0 és 1 közötti helyettesítési elaszticitással.)

Legyen az aggregált termelési függvény:

$$Y_t = K_t^{1-\alpha}(X_t N_t)^\alpha,$$

ahol Y_t az output, K_t a tőke, N_t a munka, X_t a termelékenységi paraméter, $0 < \alpha < 1$.

Legyen r_t^K a tőke reálbérleti díja, és w_t a reálbér. A költségminimalizásból következik, hogy

$$r_t^K = (1 - \alpha)K_t^{-\alpha}(X_t N_t)^\alpha$$

és

$$w_t = \alpha X_t K_t^{1-\alpha}(X_t N_t)^{\alpha-1}.$$

Ezek az egyenletek leírják a vállalatok inputkeresletét adott jóságkereslet és inputárak esetén.

Az elmélet modern változata

A termelő neoklasszikus mikroökonómiai elméletéhez képest a modern makro szükségletei több új fejleményt okoztak a termelési függvények elméletében. Ilyen például a kapacitáskihasználás fogalmának bevezetése. Ez részben abból a hétköznapi megfigyelésből származik, hogy az inputokat (alkalmazottak, gépek) a vállalatok változó intenzitással használják fel (változik a műszakszám stb.) Ez látszólag azt jelenti, hogy megengedjük azt, hogy a technológiai lehetőségek határán belül termeljenek. Azonban, amennyiben a kapacitáskihasználás fokozásának van valamilyen költsége, akkor végsősoron az általánosított technológiai lehetőségek halmazának a határán fog elhelyezkedni minden hatékony termelő. Az elmélet hagyományos változata a termelői döntéseket statikusként fogta fel, ahol minden a tulajdonosok érdekében történik, és nem különbözteti meg a kapacitások felhasználását. Nézzük most meg, hogy milyen a termelői döntés általánosabb preferenciákkal, amikor van kapacitáskihasználási döntés is. A nettó cash flow, amivel a tulajdonosok rendelkeznek: $Y_t - C(Y_t, Z_s K_t) - I_t$, ahol Y_t az exogénnek tekintett output (=bevétel), a C költségfüggvény a termelt mennyiségtől és az effektíve felhasznált tőkétől ($Z_s K_t$) függ, például azon keresztül, hogy csökken az adott termelési szinthez tartozó egyéb inputigény, és I_t a beruházás. A beruházási döntést itt a „rend kedvéért” szerepeltetjük, a beruházásokkal részletesen a következő szakaszban foglalkozunk.

A probléma:

$$\max_{I_t, Z_t} E_t \left(\sum_{s=0}^{\infty} \beta^{t+s} U(Y_{t+s} - C(Y_{t+s}, Z_{t+s} K_{t+s}) - I_{t+s}) \right),$$

ahol U a nettó cash flow pillanatnyi hasznossága a döntéshozó számára.

A tőkefelhalmozásra a

$$K_{t+1} = (1 - \delta(Z_t))K_t + I_t$$

összefüggés érvényes, vagyis az amortizáció függ a kapacitáskihasználástól, pontosabban növekvő és konvex függvénye annak. A számunkra most fontos döntési változók: I_t és Z_t . A feladathoz tartozó értékfüggvény V . Az elsőrendű feltételek:

$$\begin{aligned} \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}}{\partial K_{t+1}} &= U'_t \\ -U'_t \frac{\partial C_t}{\partial (Z_t K_t)} &= \delta'(Z_t) \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}}{\partial K_{t+1}}. \end{aligned}$$

Ebből

$$\delta'(Z_t) - \frac{\partial C_t}{\partial (Z_t K_t)} = 0.$$

A kapacitáskihasználási döntés lényegében statikus, adott tőkemennyiségnél az amortizációs és egyéb költségek minimalizálása jellemzi.

A tőkefelhalmozásra vonatkozó burkológörbe-feltétel:

$$\frac{\partial V_t}{\partial K_t} = -U'_t \frac{\partial C_t}{\partial (Z_t K_t)} Z_t + (1 - \delta(Z_t)) \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}}{\partial K_{t+1}}.$$

Tehát

$$\frac{\partial V_t}{\partial K_t} = (1 - \delta(Z_t) - \delta'(Z_t) Z_t) U'_t.$$

Példaként tegyük fel, hogy

$$Y_t = A_t (K_t Z_t)^{1-\alpha} L_t^\alpha,$$

ahol Y_t az output, K_t a tőke, L_t a munka, A_t egy stacionárius Markov-folyamat, és W_t a reálbér. Ekkor a költségfüggvény:

$$C(Y_t, Z_t K_t) = W_t Y_t^{\frac{1}{\alpha}} A_t^{-\frac{1}{\alpha}} (K_t Z_t)^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}.$$

A $Z_t = 1$ esetben:

$$\frac{\partial V_t}{\partial K_t} = \left(1 - \delta(Z_t) - \frac{\partial C_t}{\partial K_t} \right) U'_t$$

egyenlet érvényes. Könnyen belátható, hogy ha Z_t azonosan egyenlő 1-gyel, akkor a szokásos neo-klasszikus eredményeket kapjuk.

A fenti levezetés alapján általában létezik egy $Z(K, Y, W, A)$ függvény, ami megadja az optimális kapacitáskihasználást a tőkeállomány, a kereslet, a bérek és a termelékenység függvényében, és egy $\frac{\partial V_t}{\partial K_t}$ függvény, ami (U', Z) függvénye. Tehát a kapacitáskihasználás csak közvetve (a tőke döntésen keresztül) függ a hasznossági függvénytől.

A tőke felhasználásán túl megkülönböztethetjük a munka intenzív és extenzív bővülését. Az előbbi alatt értve a munkaórák számának változását, az utóbbi alatt pedig a foglalkoztatottak létszámának változását. A létszámváltoztatásával a 7. fejezetben foglalkozunk, ezért a létszámot most exogénnek tekintjük. Egy általánosított modell ilyen feltevések mellett a következőképpen néz ki.

A döntési probléma:

$$\max_{Z_t, H_t} E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^{t+s} U(D_{t+s}),$$

ahol D_t az osztalék.

A termelési függvény:

$$Y_t = A_t F(Z_t K_t, H_t N_t),$$

ahol H_t a munkaórák, és N_t a foglalkoztatottak száma.

$$K_{t+1} = (1 - \delta(Z_t)) K_t + I_t.$$

Az osztalék:

$$D_t = Y_t - G(H_t) w_t N_t - I_t - C(Y_t, Z_t K_t),$$

ahol $G(H_t)$ a munkaóráktól pozitívan és konvex módon függő bér „prémium”, $C(Y_t, Z_t K_t)$ most az adott kereslet és tőkefelhasználás melletti minimális nem munkaköltséget (például anyagköltség) jelenti.

Legyen λ_t a termelési függvényhez mint korláthoz tartozó Lagrange-multiplikátor. Az elsőrendű feltételek:

$$\begin{aligned} \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}}{\partial K_{t+1}} &= U'_t \\ -U'_t \frac{\partial C_t}{\partial (Z_t K_t)} &= \delta'(Z_t) \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}}{\partial K_{t+1}} + \lambda_t A_t \frac{\partial F}{\partial (Z_t K_t)} \\ U'_t G'(H_t) w_t &= \lambda_t A_t \frac{\partial F}{\partial (H_t N_t)}. \end{aligned}$$

Ebből

$$\frac{\delta'(Z_t) - \frac{\partial C_t}{\partial(Z_t K_t)}}{G'(H_t)w_t} = \frac{\frac{\partial F}{\partial(Z_t K_t)}}{\frac{\partial F}{\partial(H_t N_t)}}.$$

Vagyis mindkét kapacitásfelhasználási döntés adott létszám, tőkeállomány, kereslet és termelékenység mellett ismét statikus, azaz nem függ a hasznossági függvénytől. A tanulság tehát az, hogy a vállalat közvetlen termelési és intertemporális döntéseit egymástól függetlenül kezelhetjük.

Technológiai fejlődés. A technológiai haladás azt jelenti, hogy adott input felhasználása több outputot eredményez. Ha a technológiai lehetőségeket termelési függvénnyel írjuk le, akkor szokás megkülönböztetni megtestesült és nem megtestesült technológiai haladást. Legyen a termelési függvény:

$$Y = F(A_1 K, A_2 L)$$

alakú, ahol F növekvő A_1 -ben és A_2 -ben is. Ha A_1 nő, akkor tőkében megtestesült technológiai haladásról szokás beszélni, és analóg definíció érvényes a munkában megtestesült technológiai haladásra. A termelési függvény olyan pozitív irányú elmozdulásait, amelyek nem írhatók le a fenti módok egyikén sem, nevezzük nem megtestesült technológiai haladásnak.

Hicks, Harrod és Solow is definiálták azt (lásd Nadiri (1982)), hogy a technológiai haladás jellege milyen erőforrással való takarékoskodással ekvivalens, megkülönböztetve tőkemegtakarító, munkamegtakarító, és semleges technológiai fejlődést. Hicks konstans tőke/munka arány, Harrod konstans output/tőke arány, míg Solow konstans output/munka arány melletti helyettesítési határráta növekedéssel írta le a „megtakarítás” különböző típusait. Például a Harrod-közömbös technológiai haladás azt jelenti, hogy konstans K/Y mellett a tőke és munka közti helyettesítési határráta változatlan. Ekkor a termelési függvény:

$$Y = F(K, A_2(t)L)$$

alakban írható.

A definíciók nem egymást kizáróak, például Cobb–Douglas-függvény esetén teljesen mindegy, hogy tőkében vagy munkában való megtestesülésről beszélünk, és a megtakarítás különböző típusai és semlegessége között sem tudunk különbséget tenni.

Hogyan képzelhető el termelésifüggvény-leírással az a jelenség, hogy az utóbbi évszázadokban exponenciálisan nőnek a gazdaságok? Az output nyilván technológiai fejlődés nélkül is nőhetne exponenciálisan, ha az inputok exponenciálisan nőnének. A tőkével minden jel szerint ez a helyzet, mivel a beruházások növekedési üteme is exponenciális, és hasonló az outputéhoz. Azonban, jóllehet a népesség exponenciálisan nő, sok országban a munkainput stagnál, és az egy főre eső output is exponenciálisan nő. Ezért vagy növekvő hozadéknak, vagy technológiai fejlődésnek kell lennie a jelenség mögött. Úgynevezett belső növekvő hozadék minden bizonnyal létezik alacsony termelési szinteknél, és ennek fontos szerepe van a vállalatok méretének, illetve az üzemek méretének a meghatározásában. Kevesen gondolják azonban, hogy ez aggregált szinten is lényeges lenne egy adott pillanatban. Ésszerű tehát kutatni a technológiai fejlődés forrásait és jellegét.

Endogén technológiai haladás. Az endogén technológiai haladás problémája inkább a hosszabb távú problémáknál fontos, a közép és rövid távú irányultságú gyakorlati modellek általában nem sokat foglalkoznak ezzel a kérdéssel. Ezért itt éppen csak megemlítjük a legfontosabb megközelítési módokat.

Externáliák és külső növekvő hozadék. Az úgynevezett AK-modell Romer- (1986) féle változata a „csinálva tanulás” (learning by doing) externáliával (Arrow (1962)) és tőkefelhalmozásból eredő külső externáliával magyarázza a technológiai fejlődést. A növekvő hozadéknak ezt a fajtáját hívjuk külső növekvő hozadéknak. A külső növekvő hozadék – ellentétben a belső növekvő hozadékkal – összhangban van a tökéletes verseny feltevésével, jóllehet ilyenkor a piaci egyensúly nem hatékony. Külső növekvő

hozadék pozitív externáliákból származik, amikor egy iparág teljes tevékenysége befolyásolja az egyes vállalatok termelési függvényeit. Ilyenkor furcsaságok is felléphetnek, mint például az árban csökkenő ágazati kínálati függvény, amit kézenfekvőbb inverz kínálati összefüggésként jellemezni: minél nagyobb a kereslet, az iparág annál olcsóbban fogja azt kínálni, mivel a pozitív külső gazdasági hatások miatt az egyes vállalatok költsége csökken.

Innováció. Az „igazi” endogén növekedési modellek vagy a kutatásra, vagy pedig az emberi tőke fejlesztésére fordított inputokkal magyarázzák a technológiai fejlődést. A Romer- (1990) modell az egyik legismertebb példa arra, hogy a tudás termelése (az innovációs folyamat) segítségével magyarázzák a gazdasági növekedést. Ebben az elméletben a $K + F$ szektor innovációkat (potenciális új tőkejavakat) termel. Ezután a tényleges tőkejőszágot megtermelve a végső felhasználó iparágak beiktathatják az új tőkejőszágot a termelési függvényükbe. Leegyszerűsítve arról van szó, hogy az A paraméter erőforrások és múltbeli értéke (felhalmozott tudás) segítségével növelhető. Adott A -ra a termelési függvény már konstans mérethozadékú. A tudásról szokás feltenni, hogy nem zárható ki senki automatikusan a felhasználásából (non-rivalness). Ezért szabadalmaztatni kell az új ismereteket, amelynek következtében termelőjük monopoljoggal rendelkezik, és monopoláron adja el őket. Itt tehát a közjószágproblémát parciálisan monopolista torzítással lehet megoldani.

4.3. Empíria

A termelési függvényekkel kapcsolatos elméleti intuíciónk mindenképpen szükségessé tenné az inputok állományának megkülönböztetését azok (flow) felhasználásától, az inputok mennyiségi növekedésének betudható növekedést a technológiai haladásnak betudható növekedéstől. Szükséges lenne mérni a technológia méretgazdaságosságát, és az inputok közti helyettesíthetőséget, valamint megfigyelni az esetleges externáliák létét. Megfigyelhető változókkal soha nincsen dolgunk, hiszen az inputok és outputok lényegében aggregátumok már az egyes vállalatok szintjén is, és vállalati technológiai adatok nem állnak rendelkezésre gyakorlatilag sohasem. Ezért ezen a területen az egyes empirikus eredmények szükségképpen mindig számos feltevésen nyugszanak.

Basu–Kimball (1997) viszonylag dezaggregált amerikai adatok alapján azt találták, hogy a munka és tőke kapacitáskihasználása körülbelül ugyanakkora súllyal magyarázza a termelés ingadozásait, mint a technológia véletlen változásai. Ugyanők azt állítják, hogy növekvő hozadékra utaló jeleket nem nagyon lehet találni. Baxter–Farr (2001) egy másik érvet találnak arra, hogy miért fontos a kapacitáskihasználás. Ennek híján ugyanis irreálisztikusan erős korrelációt kellene feltételeznünk a technológiai fejlődés véletlen tényezőjében az egyes országok között.

A makroökonómusok egyik kedvelt stilizált ténye a munkajövedelmek arányának állandósága az USA-ban. (Lásd King–Rebelo (1999).) Ezzel támasztják gyakran alá azt, hogy a makromodellekben Cobb–Douglas-függvényformát használnak. A Cobb–Douglas-függvényforma azonban már Arrow és szerzőtársai (1961) klasszikus cikke óta tudottan nincs összhangban semmilyen egyéb megfigyeléssel. A gyakran előforduló 1-nél kisebb tőke és munka közötti helyettesítési rugalmassági becslésekre egy plauzibilis magyarázatot adhat a Johansen által 1959-ben bevezetett gyurma-agyag (putty-clay) évjáratmodell. Ebben a modellben minden évjárat potenciális Cobb–Douglas- (gyurma) technológiát képvisel, de a beruházás azt is jelenti, hogy a később használandó technológiában megszűnik a helyettesítési lehetőség (agyag). Ez a modell típus nemcsak ennek a jelenségnek egy potenciális magyarázata, hanem, mint Gilchrist–Williams (2000) megmutatják, ez az elmélet – természetesen számos kisegítő feltevéssel – sok gazdasági ingadozási ténytet képes magyarázni. Egy érdekes vizsgálat (Sbordone (1997)) azt kutatta, hogy a termelékenység ciklikusságát inkább magyarázza-e a kapacitáskihasználás, mint az externáliák, és az utóbbiak szerepét találta lényegtelenebbnek.

Az indirekt módon indokolt „közömbösségi” feltevésekkel szemben például Autor–Krueger–Katz (1998) azt találta, hogy a technológiai fejlődés az utóbbi fél évszázadban a képzett munka felé „torzult”, vagyis annak relatív határtermelékenységét javította. Corrado–Hulten–Sichel (2006) pedig arra hívták fel a figyelmet, hogy amennyiben az immateriális tőkejavakat is hozzáadjuk a tőkéhez, akkor a munka

részesedése csökken a teljes jövedelemben, és a munka tőkével való felszereltségének növekedése (capital deepening) válik a technológiai fejlődés fő mozgató rugójává. Nyilvánvalóan merül fel azonban a kérdés, hogy hogyan tudjuk megkülönböztetni az immateriális tőkét az emberi tőkéből.

Az aggregálás olyan probléma, amivel makroökonómusok nem szívesen foglalkoznak. Azonban az ágazati elemzések is általában azt a plauzibilis eredményt adják, hogy különböző szektorok termelési függvényei lényegesen különböznek egymástól. (Lásd például Basu–Fernald (1997).) Ebben az esetben a makroaggregálás azonban nem lehet egzakt, nem egzakt aggregálás viszont megkérdőjelezi a termelési függvényekből levont egzakt következtetéseket. Basu–Fernald (2002) azt is megállapítják, hogy az aggregációs torzítás okozhatja a növekvő hozadék illúzióját. Minél dezaggregáltabb adataink vannak, annál inkább úgy tűnik, hogy a hozadék konstans vagy enyhén csökkenő.

5. fejezet

Üzleti beruházás

5.1. Bevezetés

Az üzleti beruházás fizikai tőkejóság (állóeszköz) vásárlását és üzembe helyezését jelenti, ami (tartós) inputként bekerül a termelési függvénybe. Ez még nem jelent ugyan nemzetgazdasági szempontból feltétlenül beruházást, amennyiben az állóeszköz már addig is valahol funkcionált az adott gazdaságban, de ettől a problémától a makromodellek általában eltekintenek. Ugyanakkor ez a vállalati adatok makroökonómiai értelmezése szempontjából egyáltalán nem elhanyagolható kérdés.

A nemzeti számlák beruházás kategóriájának két legfontosabb komponense a lakásberuházás, amiről a 3. fejezetben volt szó, és az üzleti beruházás. Első nekifutásra az üzleti beruházási döntések abban különböznek a lakásberuházási döntésektől, hogy – az általános feltételezésnek megfelelően – az üzleti tőkejóság nem fogyasztási jóság, azaz nem hoz létre hasznosságot. Ha visszaemlékszünk a lakásokkal kapcsolatos döntésekre, akkor ott világosan elkülönült ez a két aspektus: milyen mennyiségű lakásjóságnak szeretnék a birtokosa lenni, és mennyit szeretnék használni. Zárt nemzetgazdaságban a kettő aggregátuma meg kell hogy egyezzen, pontosabban eltérésüket piaci súrlódásokkal kell magyarázzuk. A piaci súrlódásokat azonban általában nem tekintjük lényeges problémának az üzleti beruházásoknál.

Talán triviális, de fontos megjegyezni, hogy a beruházási keresletet az állótőke iránti keresletből kell levezetni, hiszen a tőke az, ami inputként funkcionál. Amennyiben a tőke iránti kereslet valamilyen arányosságot mutat a termeléssel, akkor a tőke tartósságának az a következménye, hogy a beruházási kereslet mindig jobban ingadozik, mint a termelés. Állandó termelési szinten az adott időszaki beruházásnak csak az amortizációt kell pótolnia, tehát egyszázalékos termelés, és ennek megfelelő egyszázalékos tőkeigény-növekedés a beruházást durván az amortizációs ráta reciprokával arányosan növeli meg.

Az üzleti beruházások általában nem elhanyagolható időt vesznek igénybe, vagyis a beruházási kiadások hatása a termelésre csak bizonyos késéssel jelentkezik. A késleltetési struktúra nagyon bonyolult lehet, bizonyosan vannak benne „ugrások” is. A tőkejavak elhasználódása (amortizáció) is vélhetőleg komplikált időbeli folyamat, amelyről annál is kevesebbet tudunk, mivel az amortizáció mérlegbeli leírását jogszabályok korlátozzák, vagyis a vállalati mérlegekből nem tudunk a „tényleges” elhasználódásra következtetni. Joggal gyanítható, hogy a tőkejavaknak mint termelő kapacitásnak a kisebb vagy nagyobb mértékű kihasználása is befolyásolja az elhasználódás mértékét. Az amortizáció egy aspektusa a selejtezés, a selejtezés maga is gazdasági döntés, amit elvben a beruházás elméletének magában kellene foglalnia.

A különböző időpontokban munkába állított eszközök összemérhetősége is komoly probléma. Azt sejtethetjük, hogy a 10 évvel ezelőtti gép nem adható össze a ma üzembe állítottal, még csak hatékonysági egységekben mérve sem, hanem lényegében más technológiát képviselnek. Ezért a tőke aggregálhatósága még a szokásoshoz képest is erős feltevésekkel igazolható csupán.

A beruházásra alapvetően érvényes a szokásos mikroökonómiából jól ismert intuíció: addig kell a tőkeállományt bővíteni, amíg a bővítés határköltsége alatta marad a határbevételnek. Ez az intuíció

statikus esetben egyszerűnek tűnik, de a beruházásokat dinamikus kontextusban kell megközelítenünk. Vegyük most sorra tehát a beruházásokkal kapcsolatban felmerülő költség- és bevételelemeket.

Fontos természetesen a beruházási ár, vagyis a megszerezni kívánt tőkejóság ára. Ez azonban önmagában nem releváns költségmutató, hiszen egy aktív vásárlása első közelítésben nem változtat a vagyon nagyságán, csak portfólió-átrendeződést okoz. Azt kell meghatározni, hogy mondjuk egy szerszámgép beszerzéséből mekkora flow költség keletkezik időegység alatt, s ezt hasonlíthatjuk össze a flow haszonnal. A valóságban a beruházási kiadások csak egy része valódi (elsüllyedt) költség (*sunk cost*), amennyiben a megvett állóeszközöket már a következő pillanatban sem lehet ugyanazon az áron eladni, mint amin vették őket. Ha például a szerszámgépet egy hónap múlva a vételi áránál alacsonyabb (magasabb) áron lehet eladni, akkor ez egy pozitív (negatív) költségelem, függetlenül attól, hogy bármit is csinálnánk a szerszámgéppel. Itt fontossá válik a tőke specifikusságának kérdése: egy adott tőkejóság mennyire csak egy adott vállalatnál használható. A beruházás flow költsége tehát a vételi és a későbbi potenciális eladási ára közti különbség, ami nyilvánvalóan függ az elhasználódástól (amortizáció) is.

Fontos megfigyelés továbbá, hogy a tőkejóságoknak nem elhanyagolható az installációs költsége: nem elég megvenni a gépet, annak üzembe helyezése is költségekkel jár. Az installációs költségek léte óvatosságra kell hogy intsen, mivel a beruházóknak arra is figyelniük kell, hogy a jövőben ne kelljen majd sokat változtatgatni a tőkeállományt. Ezért nem feltétlenül érdemes beruházni olyan esetben, amikor annak profitabilitása csak rövid távon látszik biztosítottnak. A fix (a beruházás nagyságától független) igazodási költségek megléte azonban árnyalja a képet. Ilyenkor nem érdemes gyakran, kis lépésekben beruházni, inkább ritkán, de nagyobb beruházásokat kell végrehajtani.

Meg szoktuk különböztetni az állóeszközök tartásának haszonlehetőség-költségeit is. Amikor fizikai tőkébe ruházunk be, valójában választunk a rendelkezésünkre álló vagyon alternatív felhasználási módjai közül. A haszonlehetőség-költség néha „konkretizálódik”, például amikor hitelt veszünk fel a beruházáshoz, ilyenkor nyilvánvalónak látszik, hogy a haszonlehetőség-költség a kamat. A haszonlehetőség-költség helyes megválasztása a pénzügytan és a közgazdaságtan egyik legnagyobb, valójában nem megoldott problémája. Nagyon egyszerű körülmények (teljes bizonyosság) esetén a válasz könnyű (a kamatláb), egyébként azonban nem létezik általános „megoldás”. A beruházás haszonlehetőség-költsége függ a tőkepiacok működésétől, lásd a tőkepiacokról szóló 8. fejezetet. Itt elég utalnunk a problémára: szükségünk van a beruházások költségének megállapításához egy haszonlehetőség-költség fogalomra is.

Az előző leírás azt kívánta sugallni, hogy a tőkeköltség valójában nagyon komplikált fogalom, számos összetevője van, amikor még nem is beszéltünk különböző tőkepiaci tökéletlenségekről vagy adók és támogatások okozta módosulásokról. Mi van, ha a beruházáshoz hitelre lenne szükség, de a vállalat nem kap hitelt semmilyen körülmények között? Egyáltalán a finanszírozás különböző formáinak ugyanaz-e a költsége, vagy más a költsége a bankhitelnek, a kötvény és részvénykibocsátásnak, vagy a saját nyereségből való finanszírozásnak? Sokak intuíciója szerint a „saját forrás” olcsóbb, mint a külső. Ehhez szorosan kapcsolódó kérdés az, hogy számít-e, hogy ki ruház be: az, aki felhasználja a tőkejóságot, vagy pedig a tőkejóság tulajdonosa csupán bérbeadja azt? Számít-e a vállalat tulajdonosi szerkezete, az, hogy a menedzserek döntenek a beruházásokról, vagy pedig a tulajdonos? A finanszírozási és tulajdonlási problémák valójában mind tőkeköltség problémának foghatók fel, és ezek egy részével még a tőkepiacokról szóló fejezetben is foglalkozni fogunk.

A bevételi oldalon triviális, hogy a tőkejóság birtokosa számára fontos az adott mennyiségű tőkével elérhető bevétel. Ez a bevétel lehet bérleti díj (például lakásberuházásnál), de normális üzleti esetben a bevétel nem más, mint az elszámolási értelemben vett profit. (Vigyázat, itt nem a közgazdasági értelemben vett profitról van szó!) A jövőbeli profit kiszámítása persze magában foglalja azt, hogy számos más döntést kell hozni, például munkásokat kell foglalkoztatni, ami természetesen függ a bértől és az ártól, de az adókulcsoktól is. A profit tehát számos olyan más változó függvénye, amelyekre vonatkozó döntéseket a beruházás meghatározásánál adottságnak kell vennünk. Mivel szükségképpen időbeli eltolódás van a beruházási kiadások és az azok segítségével elért bevételek között, a jövővel kapcsolatos bizonytalanságnak, a kockázatnak is szerepe van a beruházási döntéseknél. Mitől kockázatos vagy kevésbé kockázatos a beruházás? A válasz nem könnyű, de segítséget kaphatunk biztosítási megfontolásokból. Hogyan biztosítjuk például magunkat valamilyen káreseménnyel szemben? Úgy,

hogy igyekszünk a rossz kimenetekben javítani a helyzetünkön azon az áron, hogy a jó állapotokban (amikor nem ér kár) rontjuk a helyzetünket (fizetjük a biztosítási díjat, de csak kár esetén kapunk kompenzációt). Ennek megfelelően azt mondhatjuk, hogy egy beruházás kevésbé kockázatos, ha olyankor ad nagyobb profitot, amikor a helyzetünk egyébként rossz, és akkor ad kisebb profitot, amikor a helyzetünk egyébként jobb.

Összefoglalva tehát a beruházási kereslet a tőke iránti keresletből vezetődik le, amelynek költsége függ a jelen és jövőbeli tőkeáraktól, az alternatív befektetések hozamától, a tőkepiachoz való hozzáférés lehetőségétől, és költségeitől, valamint az installációs igazodási költségektől. A tőke realizált haszna a jövőbeli profitoktól függ, amelyek a jövőbeli output és input árak, valamint a kereslet függvényei, de a beruházási döntések meghozatalakor nagy szerepet játszik ezek kockázatossága is.

5.2. Elmélet

A neoklasszikus modell

A neoklasszikus modellben a háztartások birtokolják a tőkét, és azt bérbeadják a vállalatoknak. Létezik egy kompetitív tőkebérleti piac, ahol a tőke kínálata rövid távon rögzített, és mind a vállalatok, mind pedig a háztartások számára az egyensúlyi bérleti díj adottság. A tőkejavak szolgáltatása iránti igény a vállalatok profitmaximálási (költségminimalizálási) törekvéséből van levezetve, míg a tőkejavak kínálata a háztartások hasznosságmaximalizálásából származtatódik. Itt most ez utóbbival foglalkozunk. Tekintsük az előzőleg tanulmányozott megtakarítási probléma alábbi változatát.

$$\max_{C_s, I_t} E_1 \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} u(C_t) \right]$$

$$W_{t+1} = (1 + r_{t+1}) (W_t + r_t^K K_t + Y_t - C_t - I_t), \quad t = 1, 2, \dots,$$

ahol r_t^K a fizikai tőke bérleti díja (százalék/periódusban kifejezve), K_t a fizikai tőke mennyisége, és I_t jelöli a termelőtőkébe való beruházást, ami lehet negatív is, vagyis a beruházás teljesen irreverzibilis. A fogyasztási és tőkefelhalmozási célra szolgáló termék ugyanaz, vagy, általánosabban, relatív árak nem változik az időben. Feltesszük, hogy

$$W_t - c_t \geq W.$$

A tőkefelhalmozás egyenlete:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t,$$

ahol $0 < \delta < 1$ az amortizációs ráta, és $K_t \geq 0$.

Továbbra is $0 < \beta < 1$, és (r_t, Y_t, r_t^K) a háztartás szempontjából exogén Markov-folyamatok.

Most a döntési változók (C_t, I_t) , és a (lényeges) endogén állapotváltozók (W_t, K_t) .

Az értékfüggvényt jelöljük V -vel, és legyen

$$\lambda_t = \frac{\partial V}{\partial W_t},$$

valamint

$$\mu_t = \frac{\partial V}{\partial K_t}.$$

Tételezzük fel, hogy létezik optimális stratégia, és minden periódusban az endogén változók „belső pontban” vannak. Ekkor a burkológörbe-tételből:

$$\lambda_t = \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1})$$

és

$$\mu_t = \beta E_t (r_t^K (1 + r_{t+1}) \lambda_{t+1} + (1 - \delta) \mu_{t+1}).$$

Az elsőrendű feltételekből:

$$u'(C_t) = \beta E_t ((1 + r_{t+1}) \lambda_{t+1})$$

és

$$0 = E_t (\mu_{t+1} - (1 + r_{t+1}) \lambda_{t+1}).$$

Amiből a szokásos Euler-egyenlet:

$$u'(C_t) = \beta E_t ((1 + r_{t+1}) u'(C_{t+1}))$$

és

$$\mu_t = (r_t^K + 1 - \delta) u'(C_t).$$

Vagyis teljesül

$$E_t [(r_{t+1}^K - \delta - r_{t+1}) u'(C_{t+1})] = 0.$$

Ha a kamatláb, illetve a bérleti díj tökéletesen előre látható, akkor ez az utóbbi összefüggés azt jelenti, hogy a fizikai tőke és a kötvény hozama (belső pont) egyensúlyban meg kell hogy egyezzen. Ha azonban van bizonytalanság, akkor a két hozamnak várható értékben sem kell egyenlőnek lennie. A fenti összefüggés azt állítja, hogy amennyiben például a fizikai tőkének nagyobb a várható hozama, akkor a fizikai tőke hozama általában akkor haladja meg a kötvényhozamot, amikor a fogyasztás is váratlanul magas, tehát amikor „jó idők” vannak. Ugyanis

$$E_t ((r_{t+1}^K - \delta - r_{t+1}) u'(C_{t+1})) = E_t (r_{t+1}^K - \delta - r_{t+1}) E_t (u'(C_{t+1})) + \text{cov}_t (r_{t+1}^K - \delta - r_{t+1}, u'(C_{t+1})).$$

A feladathoz hozzátartoznak a transzverzálitási feltételek is, most már nemcsak W_t -re, hanem K_t -re is felírva.

A fenti összefüggés azonban nem határozza meg az optimális tőkemennyiséget, és így a beruházást sem. Szükségünk van a termelési oldalra is. A termelési oldalon legyen

$$Y_t = A_t F(K_t, L_t),$$

ahol Y_t az output, K_t a tőke, L_t a munka, A_t a TFP sztochasztikus folyamata.

Költségminimalizáló vállalat esetén teljesül

$$r_t^K = A_t F_K(K_t, L_t).$$

Tehát

$$E_t ((A_{t+1} F_K(K_{t+1}, L_{t+1}) - \delta - r_{t+1}) u'(C_{t+1})) = 0.$$

Ezt kiegészítve a tőkefelhalmozási egyenlettel:

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t,$$

megkapjuk a beruházást meghatározó összefüggéseket.

A tőkefelhalmozási egyenletet tekintsük egyensúlyban:

$$K = (1 - \delta) K + I.$$

Ebből

$$K = \frac{1}{\delta} I.$$

Tegyük fel, hogy a tőkeigény megnő

$$\frac{K'}{K} = 1 + k,$$

ahol K' az új tőkeigény. Ekkor

$$\frac{K'}{K} = \frac{(1 - \delta)K + I'}{\frac{1}{\delta}I},$$

vagyis

$$\frac{I'}{I} - 1 = \frac{k + \delta}{\delta} - 1 = \frac{k}{\delta}.$$

Ez illusztrálja azt, hogy a tőkeigény százalékos ingadozásai multiplikálódnak, amikor beruházási növekményekké változnak. Természetesen hasonló összefüggés érvényes a tartós fogyasztási javakra is.

Beruházás konvex igazodási költségekkel és a q elmélet

Egy fontos megfigyelés az, hogy a tőkejóságok üzembe állítása költséges. Ennek az a következménye, hogy az üzembe helyezett tőke ára más kell hogy legyen, mint a „bolti” ára. Ennek egy másfajta megfogalmazása az, hogy a vállalat értéke (az üzembe helyezett tőke ára) nem feltétlenül azonos a vállalat által használt tőkejavak piaci értékével. Intuitívan ebből az az egyszerű „beruházási szabály” következik, hogy amikor a vállalat értéke nagyobb, mint az állóeszközök beszerzési értéke, akkor érdemes beruházni (Tobin-féle q elmélet.). Vezessünk be az előző modellbe üzembe állítási (beruházási igazodási) költségeket. (Klasszikus példaként lásd Hayashi (1982).)

A háztartás költségvetési korlátja:

$$W_{t+1} = (1 + r_{t+1}) \left(W_t + r_t^K K_t + Y_t - C_t - I_t - \frac{\chi}{2} \frac{I_t^2}{K_t} \right),$$

ahol $\chi > 0$, és $\frac{\chi}{2} \frac{I_t^2}{K_t}$ reprezentálja az igazodási költségeket. A beruházás igazodási költsége kvadratikus a beruházásban, de nagyobb tőkemennyiség esetén arányosan csökken. Legyen most is

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t.$$

Belsőpont-optimum esetén a burkolótételből továbbra is:

$$\lambda_t = \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1}).$$

Az elsőrendű feltételekből ismét

$$u'(c_t) = \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1}),$$

amiből szokás szerint

$$\lambda_t = u'(C_t),$$

és

$$u'(c_t) = \beta E_t((1 + r_{t+1})u'(C_{t+1})).$$

A beruházás szerinti elsőrendű feltétel:

$$E_t \left(\left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) (1 + r_{t+1}) \lambda_{t+1} \right) = E_t(\mu_{t+1}).$$

Tehát a tőke határhaszna kielégíti az alábbi összefüggést:

$$\mu_t = \beta E_t \left[\left(r_t^K + \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right) ((1 + r_{t+1}) \lambda_{t+1} + (1 - \delta)\mu_{t+1}) \right].$$

Vagyis μ_t kifejezhető egyidejű megfigyelhető változók függvényeként:

$$\mu_t = \left(\left(r_t^K + \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right) + (1 - \delta) \left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) \right) u'(C_t).$$

Amiből felírható még egy differenciaegyenlet multiplikátorok nélkül.

$$\left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) u'(C_t) = \beta E_t \left(\left(\frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 + r_{t+1}^K + (1 - \delta) \left(1 + \chi \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right) \right) u'(C_{t+1}) \right).$$

Az $I_t = K_{t+1} - (1 - \delta)K_t$ összefüggés miatt ez az egyenlet, az Euler-egyenlet és a költségvetési korlát egy három egyenletes sztochasztikus differencia-egyenletrendszer a C_t , K_t és W_t sorozatokban. Láthatóan „nem kell törődnünk” a költségvetési korláttal ahhoz, hogy megkapjuk a (C_t, K_t) párra a megoldást, feltéve, hogy kikötjük (C_t, K_t) korlátosságát.

Legyen

$$q_t = \frac{\beta E_t(\mu_{t+1})}{\lambda_t}.$$

Ekkor

$$1 + \chi \frac{I_t}{K_t} = q_t,$$

tehát

$$\frac{I_t}{K_t} = \frac{q_t - 1}{\chi}.$$

Ez nem más, mint a híres Tobin-féle q elmélet Hayashi-féle változata. Ha a Tobin-féle q nagyobb mint 1, akkor a háztartás investál, egyébként dezinvestál. A háztartás akkor nem akarja változtatni a tőkeállományát, amikor

$$q_t = \chi\delta + 1.$$

Más szereposztások. Tegyük fel, hogy a háztartás nem irányítja a vállalatot, hanem részvénytulajdonos, és a vállalatból osztalékjövedelmet kap. A háztartás költségvetési korlátja:

$$W_{t+1} = (1 + r_{t+1})(W_t + D_t S_t - Q_t s_t + Y_t - C_t).$$

Itt Q_t a részvényár (az összes részvényt egységnyinek tekintjük), és D_t az osztalék. Implicite feltesszük, hogy a fizikai tőke ára a numeraire. Legyen S_t a háztartás által tartott részvény, és jelölje s_t a nettó részvényvásárlás mennyiségét. Tehát

$$S_{t+1} = S_t + s_t.$$

Belsőpont-optimum esetén a burkológörbe-tételből most is

$$\lambda_t = \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1}),$$

és az elsőrendű feltételekből ismét

$$u'(C_t) = \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1}),$$

amiből szokás szerint

$$\lambda_t = u'(C_t),$$

és

$$u'(C_t) = \beta E_t((1 + r_{t+1})u'(C_{t+1})).$$

A nettó részvénykeresletet tekintve döntési változónak az elsőrendű feltétel:

$$Q_t \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1}) = \beta E_t(\nu_{t+1}),$$

ahol ν_{t+1} a részvényvagyon határhaszna. Az ezt leíró összefüggés:

$$\nu_t = D_t \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1}) + \beta E_t(\nu_{t+1}),$$

amiből

$$\nu_t = (D_t + Q_t)\lambda_t$$

és

$$Q_t = \frac{\beta E_t((D_{t+1} + Q_{t+1})\lambda_{t+1})}{\lambda_t},$$

ami nem más, mint a részvényárazás klasszikus formulája.

A beruházást menedzser határozza meg, akinek célfüggvénye:

$$\max_{I_s} E_1 \left[\sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} U(D_t) \right],$$

ahol

$$D_t = r_t^K K_t - \frac{\chi}{2} \frac{I_t^2}{K_t} - I_t$$

az osztalék.

Továbbra is

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t.$$

A tőke határhaszna:

$$\mu_t = \left(r_t^K + \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right) U'(D_t) + \beta(1 - \delta)E_t\mu_{t+1}.$$

A beruházás szerinti elsőrendű feltétel:

$$\left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) U'(D_t) = \beta E_t(\mu_{t+1}).$$

Amiből

$$\mu_t = \left(\left(r_t^K + \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right) + (1 - \delta) \left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) \right) U'(D_t).$$

Könnyen látszik, hogy a beruházási folyamatot leíró összefüggés:

$$\left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) U'(D_t) = \beta E_t \left(\left(\frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 + r_{t+1}^K + (1 - \delta) \left(1 + \chi \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right) \right) U'(D_{t+1}) \right).$$

Levonhatjuk tehát azt a következtetést, hogy amennyiben

$$u'_t = U'_t$$

minden lehetséges időpontban és állapotban, akkor a menedzser ugyanazt a beruházási programot hajtja végre, mint a tulajdonos. A részvények árát pedig az ezen programból következő osztalékok jelenértéke határozza meg. Ugyanis a

$$Q_t = \frac{\beta E_t((D_{t+1} + Q_{t+1})\lambda_{t+1})}{\lambda_t}$$

összefüggésből

$$Q_t = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{\beta^s E_t(D_{t+s} \lambda_{t+s})}{\lambda_t} + \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{\beta^s E_t(Q_{t+s} \lambda_{t+s})}{\lambda_t},$$

és az egyéni optimalizálásból következik, hogy

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \frac{\beta^s E_t(Q_{t+s} \lambda_{t+s})}{\lambda_t} = 0$$

(transzverzálitási feltétel). A

$$\text{DSF}_{t,t+s} = \frac{\beta^s E_t \lambda_{t+s}}{\lambda_t} = \frac{\beta^s E_t(u'_{t+s})}{u'_t}$$

sztochasztikus diszkontfaktor közös a beruházás meghatározói és a részvénytulajdonosok számára. A részvényárazási formula azt is megmutatja, hogy a menedzser célfüggvényének maximalizálása ugyanaz, mint a jelenlegi osztalék és a részvényérték összegének (a vállalat értékének) maximalizálása.

$$\max_{I_s} E_t \left[\sum_{s=0}^{\infty} \beta^{t+s-1} U(D_{t+s}) \right] = \max_{I_t} (D_t + Q_t).$$

Legyen most

$$q_t^u = \frac{Q_t}{K_{t+1}}$$

az átlagos Tobin-féle q , vagyis a tőke piaci értékének és újrabeszerzési értékének aránya. Kérdés, hogy $q_t^u = q_t$?

A részvényárazási összefüggésből és q_t^u definíciójából:

$$q_t^u K_{t+1} = \frac{\beta E_t((D_{t+1} + q_{t+1}^u K_{t+2}) \lambda_{t+1})}{\lambda_t}.$$

Figyelembe véve az osztalék definícióját:

$$q_t^u K_{t+1} = \frac{\beta E_t \left(\left(r_{t+1}^K K_{t+1} - \frac{\chi}{2} \frac{I_{t+1}^2}{K_{t+1}} - I_{t+1} + q_{t+1}^u K_{t+2} \right) \lambda_{t+1} \right)}{\lambda_t}.$$

Osztva mindkét oldalt K_{t+1} -gyel

$$q_t^u = \frac{\beta E_t \left(r_{t+1}^K - \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 - \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} + q_{t+1}^u \left(1 - \delta + \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right) \lambda_{t+1} \right)}{\lambda_t}.$$

Másfelől

$$q_t K_{t+1} = \beta E_t \left(\left(\frac{\chi}{2} \frac{I_{t+1}^2}{K_{t+1}} + r_{t+1}^K K_{t+1} + (1 - \delta) q_{t+1} K_{t+1} \right) \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \right).$$

Mivel

$$\begin{aligned} (1 - \delta) q_{t+1} K_{t+1} &= q_{t+1} K_{t+2} - q_{t+1} I_{t+1} = \\ &= q_{t+1} K_{t+2} - \left(1 + \chi \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right) I_{t+1}, \end{aligned}$$

a két egyenlet ugyanaz.

Tehát ebben a modellben a marginális és átlagos q megegyezik, vagyis a vállalat értékének és a tőke értékének hányadosa ugyanaz, mint a tőke határhasznának és a pénzvagyron határhasznának hányadosa. Ez az eredmény azonban a speciális igazodási költségfüggvény (ami elsőfokú homogén (I_t, K_t) -ben), valamint a tőkehozam linearitásának a következménye.

A levezetett ekvivalencia több további erős feltevésen is nyugszik. Először is a menedzser jól van ösztönözve, határozottan a tulajdonosok érdekében jár el. Másodszor a tulajdonosok között nincs érdekkonfliktus (közös a diszkontfaktoruk). Harmadszor pedig a vállalat „adósságpolitikája” irreleváns, ugyanis feltettük, hogy a vállalatnak soha nincs szüksége kölcsönre a beruházások megvalósításához. Ez egy Modigliani–Miller típusú közömbösségi tétel (Modigliani–Miller (1958)), amit le is vezethetünk abból a feltevésből, hogy a vállalat számára adott kamatok ugyanazok, mint a háztartás számára adottak.

Kombinálhatjuk-e a két szituációt? Tegyük fel, hogy a háztartás eladhatja a saját maga által irányított vállalat részvényeit, és a vállalatból osztalékjövédelmet kap maga is. A különbség tehát az, hogy I_t és s_t „egyszerre” döntési változók. Csak azokat az egyenleteket írjuk fel, amelyek újak.

A beruházás szerinti elsőrendű feltétel:

$$E_t \left(S_t \left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) (1 + r_{t+1}) \lambda_{t+1} \right) = E_t(\mu_{t+1}).$$

A tőke határhaszna kielégíti az alábbi összefüggést:

$$\mu_t = \beta E_t \left(S_t \left(r_t^K + \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right) (1 + r_{t+1}) \lambda_{t+1} + (1 - \delta) \mu_{t+1} \right).$$

Tehát kifejezhető most is μ_t egyidejű változók függvényeként:

$$\mu_t = S_t \left(\left(r_t^K + \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \right) + (1 - \delta) \left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) \right) u'(C_t).$$

Amiből az alapvető differenciaegyenlet:

$$\left(1 + \chi \frac{I_t}{K_t} \right) u'(C_t) = \frac{S_{t+1}}{S_t} \beta E_t \left(\left(\frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 + r_{t+1}^K + (1 - \delta) \left(1 + \chi \frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right) \right) u'(C_{t+1}) \right).$$

Ez azonban csak akkor egyezik meg a beruházást meghatározó fenti egyenlettel, ha $\frac{S_{t+1}}{S_t} = 1$, vagyis a kezdetben már tulajdonos menedzser nem ad el és nem is vásárol részvényt. Ugyanakkor, mint láttuk, ha az összes tulajdonos sztochasztikus diszkontfaktora azonos, akkor a fenti egyenlet leírja a vállalat értékét maximalizáló beruházási tervet. Tehát logikailag két lehetőség adódik: 1. a menedzser tulajdonos maximalizálja a vállalat értékét, és nem ad/vesz sohasem részvényt, vagy 2. nem maximálja a vállalat értékét. Azonos diszkontfaktorok esetén az érdekei nem különbözhetnek más tulajdonosok érdekeitől, vagyis soha nem fog a részvényt piacon tranzakciót folytatni.

Általánosítások és egyéb problémák. Tegyük fel, hogy létezik egy profitfüggvény, amit redukált formaként a következőképpen írhatunk fel: $\Pi(K_t, Z_t)$, ahol a Z_t vektor tartalmazhat egyéb döntéseket, de egyéb input árakat és output árakat is. A profitot valamilyen numeraire-ben mérjük, ami nem feltétlenül egyezik meg a tőkejószág mértékegységével, mint az előző modellekben. A jószág- és input piacokon lehet a verseny tökéletes vagy nem tökéletes, és nem kell pillanatnyilag a menedzserek érdekeltségével sem törődnünk. Létezik egy $C(I_t, K_t, Z_t)$ beruházási költség, pontosabban kiadási függvény. Ebbe beleér az igazodási költségeken kívül az irreverzibilitás jelensége, illetve általánosabban az, amikor a beruházás valamely része elsüllyedt költség. Például, ha P_t^I -vel jelöljük a beruházás egységárát, akkor a teljes beruházásra fordított kiadás $P_t^I I_t$. Ugyanakkor P_t^I függhet I_t -től. A teljes irreverzibilitás esete az, amikor $P_t^I = 0$, ha $I_t < 0$. Általában, ha $P_t^I(I_t < 0) < P_t^I(I_t > 0)$, akkor

beszélhetünk elsüllyedt beruházási költségekről. Az irreverzibilitást úgy jellemezhetjük, hogy a tőkeálmomány eladása nem vagy csak veszteséggel realizálható. Ebből látszólag következik, hogy a beruházás veszít értékéből, és az optimális tőke nagysága kisebb lesz. Lásd azonban Caballerót (1999), hogy ez nem igaz feltétlenül.

A tulajdonos számára lényeges nettó cash flow: $\Pi(K_t, Z_t) - C(I_t, K_t, Z_t)$.

A probléma

$$\max E_t \left(\sum_{s=0}^{\infty} \beta^{t+s} U(\Pi(K_t, Z_t) - C(I_t, K_t, Z_t)) \right)$$

ahol U azt mondja meg, hogy milyen hasznossággal jár a menedzsernek a nettó cash flow.

Ehhez hozzávehetjük a szokásos tőkefelhalmozási összefüggést:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t.$$

Az elsőrendű feltételek:

$$\beta E_t \frac{\partial V_{t+1}}{\partial K_{t+1}} = U'_t \frac{\partial C}{\partial I_t}.$$

A tőkefelhalmozásra vonatkozó burkológörbe-feltétel:

$$\frac{\partial V_t}{\partial K_t} = U'_t \left(\frac{\partial \Pi}{\partial K_t} - \frac{\partial C}{\partial K_t} \right) + (1 - \delta) \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}}{\partial K_{t+1}}.$$

Tehát

$$\frac{\partial V_t}{\partial K_t} = U'_t \left(\frac{\partial \Pi}{\partial K_t} - \frac{\partial C}{\partial K_t} \right) + U'_t (1 - \delta) \frac{\partial C}{\partial I_t}.$$

Amiből

$$U'_t \frac{\partial C}{\partial I_t} = \beta E_t \left(U'_{t+1} \left(\frac{\partial \Pi}{\partial K_{t+1}} - \frac{\partial C}{\partial K_{t+1}} \right) + U'_{t+1} (1 - \delta) \frac{\partial C}{\partial I_{t+1}} \right),$$

tehát ez az „általános” beruházási egyenlet.

Az alap neoklasszikus modellben:

$$\begin{aligned} \frac{\partial C}{\partial I_t} &= 1 \\ \frac{\partial C}{\partial K_t} &= 0 \\ \frac{\partial \Pi}{\partial K_{t+1}} &= r_{t+1}^K \\ U'_t &= \lambda_t. \end{aligned}$$

Mivel

$$\lambda_t = \beta E_t((1 + r_{t+1})\lambda_{t+1})$$

és

$$\lambda_t = u'(C_t),$$

pontosan visszkapjuk a

$$E_t((r_{t+1}^K - \delta - r_{t+1})u'(C_{t+1})) = 0$$

összefüggést. Belátható, hogy a q modell is speciális esetként adódik.

Egy alternatív felírás szerint a beruházásnak nincs igazodási költsége, de a beruházás nem megy át veszteség nélkül tőkefelhalmozásba. Ekkor

$$\max E_t \left(\sum_{s=0}^{\infty} \beta^{t+s} U(\Pi(K_t, Z_t) - I_t) \right)$$

és

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + F(I_t, K_t, Z_t)$$

formájú feladatot kapunk, de lényeges különbség nincs a felírások között.

Nyilvánvalóan játszhatnánk az amortizációval is, de a dolog lényege mindig ugyanaz maradna: a beruházással kapcsolatosan vannak direkt kiadások (maga a beruházási kiadás vagy az igazodási költség), és ezeket kell összevetni a hasznaival (a magasabb tőkeállományból adódó a jövőben elérhető magasabb bevétel, és az a megtakarítás, amit abból nyerünk, hogy a jövőben kisebb lesz az igazodási költség).

Összefoglalva tehát az általános megközelítést:

1. A beruházás és annak üzembe helyezése között eltelik valamennyi idő, és a tőkefelhalmozási folyamat nem költségmentes (beruházási kiadás, amortizáció, igazodási költség, elsüllyedt költség).
2. A tőke rövid távon állapotváltozó, amelyhez tartozik egy, a tulajdonos szempontjából exogén profitfüggvény, aminek egyik argumentuma a tőkeállomány.
3. A tulajdonos valahogyan értékeli a nettó *cash flow*-t, ami a beruházásból származik. Ez az értékelőfüggvény összefüggésben van a tulajdonos egyéb döntéseivel (munkakínálat, egyéb befektetések).

Nemkonvex igazodási költségek

Mint alább látni fogjuk, számos tapasztalati tény utal arra, hogy a beruházásoknál fontosak a nemkonvex (gyakran fix) igazodási költségek. Ezek léte technikailag azt jelenti, hogy az Euler-egyenlet megközelítés nem érvényes globálisan, habár a Bellman-egyenlet továbbra is él. A marginális q tehát nem létezik mindenhol, és ennek megfelelően a q és a beruházás közti összefüggés sem igaz globálisan. Ebben a beruházási elméletben általános elméleti következtetéseket nem tudunk levonni, itt válik különösen érdekessé a numerikus és statisztikai elemzés. Ezekről lásd lejjebb. Egy érdekességre azért felhívhatjuk a figyelmet: a beruházás mozoghat a ciklussal ellentétesen is, amennyiben a fix költségek rontják a profitabilitást (lásd pl. Adda–Cooper (2003) 8. fejezet). A balatoni étteremben nem nyáron, hanem télen végzik a felújításokat.

Tőkepiaci tökéletlenségek és beruházás

Tőkepiaci tökéletlenségeket hagyományosan információs problémákkal szokás magyarázni (lásd Harris–Raviv (1991)). Az alternatíva valamilyen kognitív hibákon alapuló megközelítés, amiről lásd a következő alfejezetet. Több modell is létezik, amelyek valamilyen speciális információs problémát emelnek ki, és eredményként azt kapják, hogy az állótőke marginális értéke más a piacon, és más a bennfenteseknek. A bennfentesek járadékot élveznek valamilyen okból. Ha a beruházók külső finanszírozásra szorulnak, akkor a beruházásokat a piaci értékelés határozza meg.

Bernanke–Gertler–Gilchrist (1999) a hitelszerződéseknek abból a tulajdonságából indulnak ki, hogy a csőd lehetősége mindig fennáll, és ennek az az egyik oka, hogy a hitelező nem tudja költségmentesen megfigyelni azt, hogy az adós képes lenne-e visszafizetni a hitelt és a kamatokat. Emiatt a beruházás „belső” finanszírozása olcsóbb, mint a külső finanszírozás, ám a belső források nem korlátlanok.

Ez a modell olyan általánosítása a fenti q elméletnek, amelyben bizonyos egyenletek ugyanazok: az állótőke hozamának és a q -nak (marginális hozam) az összefüggése, a beruházás és q összefüggése, valamint a tőkefelhalmozási azonosság. Ugyanakkor az állótőke hozama és a piaci alternatív hozamok közti eltérés, ami az információs aszimmetriából adódik, határozza meg a finanszírozás iránti igényt és ezáltal a tőke iránti keresletet. A tőke iránti kereslet annál kisebb, minél nagyobb a különbség.

A hozamok közti különbségnek lehet az oka az is, hogy a vállalkozók becsapják a külső befektetőket (morális kockázat), mint Lorenzoni–Walentin (2007)-ben. A külső befektetők védekezésének egy módja, hogy a vállalatok fedezettel rendelkeznek. A fedezet azonban függ a vállalkozók vagyonától vagy a tőke „materialitástól” (tangibility). (Lásd Almeida–Campello (2007).)

Viselkedési közgazdaságtan és beruházások

Az üzleti beruházások a modern gazdaságokban potenciális érdekkonfliktusokkal terheltek: a beruházásról döntő menedzserek és a vállalat tulajdonosainak az érdekei nem feltétlenül esnek egybe. Ezért a viselkedési közgazdaságtan korlátozottan racionális egyéne kétféle módon is bejöhethet a képbe: 1. lehet, hogy a tulajdonosok és befektetők racionalitása korlátozott, és ez kihat a jól ösztönzött menedzserek viselkedésére, vagy 2. a menedzser döntése nem tökéletesen racionális.

A tulajdonosok nem tökéletes racionalitása a tőkepiaci részvényárakon keresztül jelentkezhet. Ha ezek nem tükrözik a fundamentumokat, akkor a jól ösztönzött menedzserek döntései sem csak a fundamentumoktól függenek, hiszen alapvetően ezek a vállalat értékét kell hogy maximalizálják. Eddig ugyanis feltettük, hogy a vállalat értéke fundamentális, a jövőben várt osztalékok alapján határozódik meg. A buborékok, azaz a nem fundamentális részvényárazás jelenségéről lásd a tőkepiacról szóló 8. fejezetet. A menedzserek nem tökéletes racionalitása lényegében ugyanolyan típusú kognitív probléma, mint amelyek a háztartási megtakarítási döntéseknél jelentkeznek.

5.3. Empíria

Egy megállapítás szerint (Caballero (1999)) a beruházás empirikus kutatói csupa csalódással találkozhattak, legalábbis a 90-es évek végéig. Sem a tőke költség (kamat plusz amortizáció), sem pedig a q nem látszott magyarázni a beruházásokat. Kevés kétség volt azonban a kereslet hatását illetően. Általában azt találták, hogy az egyidejű cash flow vagy a profit komoly magyarázó erővel bír.

Kezdetben az empirikus munkákat a beruházás akcelerátormodellje köré szervezték. Az akcelerátormodell legjobb interpretációja, ha abból indulunk ki, hogy Cobb–Douglas-típusú termelési függvény esetén

$$K_t = \frac{\alpha Y_t}{r_t^K}.$$

Amennyiben r_t^K konstans, ez az egyenlet azt mondja ki, hogy a tőkeállomány arányos a termeléssel, tehát a beruházás (a tőkeállomány változása) arányos a termelés változásával. Ez az összefüggés ebben az egyszerű mivoltában sohasem illeszkedett jól az adatokra, de ennek valamilyen dinamizált változata (a rugalmas akcelerátormodell) viszonylag jól illeszkedett. Azonban az egyenlet az időben nem bizonyult stabilnak, amit más statisztikai problémákhoz hasonlóan az egyenlet nem strukturális (értsd: nem optimalizáló viselkedésből levezetett) voltának tudtak be. A tőke költség-változó hiánya egyébként is minden közgazdásznak fájt, ennek kihagyása a közgazdasági gondolkodás alapjait ingatta meg. Ugyanakkor a dinamikus akcelerátormodellben az előrelátás hiánya a racionális várakozások forradalma idején elfogadhatatlannak tűnt, az egyenlet paramétereinek instabilitása közvetve igazolni látszott azt, hogy a várakozások nem ad hoc modellezése fontos lenne.

A kointegrációs módszerek terjedése legalább az egyik problémát orvosolta: hosszú távon már találtak összefüggést a tőkeállomány és a tőke költség között, lásd Caballero (1994). „Természetes kísérletek” (általában adóváltozások) hatásainak vizsgálata is azt látszottak igazolni, hogy rövid távon is számít a tőke költség, lásd Cummins–Hussett–Hubbard (1994). Sőt ez a hatás nagyon is jelentősnek látszik.

A q elmélet elvben megoldaná az előretekinthetési problémát rövid távon is, hiszen a q előretekinthető változó, és amennyiben a q -t azonosíthatjuk valamilyen egyidejű megfigyeléssel, akkor ez szükségtelenné tenné külön előretekinthető változók beiktatását a beruházási egyenletbe. Az átlagos q -t azonosíthatjuk a részvényárral, de az elmélet számára a marginális q a fontos, és az, mint láttuk, csak bizonyos feltételek mellett azonos az átlagossal. Mindenesetre először evvel a feltevessel élve próbáltak meg stabil összefüggést találni rövid távon is a beruházás és a q között.

A kísérlet látványosan kudarcot vallott. Caballero–Leahy (1996) összegzése szerint nem létezik stabil kapcsolat. Ugyanakkor a részvényáron, mint a q közelítésén, alapuló modellek empirikus kudarc nem feltétlenül az elmélet kudarc. Az eltérést okozhatja például a tőkepiac valamely tökéletlensége is. Chirinko (1993) vizsgálta azt a kérdést, hogy mi a különbség a két q között, ha léteznek hitelfelvételi

korlátok. Ezek bevezetése a modellbe technikailag nem nehéz, ugyanúgy működik, mint a fogyasztási modell esetén. Emlékezzünk arra, hogy a fent ismertetett modell mind az irányítás és vállalati kontroll problémájától, mind a piacok inkomplettségétől, mind pedig a különböző finanszírozási formák különbségétől eltekint.

Nem csak negatív eredmények voltak azonban. Gilchrist–Himmelberg (1995) konklúziója az volt, hogy a q elmélet azért nem működik, mivel a cash flow szignifikánsan hat a beruházások nagyságára. A cash flow szignifikanciája azonban beilleszthető az elméletbe, ha tőkepiaci tökéletlenségeket is feltételezünk. Cooper–Ejarque (2001) empirikus eredményeket is bemutatott ennek igazolására.

Időközben azonban felbukkantak azok a tények is, amelyek a fix igazodási költségek fontosságára utaltak. Doms–Dunne (1998) keresztmetszeti adatokon igazolta, hogy a vállalatok ritkán ruháznak be, de amikor igen, akkor általában jelentős mértékben. A beruházások keresztmetszeti eloszlása nagyon aszimmetrikus, egzakt aggregációra ezért kevés a remény.

A fix igazodási költséget feltételező paneladatokon nyugvó elemzések érdekes eredményeket hoztak. Ezek a modellek gyakran úgynevezett indirekt becsléseket alkalmaznak (lásd Adda–Cooper (2003) 8. fejezet), amelynek része a numerikus megoldás és szimulálás. Caballero–Engel–Haltiwanger (1995) esetében például a tőkeköltség rövid távú rugalmasságára az adódott, hogy „rossz időkben” ez lehet akár csak 0,1 is (senki nem mer semmibe befogni), ellenben amikor nagy a kereslet, felmehet akár 0,5-re is. Cooper–Haltiwanger (2006) bemutatják, hogy a beruházások nagyon érzékenyek a profitabilitásra, de ugyanakkor arra is rámutatnak, hogy aggregálva a konvex igazodási költséges modell mégsem teljesít annyira rosszul.

Azt, hogy a rövid távú aggregált elaszticitások nagyon változnak az üzleti ciklus folyamán, más módszerekkel is igazolták. Például Whited (1998) az Euler-egyenlet GMM-becslésén alapuló megközelítése hasonló eredményekre vezetett. A cikkből egyébként az is kiderül, hogy az Euler-egyenlet és a q modell nem mindig rossz: amikor távol vagyunk az inaktivitási tartománytól, a modell közelítőleg jól teljesít.

A tőkepiaci irracionalitás hatását vizsgálva Morck–Shleifer–Vishny (1990) és Blanchard–Rhee–Summers (1993) csak gyenge „fundamentumoktól független” részvényárhatást találtak, ami azt látszik igazolni, hogy a tulajdonosok irracionalitása nincs jelentős hatással az üzleti beruházásokra. Ugyanakkor itt felmerülhet az, hogy a részvényárak valójában a kutatók által nem felismert információt is tartalmazhatnak a fundamentumokról. Ezért Gilchrist–Himmelberg–Huberman (2004) újabb kutatásukban igyekeztek a fundamentálistól eltérő árazás proxyjait is identifikálni, és azt találták, hogy a beruházások érzékenyek ezekre. Ez azt mutatja, hogy a nem tökéletes racionalitás legalább a tőkepiacon keresztül hatással van az üzleti beruházásokra. Viszont Malmendier–Tate (2004) arra is talált evidenciát, hogy a túlzottan optimista menedzserek esetében a beruházások cash flow érzékenysége nagyobb, mint egyéb menedzserek esetében.

6. fejezet

Függelék: Dinamikus programozás

Az időbeli optimalizálási feladatok megoldásának egy lehetséges módszere a dinamikus programozás. Nem minden időbeli optimalizálási probléma írható fel dinamikus programozási feladatként. Konkrét esetekben azonban megfelelő ügyességgel a feladat ilyen formára hozható gyakran olyankor is, amikor ez első látásra nem tűnik nyilvánvalónak. A dinamikus optimalizálás módszerei közül itt csak a dinamikus sztochasztikus programozási feladattal – és annak némely általánosításával – foglalkozunk, mivel ez a makroökonómiában leggyakrabban használt módszer. A determinisztikus probléma speciális esete az itt tanulmányozottnak. Mindkét problémával részletesen foglalkozik Stokey–Lucas (1989). A sztochasztikus eset matematikailag bonyolult, elsősorban olyan „egzisztenciális” (jól definiált-e a feladat? létezik-e várható érték?) problémák miatt, amelyek tárgyalása jelentős előismereteket igényel. (Lásd Stokey–Lucas (1989) 7. és 8. fejezetek.) Az itteni bevezetés csupán intuitív, a legfontosabb fogalmakat mutatja be, és igyekszik a gyakorlati „felhasználó” szempontjából lényeges kérdésekre összpontosítani.

6.1. A sztochasztikus megtakarítási probléma

Az egyik legegyszerűbb dinamikus programozási feladat, amely a makroökonómiában is fontos, a megtakarítási probléma. Adott kezdeti vagyon mellett arról kell dönteni, hogy mennyit fogyasszunk, illetve takarítsunk meg az évek folyamán. A megtakarításunkat befektethetjük, ennek a hozama azonban véletlen. A másnapi vagyonunk annak függvénye, hogy mennyit takarítottunk meg ma, és milyen szerencsésen fektettünk be. Mellőzzük a különböző befektetési lehetőségek közötti választás (portfólióválasztás) problémáját, és feltesszük, hogy csak tőkejövedelme van a háztartásnak.

A feladat megfogalmazásához először is definiálni kell a döntéshozó döntési lehetőségeinek halmazát. Ezt kézenfekvő módon leírják az alábbi összefüggések:

$$W_{t+1} = R_{t+1}(W_t - c_t), \quad t = 0, 1, \dots$$

ahol W_t a (reál) vagyon, R_{t+1} a megtakarítások exogén és sztochasztikus bruttó hozama a t és $t+1$ -edik periódusok között, és c_t a fogyasztás nem negatív szintje a t -edik periódusban. Feltesszük, hogy adott a kezdeti W_0 vagyon. A dinamikus programozási megközelítéshez fel kell tennünk valamit a hozamfolyamatról. Például azt, hogy a hozam Markov-folyamatot követ, vagyis azt, hogy R_{t+1} -nek léteznek csak R_t -től függő feltételes eloszlásai. Ez a feltevés valóban korlátozza a megengedhető hozamfolyamatokat, de nem annyira, mint amennyire látszik. Ugyanis gyakran egy nem Markov-folyamat a változók újradefiniálásával felírható Markov-alakban. Ami lényeges, az valamifajta *korlátosmemória*-feltevés. Ez azt jelenti, hogy a folyamat t -edik tagjának az eloszlása ne függjön egy bizonyos véges hosszúságú memóriánál régebbi múlttól, ahol ez a korlát minden egyes időszakra ugyanaz. Például egy p -edrendű autoregresszív folyamat esetén ez a feltétel teljesül, viszont egy általános ARMA-folyamatnál nem feltétlenül. (Lásd Hamilton (1994) 3. fejezet.)

A feladatban a fogyasztó döntését azonosíthatjuk a fogyasztás megválasztásával, mivel a fogyasztás egyértelműen meghatározza a megtakarítást. Ha adott egy $c_0, \dots, c_t, \dots$ véletlen fogyasztási sorozat,

akkor a vagyon is sztochasztikus folyamat „normális” esetben. (Itt már van egzisztenciaprobléma.) Hogyan lehet megadni úgy a c_t döntési változókat, hogy a vagyon folyamata is Markov legyen? Például ha feltesszük, hogy

$$c_t = c_t(W_t, R_t),$$

ahol a $c_t(W_t, R_t)$ függvények persze jó tulajdonságokkal rendelkeznek matematikailag (mérhetőek). Ez lényegében azt jelenti, hogy a t időszaki fogyasztás nem függhet a későbbi vagyoni helyzettől, illetve a jövőben realizált hozamoktól, ami elég realisztikusnak tűnik. Ugyanakkor az igenis lehetséges a valóságban, hogy a döntés függ a régebbi vagyonoktól és hozamoktól, vagyis azok történetétől. Azonban kézenfekvőnek tűnik, hogy a Markov-feltevés mellett a döntésnek nem kell régebbre visszatekintenie. Amennyiben ilyen alakú a fogyasztói „függvény”, akkor teljesül a vagyonfolyamatra is a Markov-tulajdonság, tehát a régebbi múlt valóban irreleváns. Természetesen szigorúan véve bizonyítandó állítás, hogy korlátozhatjuk-e magunkat az ilyen „régmúltba nem visszatekintő” stratégiákra, de intuitíve természetesnek tűnik.

Egyvalamivel még adósak maradtunk, nevezetesen nem határoztuk meg, hogy mennyire adósodhat el a fogyasztó, azaz lehet-e a vagyon negatív, és milyen mértékben. Érezzük, hogy egy értelmes feladatban az eladósodás nem lehet korlátlan, egyébként túl könnyű lenne fogyasztónk élete. Egy ilyen adósságkorlát például:

$$W_t - c_t \geq 0, \quad \forall t, \quad (6.1)$$

azaz nem létezhet adósság sohasem. Ebben a feladatban ez a korlát plauzibilis, amennyiben azonban a háztartásnak van munkajövedelme, akkor az adósságkorlátot lehet lazítani, és ésszerűbb a jövedelem függvényének tekinteni. A dinamikus programozási megközelítés alkalmazásához valami hasonlóra szükség van, még ha ez néha közgazdaságilag túlságosan restriktív is (lásd Ljungqvist–Sargent (2004) 8. fejezet).

A fogyasztó célfüggvénye legyen:

$$U(\cdot) = E_0 \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t) \right],$$

ami jól definiált, ha léteznek a várható értékek. A t periódusbeli hasznosság nyilván függhetne a múltbeli fogyasztásoktól is, ez nem változtatna lényegesen a problémán. Mint látni fogjuk, még ennél is általánosabb hasznossági funkcionál sem zárja ki a dinamikus programozás alkalmazását.

A feladat adott W_0, R_0 mellett úgy megválasztani a $c_t(W_t, R_t)$ stratégiákat, hogy

$$\sup E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t(W_t, R_t))$$

fennálljon. Lényegében a $c_t(W_t, R_t)$ döntési függvényekkel megválasztunk egy sztochasztikus folyamatot a fogyasztás számára, és ehhez hozzárendelünk egy célfüggvényértéket. A fenti megfogalmazás nagy előnye az, hogy érezhetően lényegtelen, hogy mi a kezdeti időszak. Írhattunk volna ugyanúgy

$$\sup E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^{t+s-1} u(c_{t+s}(W_{t+s}, R_{t+s}))$$

feladatot is. Ebből viszont következik az a – bizonyítandó – sejtés, hogy elegendő stacionárius fogyasztási stratégiákkal foglalkoznunk, vagyis olyanokkal, amelyekre

$$c_t = c(W_t, R_t).$$

6.2. Általános sztochasztikus (Markov) dinamikus programozási probléma

A megtakarítási problémában c_t volt a döntési változó, R_t az exogén állapotváltozó, W_t az endogén állapotváltozó. A vagyonszerzési egyenletet pedig nevezhetjük átmenetfüggvénynek. Az eladósodási korlát lényegében egy megvalósíthatósági feltétel, ami adott időszak állapot és endogén változói között teljesül, és amely feltétel az időtől független. A dinamikus programozási feladat általánosítható több állapotra és döntési változóra, általános átmenetfüggvényekre és általánosabb hasznossági függvényre is.

Legyen $u(s_t, y_t, x_t)$ a (pillanatnyi) hasznosságfüggvény, ahol s_t az exogén állapot, y_t az endogén állapot, és x_t a döntési változó (lehetnek vektorok is természetesen).

Léteznek $F(s_{t+1} | s_t)$ feltételes valószínűség-eloszlások minden s_t -re.

Legyen $y_{t+1} = T(s_{t+1}, x_t, y_t)$ az átmenetfüggvény.

Feltesszük, hogy $x_t \in A(y_t, s_t)$, ahol $A(y, s)$ az (y, s) párhoz hozzárendeli az x_t lehetséges értékeinek valamely részhalmazát.

Markov-stratégiának nevezzük függvények egy $\psi = \{\psi_t(y_t, s_t)\}$ sorozatát, ahol $x_t = \psi_t(y_t, s_t)$.

Stacionárius Markov-stratégiáról beszélünk, ha $\psi_t = \psi$ minden t -re.

Egy adott stratégiához tartozó értékfüggvény:

$$V_\psi(y_0, s_0) = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(\psi_t(W_t, R_t), W_t, R_t) \right\}$$

ahol $y_{t+1} = T(y_t, s_{t+1}, x_t)$ és $x_t \in A(y_t, s_t)$. (Feltesszük, hogy ez a várható érték létezik.)

Az optimális értékfüggvény:

$$V(y_0, s_0) = \sup_{\psi} V_\psi(y_0, s_0).$$

A megoldandó probléma az, hogy keressük azt a ψ^* stratégiát, amely összhangban van az optimális értékfüggvénnyel, vagyis:

$$V_{\psi^*}(y_0, s_0) = V(y_0, s_0).$$

Idáig tart az általános dinamikus programozási feladat megfogalmazása. A dinamikus programozás központi fogalma azonban a Bellman-egyenlet:

$$v(y, s) = \sup_{x \in A(y, s)} [u(x, y, s) + \beta E v(T(y, s^+, x), s^+)].$$

A Bellman-egyenlet egy függvényegyenlet. Az egyenlet megoldása egy olyan $v(y, s)$ függvény, amelyre teljesül a Bellman-egyenletben megfogalmazott reláció. Mit várunk a Bellman-egyenlet megoldásától? Érdemes ezt szavakban megfogalmazni. Induljunk ki egy tetszőleges (y, s) állapotból. Ebben az állapotban léteznek megvalósítható döntések. Ha ezek közül valamelyiket választjuk, akkor annak két következménye van. Egyfelől generál egy bizonyos azonnali hasznosságot, másfelől pedig meghatározza azt, hogy holnap milyen valószínűséggel lesz a rendszer valamilyen állapotban. Ha a holnapi állapotoknak is megvan a maguk (indirekt) hasznossága, akkor a döntés generál egy mára diszkontált várható indirekt hasznosságot. Az optimális döntési függvény olyan, amely minden állapotban a legnagyobb teljes (direkt plusz indirekt) várható hasznosságot adja, tehát minden állapotban ez a legnagyobb hasznosság tekinthető az adott állapothoz tartozó hasznosságnak. Azt várhatjuk, hogy az optimális értékfüggvény és a Bellman-egyenlet megoldása ugyanaz. Ha viszont ezt megtaláltuk, akkor az optimális stratégia is „megvan”: minden állapothoz el kell végezni az optimalizálást a Bellman-egyenlet jobb oldalán. Ez az úgynevezett maximumelv.

Valójában nem minden esetben igaz, hogy az értékfüggvény megoldása a Bellman-egyenletnek, de a Bellman-egyenlet megoldása egy megfelelő transzverzálitási feltétel teljesülése esetén valóban

az értékfüggvény. Az optimális értékfüggvénynek és a Bellman-egyenlet megoldásának, valamint az optimális stratégiáknak és a Bellman-egyenletet generáló stratégiáknak a viszonyáról a determinisztikus esetben többet mondhatunk el, mint a sztochasztikus esetben. (Lásd Stokey–Lucas (1989) 4. fejezet.) A determinisztikus feladathoz képest matematikai problémák lépnek fel a várható értékek létezésével, a mérhetőséggel stb. kapcsolatban. Ha az állapottér és a döntési lehetőségek halmaza véges, akkor viszont nincsenek transzverzalitási gondjaink.

A sztochasztikus megtakarítási probléma dinamikus programozással

Legyen $V_t(W_t, R_t)$ az optimális értékfüggvény:

$$V(W_0, R_0) = \sup_{c_0(\cdot), \dots, c_t(\cdot)} \left\{ E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t(W_t, R_t)), W_{t+1} = R_{t+1}(W_t - c_t) \right\}.$$

Könnyen látható, hogy itt is

$$V_t(W_t, R_t) = V(W_t, R_t).$$

A Bellman-egyenlet:

$$v(W, R) = \max_c [u(c) + \beta E v(W^+, R^+), W^+ = (W - c)R^+],$$

W^+ a „holnap”i vagyon, és R^+ a bruttó kamatláb „holnap”i értéke, amely függ a mai értékétől és a véletlentől.

A maximumelv szerint:

$$V(W, R) = \max_c [u(c) + \beta EV(W^+, R^+), W^+ = (W - c)R^+].$$

Tehát az optimális értékfüggvény kielégíti a Bellman-egyenletet.

Itt a transzverzalitási feltétel:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \beta^t E_0 v(W_t, R_t) = 0,$$

ahol $W_0, W_1, \dots, W_t, \dots$ valamely megvalósítható stratégia által generált véletlen sorozat. Ha ez is teljesül, akkor a Bellman-egyenlet megoldását generáló stratégiák optimálisak is egyben.

Az általános Euler-egyenleten alapuló megközelítés

Míg véges esetben a Bellman-egyenlet megoldása könnyen kiszámítható numerikusan, addig konkávitás és differenciálhatóság mellett az értékfüggvény meghatározására és a Bellman-egyenlet megoldására nincs szükség. A burkológörbe-tétel felhasználásával W_t szerint deriválva az értékfüggvényt, és felhasználva azt, hogy az optimális fogyasztás maximálja a Bellman-egyenlet jobb oldalát, levezethetők a sztochasztikus Euler-egyenletek:

$$u'(c_t) = \beta E_t(R_{t+1} u'(c_{t+1})).$$

Az Euler-egyenletek nyilván önmagukban nem elégségesek a feladat teljes megoldásához, hiányzik egy peremfeltétel (transzverzalitási feltétel):

$$\lim_{T \rightarrow \infty} E_0(\beta^T u'(c^*(W_T^*, R_T)) W_T^*) = 0,$$

ahol c^* az optimális stratégia, és W_t^* az optimális stratégia által generált sorozat. Kérdés azonban, hogy mit nyerünk ezzel a megközelítéssel. Megoldhatóság szempontjából gyakorlatilag semmit. Ugyanakkor jól interpretálható összefüggéseket kapunk, amelyek egy nagyobb modellben – más összefüggésekkel kiegészítve – jobban működhetnek, mint a Bellman-egyenletek. (Lásd Lucas (1978).) Másrészt ökonometriai becslésekre is alkalmasabb forma az Euler-egyenlet. (Lásd Hansen–Singleton (1982).) Az

Euler-egyenleten alapuló megközelítés nem csak dinamikus programozási alakban adott – rekurzív formában megfogalmazott – feladatokra alkalmazható.

Az alábbi módon lehet általánosabban levezetni az Euler-egyenleteket. Feltesszük, hogy x_t^* mindig belső pontja az $A(y_t, s_t)$ halmaznak, és az optimális értékfüggvény differenciálható és konkáv.

1. Alkalmazzuk a burkológörbe-tételt a Bellman-egyenletre:

$$\frac{\partial V}{\partial y_t} = u_{y_t} + \beta E_t \left(\frac{\partial V}{\partial y_{t+1}} \frac{\partial T}{\partial y_t} \right),$$

ahol $\frac{\partial T}{\partial y_t}$ az átmenetfüggvény Jacobi-mátrixának az endogén állapotváltozókhoz tartozó blokkja, $\frac{\partial V}{\partial y_t}$ pedig az optimális értékfüggvény endogén állapotváltozók szerinti parciális deriváltjainak vektora.

2. Írjuk fel az elsőrendű feltételt a Bellman-egyenlet jobb oldalára:

$$u_{x_t} + \beta E_t \left(\frac{\partial V}{\partial y_{t+1}} \frac{\partial T}{\partial x_t} \right) = 0,$$

ahol $\frac{\partial T}{\partial x_t}$ az átmenetfüggvény Jacobi-mátrixának a döntési változókhoz tartozó blokkja.

A megtakarítási példában láttuk, hogy ezek az összefüggések lehetővé teszik, hogy az Euler-egyenletekből kiküszöböljük az értékfüggvényt. Például, ha $\frac{\partial T}{\partial x_t} = K \frac{\partial T}{\partial y_t}$ (K egy konstans), akkor ez megtehető. Ekkor ugyanis

$$\frac{\partial V}{\partial y_t} = u_{y_t} - K u_{x_t}.$$

A megtakarítási példában $K = -1$, és $u_{y_t} = 0$, vagyis

$$\frac{\partial V}{\partial W_t} = u'(c_t).$$

Ez a kiküszöbölés azonban nem mindig valósítható meg.

Perióduson belüli korlátok kezelése. Mi történne, ha a megtakarítási példában valamely t a (6.1) korlát egyenlőségre teljesülne? Helyettesítsük az eredeti hasznossági függvényt a következő Lagrange-függvénnyel:

$$L(c_t, \mu_t) = u(c_t) + \mu_t(W_t - c_t - W).$$

Ha μ_t olyan, hogy mindig 0 értéket vesz fel, amikor a (6.1) korlát szigorúan teljesül, akkor L értéke mindig ugyanaz, mint u értéke, tehát a módosított feladat értékfüggvénye ugyanaz. Ekkor a burkológörbe-tételből:

$$\frac{\partial V}{\partial W_t} = \mu_t + \beta E_t \left(\frac{\partial V}{\partial W_{t+1}} R_{t+1} \right),$$

és az elsőrendű feltételből

$$u'(c_t) - \mu_t - \beta E_t \left(\frac{\partial V}{\partial W_{t+1}} R_{t+1} \right) = 0$$

adódik. Tehát továbbra is

$$\frac{\partial V}{\partial W_t} = u'(c_t),$$

de az Euler-egyenlet Euler-egyenlőtlenséggé alakul:

$$u'(c_t) \geq \beta E_t(R_{t+1} u'(c_{t+1})),$$

mivel $\mu_t \geq 0$.

Folytonos idejű dinamikus programozás véges állapottérrel

Ez a modell elég gyakori a makrokonómiában, néha kézzel is kiszámítható eredményekre vezet. Legyen $u(i, y)$ az a pillanatnyi hasznosság, amit valaki akkor kap, ha az $i = 1, \dots, n$ állapotban y döntést hoz. A célfüggvény itt:

$$U(\cdot) = \int_0^{\infty} \exp(-\theta t) u(y(t), i(t)) dt.$$

Legyen $p_y(i, j)$ a feltételes átmenet valószínűsége az i -ből j -be való átmenetnek „nagyon kicsi” idő alatt y döntés mellett.

Induljunk ki a Bellman-egyenletből:

$$V_t(i) = \max_y (u(y, i))h + \exp(-\theta h) E_t V_{t+h}(s).$$

Szorozzuk meg mindkét oldalt $\exp(\theta h)$ -val, és vonjunk ki mindkét oldalból $V_t(i)$ -t.

$$\exp(\theta h) V_t(i) - V_t(i) = \max_y (\exp(\theta h) u(y, i)h + E_t V_{t+h}(s) - V_t(i)).$$

Osztva h -val és tartva 0-hoz:

$$\theta V_t(i) = \max_y \left(u(y, i) + \lim_{h \rightarrow 0} \frac{E_t (V_{t+h}(s) - V_t(i))}{h} \right).$$

Mivel

$$p_{ii}(t+h) = \prod_{s \neq i} (1 - p_{is}h + o(h)),$$

$$p_{ii}(t+h) = \left(1 - \sum_{s \neq i} p_{is}h + o(h) \right)$$

a határátmenet átírható, mint

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{E_t (V_{t+h}(s) - V_t(i))}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sum_{s \neq i} (p_{is}h + o(h)) V_{t+h}(s) + (1 - \sum_{s \neq i} p_{is}h + o(h)) V_{t+h}(i) - V_t(i)}{h},$$

ahol $o(h)$ olyan függvény, amelyre $\lim_{h \rightarrow 0} o(h)/h = 0$.

Eredményként

$$\theta V_i = \max_y \left[u(i, y) + \sum_{s=1}^n p_y(i, s) (V_s - V_i) \right]$$

adódik.

Vagyis az i állapot hozama (θ lényegében a pillanatnyi kamat) optimumban megegyezik az y döntés i állapotbeli optimális megválasztásának hasznosságával. Ez utóbbinak két összetevője van: 1. az $u(i, y)$ flow haszon, és 2. az állapot megváltozásának várható haszna, $\sum_{s=1}^n p_y(i, s) (V_s - V_i)$.

Általánosítások

A Bellman-egyenlet és a maximumelv többféleképpen is általánosítható. Az ismételt játékok elméletében használt halmazértékű általánosítás Abreu–Pearce–Stachetti (1986) eredménye. A makroökonomiában is használnak általánosított Bellman-egyenleteket. A legegyszerűbb általánosítás talán a

következő. Figyeljük meg, hogy a szokásos fogyasztói célfüggvény egy alternatív felírása eltekintve a bizonytalanságtól, a következő:

$$U_t = u(c_t) + \beta U_{t+1}.$$

Vagyis U_t , az összes hasznosság, ebben a rekurzív alakban is megadható.

Általában legyen

$$U_t = V(u(c_t), U_{t+1}),$$

ahol V egy úgynevezett időaggregátor.

Ekkor bizonyos feltételek teljesülése esetén ez a formula rekurzív módon hasznosságot rendel az egyes fogyasztási sorozatokhoz. Tegyük fel például, hogy

$$U_t = u(c_t) + \beta(u(c_t))U_{t+1},$$

vagyis a szubjektív diszkontfaktor függvénye a jelenlegi hasznosságnak. Erre a hasznossági függvényre is igaz egy kézenfekvő Bellman-egyenlet:

$$V(W_t) = \max_{c_t} (u(c_t) + \beta(u(c_t))V(W_{t+1})).$$

Ez az általánosítás megfogalmazható bizonytalanság mellett is. Ekkor az aggregátor:

$$U_t = V(u(c_t), \mu(U_{t+1}, p(c_{t+1}, c_t)))$$

alakú, ahol ráadásul a jövőbeli hasznosság várható értéke helyett megadhatunk valamilyen más funkcionált is (a hasznosságok eloszlásfüggvényének egy függvényét). Ezeknél a preferenciáknál nem szükségképpen teljesül az időbeli konzisztencia, de érdekes eseteket találtak, amelyekben igen (lásd Backus–Routledge–Zin (2004)). Ugyanakkor időben inkonzisztens preferenciáknál is lehet általánosított Bellman-egyenlettel dolgozni, mint azt Harris–Laibson (2001) megmutatták.

6.3. Dinamikus programozási feladatok megoldása

Dinamikus programozási feladatok megoldásához vagy a Bellman-egyenletet kell megoldani és tesztelni, hogy teljesül-e a transzverzálitási feltétel, vagy az Euler-egyenleteket a transzverzálitási feltétellel mint peremfeltétellel. Analitikus megoldások kaphatóak néhány speciális esetben, de ezek a gyakorlati modellezők számára nem érdekesek. (Lásd Blanchard–Fisher (1989) 5. fejezet függeléke.) A numerikus megoldások alapja a Blackwell-tétel (Stokey–Lucas (1989) 3. fejezet).

Legyen a Bellman-operátor:

$$B(V) = \sup_{x_0 \in A(y_0, s_0)} [u(x_0, y_0, s_0) + \beta EV(T(y_0, s_1, x_0), s_1)].$$

Tehát a Bellman-operátor függvényhez függvényt rendel, az állapottéren értelmezett valós függvényekhez egy másik, ugyanott értelmezett valós függvényt rendel hozzá.

Ha V^* fixpontja a Bellman-operátornak, azaz

$$B(V^*) = V^*,$$

akkor nyilván megoldása a Bellman-egyenletnek. Az úgynevezett Blackwell-feltételek teljesülése esetén a B operátor kontrakció (lásd Szidarovszky (1974) 4. fejezet), és pontosan egy fixpontja van. A Blackwell-feltételek:

Monotonitás: Bármely V_1, V_2 -re, ha $V_1 \geq V_2$, akkor $B(V_1) \geq B(V_2)$.

Diszkontálás: Minden V -re $B(V + a) \leq B(V) + \beta a$ valamely $0 < \beta < 1$ és tetszőleges a számokra.

A Blackwell-tétel alapján van egy általános algoritmusunk (értékfüggvény-iteráció) az optimális értékfüggvény megtalálásához.

1. Induljunk ki egy tetszőleges V_0 -ból.

2. Oldjuk meg a

$$\max_{x_0} (u(s_0, y_0, x_0) + \beta EV_0(T(y_0, s_1, y_0), s_1))$$

feladatot, és határozzuk meg V_1 -et.

3. Iteráljunk a konvergencia eléréséig.

Ez az algoritmus működhet analitikusan is az egyes lépésekben, de általában csak numerikus megoldást ad. Az eljárás esetleg alkalmazható akkor is, amikor nem teljesülnek a Blackwell-tétel feltételei.

Ha az állapottér és az endogén változók halmaza véges, akkor ez a módszer jól programozható. Végtelen halmazok esetén gyakori a véges közelítés, azonban egy konkrét problémánál nem mindig egyszerű a jó közelítés megválasztása. (Lásd Ljungqvist–Sargent (2004) 5. fejezet.)

A kvadratikus-lineáris feladatok (kvadratikus célfüggvény és lineáris átmenet-egyenletek) külön, analitikusan megoldható osztályt alkotnak (lásd Ljungqvist–Sargent (2004) 4. fejezet.) Lehetséges az is, hogy az eredeti feladatot valaki ilyen alakban közelíti, és utána oldja meg.

A hasznossági függvény most

$$u(\cdot) = \begin{bmatrix} 1 & s_t^T & y_t^T & x_t^T \end{bmatrix} Q \begin{bmatrix} 1 \\ s_t \\ y_t \\ x_t \end{bmatrix},$$

ahol Q szimmetrikus, negatív szemidefinit. (A T felső index itt transzponáltat jelöl.)

$$s_{t+1} = As_t + \epsilon_{t+1},$$

ahol ϵ_t azonos eloszlású, és kölcsönösen független valószínűségi változók sorozata, valamint

$$y_{t+1} = By_t + Cx_t + Ds_{t+1}.$$

Ekkor

$$V_{n+1}(y_t, s_t) = \max_x \left(\begin{bmatrix} 1 & s_t^T & y_t^T & x_t^T \end{bmatrix} Q \begin{bmatrix} 1 \\ s_t \\ y_t \\ x_t \end{bmatrix} + \beta E_t V_n(y_{t+1}, s_{t+1}) \right)$$

a Bellman-egyenlet.

Legyen

$$V_0(y_t, s_t) = \begin{bmatrix} 1 & y_t^T & s_t^T \end{bmatrix} P_0 \begin{bmatrix} 1 \\ s_t \\ y_t \end{bmatrix},$$

ahol P_0 szimmetrikus negatív szemidefinit mátrix.

Meg kell találni azt az F mátrixot, amelyre

$$\begin{bmatrix} 1 & s_{t+1}^T & y_{t+1}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & s_t^T & y_t^T & x_t^T \end{bmatrix} F,$$

majd a jobb oldalt be kell helyettesíteni az értékfüggvénybe. Itt használjuk fel az átmenetfüggvényeket.

Ekkor a maximumfeladat kvadratikus a döntési és az állapotváltozóknál, és lineáris szabályt kapunk a döntési változókra az állapotváltozók függvényében. Visszahelyettesítve kvadratikus $V_{n+1}(s, y)$ függvényt kapunk.

III. rész

Piacok

A harmadik rész témája négy alapvető piac: munka-, tőke-, pénz- és árupiacok lesznek, kiegészítve egy függelékkel, amely a sztochasztikus várakozásos differenciaegyenletekkel foglalkozik. A hagyományos felosztás szerint itt még tulajdonképpen a mikroalapoknál tartunk, csak az előző résztől eltérő szinten és nézőpontból. Az előző részben egyedi döntéshozók viselkedésével volt dolgunk, itt pedig arról lesz szó, hogy a – széles értelemben vett – áruk piacán hogyan alakulnak a dolgok. A legtöbb közgazdasági könyv az előző mondat befejezésénél a „hogyan jön létre az egyensúly” kifejezést használta volna. Szándékosan nem használtam ezt a kifejezést, mivel a modern piacelméletek között vannak olyanok, ahol a piaci mechanizmus lényegesen eltér a klasszikus kereslet-kínálati egyensúlyi mechanizmustól.

A 7. fejezet témája a munkapiac, ahol alkalmunk lesz megkülönböztetni különböző piaci mechanizmusokat, a klasszikus walrasi mechanizmusból kiindulva eljutunk a modern, piaci sűrűlődásokat is kezelő piacmodellekig. A 8. fejezetben a tőkepiac tárgyalásánál hangsúlyosan a reáltőkepiacok kérdésével foglalkozunk, mivel a közgazdaságtan egyik fontos intuíciója az, hogy tőkepiacokról beszélhetünk egy pénz nélküli gazdaságban is. Itt lesz szó a bankrendszerről is, amely a csere egy nemklasszikus piaci formáját testesíti meg. A 9. fejezetben vezetjük be a pénzt és a pénzkeresletet, határozottan megkülönböztetve azt más tőkejavaktól, majd a nominális árazás és az árupiaci mechanizmusok kérdésével foglalkozunk a 10. fejezetben. Ezt a részt is egy technikai függelék zárja, amely útmutatót kíván nyújtani ahhoz, hogy piaci modelleket hogyan oldanak meg a modern makroökonómiában.

7. fejezet

Munkapiac

7.1. Bevezetés

Az előző fejezetekben háztartási, illetve vállalati döntési problémákkal volt dolgunk. Most egy piac mindkét oldalával foglalkozunk, ahol a kereslet a vállalati, a kínálat pedig a háztartási döntések fontos alkotóeleme. A neoklasszikus elmélet a munkapiacot teljesen analóg módon kezelte az egyéb piacokkal. Sokan azonban úgy vélik, hogy a munkapiacnak sajátos tulajdonságai vannak. Az biztosan megállapítható, hogy a munkapiac intézményrendszerében nagyok az országok közötti különbségek, vélhetőleg nagyobbak, mint az egyéb piacokon. Talán ez indokolhatja, hogy amennyiben a fejlett országok utóbbi évtizedeinek makrogazdasági folyamatait tekintjük, akkor azt tapasztaljuk, hogy az infláció és a növekedés fázisai kvalitatíven nagyon hasonlóak voltak. Nagy különbségeket találunk viszont a munkanélküliségi ráta alakulásában. A 70-es években a munkanélküliség szinte mindenhol megugrott, de míg több országban utóbb viszasüllyedt a 60-as évek alacsony szintjeire, addig más országokban – különösképpen a nagyobb kontinentális EU-tagországokban – a történelmi léptékkal mérve is magas munkanélküliségi ráta állandósulni látszik. (Lásd Nickell (2006).)

A munkakínálattal kapcsolatban mindmáig uralkodik az a kétségtelenül egyszerűsítő, de legalábbis makrogazdasági szempontból nem nagyon félrevezető elképzelés, miszerint a szabadidő az a „hasznos jószág”, amit fogyasztani akarunk, és a munkával töltött idő önmagában kellemetlen, az ezért az „áldozatért” járó kompenzáció a munkabér. Ebből kiindulva felmerül a kérdés, hogy a szabadidő és az egyéb fogyasztás kiegészítő viszonyban vannak-e egymással. Ha többet fogyasztunk, akkor nagyobb kompenzációt követelünk-e magunknak azért, hogy többet dolgozzunk? Bár itt nehéz lenne egyértelmű intuitív választ adni, a közgazdászok többsége igennel válaszol erre a kérdésre.

A munkapiacon megkülönböztetünk extenzív és intenzív munkakínálatot. Extenzív alatt azt értjük, hogy valaki kíván-e dolgozni, vagy nem, míg az intenzív döntés arra vonatkozik, hogy amennyiben dolgozik, akkor mennyi időt töltsön munkával. Önfoglalkoztatás esetén az intenzív döntés folytonos is lehet, ám vállalati szervezetekben dolgozók nagyon korlátozottan válogathatnak „munkaidőmenük” között. Viszont nem kevés okkal tehetjük fel azt a kérdést, hogy aki dolgozik, az mekkora erőfeszítést fejt ki munka közben. Egy régi elképzelés szerint a munkások nagyobb erőfeszítéseket tesznek, ha több a vesztenivalójuk, például nagy a munkanélkülivé válás esélye, és ha kicsik az újraelhelyezkedési esélyek. A munkások erőfeszítéseit persze nemcsak negatív, hanem pozitív módon is lehet ösztönözni, magasabb fizetéssel.

A munka, mint termelési input, megint csak flow-ként, azaz alapvetően időegységre eső munkaidőként értendő, ahol azonban jó érvek szólnak amellett, hogy az erőfeszítéssel is korrigáljunk. A munkát, hasonlóképpen a tőkéhez, nem kell homogén inputnak felfognunk, különböző termelékenységben, minőségben létezik. A munkakereslet specialitása részben abban keresendő, hogy a létszámnak többletköltségei vannak a munkaidőhöz képest, mivel a modern jogrendszerű országokban a munkavédelmi törvények gyakran lehetetlenné teszik a csak „meghatározott időre” szóló foglalkoztatást, mint amilyen – közelítőleg – a hagyományos napszámos munka volt. Másfelől az ilyen jellegű foglalkoztatás

nemcsak jogi akadályok, hanem munkaszervezési okok miatt sem feltétlenül hatékony. Ezért a létszám költségvonzatait külön kellene – elvben – kezelni a munkaidő költségeitől. Lényegében a munkával kapcsolatos költségeknek nem elhanyagolható állandóköltség-komponense is van.

Minden piaccal kapcsolatban fontos kérdés, hogy hogyan találkozik a kereslet és kínálat, hogyan alakulnak ki az árak. A hagyományos közgazdasági gondolkodás a kompetitív piacok feltevésén alapult, ahol a kereslet-kínálat törvényének működése – nem specifikált módon – kialakítja azt az árat, amelynél a kereslet és a kínálat pontosan megegyezik egymással. A munkapiacra azonban a piaci mechanizmusoknak egy széles skáláját figyelhetjük meg. Azt gondoljuk, hogy bizonyos körülmények között a munkások – pontosabban a szakszervezetek vagy a munkások egy csoportja – képes arra, hogy a béreket meghatározza. Ennek következménye lehet, hogy nemszándékolt munkanélküliség van a gazdaságban, vannak, akik alacsonyabb bér mellett is hajlandók lennének dolgozni, de a többség érdeke ellentmond annak, hogy ilyen béren munkába tudjanak állni. Ez különösen az erős szakszervezetekkel rendelkező országokban volt tipikus elgondolás. A szakszervezetek mellett gyakran vannak munkáltatói szervezetek is. Ilyen körülmények között azt várnánk, hogy a bérek és a foglalkoztatás alku eredményeként alakulnak ki, úgy, hogy a felek megosztják egymás között a kapcsolatukból származó „többletet”, és a kimenetel tükrözi az egyes tárgyalófelek alkuerejét. Itt a nemszándékolt munkanélküliség ismét egy lehetséges kimenetel. Ugyanakkor újabban egyre inkább terjed az a nézet, hogy a munkapiacra vevői ármeghatározás van, vagyis a munkáltatók határozzák meg a béreket. Ennek az lehet az oka, hogy az állások „differenciált szolgáltatást” nyújtanak, a munkások számára nem teljesen közömbös, hogy melyik vállalatnál dolgoznak, s ezért nem váltanak munkahelyet bármilyen kis bérkülönbség esetén.

A munkapiacot más piacokhoz képest nagymértékben jellemzik olyan tulajdonságok, amelyek egyszerre jeleznek valamilyen kielégítetlen keresletet és kínálatot (munkanélküliség és betöltetlen állások). Ennek legjobb magyarázata az lehet, hogy a munkapiacok sűrűlódással működnek, az információk korlátozott áramlása miatt a munkásoknak keresniük kell állásokat, és időbe telik, amíg a cégek és munkások egymásra találhatnak. Ilyen feltételek mellett a munkanélküliséget részben a piaci sűrűlódások okozzák. Az alacsony foglalkoztatás, illetve a nagyobb munkanélküliség kiváltója lehet a magas munkanélküliségi segély, ami válogatosabbá teszi a munkásokat, illetve az elbocsátással járó költségek növekedése, ami a munkáltatókat arra készteti, hogy óvatosabban teremtsenek állásokat. Az álláskereső és a betöltetlen állások számának arányát felfoghatjuk a munkapiac feszességének mutatójaként, ceteris paribus feszebb piacon a bérajánlatok és a rezervációs bérek is nagyobbak lesznek.

Vannak persze, akik úgy vélik, hogy ezek a bonyolult mechanizmusok fölöslegesek, végeredményben a hagyományos kompetitív mechanizmus jól leírja a munkapiacot. Ennek a nézetnek viszont ellentmondani látszik az, hogy nemcsak az árak, hanem a bérek is merevek, az egyéni és kollektív bérmegállapodásokat nem változtatják nap mint nap. Ez viszont, az ármerevséghez hasonlóan, azt jelenti, hogy a bérek sem igazodnak szüntelenül a piaci egyensúly megteremtése érdekében, ellentétben a kompetitív modell alap gondolatával.

Különbözik-e a munkapiac más piacoktól lényegesen? A munkapiacra emberek találkoznak, akiknek preferenciái nem feltétlenül csak a saját jólétükre vonatkoznak (társadalmi preferenciák). Lehet, hogy valaki többet hajlandó dolgozni alacsonyabb bérért is, ha úgy találja, hogy a munkaadója „mértányosan” bánik vele. Másfelől a tisztességtelenül alacsonynak tartott bér olyan gyenge teljesítményre ösztönözheti, hogy a munkaadó nem is meri ezt felajánlani valakinek, inkább elbocsátja vagy fel sem veszi.

Elég nyilvánvaló, hogy nagyobb termelékenység pozitív munkakeresleti hatása miatt nagyobb bérehez, valamint nagyobb, de legalábbis nem kisebb, foglalkoztatáshoz vezet. A külső opciók (munkanélküliségi segély, fogyasztás) negatív kínálati hatása viszont nagyobb bérekben és kisebb foglalkoztatásban jelenik meg. Ezek azok az alapvető következtetések, amiket a kompetitív modellben is kapunk. Azonban a munkapiacok változatos és komplikált intézményes struktúrája okozhat nemszándékos munkanélküliséget. Kevés kétségünk van afelől, hogy a munkanélküliség legalábbis részben sűrűlódásos természetű, vagy esetleg társadalmi preferenciákkal magyarázható. A merev nominális bérek szinte bizonyossá teszik átmeneti egyensúlytalanságok létezését.

7.2. Elmélet

Feltételeztük, hogy a fogyasztási és beruházási kereslet mindig kielégíthető az adott árakon. Most a munkapiac vizsgálatára áttérve a piac mindkét oldalát (kereslet és kínálat) megvizsgáljuk. Vagyis most nemcsak mennyiségi, hanem ármeghatározási kérdésekkel is foglalkozunk. Először a neoklasszikus elméletet tekintjük át, amely sokak szerint hosszú távon jól írja le a munkapiacot. Sokkal kevesebben vannak, aki szerint ez rövid távra is igaz. A nemtökéletesen kompetitív mechanizmusok természetének megértése lesz a következő feladatunk. Sőt, a munkapiaccal kapcsolatban sokan fontosnak tartják a piaci folyamat súrlódásainak figyelembevételét is. A munkapiacról nagyon sokféle modell létezik.

A neoklasszikus modell

Statikus munkakereslet. Legyen egy vállalat termelési függvénye:

$$Y = F(K, N),$$

vagyis az output két termelési tényező, a tőke (K) és a munka (N) függvénye. Ha a tényezőpiacokon adott a reálbér (w) és a tőke bérleti díja (r^K), akkor a költségminimalizáló vállalat döntéseit a következő két egyenlet írja le:

$$\begin{aligned} F_K &= r^K \\ F_N &= w, \end{aligned}$$

ahol F_K és F_N a termelési függvény K és N szerinti parciális deriváltjai.

Ha a tőke döntést predeterminálnak tekintjük, akkor a második egyenlet nem más, mint az inverz (feltételes) munkakeresleti függvény, adott K mellett. Ha szokásos módon feltesszük, hogy a munka határterméke csökkenő, akkor a munkakereslet a reálbér csökkenő függvénye.

Dinamikus munkakereslet. A hagyományos (statikus) munkakeresleti modell minden mikroökonomia kézikönyvben megtalálható. A dinamikus munkakereslettel kapcsolatos kutatásokról szóló leg-átfogóbb könyv talán Hamermeshé (1993). Vegyük most a modell Adda-Cooper (2003) 9. fejezetben leírt változatát. Legyen

$$R_t = R(A_t, N_t, H_t)$$

a nettó (tőke és anyagköltség kifizetése után megmaradó) bevétel. N_t a munkások száma, H_t az egy munkás által ledolgozott munkaórák száma, és A_t technológiai exogén sztochasztikus változó, amely Markov-folyamatot követ. R monoton növekvő és szigorúan konkáv.

A C_t költségfüggvény a szokásos költségek ($\omega(N_t, H_t, A_t)$) és a foglalkoztatás igazodási költségeinek ($K(N_{t-1}, N_t)$) összege.

$$C_t = \omega(N_t, H_t, A_t) + K(N_{t-1}, N_t).$$

Most eltekintünk a sztochasztikus diszkontfaktortól, és feltesszük, hogy a várható profit maximálása a cél.

A Bellman-egyenlet:

$$V(A_t, N_{t-1}) = \max_{H_t, N_t} (R_t - C_t + \beta E_t V(A_{t+1}, N_t)).$$

Ekkor az elsőrendű feltételek:

$$R_H = \omega_H.$$

(Tehát a munkaóra döntés „statikus”.)

$$R_{N_t} - \omega_{N_t} - K_{N_t} + \frac{\beta E_t \partial V(A_{t+1}, N_t)}{\partial N_t} = 0.$$

Az „áthozott” foglalkoztatás határhaszna:

$$\frac{\partial V(A_t, N_{t-1})}{\partial N_{t-1}} = K_{N_{t-1}}.$$

A két utóbbi egyenletből levezethető egy másodfokú differenciaegyenlet N_t -ben, ahol a megoldást egy kezdeti feltétel és a transzverzálitási feltétel egyértelműen meghatározza. (Lásd 11. fejezet.)

Nemkonvex igazodási költségek esetén az értékfüggvénynek két ága van, az aktív igazodás melletti érték:

$$V^a(A_t, N_{t-1}) = \max_{H_t, N_t} R(A_t, H_t, N_t) - \omega(N_t, H_t) - F + \beta E_t V(A_{t+1}, N_t),$$

ahol F jelöli a fix igazodási költséget, és az inaktivitás (változatlan foglalkoztatás) melletti érték:

$$V^i(A_t, N_{t-1}) = \max_{H_t} R(A_t, H_t, N_{t-1}) - \omega(N_{t-1}, H_t) + \beta E_t V(A_{t+1}, N_{t-1}).$$

A Bellman-egyenlete tehát:

$$V(A_t, N_{t-1}) = \max [V^a(A_t, N_{t-1}), V^i(A_t, N_{t-1})].$$

Munkakínálat. Legyen a periódusonkénti hasznossági függvény:

$$U(C, L),$$

amely konkáv, mindkét argumentumában növekvő. Itt $L = 1 - N$ a szabadidő, tehát a teljes rendelkezésre álló időmennyiséget 1-re normalizáltuk. A munkakínálat ekkor meghatározható rögzített C mellett, mint a következő egyenlet megoldása:

$$\frac{u_L}{u_C} = w.$$

Ez az egyenlet nem más, mint a fogyasztó haszonmaximalizálási feladatából adódó elsőrendű feltétel. Itt tekintsük úgy, hogy a munkakínálati összefüggést rögzített C mellett vezetjük le (feltételes munkakínálati függvény). Az egyenlet azt állítja, hogy a szabadidő és a fogyasztás helyettesítési határrátája egyenlő kell hogy legyen a szabadidő költségével, ami a reálbér.

Egy fontos speciális eset a

$$u(C, L) = \frac{1}{1 - \sigma} \left([Cv(L)]^{1 - \sigma} \right), \quad \sigma > 0, \quad \sigma \neq 1,$$

hasznossági függvény, ahol $v(L)$ szigorúan monoton növekvő és konkáv. Ha $\sigma = 1$, akkor ez a függvény felfogható, mint

$$u(C, L) = \log C + \log v(L).$$

Ez a hasznossági függvénycsalád biztosítja, hogy a munkaórak/népesség hányados független legyen a termelékenységtől a hosszú távú egyensúlyban. Az irodalom gyakran használja még a kvázilineáris (amely a szabadidőben lineáris) hasznossági függvényt. Ennek indokairól lásd King–Rebelo (1999).

Piaci egyensúly. Tegyük fel, hogy minden vállalat és minden háztartás egyforma (reprezentatív ágens feltevés). Ekkor a piaci munkakeresleti és a piaci munkakínálati függvények ugyanolyanok (egy konstans szorzótól eltekintve), mint a fentebb levezetett egyéni keresleti és kínálati függvények. Walrasi egyensúlyban a munkakínálat és a munkakereslet egyenlő, és a bérek ennek megfelelően alakulnak. Ez úgy interpretálható, hogy az árak nagyon gyorsan (azonnal) igazodnak úgy, hogy „megtisztítják” a piacot (egyenlővé teszik a keresletet és a kínálatot).

Jóllehet a walrasi modell minden bizonnyal nem jó leírása a munkapiac működésének rövid távon, mégis olyan alapvető meglátásokat tartalmaz, amelyek legelső közelítésként nagyon jól használhatók. Például a munka keresleti függvényének jobbra tolódása a bérek és a foglalkoztatás növekedéséhez, míg a kínálati függvény jobbra tolódása a bérek növekedéséhez és a foglalkoztatás csökkenéséhez kell vezessen. Mi tolja jobbra a keresleti függvényt? Nyilvánvaló jelöltek a termelékenység vagy a végső kereslet növekedése. Mi tolja jobbra a kínálati függvényt? Itt elsősorban az „idő” alternatív felhasználási formáinak az értéknövekedése jöhet szóba.

A munkások határozzák meg a béreket

Merev bérekkel nincs összhangban a neoklasszikus modell, továbbá az állandósult munkanélküliség egyik legnépszerűbb magyarázata is azon alapul, hogy a szakszervezetek bérmeghatározó piaci erővel rendelkeznek. Itt a munkakeresleti görbén alakul ki a bér és a foglalkoztatás, de azt, hogy hol, azt a szakszervezetek határozzák meg. Hogyan lehet az, hogy a munkanélküliség optimális szakszervezeti döntés eredménye? (Lásd Blanchard–Fischer (1989) 9.3 alfejezet.)

Legyen a tipikus munkás hasznossága w reálbérből $u(w)$, ha dolgozik. Legyen $u(R)$ az a hasznosság, amit akkor ér el, ha munkanélküli. Ez tartalmazhatja a segélyt vagy az informális szektorban végzett munka hasznát. Ha az összes munkás száma T , és a foglalkoztatottak száma N , akkor a munkanélküliségi ráta: $U = (T - N)/T$. Tételezzük fel, hogy ez minden munkás számára a munkanélküliség valószínűsége. Tegyük fel, hogy a szakszervezet úgy határozza meg a reálbért, hogy az átlagos munkás várható hasznossága maximális legyen, avval a feltétellel, hogy adott reálbér mellett a munkaadók választják meg, hogy mennyi munkást foglalkoztatnak. Tegyük fel tehát, hogy adott az $N(w)$ munkakeresleti függvény.

A feladat:

$$\max_w \left(\frac{N(w)}{T} u(w) + \left(1 - \frac{N(w)}{T} \right) u(R) \right), \quad N(w) \leq T.$$

Tegyük fel, hogy az optimum belső pontban van. Ekkor az elsőrendű feltétel:

$$N'(w)u(w) + N(w)u'(w) - u(R)N'(w) = 0.$$

Ezt nem más, mint a szokásos monopolista árképzési formula egy változata:

$$\frac{u(w) - u(R)}{u'(w)w} = -\frac{N(w)}{N'(w)w}.$$

A képletből látszik, hogy amennyiben a TFP úgy változik, hogy a változás befolyásolja a munkakereslet elaszticitását (a jobb oldal), akkor ennek semmilyen hatása nincs a reálbérré. Kiegészíthetnénk a modellt egy munkások közötti szerződéssel, amely kölcsönös biztosításként funkcionálna, vagyis a „szerencsés” dolgozók kompenzálnák a „balszerencsés” munkanélkülieket. Ez a modell képes racionális döntéshozatal mellett is levezetni a munkanélküliség létezését „egyensúlyban”.

Ugyanez a gondolatmenet átvihető monopolisztikusan versenyző munkásokra, az újabb makromodellekben, amelyekben ráadásul bér- vagy átmerevség is van, ilyen megközelítést találhatunk általában (lásd pl. Erceg–Henderson–Levine (2000)). A bérezést meghatározó összefüggés analóg a monopolista árazás formulájával:

$$\frac{w - \frac{u_L}{u_C}}{\frac{u_L}{u_C}} = \frac{1}{\varepsilon_L},$$

ahol w a reálbér, $\frac{u_L}{u_C}$ a pihenés és fogyasztás közti helyettesítési határráta, és ε_L a munkakeresleti függvény rugalmassága. Ekkor a munkanélküliség nem extenzív, hanem intenzív lesz, kevesebbet fognak dolgozni, mint kompetitív esetben, mivel a bér nagyobb, mint a pihenés határhaszna. A bérmeghatározási modelleknél ugyanúgy kezelhetjük a bérmerevséget, mint az árnál az ármerevséget. (Lásd a 11. fejezetet.) A probléma az, hogy a bérek kapcsolata a termelékenységgel egy ilyen modellben nagyon áttételes.

Monopszonista versenyző cégek

Az alapgondolat szerint a vállalatok által kínált foglalkoztatás eléggé differenciált ahhoz, hogy azok lokális monopszonistaként lépjenek fel a munkapiacon. Ezek a modellek főként a munkagazdaságtanban népszerűek, és egyik legfontosabb szerepük a minimálbér hatásának vizsgálata. (Összefoglalóan lásd Manning (2003).)

Ezekben a modellekben tulajdonképpen elégtelen foglalkoztatás van. A monopolista szakszervezetek vagy monopolista versenyző munkások modelljében az egyensúly a keresleti görbén alakul ki, de a munkavállalók piaci ereje lehetővé teszi, hogy a munkások elmozduljanak a kínálati görbéről. Monopszonista foglalkoztatók esetén minden fordítva van, az egyensúly a kínálati görbén helyezkedik el, de a vállalatok képesek letérni – a kompetitivitást feltételező – keresleti görbéről. Léteznek tehát olyan nem neoklasszikus elméletek is, amelyekben nincs munkanélküliség.

A megfelelő bérezési formula most:

$$\frac{F_N - w}{w} = \frac{1}{\varepsilon_{N^s}},$$

ahol w a reálbér, F_N a munka határterméke, és ε_{N^s} a munkakínálati függvény rugalmassága.

Ebből az egyenletből látszik, hogy a reálbér kisebb, mint a határtermék, de „szoros” kapcsolatban van vele. A minimálbér bevezetését szokás avval indokolni, hogy az csökkenti azt a hatékonysági veszteséget, ami a monopszonista bér meghatározásból származik. A makromodellezők általában negligálják ezt a problémát. A monopszonista vállalati modell egyébként kombinálható dinamikus munkakínálati modellel (lásd Burdett–Mortensen (1998)).

Alkumodellek

Az eddigi modellekhez képest az alkumodellekben egyik piaci szereplő sincs „rajta” a keresleti vagy kínálati függvényen. Az alkumodellekben lehet alkudni a bérre és a foglalkoztatásra, és lényeges az alku mechanizmusa. Leggyakoribb a Nash-alku megoldáskonceptió alkalmazása. (Lásd például Romer (1996) 10. fejezet.) Az alkumodellek természetes alkalmazási területe a piaci súrlódást is tartalmazó modellekben van.

Keresés és illeszkedés: a piaci súrlódás modellezése

A keresési modellek a munkapiaci folyamatok időbeli alakulását modellezik, lehet bennük egyszerre munkanélküliség és betöltetlen álláshelyek. Ennek oka az, hogy a piacok nem működnek súrlódásmentesen. Súrlódás alatt azt értjük, hogy nincs mindenki tökéletesen informálva, időbe telik, amíg a kereslet és a kínálat egymásra talál stb. A keresési modellekben az egyensúlyi munkanélküliség azt jelenti, hogy a munkanélküliek táborába be- és kiáramlók száma megegyezik. A keresési modellek számos olyan problémát tudnak vizsgálni, amit az előző modelljeink nem. Ugyanakkor a keresési modellekben gyakran bonyolult döntési mechanizmusok vannak. Keresési modellt lehet alkalmazni a jóságpiacokon is, kérdés, hogy mennyire tartjuk ott fontosnak a súrlódások létét. (A 16. fejezetében látni fogunk egy lakáspiaci modellt, amiben van piaci súrlódás.) Általános vélekedés, hogy ez a munkapiacokon fontosabb, mint más piacokon. A keresési-illeszkedési modellek struktúrája eltér a hagyományos (walrasi és avval rokon) piaci modellektől. A következőkben foglalhatók össze általános jellemzőik.

A kínálati oldalon a potenciális foglalkoztatottak lehetséges állapotai: foglalkoztatott és munkanélküli. (Ide beilleszthető az inaktivitás is, de ez az elméleti makromodellekben nem jellemző.) A foglalkoztatott állapot lehet hogy megszűnik, igen gyakran exogén véletlen okozza ezt. Ugyanakkor a munkaviszony megszűnhet akkor is, ha vagy a foglalkoztatott vagy a munkaadó azt fel akarja bontani. A munkaviszonyt felbontani akaró munkás nem válik szükségképpen munkanélkülivé, találhat munkát, miközben dolgozik. Amikor munkanélküli, akkor kereshet munkát, illetve dönthet abban a kérdésben, hogy elfogad-e bizonyos ajánlatokat. Döntési változói lehetnek a keresés intenzitása, vagy az, hogy milyen bérnél hajlandó állásajánlatot elfogadni.

A piaci keresleti oldalán a vállalatok állásokat hozhatnak létre, amelyek fenntartása költséges. Ha találnak jelentkezőt, akkor dönthetnek arról, hogy elfogadják-e, illetve, hogy milyen bér mellett. Lehet döntési változó a vállalatok „munkáskeresésének” intenzitása is.

Az állásajánlatok és a munkanélküliek találkozását gyakran *illeszkedési* függvények írják le, amit azonosíthatunk a piaci mechanizmus technológiájával. Az illeszkedési függvény externáliát csempész ezekbe a modellekbe, hiszen mindenki döntései automatikusan hatnak mások döntési lehetőségeire.

Ellentétben a walrasi megközelítéssel nem az ár (vagyis itt a bér) az egyetlen releváns exogén változó az egyes döntéshozók számára. A bérek meghatározása leggyakrabban valamilyen alkufolyamatban alakul ki, ahol a bért a munkaviszonyban elért többletek és a felek alkuerije (részben információja) határozza meg.

Ezek a modellek a foglalkoztatáson és a béren kívül a munkanélküliség, és gyakran a betöltetlen álláshelyek számát is endogén változóként határozzák meg. Előfordulhat egy ilyen modellben, hogy a bérek keresztmetszeti eloszlása nem elfajult (pl. Burdett–Mortensen (1998)), azaz ugyanolyan munkáért többféle bér mellett dolgoznak.

Láthatóan ez a megközelítés nagyon komplikált piaci mechanizmusok modellezését is megcélozza. Ezek a modellek felfoghatók úgy is, hogy a dinamikus munkakínálat és munkakereslet alapelvekből van levezetve. Természetesen nem mindegy, hogy egy parciális problémára koncentrálnak, vagy pedig a munkapiac része egy makromodellnek. Az utóbbi esetben szükségképpen egyszerűsítéseket találunk. A tó- (lake) modellek tipikus egyszerűsítése az, hogy a munkapiacon csak a be- és kiáramlást kell (befolyás és elpárolgás) modellezni. A sziget (island) típusú modellekben információs szempontból rövid távon elkülönült és egymástól függetlenül működő munkapiacok vannak, de hosszabb távon van közlekedés a szigetek között (Ljungqvist–Sargent (2004), 6. fejezet).

Illeszkedési modellek. Az alábbiakban egy tó típusú modellt mutatok be, lásd például Mortensen–Pissarides (1999). A piaci súrlódásnak négy aspektusa van: 1. illeszkedési függvény (nem biztos, hogy találunk munkát vagy munkást), 2. Késés (a találkozás után csak egy periódussal lehet munkába lépni.) 3. Exogén szeparáció (véletlenül megszűnhet munkahely), 4. Az üres álláshely fenntartása (meghirdetése) költséges. A béreket alku határozza meg, és a munkáltatók potenciális száma korlátlan, míg a munka kínálata rögzített. Adott bérek mellett a munkáltatók döntése: belépni, vagy sem. A bérek pedig kollektív döntés (béralku) Pareto-hatékony eredményeként alakulnak ki. Mindenki kockázatközümbös, és azonosak a diszkontráták.

Legyen u a munkanélküliek száma, és v a betöltetlen állásoké. Legyen $M(u, v)$ a illeszkedési függvény, ami megadja a találkozások számát. Erről feltesszük, hogy elsőfokú homogén. Ekkor meghatározható az állástalálási valószínűség:

$$P_t^L = \frac{M(u_t, v_t)}{u_t}$$

és az állásbetöltési valószínűség:

$$P_t^E = \frac{M(u_t, v_t)}{v_t}.$$

Ha S_t egy exogén szeparációs valószínűség, akkor a munkanélküliségi ráta dinamikus egyenlete:

$$u_{t+1} = u_t - M(u_t, v_t) + S_t(1 - u_t).$$

Legyen U a munkanélküliség értéke, és F a foglalkoztatás értéke W reálbérajánlat mellett. A Bellman-egyenletek most:

$$U_t = Z_t + \beta E_t (P_t^L F_{t+1} + (1 - P_t^L) U_{t+1}),$$

ahol Z_t a munkanélküliségi segély, és

$$F_t = W_t + \beta E_t ((1 - S_t) F_{t+1} + S_t U_{t+1}).$$

Implicite feltesszük, hogy senki sem akar szándékosan munkanélküli lenni, illetve, hogy a munkanélküliek hajlandók dolgozni, ha tudnak.

A munkáltatók számára a betöltetlen munkahelyek és a betöltött állások értéke rendre V_t és J_t . Az ezeket meghatározó Bellman-egyenletek:

$$V_t = -C_t + \beta E_t (P_t^E J_{t+1} + (1 - P_t^E) V_{t+1}),$$

ahol C_t a betöltetlen állás fenntartásának költsége, és

$$J_t = Y_t - W_t + \beta E_t((1 - S_t)J_{t+1} + S_t V_{t+1}),$$

ahol Y_t a munkaviszonyból származó bruttó vállalati jövedelem. Feltételezzük, hogy olyan betöltetlen állásról van szó, amit érdemes fenntartani.

Mindezek az értékek, ahol a felírásnál már feltételeztünk bizonyos optimális döntéseket, függenek a bérektől. A bérekről feltesszük, hogy a Nash-alku elve alapján határozódnak meg, azaz a foglalkoztatási reláció többletének valamilyen súlyokkal való elosztását reprezentálják. Az implicit bérezési egyenlet:

$$F_t - U_t = \chi(J_t - V_t),$$

ahol $F_t - U_t$ a foglalkoztatás többlete a munkás számára, és $(J_t - V_t)$ a vállalat számára. Ekkor még nem teljes a modell. Exogén munkáslétszám mellett még egy egyenlet hiányzik, ami a keresletet korlátozza. Ez az egyenlet a belépési 0-profit korlát, ami azt jelenti, hogy annyi munkahelyet kreálnak, amennyi a betöltetlen munkahelyek értékét 0-vá teszi. A modell egyenletei statisztikus egyensúlyban, vagyis ahol az aggregált be- és kiáramlások megegyeznek:

$$\begin{aligned} P^L &= \frac{M(u, v)}{u} \\ P^E &= \frac{M(u, v)}{v}. \\ U &= Z + \beta(P^L F + (1 - P^L)U). \\ F &= W + \beta((1 - S)F + SU) \\ 0 &= -C + \beta(P^E J). \\ J &= Y - W + \beta((1 - S)J) \\ F - U &= \chi J \\ u &= \frac{S}{S + P^L}. \end{aligned}$$

Ez láthatólag nyolc egyenlet nyolc endogén változóban $(u, v, P^L, P^E, U, F, J, W)$.

Egy hasonló modellnek teljes makroökonómiai változtatásával Hall (2005) a munkanélküliség variabilitását igyekszik magyarázni amerikai adatokon. A súrlódás egyfajta externáliaként funkcionál. Vegyük például a találkozások hatékonyságát mint (inverz) súrlódási paramétert. (Minél hatékonyabb a illeszkedési mechanizmus, annál kisebb a piaci súrlódás.) Ha a találkozások hatékonysága javul, akkor kisebbé válik a keresési költség, és több állást hoznak létre, és bátrabban merjük az állásunkat is elhagyni, hiszen hamarabb találunk újat. A nettó hatás a munkanélküliségre általában a konkrét körülményektől (paraméterektől) függ.

Hatékony bérek. Ezekben a modellekben információs aszimmetria van jelen, a munkásokat ösztönözni kell arra, hogy ne „lógjanak”. Ebből az következik, hogy a termelékenység a bérek növekvő függvénye. Azonban az ösztönzés hatékonyságához kell valamilyen fegyelmező tényező is, amit ezek az elméletek a munkanélküliségi fenyegetettségben találnak meg. Léteznek olyan hatékonybér-modellek, amelyekben nincs piaci súrlódás, csak aszimmetrikus információ (lásd Romer (1996) 10.2 és 10.3 alfejezetek). Ugyanakkor léteznek olyan hatékonybér-modellek is, ahol piaci súrlódások is vannak, sőt ezek fontos szerepet játszanak abban, hogy bérekkel ösztönözni lehessen.

A Shapiro–Stiglitz (1984) hatékonybér-modell a hatékony bérek elméletének egy lehetséges keresési alapú megalapozása. Itt két állapot van: E foglalkoztatottság, U munkanélküliség. A hasznosság E -ben $w - e$. Ha valaki dolgozik, akkor a munkanélkülivé válás esélye b . Ha egy munkás „lóg”, akkor a pillanatnyi hasznossága w , de $b + q$ eséllyel lesz munkanélküli ($q > 0$). U -ban a hasznosság 0, de a (endogén) valószínűséggel lehet állást találni. Tehát a Bellman-egyenletek (lásd ezen rész függelékét a folytonos idejű, diszkrét állapotterű dinamikus programozásról):

$$\begin{aligned} \theta V_E &= \max[w - e + b(V_U - V_E), w + (b + q)(V_U - V_E)] \\ \theta V_U &= a(V_E - V_U). \end{aligned}$$

Keressük azt a bért, amelynél

$$w - e + b(V_U - V_E) = w + (b + q)(V_U - V_E) = V_E,$$

mivel nem érdemes határozottan kifizetődőbbé tenni a tisztességes munkát, mint a lógást.

Az eredmény:

$$w = e + (a + b + \theta) \frac{e}{q}.$$

Statisztikus egyensúlyban ugyanannyi munkás lesz munkanélküli, mint amennyi munkanélküli foglalkoztatott:

$$a(L - nl) = bnl.$$

Tehát

$$a = \frac{bnl}{(L - nl)}.$$

Az egyensúlyi bér:

$$w = e + \left(b \frac{L}{L - nl} + \theta \right) \frac{e}{q}.$$

Látjuk, hogy nagyobb munkanélküliségi fenyegetés kisebb bérhez vezet, de a munkanélküliségi ráta a modellben endogén.

Ha adott egy $l = D(w, e)$ munkakeresleti függvény, akkor ez a két összefüggés meghatározza az egyensúlyi bért és foglalkoztatást, valamint a munkanélküliséget.

A modellben vannak sűrűlódások. A b valószínűség tekinthető a piaci sűrűlódás exogén mértékének, ennek növekedése növeli az egyensúlyi bért és a munkanélküliséget. Az $1 - q$ paraméter a belső sűrűlódásnak tekinthető, minél nagyobb, annál nehezebben ösztönözhető a munkások. Növekedése szintén a bér növekedéséhez és a foglalkoztatás csökkenéséhez vezet. Lényegében tehát a sűrűlódás növekedése negatív munkakínálati sokként interpretálható ebben a modellben.

A munkanélküliség kérdése és a viselkedési közgazdaságtan

Fogadjuk el a hétköznapi megfigyelést igaznak, létezik nemszándékos munkanélküliség. Melyek ennek a jelenségnek a legfontosabb lehetséges magyarázatai? A hagyományos keynesiánus modellek a munkapiacok bizonyos intézményi sajátosságaiban látják az okot. A munkapiac nem kompetitív, a szakszervezetek ereje lehetővé teszi számukra azt, hogy vagy monopolista módon viselkedjenek, vagy pedig alkudozzanak a munkáltatókkal. A modellek egyik alfajában fontos szerepet kapott a munkások felosztása *insiderekre* és *outsiderekre*. Durván a szakszervezeti tagok az *insiderek*, akik döntéseik, alkuk során csak a saját érdekeiket képviselik. A bér és foglalkoztatás meghatározásánál a szakszervezetek (*insiderek*) és a foglalkoztatók közötti alkuban mindkét fél előnyökhöz jut, miközben a vesztesek az *outsiderek* (a szakszervezeten kívüliek), vagy esetleg bizonyos balszerencsés szakszervezeti tagok. Aki dolgozik, az többet kap, mint a munka határterméke, ami a munkabér meghatározásának klasszikus formulája.

A behavioralista hatékonybér-elmélet egyik alappillére az antropológiából ismert reciprocitás fogalma, az a gondolat, hogy számos társadalmi kapcsolatot egyfajta viszontajándékozás jellemez. A munkapiac esetére alkalmazva ezt az elvet: a vállalatok ajándékképpen „magas” (azaz a határterméknél magasabb) bért fizetnek, amit a munkások azzal viszonznak, hogy mindenfajta külön ösztönzés nélkül is tisztességesen dolgoznak (Akerlof (1982)). Ez az elmélet lényegesen különbözik a hagyományos „munkanélküliségi fenyegetésen” alapuló hatékonybér-modelltől. Érdekes, hogy legalábbis kísérletileg a reciprocitási elmélet jobban teljesít. Fehr–Gächter (2001) összefoglalójából kiderül, hogy kísérletekben a munkapiaci résztvevők gyakran a várttal ellentétesen reagálnak az anyagi ösztönzőkre, nemhogy növelnék, csökkentik a teljesítményüket, viszont számos esetben viszonzják az ajándékokat, jobban dolgoznak akkor is, ha semmilyen visszacsatolás nincs a teljesítmény és a későbbi fizetések között.

A behavioralista hatékonybér-elmélet egy másik alapfogalma a méltányos (*fair*) bér kategóriája. A klasszikus közgazdaságtan nem ismeri sem a méltányos ár, sem a méltányos bér fogalmát. Kísérletek azonban bizonyítják, hogy az emberek annál inkább. A méltányosnak tartott javadalmazástól való eltérés negatív reakciókat vált ki, csökken a vállalatok teljesítménye (Akerlof–Yellen (1992)). Hogyan lesz a méltányos bérből és a reciprocitásból munkanélküliség? A méltányos bér lehet, hogy magasabb, mint az, amelynél a piac egyensúlyban van, de a vállalatok nem feltétlenül engedhetik meg maguknak, hogy mindenkinek ajándékot adjanak. Kialakulhat az *insiderek* egy csoportja, amely ott van a munkapiacra, csoportnormákat alakít ki (egy másik társadalom-lélektani fogalom), és megakadályozza azt, hogy *outsiderek* felrúgják ezeket a normákat, például úgy, hogy alacsonyabb bért elfogadva munkába lépjenek. Tehát az *insiderek* „ajándékbért” kapnak, és ezért viszonzásul rendesen dolgoznak, míg a munkapiacról kiszorulóknak nem tudnak alacsonyabb bérajánlatokkal betörni oda. Az *insiderek* ugyanis retorzióképpen csökkentenék a termelékenységet, még ha ez számukra anyagi veszteséggel is járna. Ez a megközelítés több elemét felhasználja a hagyományos munkanélküliség-elméleteknek, de szakít a szigorú racionalitáson alapuló elméletalkotással. Fontos újszerűsége a tényekkel szembeni attitűd is. Hagyományosan a közgazdászok empirikus repertoárja vagy hétköznapi megfigyelések leírását, vagy pedig nem kísérletileg gyűjtött statisztikai adatok elemzését jelentette. A behavioralista közgazdaságtanban egyre nagyobb a szerepe mind az ellenőrzött kísérleteknek, mind pedig a „puhának” tekintett olyan módszereknek, mint a kérdőíves felmérések vagy az esettanulmányok.

7.3. Empíria

A munkapiaccal kapcsolatban számos empirikus tény létezik. A tények egy részét makroökonómiai idősorok elemzése szolgáltatja, ezek érvényességével kapcsolatban a 2. fejezetben elmondottak alapján erős kétségeim vannak. Egy más részük mikrovidencia, ami sokkal inkább hasonlít a természettudományos megfigyelésekhez. Ezek egy része azonban nem lényeges – vagy legalábbis nem tűnik ma lényegesnek – a gazdaság rövid és középtávú aggregált működésének megértéséhez. Ráadásul a munkapiaci ökonometriai becslések erősen elméletfüggőek (lásd Manning (2003)). Például, ha elfogadjuk, hogy a hagyományos modell nem érvényes, akkor a gyakran becslést keresleti-kínálati egyenletek nem igazán értelmezhetők.

Kezdjük a ciklusokkal kapcsolatos munkapiaci empirikus eredményekkel. Stock és Watson (Stock–Watson (1999)) szűrt makroidősorokon alapuló „üzleti ciklus tényei” bizonyos értelemben referenciát jelentenek az USA-makroadatokat felhasználó empirikus irodalomban. Ezek szerint a foglalkoztatás erősen prociklikus, egy-két negyedéves késéssel. A különböző szektorok foglalkoztatása együttmozog, habár vannak kivételek (pénzügyi szolgáltatások és természetesen az állami foglalkoztatás). A feldolgozóipar foglalkoztatása volatilis, míg a szolgáltatásoké jóval kevésbé. Hosszú távon azonban jelentős átalakulások mentek végbe 1947 és 1996 között. A feldolgozóipar részesedése a foglalkoztatásból 36%-ról 15%-ra csökkent, míg a szolgáltatások részesedése 11-ről 29%-ra nőtt. A foglalkoztatás és a ledolgozott munkaórák erősen prociklikusak, és a munkanélküliségi ráta erősen anticiklikus. Szintén nem meglepő (lásd King–Rebelo (1999)), hogy az egy főre eső munkaidő sokkal kevésbé volatilis, mint a GDP. Érdekes, hogy a betöltetlen munkahelyek aránya a GDP előrejelzésére is használható, a betöltetlen munkahelyek számának növekedését követi a GDP növekedése. A legfigyelemreméltóbb talán a munkapiaccal kapcsolatban a reálbérek aciklikussága (ám lásd az alfejezet végét), miközben – talán nem meglepő módon – a nominálbérek nagyon hasonlóan viselkednek, mint a nominális árak.

Mint említettem amennyiben elfogadjuk, hogy a munkapiacok struktúrája nem walrasi, kételyeink lehetnek a hagyományos stílusú munkakeresleti és -kínálati becslésekkel szemben. A hagyományos – paneladatokon alapuló – munkakínálati irodalom (pl. Pencavel (1986)) alacsony intertemporális munkakínálati helyettesítési rugalmasságot sugall, és ezáltal azt, hogy nagy béringadozás kis munkaingadozással jár együtt. Ez azonban a makroadatokon inkább fordítva látszik (King–Rebelo (1999)). Mint Hall (1999) megjegyzi, a munkaidő éven belüli ingadozása is arra utal, hogy a rövid távú rugalmasság nagyon nagy lehet. Elég nagy a kérdésben a konfúzió, a makromodellek gyakran rugalmas munkakínálatot feltételeznek (lásd King–Rebelo (1999)).

Hosszabb távon a munkakínálat nagyon eltér országok között (Mortensen–Pissarides (1999)). Ennek

okát lehet intézményi, de kulturális különbségekben is keresni (lásd Algan–Cahuc (2005)). Ez utóbbit jelzi, hogy a részvételi arányok eltérésének oka elsősorban a szülőképes korú nők, a fiatalok és az öregek munkavállalási hajlandóságában található. Hosszabb távon az USA-ban a munkapiaci részvétel nőtt 1950 és 1995 között, Japánban magas szintről elindulva jelentősen csökkent, míg Nyugat-Európában elég alacsony szintről indulva még alacsonyabbra csökkent. Ez egyik jele annak, hogy a munkapiacokon sokkal jelentősebbek a nemzetközi különbségek, mint az áru- vagy pénzügyi piacokon, ezért az egyes országokra vonatkozó eredmények „átvitele” korlátozott érvényű. Az USA-ban (lásd Ramey–Francis (2005)) a szabadidő aránya lényegében nem változott, de nőtt a házimunka részesedése.

A munkanélküliség vonatkozásában Hall (2005) drámaian nagy szeparációs rátákat talált, ám azt is, hogy a foglalkoztatás ingadozása főként az új állásba lépésekkel van összefüggésben. Vagyis nem azért nő a munkanélküliség, mert „kirúgnak” embereket, hanem mert nem vesznek fel annyit, mint normális körülmények között. Heterogenitás figyelhető meg (lásd Mortensen–Pissarides (1999)) a munkanélküliségi ráta alakulásában, nemcsak a három nagy globális régiót tekintve, hanem például Nyugat-Európán belül is. Egy stabil egyensúlyi hosszú távú munkanélküliségi ráta feltevése talán az USA-ra nézve nem abszurd, de még ott is nagy „empátia” kell ahhoz, hogy valaki ezt belelássza az adatokba. A munkapiaci intézményrendszer lényeges különbségeket mutat országok között, és nem véletlen, hogy népszerű ezzel magyarázni részben a nemzetközi heterogenitást. A munkanélküliség várható hossza jóval nagyobb Európában, de a munkahelyvesztés esélye kisebb. Tehát Európában ritkábban, de hosszabb ideig lesz valaki munkanélküli. Autor–Katz–Kearney (2006) azt találták az USA-ban, hogy a munkapiacra található heterogenitás – pontosabban polarizáció – oka a technológiai haladás mikéntjében keresendő (közepes képzettséget igénylő munkák leértékelődése az információs forradalom miatt). Malchow–Møller–Markusen–Schjerning (2007) a heterogenitás egy másik lehetséges okát emelik ki: a külföldi cégek többet fizetnek, mivel a belépési költségek miatt nagyobb a termelékenységük, mint a hazaiaknak. Ez mindenestre vállalatok közötti termelékenységi heterogenitásra is utal.

A nominális bérekkel kapcsolatban négy stilizált tényrt emel ki Taylor (1999): 1. a bérek merevek, általában évente igazítják őket, 2. nincs szinkronizálás a bérezésben, 3. jelentős az ágazati és munkafajták szerinti heterogenitás, 4. magasabb inflációnál gyakoribb a bérváltoztatás. Egy nagy-szabású ECB-projekt (lásd Dickens és szerzőtársai (2007)) ezen kívül jelentős lefelé mutató nominális bérrugalmatlanságot is talált, amelyet megpróbáltak összefüggésbe hozni az unionizáció és a kollektív bértárgyalások lefedettségi szintjével. Az ECB bérprojektje megvizsgálta mind a nominális, mind a reálbérek merevségét. Az alaphér lefelé merev, mind nominális, mind reálértelemben nem elhanyagolható mértékben. A reálbérek makroökonómiai idősorokból „felfedezett” aciklikusságát mikroadatok segítségével már többen cáfolták (lásd Shin–Solon (2006)), úgy tűnik, hogy elsősorban a „jól fizetett” túlóráknak köszönhetően a reálbérek határozottan prociklikusak. Ez azt is jelenti, hogy ha nem csak az alaphért tekintjük, akkor a bérek már nem annyira rugalmatlanok.

8. fejezet

Tőkepiacok

8.1. Bevezetés

Eddig a tőkeöntésekhez kapcsolódóan háztartási megtakarítással és vállalati, illetve lakás- (reál) beruházásokkal foglalkoztunk. Ebben a fejezetben azonban széles értelemben vett tőkepiacokról lesz szó, ahol úgynevezett pénzügyi aktívákra (*financial assets*) kötnek üzletet. A legnépszerűbb pénzügyi aktívák a részvények, kötvények és hitelek, de számos más komplikáltabb változatuk is létezik. Mind-egyikben közös, hogy olyan szerződést jelentenek, amelynek következményeként bizonyos kifizetések történnek különböző időpontokban, meghatározott feltételek teljesülése esetén. Ugyan a kifizetések általában – ha nem is mindig – valamilyen pénznemben vannak meghatározva, ebben a fejezetben a pénzügyi aktívákat alapvetően reálaktívaként kezeljük. Hangsúlyozni kell a pénz (*money*) és a pénzügyi aktívák (*financial assets*) különbségét: a pénz maga is vagyontárgy, aktíva, de a pénzügyi aktívák (dacára a magyar szóhasználatnak) logikailag függetlenek a pénztől, és létezhetnek egy pénz nélküli világban is.

A „piac” szó jelentése is gyakran más az aktívák esetében, mint a „normális” áruknál, hiszen az értékpapírok általában nem anonímak, az „eladó” és „vevő” személye lényeges. Például egy kötvény esetében az első eladó a kötvény kibocsátója, akinek fizetőképessége meghatározza a kötvény értékét a kötvény tulajdonosa (a vevő) számára. A másodlagos eladásnál a személyesség már megszűnik, de megmarad az, hogy egy kötvény „differenciált” jószág, aminek tulajdonságait a kibocsátó mintegy definiálja. Hitelek esetében még másodlagos piac sincs alapértelmezésben, szigorúan a hitelező és a hitelfelvevő közti szerződésről van szó. A hitelek „értékpapírosítása” „piacosításként” fogható fel. Külön kategóriát képeznek az állam által kibocsátott kötelezvények, mivel az államokra mint adósokra speciális szabályok érvényesek.

Az értékpapírpiacoknak számos hasznos funkciója van. Ilyen például az, hogy intertemporális cserét tesznek lehetővé a hitelező és az adós között. A hitelező mai fogyasztást cserél jövőbelire, míg az adós megfordítva. Ha valaki pozitív megtakarításra vágyik, ahhoz nem kell feltétlenül piacot igénybe vennie, viszont az eladósodni kívánóknak feltétlenül szüksége van ehhez partnerre. Általános intuíciónk az, hogy az intertemporális cserében azok hiteleznek, akik számára a jelen relatíve kevésbé fontos a jövővel szemben. Ez a kevésbé fontosság azt jelenti, hogy hajlandóak mai fogyasztást feláldozni jövőbeli kedvéért, akár azért, mert a mai jövedelmük magasabb, mint a jövőbeli, akár pedig azért, mert nincs olyan ötletük vagy lehetőségük, ami a jövőbeli jövedelmüket más eszközökkel megnövelné. A potenciálisan hasznos intertemporális csere egyik fontos esete a nemzedékek közötti csere. Például ma szívesen megtakarítanánk azért, hogy évtizedek múlva, amikor munkaképtelenek leszünk, tudjunk fogyasztani. Kérdés azonban, hogy tudunk-e üzletet kötni a későbbi generációkkal.

Az értékpapírpiacok egyik fontos funkciója, hogy likvid megtakarítási lehetőséget kínálnak. Például egy vállalatra szóló részvényt birtokolni előnyös lehet ahhoz képest, hogy közvetlenül a gyárépület vagy egy lakóház lenne a birtokunkban. Az ingatlanpiac ugyanis lényegesen kevésbé likvid, több a piaci súrlódás, a tranzakciós költség, jelen van a vagyontárgy oszthatatlanságából származó probléma. A

tőkepiacok egyik legfontosabb résztvevői a kereskedelmi bankok, amiknek hagyományos portfóliójuk likvid passzívákat (betétek) és illikvid aktívákat (hitelek) tartalmaz, s ezáltal mintegy lehetővé teszik a kívánt likviditási transzformációt az ügyfeleknek.

Az egyéni befektetők számára az értékpapírpiacon azt a lehetőséget is kínálják, hogy kialakítsanak egy megfelelő portfóliót, aminek elég nagy a „várható” hozama, ám ugyanakkor biztonságot is ad (kockázatmegosztás). A biztonságot el lehet érni azzal, hogy sok kis (diverzifikált) befektetést hajtanak végre („ne tegyél minden tojást ugyanabba a kosárba”), de azzal is, hogy olyan befektetéseket választanak, amelyek hozama egymással negatívan korrelál. A hétköznapi nyelv az ilyesmit biztosításnak hívna, de a szakzsargon a fedezés (*hedging*) szakkifejezést preferálja.

A befektetések hozamával kapcsolatos legősbibb közgazdasági intuíció az, hogy azok tendenciát mutatnak a kiegyenlítődesre. Ha egy aktívának nagyon nagy a hozama relatíve más befektetésekhöz képest, akkor megnő iránta a kereslet, az ára is megnő, és a hozama (jövőbeli kifizetés osztva a mai árral) csökken. Az érvelésből látható, hogy a hozamok és aktívák meghatározása majdnem ugyanaz a probléma. Ha tehát a reáltőke hozamát ismerjük, akkor tendenciájában ismerjük a pénzügyi aktívák hozamát is. Most azonban látszólag körben forgunk: eddig a beruházások haszonlehetőség-költségének a pénzügyi aktívák (reál)kamatát tekintettük. Tehát úgy tűnik, hogy csak relatíve tudunk aktívát árazni vagy hozamot meghatározni. Ebből a körből csak egy teljes gazdasági körforgást leíró modell felírásával tudunk kitörni, a közgazdasági elmélet ezen a ponton képes lényegesen meghaladni a hétköznapi gondolkodást.

A gyakorlatban nem találunk azonban teljes hozamkiegyenlítődes, egy másik intuíció az, hogy a viszonylag kockázatosabb aktívák várható hozama magasabb (ára alacsonyabb) kell hogy legyen, tükrözve azt, hogy a kockázat elviseléséért „kompenzációt” várnak el az aktívák birtokosai. Ennek a gondolatnak egy másik megfogalmazása az, hogy a tőkepiacokat biztosítási célra lehet használni, ahol a biztonságért nagyobb árral és kisebb átlagos hozammal kell fizetnünk.

A tőkepiacok elkerülhetetlenül kockázatosak. Ezt még fokozhatja a zajos információ, vagy az információk nem egyenlően megosztása a piaci szereplők között. A pénzügyi aktívák piacának és árazásának egyik fontos problémája az, hogy a hozamokkal kapcsolatos információk nem feltétlenül hozzáférhetők mindenki számára. Az információs aszimmetriák léte akadályokat gördíthet a tőkeáramlás útjába, és a gazdasági ingadozások egyik forrása lehet. Amikor a gazdaságnak rosszul megy, az aszimmetria problémája is súlyosabb, egyre kevésbé akarnak a bankok hitelezni attól való félelmükben, hogy az adósok egyre kockázatosabb befektetésekre vesznek fel hitelt (kontraszelekció). Amikor a gazdaságnak jól megy, lényegesen csökkennek a hitelkamatok, és a szokásoshoz képest is megnő a hitelezési hajlandóság, felerősítve a fellendülést. Extrém esetben az információs problémák pénzügyi válságokhoz, a normális gazdasági körforgás időleges megbénulásához vezethetnek.

A piacok gyakran tűnnek irracionálisnak, ahol természetellenesen nagyok a nyereségek, majd a veszteségek. Nehéz azonban megmondanunk, hogy az egyes szereplők butaságáról, vagy pedig a rendszerből szükségképpen adódó problémákról van-e szó. A spekulációt gyakran szokás destabilizáló tényezőként elképzelni, ahol a spekulánsok kihasználják mások rosszabb informáltságát vagy naivitását, és mesterségesen tovább gerjesztik az ingadozásokat. Ugyanakkor a spekulációnak van egy másik szemlélete is: a spekuláns tulajdonképpen csak a piaci működés zavarai él, és a spekuláció segít megtalálni a „reális” árat, tehát a spekuláció stabilizáló hatása.

8.2. Elmélet

Az értékpapírpiacon problémája nagyon nagy téma, itt csak annak a makroökonómiát és a gyakorlati makromodellezést valamilyen módon érintő részével foglalkozunk. A pénzügyi aktívák szerepe a modern gazdaságokban tagadhatatlan, kérdés azonban, hogy a makroökonómia legfontosabb kérdéseinek vizsgálatához lényeges-e ezen piacok vizsgálata. A makroökonómiai gyakorlatban eddig főként azokat a vonatkozásokat tartották figyelemre méltónak, amelyek a nemzetközi tőkeáramláshoz, illetve a pénzhez és a devizapiacokhoz kapcsolódtak. Ebben a fejezetben a pénzzel nem fogunk foglalkozni, tehát csak olyan aktívákról lesz szó, amelyeknek más hasznossága nincs, mint hogy valamilyen jövedelemáramra való jogosultságot képviselnek.

Portfólió-választás és aktívázás

Legyen a szokásos háztartási optimalizációs probléma a következő alakú:

$$U_t = E_t \left(\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u(C_s) \right),$$

$$W_{t+1} = \sum_i^N R_{t+1}^i x_{it} (W_t - C_t) + Y_{t+1}.$$

Itt R_{t+1}^i az i -edik aktíva minden egységének realizált bruttó hozama a t és $t+1$ periódus között, és

$$\sum_i^N x_{it} = 1$$

a portfóliósúlyok vektora.

A C_t szerinti elsőrendű feltétel (felhasználva a burkológörbe-tételből adódó összefüggést):

$$u'(C_t) = \beta E_t \left(\left[R_{t+1}^N + \sum_{i=1}^{N-1} x_{it} (R_{t+1}^i - R_{t+1}^N) \right] u'(C_{t+1}) \right).$$

Az x_{it} -k szerinti elsőrendű feltételek:

$$E_t \left[[R_{t+1}^i - R_{t+1}^N] u'(C_{t+1}) \right] = 0.$$

Ekkor azt mondhatjuk, az i aktíva pozitív kockázati prémiummal bír az N aktívával szemben, ha

$$E_t \left[R_{t+1}^i - R_{t+1}^N \right] > 0,$$

aminek szükséges és elégséges feltétele:

$$\text{cov}_t \left[[R_{t+1}^i - R_{t+1}^N] u'(C_{t+1}) \right] < 0,$$

és aminek következménye, hogy a fogyasztás pozitívan korrelál a hozamkülönbséggel. (Figyelem: általánosan a hozamkülönbség és a vagyon határhaszna közti negatív korrelációról van szó!)

Ez az egyenletrendszer elvben megoldható (portfólió-választási probléma), de analitikusan csak ritkán. Ha $u = \log C$, és $Y_t = 0$, akkor a

$$C_t = \mu W_t$$

sejtésből:

$$E_t \left([R_{t+1}^i - R_{t+1}^N] \frac{1}{\mu \left[R_{t+1}^N + \sum_{i=1}^{N-1} x_{it+1} (R_{t+1}^i - R_{t+1}^N) \right] (1 - \mu) W_t} \right) = 0.$$

Vagyis az egyenletek megoldása független W_t -től, tehát létezik a vagyontól független optimális portfólió. Azaz gyakorlatilag az egyaktívás esethez térhetünk vissza, ahol láttuk, hogy logaritmikus preferenciák esetén $\mu = 1 - \beta$ (Obstfeld–Rogoff (1996) kiegészítés az 5. fejezethez).

Az általános CRRA ($\frac{1-\rho}{1-\rho}$) esetben belátható (Obstfeld–Rogoff (1996) kiegészítés a 2. fejezethez), hogy $C_t = \mu_t W_t$, ahol

$$\mu_t = \left(1 + \left[\beta E_t \left\{ R_{o,t+1}^{1-\rho} \mu_{t+1}^{1-\rho} \right\} \right]^{1-\rho} \right)^{1/\rho},$$

és ahol $R_{o,t+1}$ az optimális portfólió hozama.

Ha a hozamok azonos és független eloszlásúak, akkor μ konstans.

$$\mu = 1 - [\beta E(R_o^{1-\rho})]^{\frac{1}{\rho}},$$

és R_o időtől és a vagyon nagyságától függetlenül az optimális portfólió hozama.

A fenti nagyon speciális esetektől eltekintve analitikus eredmények gyakorlatilag nem léteznek. Bizonyos általános megfigyeléseket azonban tehetünk a portfólió-választási probléma megoldásáról. A fenti egyenletekből adódik, hogy

$$u'(C_t) = \beta E_t(R_{t+1}^N u'(C_{t+1}))$$

és

$$u'(C_t) = \beta E_t(R_{t+1}^i u'(C_{t+1})),$$

minden i -re, vagyis minden aktívához hozzátartozik a saját Euler-egyenlete.

Legyen X_{t+1}^i a $t+1$ -beli kifizetés, és P_t^i az aktíva egységára a t -edik periódusban. Definíció szerint

$$R_{t+1}^i = \frac{X_{t+1}^i}{P_t^i}.$$

Tehát az aktívák árára teljesül

$$P_t^i = E_t(M_{t+1} X_{t+1}^i),$$

ahol

$$M_{t+1} = \frac{\beta U'_{t+1}}{U'_t}$$

az úgynevezett sztochasztikus (reál) diszkontfaktor.

Láthatjuk, hogy az aktívaár meghatározásához nincs szükségünk egy másik aktíva árára, csak a sztochasztikus diszkontfaktorra (SDF =stochastic discount factor). Az eddig vizsgált modellekben az SDF a fogyasztás függvénye, ezért a makroökonómiában hagyományosan levezetett aktívaár-elméletet szokás fogyasztás alapú aktívaárazási modellnek is nevezni.

Például a részvényárazásnál az árazási egyenlet a megszokott

$$P_t^S = E_t \left(\left(\frac{\beta U'(C_{t+1})}{U'(C_t)} \right) (P_{t+1}^S + D_{t+1}) \right)$$

alakot ölti. A reálkötvény esetében az

$$\frac{1}{1+r_{t+1}} = E_t \left(\frac{\beta u'(C_{t+1})}{u'(C_t)} \right)$$

összefüggést kapjuk.

Eddig az aktívák hozamát és költségét lineárisnak feltételeztük. Tegyük fel most, hogy a hozam és a költség az A_i aktívamennyiség nemlineáris differenciálható függvénye, $R_{t+1}^i(A_i)$. Az aktívaárazási formula természetes általánosítása:

$$P_t^{i'}(A_i) = E_t(M_{t+1} R_{t+1}^{i'}(A_i)).$$

Arrow–Debreu-értékpapírok és teljes piacok

Az elméleti makroökonómiában nagy figyelmet szenteltek az úgynevezett teljes piacok feltevésének. (Lásd a 3. fejezetet.) Legyen s_{t+1} valamely $t+1$ -ben lehetséges esemény. Ekkor egy Arrow–Debreu-értékpapírt definiálhatunk úgy, mint amely pontosan 1 egység jövedelmet fizet, amikor s_{t+1} bekövetkezik, és 0-át egyébként. Ennek P_t^{ADs} ára a fentiek alapján:

$$P_t^{ADs} = \pi_{t+1}^s M_{t+1}^s,$$

ahol π_{t+1}^s az s_{t+1} esemény bekövetkezésének valószínűsége, és M_{t+1}^s a sztochasztikus diszkontfaktor értéke az s_{t+1} állapotban.

Ha minden lehetséges s_{t+1} állapotra lenne Arrow–Debreu-értékpapírunk, akkor egy tetszőleges aktíva ára az eddigi elméletünk szerint:

$$P_t^i = \sum_{s_{t+1}=1}^{S_{t+1}} \pi_{t+1}^s M_{t+1}^s = \sum_{s_{t+1}=1}^{S_{t+1}} P_t^{ADs} X_{t+1}^{is}.$$

Mivel

$$P_t^i = \sum_{s_{t+1}=1}^{S_{t+1}} P_t^{ADs} X_{t+1}^{is}$$

nem teljesülése esetén arbitrázslehetőség állna fenn, ez az egyenlet a fenti elmélet nélkül is levezethető. Ez az úgynevezett arbitrázsmentességi elmélet egy esete, ami a bázisaktívák árának függvényében vezet le azoknak az aktíváknak az árát, amelyek ezekből a bázisaktívákból származtathatók.

A teljes piacok jelentőségét egy két időszakos példán is illusztrálhatjuk.

Legyen

$$W_1 = \sum_{s=1}^S P^{ADs} AD^s + C_1$$

az első, és

$$C_2^s = AD^s + Y_2^s$$

a második időszaki költségvetési korlát minden s eseményre.

Ekkor az $S + 1$ korlátot összeadva

$$W_1 + \sum_{s=1}^S P^{ADs} (AD^s + Y_2^s) = \sum_{s=1}^S P^{ADs} (C_2^s + AD^s) + C_1,$$

amiből

$$W_1 + \sum_{s=1}^S P^{ADs} Y_2^s = \sum_{s=1}^S P^{ADs} C_2^s + C_1.$$

Az utóbbi összefüggés ekvivalens a fenti $S + 1$ korláttal, mivel

$$C_2^s - C_2^z = (Y_2^s - Y_2^z) + (AD^s - AD^z).$$

Tehát levonhatjuk azt a következtetést, hogy teljes piacok esetén lényegében csak egy költségvetési korlátja van a fogyasztónak.

Tegyük fel most, hogy csak reálkötvény létezik, de nem állnak rendelkezésre Arrow–Debreu-értékpapírok. Ekkor az $S + 1$ költségvetési korlát:

$$W_1 = \frac{1}{1+r} B + C_1$$

$$C_2^s = B_1 + Y_2^s.$$

Az összegzésből most

$$W_1 + \frac{1}{1+r} \sum_{s=1}^S \pi^s Y_2^s = \frac{1}{1+r} \sum_{s=1}^S \pi^s C_2^s + C_1,$$

adódik, de ez nem ekvivalens az $S + 1$ korláttal, mivel

$$C_2^s - C_2^z = Y_2^s - Y_2^z.$$

Nemteljes piacok esetén a szekvenciális költségvetési korlátokat nem tudjuk általában egyetlen korlátra redukálni. Nyilvánvalóan a fogyasztási lehetőségek halmaza szűkebb, sőt alacsonyabb dimenziós. Ez az állítás végtelen periódusra is igaz marad. (Lásd Obstfeld–Rogoff (1996) 5. fejezet, és Ljungqvist–Sargent (2004) 8. fejezet.)

A beruházás vizsgálatánál már találkoztunk azzal a problémával, hogy amennyiben a vállalatnak több tulajdonosa van, és az egyes tulajdonosok sztochasztikus diszkontfaktorai eltérnek, akkor a menedzser beruházási problémája „nem egyértelmű”. Teljes piacok esetén tehát ez nem fordulhat elő, vagyis ilyenkor nem kell aggódnunk a szokásos elméletben a vállalatok tulajdonosi struktúrája miatt. Vannak még egyéb speciális esetei is annak, amikor a diszkontfaktorok egyenlősége „lényegileg” teljesül, erről lásd pl. Obstfeld–Rogoff (1996) 5. fejezetét.

A teljes piacok feltevése nagyon hasznos elméleti kiindulási pont, például a nemzetközi tőkeáramlás elméletét bizonyos értelemben a klasszikus komparatív előnyök elmélete kiterjesztésének is tekinthetjük ilyen feltételek teljesülése esetén. Ugyanakkor az elmélet empirikusan irreleváns. Nem világos, hogy van-e folytonosság, vagyis beszélhetünk-e arról, hogy a „nem teljesen teljes” piacok közelítik a teljes piacokat. Például az árupiaci verseny esetén beszélhetünk folytonosságról, a tökéletes verseny mintegy határértéke a nem tökéletes versenynek, ezért a tökéletes versenyt nem tekinthetjük empirikusan sem irrelevánsnak. Valószínűleg igaz ugyan, hogy a tényleges piacok „teljesebbek”, mint ahogy azt első ránézésre gondolnánk, nem mondhatjuk mégsem azt, hogy több piac (több biztosítási lehetőség) közelebb vinne a teljes piacok által ideálisan kínált lehetőségekhez. Nemzetközi modellekben például gyakori, hogy két szélsőséget vizsgálnak: teljes piacok és állapottól független kötvények. Teljes piacok esetén a fizetési mérleggel kapcsolatos minden probléma irreleváns, pedig ez a makroökonómia és gazdaságpolitika egyik leggyakrabban vizsgált problémája. Másfelől a pusztán kötvények kínálta nemzetközi tőkeáramlás és kockázatmegosztás messzemenően szegényesebb annál, mint amit a valóságban tapasztalhatunk. Nem véletlen, hogy az elmélet mondanivalója a nemzetközi tőkeáramlás kérdésében meglehetősen semmitmondó a legtöbb gyakorlati irányultságú felhasználó számára. A teljes piacok és teljes racionalitás kombinációjának egy fontos következménye, hogy a tőkepiacokon nem létezhet emberi okokból létrejövő bizonytalanság, a viselkedésünk sohasem növelheti egyetlen döntéshozó kockázatát sem. A kérdés empirikusan elvben eldönthetetlen, ám kevesen vannak manapság, akik ezt vonzó állításnak tartják.

Hitelcsatorna

Miért nem teljesek a piacok? Egy lehetséges ok az aszimmetrikus információ. Aszimmetrikus információ esetén nem piaci (hanem szerződéses) tőkeközvetítési konstrukciók alakulnak ki. A közvetítés egyik legfontosabb csatornája a bankrendszer. Létezik egy olyan nézet, amely szerint a bankrendszer felerősítheti a gazdaságban inherensen létező ingadozásokat (financial accelerator). Egy klasszikus elemzése a problémának Stiglitz–Weiss (1992), konkrét makroökonómiai modellbe illesztve található példa Bernanke–Gertler–Gilchrist (1999). Ebben a modellben a vállalkozóknak bankokhoz kell időnként fordulniuk beruházásaik finanszírozásához. A modellben jelen lévő aszimmetrikus információ miatt azonban a bank várható hozama eltér a befektető által érzékelt hozamtól. Egy adott beruházás költsége mindig nagyobb annál, mint amekkora információs probléma hiányában lenne. Ez részben az elvben optimális szint alatt tartja a beruházásokat, de a pénzügyi akcelerator szempontjából nem ez az érdekes kérdés. Inkább az fontos, hogy az eltérés a költség és a hozam között mitől függ, és endogén-e. A Bernanke–Gertler–Gilchrist- (1999) modellben az eltérés a vállalat nettó értékének (lényegében saját tőke) is a függvénye. Ez azonban nyilvánvalóan endogén, a nettó érték nagyobb, ha a gazdaságnak jól megy, és kisebb, amikor rosszul. Ez tehát az akcelerator hatás: a jól menő gazdaságot a tőkepiac működése felgyorsítja, a rosszul menő gazdaságot pedig lelassítja. Ezt a modellt ugyan gyakran a monetáris politikával kapcsolatban, de figyeljük meg, hogy logikailag a pénzügyi akcelerator (financial accelerator) független a pénztől (money). A mechanizmus pénz nélküli gazdaságban is létezhet.

A nemzetközi makroökonómia az aszimmetrikus információból adódó több más tőkepiaci problémát is tárgyal. (Lásd Obstfeld–Rogoff (1996) 7. fejezet.) Ezekkel azonban nem foglalkozunk, mivel a gyakorlati modellezés szempontjából nincs jelentőségük.

Buborékok és bankválságok

A tőkepiacokat és a bankszektort gyakran jellemzik válságos időszakok. Ezek gyakran egyidőben vagy egymást követően jelentkeznek, mint az a 2008–2009-es válság esetén is tapasztalható, de ez nem szükségszerű. A kétfajta jelenség logikailag is különválasztható. A tőke- (részvénytőke) válságot, azaz hirtelen nagy, tömeges árfolyamcsökkenést, általában buborékkipukkanásként szokás értelmezni. A bankválságok (tömeges fizetéseképtelenség) okának a bankok mint speciális üzemek sajátosságait tekinthetjük.

Részvénytőke buborékok. A Függelékben (11. fejezet) adunk egy általános matematikai buborék-definiíciót, itt a buborékoknak egy intuitívabb formájával elégszünk meg: a buborék bármifajta eltérést jelent a fundamentális ártól.

Mint láttuk, a hagyományos elmélet szerint a (fundamentális) részvényárakat az alábbi összefüggés határozza meg:

$$P_t^f = D_t + \sum_{s=1}^{\infty} [E_t(M_{t+s})E_t(D_{t+s}) + \text{cov}_t(M_{t+s}D_{t+s})].$$

A kockázati prémiumot definiálhatjuk mint $\sum_{s=1}^{\infty} \text{cov}_t(M_{t+s}D_{t+s})$. A hagyományos elméletben a buborékok kizárása mellett tisztán egyéni racionalitási alapon úgy érvelhetünk, hogy amennyiben az ár nagyobb lenne, mint a fundamentális, azaz

$$\lim_{s \rightarrow \infty} E_t(M_{t+s}P_{t+s}) > 0$$

állna fenn, akkor mindenki el akarná adni a részvényt – az ár nagyobb lenne, mint a birtoklásának az értéke –, és ezért az ár csökkenne, egészen addig, amíg eléri a fundamentális értékét.

A buborék hétköznapi jelentése azonban együtt jár az érthetetlen hosszú ideig tartó, nagy áremelkedéssel. Mint az Froot–Obstfeld (1991) megfigyelték, ha van is buborék, az vélhetőleg nem független a fundamentumoktól (értsd: osztalékoktól). Ugyanis a nagy áremelkedések korrelálni látszanak az osztalékokkal, csak mintegy túlreagálják azok változását. Azt tapasztaljuk tehát, hogy a részvényárak változását nehezen magyarázzák, különösen rövidebb távon, a fundamentumok. De a részvényárak látszólag függnének az osztalékoktól, de sokkal hevesebben reagálnak az osztalékok változására, mint ahogyan azt a fundamentális formula indokolná. A szerzők kerestek tehát egy speciális, a fundamentumoktól függő (belső) buborékokot.

Feltételezték, hogy az osztalék logaritmusára igaz a következő sztochasztikus differenciaegyenlet:

$$d_{t+1} = \mu + d_t + \varepsilon_{t+1},$$

ahol ε_t normális fehér zaj, vagyis kölcsönösen független, azonos, 0 várható értékű és σ^2 szórásnégyzetű valószínűségi változók sorozata. Itt szükségünk van az érveléshez a lognormális valószínűségi változók néhány tulajdonságára.

Ha X pozitív valószínűségi változó, akkor a logaritmusfüggvény konkávitása és a Jensen-egyenlőtlenség miatt:

$$\log E(X) \geq E(\log X).$$

Egy X valószínűségi változó lognormális, ha $\log X = x$ normális eloszlású. Igazak a következő összefüggések:

$$\begin{aligned} \log E(X) &= E(x) + \text{var}(x)/2, \\ \text{var}(X) &= \exp(2E(x) + \text{var}(x))(\exp(\text{var}(x)) - 1). \end{aligned}$$

Mivel együttes normális eloszlású X és Y valószínűségi változókra igaz, hogy $aX + bY$ is normális $aE(X) + bE(Y)$ várható értékkel és $a^2\text{var}(X) + b^2\text{var}(Y) + 2ab\text{cov}(X, Y)$ szórással, ezért ha X és Y lognormális, akkor $Z = X^\alpha Y^\beta$ is lognormális, és

$$\log E(Z) = \alpha E(x) + \beta E(y) + \alpha^2\text{var}(x)/2 + \beta^2\text{var}(y)/2 + \alpha\beta\text{cov}(x, y).$$

Ezért a fenti feltevések mellett a fundamentális részvényár:

$$P_t^f = \kappa D_t,$$

ahol

$$\kappa = \frac{1}{1 - \exp(\mu + \sigma^2/2 - r)}.$$

Keressünk egy olyan buborékot, $B(D_t)$, ami determinisztikus függvénye az osztalékoknak, és amire

$$B(D_t) = aE_t B(D_{t+1}),$$

$$B(D_t) = P_t - P_t^f.$$

Értelmes sejtés szerint a buborék

$$B(D_t) = cD_t^\lambda$$

alakú. Ha a sejtés igaz, akkor

$$\exp(-r)E_t(B(D_{t+1})) = \exp(-r)cD_t^\lambda \exp(\lambda\mu + \lambda^2\sigma^2/2).$$

A jobb oldal egyenlő cD_t^λ -vel, ha λ pozitív gyöke a

$$\lambda\mu + \lambda^2\sigma^2/2 - r = 0$$

másodfokú egyenletnek.

Tehát a modell általános megoldása:

$$P_t = \kappa D_t + cD_t^\lambda,$$

ahol $c > 0$. Amennyiben

$$r > \mu + \sigma^2/2$$

akkor $\lambda > 1$.

Froot–Obstfeld (1991) szimulációi azt látszanak bizonyítani, hogy ez a modell plauzibilisebb, mint az exogén buborékok modellje.

Érdemes megjegyezni, hogy $r > \mu + \sigma^2/2$ jelentése az, hogy a reálkamatláb nagyobb, mint a várható reálnövekedési ütem. Amennyiben a fordított reláció lenne érvényes, akkor racionális és végtelen időszakra tervező döntéshozók esetén is léteznének buborékok teljesen értéktelen dolgok áraiban.

Tegyük fel ugyanis, hogy egy teljesen értéktelen objektum árára, amelynek tehát a fundamentális ára 0,

$$\frac{E_t P_{t+1}}{P_t} = 1 + r.$$

Tehát az árak r átlagos ütemben nőnek, ahol r a reálvagyon konstans hozama. A reálvagyon a g növekedési ütemnek megfelelően halmozódik fel, tehát az értéktelen aktíva értéke a reálvagyonhoz képest csökken, ha $r < g$. Ez viszont nem sérti a háztartás transzverzálitási feltételét. Ugyanakkor a Froot–Obstfeld- (1991) elmélet implicite nemracionális társadalmi tőkefelhalmozást tételez fel. Az egymást átfedő nemzedékek (OLG) modelljeiben sincs ellentmondás az egyéni racionalitás és a társadalmi irracionalitás között (lásd pl. Blanchard–Fischer (1989) 3. fejezet). Ez a téma, a dinamikus inefficiencia, azonban nagy elkanyarodást jelentene a könyv céljai szempontjából, ezért ennyiben hagyjuk.

Buborékok és irracionalitás. A gyengébb buborékfogalom már megjelent a viselkedési közgazdaságtani elméletben. Shleifer (2000) könyvében (6. fejezet) egy ma már szinte klasszikus példája található annak, ahogyan a viselkedési közgazdaságtan megpróbálja a piaci irracionalitást a piaci szereplők intuíciója alapján modellezni, miközben konzisztensek maradnak bizonyos kognitív pszichológiai megfigyelésekkel.

Az elméletben háromfajta piaci szereplő van:

- naív, aki a múltbeli árváltozások alapján kereskedik
- passzív, akit csak a fundamentális érték érdekel, és nem vesz tudomást arról, hogy az árakat befolyásolja a naív szereplők piaci részvétele
- profi, aki teljesen racionális.

A buborék keletkezésének sémája a modell szerint a következő. Egy „jó” hír beindítja az áremelkedést, amiből buta emberek túlzott következtetéseket vonnak le, és a fundamentálisnál magasabb árakat is reálisnak hisznek. A passzívak mintegy piaci likviditást biztosítanak, hiszen ők nem hisznek a fundamentális áremelkedésben, de a naívak naivitásán sem látnak át. A profik ezt előre látva még magasabbra hajtják az árakat, majd kiszállnak még időben, mielőtt kiderül, hogy azok túl magasak. Ettől az árak elkezdenek zuhanni, és visszatérnek a fundamentális értékükre.

Bankválságok. A kereskedelmi bankok alapvető funkciója a likviditási transzformáció: likvid tartozásokból finanszíroznak illikvid beruházásokat. Egyszerre elégitenek ki két igényt: az egyének likviditási igényét (váratlan esetekben szükségük lehet pénzre), és a termelési hatékonyságot (nagyobb hozamú reálberuházások általában hosszabb időre szóló tőkelekötést tesznek szükségessé). Azt, hogy a bankok természetéből miért következik a bankválságra való hajlam, legegyszerűbben a Diamond–Dybvig-modell magyarázza el. (Lásd Diamond–Dybvig (1983).)

Először tegyük fel, hogy sem bankok, sem tőkepiac nem létezik, azaz tőkemozgás szempontjából autarkia van. Autarkia esetén szükséges lenne időnként likvidálni (félbehagyni) a hosszú távú beruházásokat, ami veszteséges. Ehhez képest a kötvénypiac lehetővé teszi, hogy az egyéni likviditási igényeket kielégítsék beruházáslikvidálás nélkül is, ugyanis akiről kiderül, hogy szüksége van pénzre, kölcsönt kap attól, aki türelmes. Ugyanakkor a kötvénypiac nem elég rugalmas, mivel a likviditás ára (a kötvénymarkatláb) nem változhat a beruházás hozamával. Ez túlságosan óvatossá teszi a beruházókat. A banki szerződés ez utóbbi problémát is megoldja, amennyiben a korai likvidálást költségessé teszi (vesztéssel juthatunk a pénzünkhöz), vagyis az információs aszimmetriából eredő problémát egy nem piaci, szerződéses módon oldja meg. Azonban ez a megoldás feltételezi a betétesek „jól” koordinált viselkedését. Ha a koordináció akármilyen véletlen folytán felborul, bankroham következhet be, és a társadalmi hatékonysági szempontból túl korai likvidálás szükségessé válhat. Vagyis a banki szerződések potenciálisan ugyan hatékonyabbak, mint a piaci szerződések, de ugyanakkor kockázatosabbak is.

A valóságban azonban a bankok likviditási problémája keveredik a csődproblémával, az illikviditás és fizetéseképtelenség gyakorlatilag megkülönböztethetetlen külső megfigyelők számára. Egy csődbe jutott bank sokáig elrejtetheti ezt a tényt, mivel normális körülmények között a betétesek ritkán kérik a pénzüket, míg egy illikvid, ám szolvens bank is fizetéseképtelenné válhat. Ez a bankokat még kockázatosabb üzletággá változtatja, így nem csoda a bankok szabályozásának elterjedtsége.

A bankválság- (bankroham) probléma megoldására számos javaslat létezett. Ilyen például a kifizetések felfüggesztése, ami azonban információigényes és morális kockázatot jelent, ugyanis a csődbe jutott bank felhasználhatja arra ezt a lehetőséget, hogy lélegzethez jusson. Ennél népszerűbb a betétbiztosítás, amely azonban szintén nem mentes a morális kockázattól, hiszen a betéteseket ekkor nem érdekli, hogy milyen bankba teszik a pénzüket, csődközel, ám magas kamatokat kínáló bankokat is előnyben részesíthetnek. A központi bank mint végső hitelező olyan megoldás, ami már a XVIII. században is létezett, habár ez sem mentes a morális kockázattól, hiszen a bankok kevésbé óvatosak, ha mindig fordulhatnak valakihez szükség esetén. A modern bankrendszerekben az egyes bankok likviditási problémáinak megoldását leginkább a bankközi piac látja el, illetve újabban az értékpapírosítás, azaz az illikvid hitelek likvid kötvényekké való transzformációja. A bankközi piac viszont rendszer szinten nem növeli a likviditást, míg az értékpapírosítás a legújabb tapasztalatok szerint jelentős morális kockázathoz vezet, a hitelkockázatok megítélése lényegesen romolhat. Nincs tehát tökéletes megoldás: a bankválságok kockázata csökkentésének ára van, és soha nem tehető zérussá.

Buborékok, bankválságok és a makroökonómia. Miért érdekes egy makroökonómusnak a részvénytőkepiaci buborékok és a bankrendszer problémái? Alapvetően három oka lehet ennek. Először is, amennyiben a részvényárak buborékot tartalmaznak, azaz nem fundamentálisak, akkor a beruházás meghatározása problematikus. A hagyományos elmélet implicit feltevése az, hogy a részvényárak fundamentálisak. Másodszor, a fogyasztók érzékelt vagyona buborékok léte esetén nincs összhangban a gazdaság reális (fundamentális) vagyonával, és ez hathat a fogyasztói megtakarítói döntésre. Azt gondolhatjuk például, hogy az utóbbi évtized aktívaár-buborékainak szerepe kellett hogy legyen az USA külföldi eladósodási folyamatában. Az amerikaiak talán gazdagabbnak érezték magukat a realitásnál, és a folyó fizetési mérleg hiánya csak ezt tükrözte. Harmadszor pedig, ha relevánsnak tartjuk azt, hogy a vállalatok – sőt a háztartások – egy része alapvetően bankhitelre szorul, azaz hiszünk a hitelcsatorna fontosságában, akkor a bankválságok a beruházási-megtakarítási döntéseken keresztül hatnak a gazdaság állapotára.

Egyéb

A hagyományos elmélet fenti körvonalazása azon a hallgatólagos feltevésen alapul, hogy nincsenek „*short-selling*” korlátok, vagyis az optimalizációs problémában mindenki a portfólióját „belső pontként” választhatja. Ha ez nem igaz, akkor mások várakozásaira vonatkozó várakozások is szerepet kell hogy játszanak az árazási egyenletekben (lásd Bacchetta–Wincoop (2004)). Ilyen gyakorlati szempontból értelmezhető modelleket azonban eddig még nem vezettek le.

Egy másik érdekes része az irodalomnak az, amely „zajos” piaci racionális várakozásos egyensúlyként képzel el a tőkepiacot (lásd Admati (1985)). Ez a fajta információs tökéletlenség (bizonyos szereplőknek különböző „pontatlan” információja van a gazdaság releváns állapotváltozóiról, és kérdés, hogy a piaci árakból kikövetkeztethető-e az állapot, vagy sem) szintén nem produkált olyan általános modelleket, amelyek eredményeit gyakorlati makromodellek építésénél hasznosítani lehetne.

Kézenfekvő gondolat, hogy a tőkepiacokon is vannak igazodási (tranzakciós) költségek. Hasonlóan a beruházáshoz és mint később látni fogjuk, a termékek árazásához, ez a feltevés nagyon egyszerűen képes reprodukálni bizonyos jelenségeket (lassú igazodás, néha kevés tranzakció, hozamok között látványosan hosszú ideig fennmaradó különbségek). Ezért a gyakorlati modellekben is szeretik alkalmazni a tőkepiaci tranzakciós költségeket. A legkönnyebben alkalmazható konvex igazodási költség feltevése viszont különösen kevésbé életszerű a tőkepiacokon.

8.3. Empíria

Az aktívaárakkal kapcsolatos irodalom bőséges. Itt csak néhány fontos ténytet emelünk ki, és azoknak a makroökonómiai modellezéssel kapcsolatos összefüggéseit. Campbell (1999) a következőkben foglalja össze a legfontosabb tényeket.

A részvények reálhozama jelentősen meghaladja a kockázatmentes reálhozamot (az előbbi 10%/év közeli, az utóbbi viszont inkább 1%/év nagyságrendű). A részvényhozam nagyon, a reálkamatláb nagyon kevésbé volatilis. Ezek azt sejtetik, hogy a részvények kockázati prémiuma jelentős. Magyarázhatja-e ezt a hagyományos elmélet, amely, mint láttuk, a sztochasztikus diszkontfaktorkal való kovarianciával és nem egyszerűen volatilitással (szórással) méri a kockázatosságot?

Tegyük fel, hogy a hasznossági függvény logaritmikus. Legyen

$$ER_{t+1} = \frac{p_{t+1} + d_{t+1}}{p_t} - \frac{1}{q_t}$$

a részvények tőbblethozama és

$$m_{t+1} = \frac{\beta \frac{1}{C_t}}{\frac{1}{C_{t+1}}} = \frac{\beta C_{t+1}}{C_t}$$

a sztochasztikus diszkontfaktor.

Ekkor

$$E_t(ER_{t+1})E_t(m_{t+1}) = -\text{cov}_t(ER_{t+1}, m_{t+1}).$$

Vagyis

$$\frac{\sqrt{\text{var}_t(m_{t+1})}}{E_t(m_{t+1})} \geq \frac{E_t(ER_{t+1})}{\sqrt{\text{var}_t(ER_t)}}.$$

Tapasztalatok szerint a jobb oldal 0,5 nagyságrendű, viszont a fogyasztás növekedési üteme ennél jóval kevésbé volatilis (lásd Campbell (1999)). A sztochasztikus diszkontfaktor volatilitása növelhető, ha CRRA-hasznosságot választunk, és ρ nagy, hiszen ekkor a sztochasztikus diszkontfaktor:

$$m_{t+1} = \beta \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^\rho.$$

Azonban ez a segítség további problémát okoz. Legyen tehát a határhaszon $C_t^{-\rho}$, ahol ρ egy „tizes” nagyságrendű pozitív szám. Az Euler-egyenlet közelíthető, mint

$$E_t \log C_{t+1} - \log C_t \simeq \frac{1}{\rho} (\log \beta - \log q_t).$$

Évi néhány százalékos fogyasztásnövekedést, és 1% nagyságrendű reálkamatlábát (ami közelítőleg megfelel $-\log q_t$ -nek) feltételezve ez az egyenlet nincs összhangban „nagy” ρ értékekkel.

A fenti két „rejtélyt” szokás részvényhozam-prémium és kockázatmentes kamatláb „rejtélyeknek” nevezni (Campbell (1999)). Ezek teljes vagy részleges megoldására számos javaslat született, általánosan elfogadott megoldás azonban nem létezik. Egy kézenfekvő út, amit sokan követtek, az, hogy bonyolultabb hasznossági függvényt választva (valamilyen szokás- (habit formation) modell, lásd a 3. fejezetet), nagyobb volatilitást biztosítsunk a sztochasztikus diszkontfaktornak (Campbell–Cochrane (1999)).

Ellentétben az aktívaárazással, az elmélet portfólióválasztásra való következményeinek empirikus vizsgálata sokkal elhanyagoltabb téma. Itt is találhatunk rejtélyeket. Ilyen az úgynevezett „belfölditorzulás-rejtély”, azaz az a jelenség, hogy a hagyományos elmélet alapján a befektetőknek vagyosnuknak a megfigyeltnél sokkal kisebb részét kellene hazai aktívákban tartaniuk (lásd Obstfeld–Rogoff (2000)). Egy másik idetartozó problémája a hagyományos elméletnek az, hogy nemzetközileg a fogyasztás jobban korrelál az országok között, mint a GDP (Obstfeld–Rogoff (2000)). Ezek a rejtélyek azonban a speciális hasznossági függvény választásától és egyéb feltevésektől is függenek. Nehéz megtalálni a „vétkest”, azaz a hagyományos elmélet azon feltevését, ami felelős a rejtélyekért. Például *nontraded* javak esetén a rejtélyek kevésbé figyelemreméltóak. Ezeket a problémákat – a rejtély lényegében megfigyelések ellentmondása bizonyos elméletekkel – tekinthetjük úgy, mint a teljes piacok és teljesracionális-feltevések tarthatatlanságának további bizonyítékait. A megoldási javaslatok kevés tanulsággal szolgálnak azonban, és itt nem tárgyaljuk ezeket. Általában azt mondhatjuk, hogy a „hősies” próbálkozások ellenére a hagyományos elmélet egyszerűbb változatai néhány ténnyel nem látszódnak kompatibilisnek, és kérdés, hogy a megoldás a hagyományos elmélet fejlesztése, vagy pedig újabb utak keresése. Mint aktívaárazási kísérletek bizonyítani látszanak (lásd Bossaerts (2002) 4. fejezet), a legfontosabb probléma lehet a hitek (várakozások) irracionálisága. Ez a gondolat egyébként nem új, hiszen évtizedek óta léteznek olyan modellek, amelyben nem racionális tőkepiaci szereplők (noise traders) is vannak.

A viselkedési közgazdaságtani kutatások számos olyan tényt produkáltak, amelyek indokolják azt, hogy ne higgyünk a teljes racionalitás érvényesülésében a tőkepiacon (lásd például Shiller (1999)). Jóllehet a fogyasztói megtakarítási döntések viselkedési közgazdaságtani irányultságú empirikus vizsgálata még csak egy-két évtizedes, ám ez alatt az idő alatt számos érdekes és potenciálisan hasznos tényt hozott felszínre.

Általában a kutatók kiindulópontja a nemexponenciális (hiperbolikus vagy kvázi hiperbolikus) diszkontálású modell valamilyen változata. Laibson–Repetto–Tobacman (2007) egy ilyen elméleti keretben becsléseket adnak a rövid és hosszú távú diszkontrátákra. Minden becslésük jelentős különbségeket sugall. Míg a rövid távú éves diszkontráta 3–4%/év, addig a hosszú távú akár 15 és 40%/év között is lehet.

Mint Laibson–Repetto–Tobacman (2001) megállapítják a hitelkártyaadósság-egyenlegek az USA-ban meglepően nagyok, ami azt jelenti, hogy sok hitelt vesznek fel olyan magas költséggel, ami a szokásos pénzpiaci kamatoknál lényegesen magasabb. Sokak számára ez a tény már önmagában is valamilyen irracionalitás jele. Laibson–Repetto–Tobacman (2001) és mások is úgy találták, hogy az amerikai háztartások portfóliójában nagymértékben jelen levő magas kamatozású hitelkártya-adósság, és az ugyanakkor létező hosszú távú illikvid követelések (például nyugdíj-előtakarékossági számlák) együttes léte jól magyarázható azzal, hogy a preferenciákat valamilyen fajta nemexponenciális (hiperbolikus) diszkontálás jellemzi. Továbbá ökonometriai elemzésükben azt találták, hogy szerepet kell játszania a naivitásnak is, vagyis annak a tulajdonságnak, hogy a háztartások nem látják előre későbbi preferenciáikat, többet költenek ténylegesen, mint amennyit előre várnak. A modell szerint ezek híján nem a háztartások 60%, hanem csak mindössze 20% használna hitelkártyahitelt.

Ugyanakkor a hitelkártya szerződéses egyes sajátosságai arra utalnak, hogy „kognitív hibák” is fellelhetők a hitelkártya-igénnyel és annak használatával kapcsolatban. Számos konkrét empirikus vizsgálat igyekezett kimutatni a hitelkártya-felvétel és -használat során megjelenő fogyasztói hibákat. Érdekes és jellemző módon a kutatásokat nagymértékben segítették a kártyákat kibocsátó intézmények is. Ezek ugyanis az új termékek bevezetését gyakran „éles” kísérletekkel alapozzák meg. Potenciális ügyfeleknek bizonyos véletlenszerűen szóró ajánlatokat tesznek (tehát több lehetséges hitelkártya-ajánlathoz véletlenszerűen rendelnek hozzá ügyfelet), és az ajánlatok elfogadása alapján statisztikai elemzéssel igyekeznek a legkifizetődőbb új hitelkártyaterméket bevezetni.

Bertrand és szerzőtársai (2005) egy Dél-Afrikában végzett olyan kísérlet eredményeiről számolnak be, amelyben szintén véletlenszerűen tettek ajánlatot hitelkártya-feltételekről nagyszámú embernek. Az ajánlatok részben az objektív feltételekben, részben pedig objektíve irreleváns, ám vélhetőleg pszichológiailag releváns megfogalmazásokban különböztek. Ezek a pszichológiai jellemzők: fényképek csatolása az ajánlathoz, az ajánlatokban szövegezési különbségek. A kutatók azt találták, hogy az irreleváns részletek szignifikáns hatással vannak, mégpedig különösen a legkedvezőtlenebb ajánlatok elfogadására. Akár 1–4 százalékos kamatlábnövelést is megengedhet magának az, aki pozitív pszichológiai jellemvonásokkal tölti meg az ajánlatát. Ugyanakkor ezek a hatások erősen kontextusfüggőek, és nehezen előrejelezhetőek. Ebben a tanulmányban nem találtak kontraszelekcióra utaló jeleket, viszont igaz az is, hogy itt az ajánlatokkal megcélzott ügyfélkör tapasztalt régi ügyfelekből állt.

Ezért is lehet érdekes, hogy tanulnak-e az ügyfelek esetleges hibáikból. Az irracionalitási problémának két aspektusa van a hitelkártyák esetében a legtöbb kutató szerint: 1. naivitás és túlzott önbizalom (a későbbi helyzet szisztematikusan kedvezően téves előrelátása), 2. a szerződési feltételek nem megértése. Agarwal és szerzőtársai (2008) egyéni idősoros adatokon vizsgálták a hitelkártyákon fizetett díjak (késedelmi kamatok, hitelkeret-túllépési kamatok stb.) alakulását. Azt találták, hogy az ügyfelek tanulnak, egyre jobban kiismerik magukat és a szerződést. Ugyanakkor a szerzett tudás amortizálódik. A régen szerzett ismeretek egyre inkább feledésbe merülnek, és csak a közvetlen múlt tapasztalatai számítanak, ami szintén a nemtökéletes racionalitás egy formája. Vagyis, ha sok díjat fizet valaki tegnap, akkor ma vigyázni fog, de az óvatosságról előbb-utóbb elfelejtkezik.

Stango–Zinman (2005) a klasszikus vásárlási hiteleket tanulmányozva úgynevezett kamat/törlesztés összekeverést talált. A hitelajánlatok egy része a kamatlábakat, más része viszont a periódusonként visszafizetendő összegeket hangsúlyozza. Az előbbi a banki hitelezőket, az utóbbi pedig a nembanki hitelezőket jellemzi. A probléma az, hogy a hitelfelvevők pénzügyi képzetlenségük miatt nem tudják megítélni az ajánlatok valódi költségét, és gyakran egészen kedvezőtlen, ám jól csengő ajánlatokat is elfogadnak a nembanki hitelező szektortól. Nem meglepő, hogy az ilyen típusú hiba nem független másfajta hibáktól (alacsonyabb intelligencia, figyelmetlenség), és tartós (vagyis nem látszik tanulási hatás). Az viszont érdekes, hogy a meglévő rendelkezések, amelyek kötelezik a hitelezőket arra, hogy a hitelfelvevőket megfelelően informálják, nem szüntették meg ezt a problémát. Ugyancsak figyelemre méltó, hogy a piaci verseny sem volt képes kiiktatni az irracionalitást, holott a szabad piac egyik előnye elvben az lehet, hogy kiszűri az egyértelműen a fogyasztók számára kedvezőtlen ajánlatokat.

Az empirikus kutatások azt sejtetik, hogy a hagyományos tőkepiaci elméleteknek csak nagyon kis része alkalmazható gyakorlati makromodellezők számára. Ez mintegy igazolódik a 13. fejezetben.

9. fejezet

Pénz

9.1. Bevezetés

A „pénz” fogalma a közgazdaságtanban nem azonos a hétköznapi szóhasználatbeli jelentésével. Pénz alatt az elméleti közgazdászok szigorúan olyan árut értenek, amely általános csereeszköz, azaz lényegében bármely más áruval kicserélhető. A továbbiakban tehát ebben az értelemben beszélünk pénzről, és nem a gazdagság mintegy szinonímájaként használjuk a kifejezést, ami meglehetősen gyakori a hétköznapi szóhasználatban. Azoknak az embereknek, akikről azt szokták mondani, hogy sok pénzük van, valójában nincs sok, az általunk használt értelemben. Más kérdés, hogy gyorsan sok pénzre tehetnek szert, ha akarnak.

A pénzelmélet nagyon fontos a közgazdaságtanban, ennek ellenére itt viszonylag keveset fogunk pénzzel foglalkozni, ami tükrözi azt a tényt, hogy a pénz jelentősége a modern makroökonómiában rohamosan csökken, és ez igaz a gyakorlati modellekre is. Ezzel szemben a nominális (pénzbeli) árazás problémái nagyon is érdekesek a modern makroökonómia számára, ez a téma nagy szerepet fog kapni a következő fejezetben. A beavatatlannak számára paradoxonnak tűnhet, de a pénz jelentőségének csökkenése nem jelenti a monetáris politika iránti érdeklődés csökkenését, ami a következő részben a 12. fejezet egyik témája.

A pénz leggyakrabban érme, bankjegy vagy olyan bankbetét, amivel eszközölni lehet fizetést. Mivel a pénz csereeszköz, szükségképpen tartósnak is kell lennie, hiszen egyébként nem fogadná el senki. A papírpénz, és különösen a dematerializált pénz, tartóssága gyakorlatilag tekinthető tökéletesnek. A pénz iránti kereslet tehát voltaképpen analóg a tartós javak iránti kereslettel, azaz lényegében két dologtól függ: a tartós jószág által nyújtott szolgáltatások hasznosságától és (implicit) bérleti díjától. Milyen szolgáltatást nyújt a pénz tartása? Elsősorban megkönnyíti a cserét: ha több pénz van a zsebemben, akkor egyszerűbben, kevesebb idő vagy más erőforrás felhasználásával tudom ugyanazokat a tranzakciókat végrehajtani. Ez talán csak olyankor tűnik fel, amikor nincs általánosan elfogadott pénz, és a csere egy jelentős része a „szándékok kölcsönössége” alapján megy végbe, ami igen ritka, és sok fáradságot igényel (áruzsere vagy barter). De könnyen belátható, hogy hiába gazdag valaki, befektetései jövedelmet hozhatnak ugyan, de ha nem használhatja őket fizetésre, akkor minden egyes vásárlásnál valamilyen költséget kell elviselnie, például be kell mennie a bankba, és kivenni készpénzt, amivel fizetni tud. Tehát a pénztartás hasznossága lényegében indirekt, nem közvetlenül élvezzük a pénz tartását. A pénztartás indirekt hasznossága természetesen függ a csere technológiájától, ami ugyanúgy változik (fejlődik), mint minden más. Még egyvalami biztosnak tűnik: a cserét nem az könnyíti meg, hogy hány forint van a zsebemben, hanem az, hogy az adott mennyiségű forinttal mennyi reáljóságot tudok vásárolni. Vagyis, amire a keresletem irányul, az bizonyos reálértéket képviselő pénz, és nem egyszerűen a nominális pénz mennyisége. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy a pénz indirekt hasznossága az áratól (a nominális árszínvonal reciproka) is függ. Itt tehát egy ponton eltávolodunk a hagyományos tartós javak keresletének meghatározásától.

Mi a pénz reálbérleti díja? Ha azt kérdezzük, hogy mi a költsége annak, hogy pénzt tartunk a

zsebünkben, a válasz egyszerűnek tűnik: feláldozzuk az adott időegységre jutó nominális kamatot. Egységnyi pénz reálárát tehát megkapjuk, ha a nominális kamatlábat megszorozzuk a pénz mint stock reálárával, azaz a nominális árszínvonal reciprokával.

A pénznek azonban nemcsak a kereslete, hanem a kínálata is sajátos. A történelemben sokfajta pénz létezett (pl. nemesfém pénz, nemesfém alapú bankjegy, érték nélküli pénz), és a pénz kínálata általában államilag szabályozott volt. A mi számunkra most csak a jelenlegi rendszer lesz fontos, ahol a pénznek nincs más értéke, mint a csereeszközként való használhatósága, és kínálata – egy bizonyos szinten – állami monopólium. A kereskedelmi bankok pénzteremtő képessége most kívül esik az érdeklődésünkön, mert általában a makroökonómiai modellek nem foglalkoznak ezzel a kérdéssel. Nem teszünk tehát különbséget monetáris bázis és pénz között, lényegében azért, mert a modern makroökonómiának és a gyakorlati modelleknek nincs érdemleges mondanivalója arról a különbségtételről, ha fontos is tudnunk róla, és, mint látni fogjuk, a bankok pénzteremtése a gazdaságpolitikusok homlokterében is van.

9.2. Elmélet

Pénzkereslet

Legyen egy háztartás költségvetési korlátja most a következő alakú:

$$M_{t+1} + B_{t+1} = (1 + i_t)B_t + M_t - P_t C_t + Y_t.$$

Itt M_t a periódus elején tartott pénz, B_t a periódus elején tartott nominális kötvény mennyisége pénzben kifejezve, i_t a nominális kamatláb, P_t a fogyasztási jószág pénzára, Y_t az egyéb nominális jövedelem. A legegyszerűbb elmélet felteszi, hogy a reálpénz ($m_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{P_t}$) tartásából származó hasznosság közvetlenül hasznosságot generál, vagyis a hasznossági függvény argumentumának tekinthető. Ez az úgynevezett pénz a hasznossági függvényben modell (MIU). (Részletesebben lásd Walsh (2003), 2. fejezet.)

A hasznossági függvény:

$$E_t \left(\sum_{s=0}^{\infty} \beta^{t-s} u \left(C_t, \frac{M_{t+1}}{P_t} \right) \right).$$

Ekkor közvetlenül alkalmazhatjuk a tartós javaknál levezetett összefüggést:

$$\frac{1}{P_t} \frac{U_{m_{t+1}}}{U_{C_t}} = \frac{1}{P_t} \left(1 - \beta E_t \left(\frac{P_t U_{C_{t+1}}}{P_{t+1} U_{C_t}} \right) \right).$$

Mivel

$$\beta E_t \left(\frac{P_t U_{C_{t+1}}}{P_{t+1} U_{C_t}} \right) = \frac{1}{1 + i_{t+1}},$$

az implicit pénzkeresleti összefüggés

$$\frac{U_{m_{t+1}}}{U_{C_t}} = \frac{i_{t+1}}{1 + i_{t+1}},$$

ahol

$$m_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{P_t},$$

a reálpénz.

A pénz reálbérleti díja:

$$\frac{1}{P_t} \frac{i_{t+1}}{1 + i_{t+1}},$$

viszont a reálpénz határhaszna:

$$\frac{1}{P_t} U_{m_{t+1}},$$

tehát $\frac{1}{P_t}$ kiesik. Ez a levezetés lényegében igazolja azt az intuíciót, hogy a nominális kamatláb a pénztartás költsége, ami folytonos időben pontosan igaz lenne.

A pénz hasznosságának indirekt volta többféleképpen is megközelíthető. Egy példa a következő. (Lásd McCallum–Goodfriend (1987).) Tegyük fel, hogy a pihenés is argumentuma a hasznossági függvénynek ($v(C, l)$), és teljesül

$$C = \psi(m, L^s),$$

ahol L^s a vásárlással töltött idő.

Ha létezik az

$$L^s = g(C, m)$$

függvény, és

$$l = 1 - L - L^s,$$

akkor

$$u(C, m, L) = v(C, 1 - L - g(c, m))$$

indirekt hasznossági függvény.

Az érdekes újdonság a

$$\frac{v_l}{v_c - v_l g_c} = \frac{W}{P}$$

összefüggés.

Ha $\frac{W}{P}$ nő, akkor adott C és m mellett l csökken, ha

$$\frac{v_{ll}}{v_c - v_l g_c} - v_l \frac{v_{cl} - v_{ll} g_c}{(v_c - v_l g_c)^2} < 0.$$

A pénzkeresleti függvény implicit alakja most:

$$\frac{-v_l g_m}{v_c - v_l g_c} = \frac{i}{1 + i}.$$

Ha a pihenés és fogyasztás komplementerek, akkor az infláció (a nagyobb nominális kamatláb) csökkenti a munkakínálatot. Tehát, megelőlegezve a 12. fejezetet, egy ilyen modellben a monetáris politikának mindig vannak reálhatásai.

Felvethető az a kérdés is, hogy mikor tekinthetjük a pénzt redundáns változónak egy modellben. Ha az MIU-modellben a

$$\frac{1}{1 + i_{t+1}} = E_t \left(\frac{\beta U_{c_{t+1}}}{U_{c_t}} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right).$$

$$\frac{U_{l_t}}{U_{c_t}} = \frac{W_t}{P_t}$$

egyenletekben nem fordul elő M/P , akkor a modellben a pénz potenciálisan redundáns. Ez teljesül például olyankor, amikor a hasznossági függvény additívan szeparábilis a fogyasztásban, a pihenésben és a reálpénzben mint argumentumokban.

Árszintmeghatározás zárt gazdaságban rugalmas árakkal

Jelöljük kis betűkkel a változók logaritmusait. Ekkor logaritmikus elsőrendű közelítésben a pénzkeresleti egyenlet:

$$m_t - p_t = \alpha c_t - \gamma i_{t+1}$$

alakban írható.

A Fisher-azonosság (reálkamatláb = nominális kamatláb + infláció):

$$r_t + \pi_t = i_t.$$

Ezekből:

$$p_t = \Gamma E_t p_{t+1} + \frac{1}{1+\gamma} (m_t - \alpha c_t + \gamma r_t),$$

ahol $\Gamma = \frac{\gamma}{1+\gamma}$, és előreiterálva (lásd a rész Függelékét, a 11. fejezetet):

$$p_t = \frac{1}{1+\gamma} \sum_{i=0}^{\infty} \Gamma^i E_t (m_{t+i} - \alpha c_{t+i} + \gamma r_{t+1+i}).$$

Tehát a fundamentum ebben a modellben:

$$f_t = \frac{1}{1+\gamma} (m_t - \alpha c_t + \gamma r_{t+1}).$$

A formula szerint az árszint (logaritmus) nem más, mint a fundamentumok jelenértéke, ahol a diszkontfaktor $\Gamma = \frac{\gamma}{1+\gamma}$. Vagyis minél nagyobb γ (a pénzkeresleti függvényben a kamatláb együtthatója, amit félrugalmasságnak is szoktak nevezni), annál kevésbé diszkontálódik a jövő. A magyarázat ésszerű: minél nagyobb γ , annál nagyobb pénzkereslet-csökkenéssel reagálnak a háztartások a nominális kamatláb növekedésére, azaz a Fisher-összefüggés miatt, az inflációra. Tehát annál nagyobb hatása van a holnapi árszintnek, a holnapi és holnaputáni fundamentumoknak, a jelenlegi pénzkeresletre, vagyis a pénz jelenlegi árára. Ha γ 0 lenne, akkor csak a jelenlegi fundamentumok számítanának, és $p_t = m_t - \alpha c_t$, vagyis bármely periódusban egyszázalékos pénzmennyiség-növekedés egy százalékkal növeli az árszintet, és egyszázalékos fogyasztás-növekedés α százalékkal csökkenti azt.

Konstans fundamentumok esetén:

$$p = (1+\gamma)f = m - \alpha c + \gamma r.$$

Amennyiben az inflációs rátát tekintjük, ami közelítőleg azonos az árak logaritmusának változásával, akkor a konstans fundamentumoknak konstans növekedési ütemeket feleltethetünk meg. Ha π az infláció üteme, μ a pénzmennyiség és c_g a reálfogyasztás növekedési üteme, akkor

$$\pi = \mu - \alpha c_g.$$

Természetesen nyitva marad az a kérdés, hogy a fundamentumok függetlenek-e az áraktól. Ha igen, azaz teljesül a klasszikus dichotómia, és a pénzkínálat exogén, akkor komplett árszintmodellünk van. Mint a következő fejezetben tárgyalni fogjuk, a klasszikus dichotómia (a reálváltozók függetlensége a nominális változóktól) teljesülése rövid távon hihetetlen.

Hagyományosan a makroökonómusok két egyszerűsítéssel szoktak élni:

1. $\alpha = 1$
2. fogyasztás helyett a GDP-t alkalmazzák a pénzkeresleti függvényben.

Az egységnyi elaszticitás ($\alpha = 1$) mellett nem szólnak elméleti érvek, és nem nyilvánvaló, hogy a kereslet minden komponense ugyanolyan súllyal kell hogy szerepeljen a pénzkeresleti függvényben. Gyakran felteszik, hogy a beruházási kereslet és a kormányzati kereslet pénzigény nélkül is megvalósítható, ilyenkor zárt gazdaságban csak a fogyasztásnak „van helye” a pénzkeresleti függvényben. Habár ez szigorúan véve nem realiztikus, kézenfekvőnek tűnik az, hogy a kormány és a vállalatok tranzakcióspénz-igénye jóval kisebb, mint a háztartásoké. Nyitott gazdaságban a dolog még avval is komplikálódik, hogy az import és export tranzakciós igénye is számít.

Ha az említett két egyszerűsítést alkalmazzuk, akkor (g -vel jelölve a GDP reál-növekedési ütemét) megkapjuk az egyik legismertebb, intuitíven jól érthető makroökonómiai formulát:

$$\pi + g = \mu,$$

vagyis hosszú távon a pénzmennyiség növekedési üteme megegyezik a nominális GDP növekedési ütemével, amennyiben a pénzkeresleti függvény eltolódásaitól (lényegében a tranzakciós technológia változásaitól) eltekintünk. Ugyanakkor nincs okunk feltételezni, hogy a tranzakciós technológia nem változik az időben.

Nominális árfolyamok

Eddig reálsztokasztikus diszkontfaktorról volt dolgunk, de definiálhatjuk a nominális sztochasztikus diszkontfaktort is, a

$$\frac{\beta U_{c_{t+1}}}{U_{c_t}} \frac{P_t}{P_{t+1}}$$

formulával. Ahogyan a reáldiszkontfaktorról meghatározhattuk a reálaktívaárakat, úgy az aktívák nominális árának meghatározásához az elmélet szerint a nominális diszkontfaktort kell használni. Például, ha S_t a nominális árfolyam, és i_{t+1}^* a nominális devizakötvény kamatlába, akkor

$$\frac{S_t}{1 + i_{t+1}^*} = E_t \left(\frac{\beta U_{c_{t+1}}}{U_{c_t}} \frac{P_t}{P_{t+1}} S_{t+1} \right).$$

Az elméletileg levezetett fedezetlen kamatparitási összefüggés tehát:

$$0 = E_t \left(\frac{\beta U_{c_{t+1}}}{U_{c_t}} \frac{P_t}{P_{t+1}} \frac{S_{t+1}}{S_t} (1 + i_{t+1} - (1 + i_{t+1}^*)) \right).$$

Ez az összefüggés azonban önmagában nem elegendő az árfolyam szintjének meghatározásához. Az egész modellre és a jószágpiacra is szükség van ehhez. Feltételezve a klasszikus dichotómiát, és loglinearizálva, eljuthatunk egy jól értelmezhető árfolyam-meghatározási modellhez.

Legyen a reál árfolyam logaritmus s_t^r . Ekkor

$$p_t^* + s_t - p_t = s_t^r.$$

Az aktívaárazási összefüggés most fedezetlen kamatparitási relációként felírva:

$$i_{t+1} = i_{t+1}^* + E_t s_{t+1} - s_t.$$

Tehát

$$m_t - p_t^* - s_t + s_t^r = \alpha c_t - \gamma E_t (i_{t+1}^* + s_{t+1} - s_t),$$

amiből

$$s_t = \Gamma E_t s_{t+1} + \frac{1}{1 + \gamma} (m_t - \alpha c_t + s_t^r - p_t^* + \gamma i_{t+1}^*).$$

Ez a formula nagyon hasonlít a zárt gazdaság ármeghatározási formulájára, de itt a fundamentum:

$$f_t = \frac{1}{1 + \gamma} (m_t - \alpha c_t + s_t^r - p_t^* + \gamma i_{t+1}^*).$$

A nominális árfolyam a pénz relatív ára egy másik (külföldi) pénzben kifejezve. Az első két tag szerepe a fundamentumban érthető. Az $p_t^* - s_t^r$ változó nem más, mint a belföldi áru külföldi valutában vett értékének logaritmus. Ha tehát a hazai áru olcsóvá válik a külföldi pénzben mérve, az gyengíti a fundamentumokat, és a hazai valuta leértékeltebb lesz. A külföldi kamatláb növekedése szintén a gyengébb belföldi árfolyam irányába hat.

Ár és árfolyambuborék. A fenti linearizált rendszerekben pusztán feltettük, hogy a fundamentális megoldás a „jó” megoldás, de kizárhatjuk-e az ár (és adott reálárfolyam mellett) az árfolyambuborékokat? Mint láttuk, az egyéni és kollektív racionalitás kizárja azt, hogy a részvényárakban buborék létezhesen. A pénzen lévő buborékok kizárása azonban nem megy ilyen gyorsan. Potenciálisan kétfajta buborék létezhet: hiperinflációs buborék (amikor a pénz mint aktíva értéke minden jó ok nélkül „vészesen” csökken) és hiperdeflációs buborék, amikor a pénz reálértéke konstans fundamentumok mellett is exponenciálisan nő. A következők mondhatók el a kétfajta buborék elméleti lehetőségéről. (Formális bizonyításokat lásd Obstfeld–Rogoff (1986).)

A pénztartással kapcsolatban két fontos kvalitatív dolgot tudunk.

1. A pénz ugyan hasznos, de nem igazán létszükséglet. Vagyis előfordulhat, hogy egy gazdaság cseregazdasággá válik, ha valamilyen oknál fogva a pénz értéke állandóan csökken. Ha a pénz létszükségleti cikk lenne, akkor hiperinflációs buborék nem alakulhatna ki, mert akármilyen nagy nominális árak mellett is lenne kereslet a pénz iránt, vagyis a pénz értéke nem tarthatna 0-hoz konstans pénzkínálat mellett.
2. A pénz megkönnyíti a cserét, de lehet belőle telítődni. Konstans mennyiségű reáljavak cseréjének reálpénzigénye véges, egy szint után a több pénz tartása semmivel sem könnyíti meg jobban az életünket. Ez viszont azt jelenti, hogy hiperdefláció esetén az emberek telítődnének a reálpénzzel, vagyis igyekeznének megszabadulni tőle, ami a pénz értékét nem hagyná a végtelenségig nőni.

Összefoglalva tehát – a pénztartással kapcsolatos „előítéleteink” alapján – nem tarthatunk kizártnak egy hiperinflációs buborékot, de nagyon impluzibilisnek tekinthetünk egy hiperdeflációs buborékot. Utóbbira nehéz is lenne nyilvánvaló történelmi példát hozni. A hiperinflációk mögött viszont mindig volt nagy pénzmennyiség-növekedés, vagyis gyaníthatóan nem buborékokról volt szó. (Lásd Sargent (1982).)

9.3. Empíria

Pénzkereslet

A pénzkeresleti függvények becslése több évtizedig fontos probléma volt azután, hogy Friedman (1959) a stabil pénzkeresleti függvény létét posztulálta, és monetarizmusa egyik alapkövének tekintette. Jó ideig úgy vélték, hogy ilyen becslésekre van is mód, de a 80-as évekre azt tapasztalták, hogy a hagyományosan statisztikailag jól teljesítő regressziók elromlanak. A paraméterek jelentősen változtak az újrabecsléseknél, és a pénzkeresleti függvények egyre kevésbé voltak alkalmasak előrejelzésre. Kézenfekvő oknak látszott, hogy nem tudjuk pontosan mi is a pénz. A különböző pénzaggregátumokkal való kísérletezés általánossá vált: az „az a pénz, amivel a legjobb pénzkeresleti egyenlet becsülhető” metodológiai instrumentalizmust tükröző programját követték sokáig. De voltak, akik olyan elméletileg megalapozott pénzfogalmakkal kísérleteztek, mint a Divisia-pénz, lásd (Barnett (1980)). Ez azonban részben a likviditás fogalmának empirikus definiálhatatlansága miatt, részben pedig azért nem vált túlságosan népszerűvé, mert a legtöbb pénzszerű aktívának egyre inkább más funkciója is lett, mint a tranzakciós. Nemsokára Goodhart (1975) megalkotta a Goodhart-törvényt (nyilvánvalóan Murphy-törvényének utánérzése), amely szerint az a pénzaggregátum, amelyet pénzként akar használni a monetáris politika, elveszti azt a tulajdonságát, hogy megbízható kapcsolatban legyen az árakkal. Ma a pénzzel kapcsolatos makrotények szűrt adatokból (lásd pl. Stock–Watson (1999)), és VAR-okból (lásd pl. Christiano–Eichenbaum–Evans (1999)) származnak. Mi az oka ennek? Talán a legnyilvánvalóbb ok az utóbbi évtizedek technológiai fejlődése, ami a csere technológiáját igen alaposan megváltoztatta, és ma is változtatja. Elég furcsa lenne, ha a rövid távú kamatláb és a GDP egyszerű függvényeként stabil összefüggést kapnánk a pénz reálértékére, bármely pénzaggregátumról is legyen szó. A technológiai fejlődés trendként való beiktatása sem látszik meggyőző megoldásnak.

A pénzmennyiség és az árszint között korrelációs összefüggést nem szokás keresni, mivel mindkét idősor nyilvánvalóan nemstacionárius, de az infláció és a pénz növekedési üteme között igen. A korreláció majdnem 1, számos ország adatai alapján (lásd McCandles–Weber (1995)). Ez az összefüggés elég

nyilvánvaló ránézésre is, viszont nem nyilvánvaló, hogy az infláció és a reálnövekedés között találunk-e statisztikai kapcsolatot. A válasz általában vegyes és inkább nemleges (lásd Walsh (2004) 1. fejezetben a különböző eredmények felsorolását), ami sokakat arra indított, hogy, mint Taylor (1996), igazolva lássák, hogy nincs hosszú távú átváltás az infláció és a reálgazdasági növekedés vagy a munkanélküliség között.

Egy másik kézenfekvő klasszikus összefüggés az infláció és nominális kamatláb közti pozitív kapcsolat, amit például Mishkin (1992) statisztikailag megtalált sok ország adatain: az infláció üteme és a nominális kamatlábak közti keresztmetszeti korreláció erős.

Árfolyamok és a fedezetlen kamatparitás problémája

Az árfolyam-meghatározás különböző modelljeit próbálta megbecsülni Cheung–Chinn–Pascal (2005). Eredményeik úgy foglalhatók össze, hogy egyik jelenleg ismert modell sem teljesít jobban, mint egy „véletlen bolyongás”, elsősorban előrejelző erejét tekintve. Mégis, tudunk-e valamit mondani empirikusan az árfolyamokról?

A nominális árfolyam vagy rögzített gazdaságpoltikai változó, vagy olyan endogén változó, ami szinte mindentől függ minden valamirevaló modellben. Ugyanakkor az árfolyamot is tartalmazó összefüggések között van kétfajta, ami elvben empirikusan is tanulmányozható, és önmagában érdekes. Az egyik a tőkepiaci reláció az árfolyamok és kamatlábak között, a másik pedig a különböző országok azonos valutában kifejezett relatív árszínvonalainak a kérdése, vagyis a reálárfolyam problémája. Ez utóbbival a következő fejezetben foglalkozunk.

Tekintsük két nominális kötvény egymásra vonatkoztatott kockázati prémiumának kapcsolatát. Az árazási egyenlet most az

$$E_t \left(M_{t+1} \left(I_t - I_t^* \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) \right) = 0$$

alakot ölti, ahol I_t a nominális bruttó hazai kamatláb, I_t^* a nominális bruttó külföldi kamatláb, S_t a nominális árfolyam (hazai pénz/külföldi pénz), és M_{t+1} a sztochasztikus diszkonttényező. Ekkor a belföldi kötvény nominális prémiuma a külföldi kötvényre vonatkoztatva úgy írható, mint

$$\Pi^n = I_t - I_t^* E_t \left(\frac{S_{t+1}}{S_t} \right).$$

Egy gyakran alkalmazott változata ennek a témának az, amely a prémiumot a várható jövőbeli és a határidős árfolyam összefüggésében ábrázolja. Mivel jól működő piacokon a határidős árfolyam:

$$F_{t,t+1} = S_t \frac{I_t}{I_t^*},$$

a prémium felírható, mint

$$\Pi^n = F_{t,t+1} - E_t(S_{t+1}).$$

A kamatlábparitás-rejtély (Fama (1984)) kiindulási pontja az, hogy a prémium 0 kellene hogy legyen, hogy megfeleljen a fedezetlen kamatláb-paritási feltételnek. Ennek a hipotézisnek a tesztjei azonban rendszeresen cáfolják ezt a hipotézist, úgy tűnik, hogy a határidős prémium különbözik 0-tól, ráadásul a kamatlábkülönbség képes előrejelezni az *ex post* hozamkülönbségeket.

Megjegyzendő, hogy nem világos, hogy miért merült fel eredetileg az az elképzelés, hogy a nominális kockázati prémiumnak 0-nak kellene lennie. Hiszen a 0 nominális prémium még a kockázatközömbösségi feltevésből sem következik, mivel az csak a 0 reálprémiumot:

$$\Pi^r = E_t \left(\frac{F_t - S_{t+1}}{P_{t+1}} \right) = 0$$

indokolná. Azonban $\Pi^n = 0$ csak akkor vonja maga után a $\Pi^r = 0$ relációt, ha S_{t+1} és P_{t+1} korrelálatlanok. Sőt, több is elmondható. Amennyiben igaz az, hogy S_{t+1} és P_{t+1} pozitívan korrelálnak, ami

nagyon valószínű egy bizonyos időhorizonttól „felfelé”, akkor a 0 nominális prémium pozitív reálprémiumot von maga után, vagyis a zero reáltöbblethozam csak akkor állhat fenn, ha a belföldi valután negatív a nominális többlethozam:

$$E_t \left(\frac{F_t - S_{t+1}}{P_{t+1}} \right) = E_t(F_t - S_{t+1}) E_t \left(\frac{1}{P_{t+1}} \right) + \text{cov} \left(-S_{t+1}, \frac{1}{P_{t+1}} \right).$$

Vagyis a zero reálpáritást adó nominális többlethozam felírható, mint

$$E_t(F_t - S_{t+1}) = - \frac{\text{cov} \left(-S_{t+1}, \frac{1}{P_{t+1}} \right)}{E_t \left(\frac{1}{P_{t+1}} \right)}.$$

Tehát amennyiben fejlődő országokban nominális pozitív többlethozamot tapasztalhatunk a hazai valután, akkor bizonyos árrugalmasság és az exportálható áruk súlyának nagy aránya esetén ez vélhetőleg azt jelenti, hogy a hazai valutában denominált kötvények reálkockázati prémiuma még nagyobb, mint a nominális kockázati prémium.

A fedezetlen kamatparitás problémája azonban több, mint annak megállapítása, hogy a nominális prémium eltér 0-tól. Figyelmesebben megvizsgálva a teszteléshez használt regressziókat, Fama (1984) azt is találta, hogy hasonlóképpen a zárt gazdasági problémák esetéhez, nemcsak az igaz, hogy a prémium jelentősen eltér 0-tól, hanem az is, hogy nagyon nagy a volatilitása. A fedezetlen kamatparitás problémájának megoldására számos javaslat született. Több korlátozott racionalitási magyarázat is forgalomban van. (Ezekről lásd Lewis (1995).) A racionalitási paradigmán belül maradva Lewis (1995) összefoglalja a régebbi eredményeket is. A régebbi eredmények általában rugalmas árakat feltételező általános egyensúlyi modellekből származnak. Egy általános következtetés az volt, hogy a fogyasztás alacsony volatilitása miatt irreálisan magas kockázatelutasítási fokot kellene feltételeznünk ahhoz, hogy megmagyarázzuk a határidős prémium volatilitását. A fogyasztói szokások figyelembevétele sem volt képes kellőképpen növelni a sztochasztikus diszkontfaktor volatilitását. (Lásd Mark–Wu (1998) ugyanerről.) Kísérletek történtek az Epstein–Weil–Zin hasznossági funkcionállal történő magyarázatra (lásd Campbell (1999)), de a konklúzió itt is az volt, hogy az elmélet és az adatok közötti különbség nem tűnt el teljesen.

Két érdekes teljesmodell-megfontolás alapján tanulmány született a tradicionális elméleten belül ebben a témában, mindkettő nem teljesen rugalmas árakkal dolgozik. Obstfeld–Rogoff (1998) az árak árfolyam-volatilitás következtében adódó volatilitását, és a részben predeterminált árakból adódó fogyasztás-ár kovarianciát hívják segítségül a nagy határidős prémium magyarázatához. Ezzel szemben Engel (1999) egy piacra árazási (*pricing-to-market*, *PTM*) modellben mindent arra épít, hogy ilyen modellekben nagy a fogyasztás és a nominális árfolyamok kovarianciája. Ármerevségek léte növeli mind a fogyasztás, mind pedig az árfolyam volatilitását. Egyik cikkből sem nyilvánvaló azonban, hogy minden tekintetben választ tudnának adni a fedezetlen kamatparitás problémájára.

Bacchetta-van Wijnkoop (2004) a magasabb rendű várakozások problémáját hívja segítségül a prémium magyarázatára tökéletlen információs modellben, míg Gourinchas–Tornell (2002) azt a behavioralista megfontolást, amely szerint a piaci résztvevők a kamatlábváltozásokat rendszeresen átmenetinek érzékelik, tévesen. Ez a hipotézis azzal az előnnyel is jár, hogy magyarázatot ad egy másik puzzle-ra is: az árfolyamok „túllendülése” fokozatos. Az árfolyam-túllendülés jelensége, vagyis az, hogy az árfolyam valamely külső hatásra előbb egy nagyot ugrik, majd lassan az ellenkező irányba változva közelít az „egyensúlyi” értékhez már a 70-es évek óta ismert. Az ezt magyarázó Dornbusch-modellben (lásd Dornbusch (1976)) azonban a túllendülés azonnali és nem fokozatos.

Végül létezik az árfolyam-volatilitásnak ACE-megközelítése is, lásd Arifovic (1996). Itt a befektetők nézeteinek tanuláson keresztüli változtatása generál perzisztens volatilitást. Ennek a konkrét megközelítésnek az érvényessége ugyan kétséges, de mindenképpen tükrözi azt a törekvést, hogy az árfolyam viselkedését egyre inkább a hagyományos elmélettől eltávolodva igyekeznek a közgazdászok megmagyarázni. Akárhogy is van, mint látni fogjuk, az árfolyam viselkedésének helyes modellezése az egyik legsötétebb folt a gyakorlati modellezők számára.

10. fejezet

Árazás és termékpiacok

10.1. Bevezetés

A hagyományos közgazdaságtan hangsúlyozta, hogy az ármérce jószág (a *numeraire*) kiválasztása lényegtelen. Az árakat a gyakorlatban valamilyen pénzben határozzák meg, de ennek nem kell mélyebb jelentőséget tulajdonítani. Ez az érvelés a hagyományos egyensúlyelmélet szimmetriájából származik. Ha az árak és a kereslet-kínálat nem egyidejűleg alakulnak, hanem eltelik valamekkora idő az árak kihirdetése és a tranzakció között – ami természetes nagyon sok esetben – akkor már az árazás mértékegysége sem közömbös. Miért árazunk inkább forintban, mint egy kiló rézben? És miért van az, hogy bizonyos időszakokban és kontextusokban Magyarországon is inkább német márkában (euróban) vagy dollárban áraztak? Az első kérdésre a válasz nyilvánvalónak tűnik: így jobban értik egymást a vevők és eladók. A második kérdésnél arra gyanakodhatunk, hogy az ármeghatározók valamilyen kockázatot szeretnének elkerülni azzal, hogy nagyon más reálértéket kapjanak a tranzakció realizálásakor, mint amit az árak kihirdetésekor elképzelték.

Alapvető intuíciónk szerint az áraknak fedezni kell általában a költségeket, egyébként a termelők nem maradhatnának meg huzamosabb ideig a piacon. A közgazdasági gondolkodás ezt kicsit pontosítja: rövid távon a termelők nem kényszeríthetők arra, hogy a határköltségnél alacsonyabb áron adjanak el. Ha a verseny nem tökéletes, akkor az eladó a határköltség fölé is mehet az árral, de hogy mennyire, az a kereslet effektív rugalmasságától függ, vagyis attól, hogy egyszázalékos áremelés hány százalékos keresletcsökkenéssel jár együtt. Ha a kereslet rugalmassága nagy, akkor a haszonkulcs csak kicsi lehet. Az árazás alapvető elméleti formulája szerint az ár egyenlő a határköltség és az árrés (1 plusz haszonkulcs) szorzatával, ahol a tökéletes verseny az a határeset, amikor az árrés 1-gyel egyenlő.

Kényes kérdés, hogy mitől függ a határköltség, ami nem megfigyelhető. Kétségtárgyi meghatározói az inputárak és a termelés technológiája, illetve hatékonysága. A termelési inputok egy része azonban rövid távon rögzített (kvázi fix tényezők), azaz a határköltség is értelmezhető rövid és hosszú távon is. Vajon van-e szerepe a hosszú távú határköltségeknek is az ármeghatározásban? Az erre adott válasz nyilván attól függ, hogy mit gondolunk a piacok működéséről. Ez a kérdés azért is fontos, mivel a hosszú távú költségfüggvényt általában közel lineárisnak (a kibocsátás lineáris függvényének) gondoljuk, míg rövid távon növekvő határköltséget szokás feltételezni.

Az árrés feltételezhetően inverz módon viszonyul a kereslet elaszticitásához. Ez utóbbi függ a verseny intenzitásától, a javak egymással való helyettesíthetőségének mértékétől. Felmerül a ciklikusság kérdése: mikor nagyobb az árrés, erős vagy gyenge kereslet mellett? Vannak, akik úgy gondolják, hogy a gyér kereslet fokozza a versenyt, az életükért küzdő vállalatok hajlandóak lejjebb menni az árakkal. Mások szerint viszont a gazdasági pangás a vállalatok kooperációs hajlamát javítja, belátják, hogy csak az árak együttes magasán tartásával vészeltetik át a nehéz időket, és mivel a versenytársaiktól nem várnak alacsony árakat, a kereslet rugalmasságát alacsonynak érzékelik.

Tapasztalatból jól tudjuk, hogy bizonyos árakat gyakran változtatnak, míg mások akár évekig is változatlanok maradnak nominálisan. Ez azt jelenti, hogy az árazók nem reagálnak a költségek és a

kereslet változásaira azonnal. Az árváltoztatások ritkaságának magyarázata valamilyen tág értelemben vett költséget kell tulajdonítson magának az árváltoztatásnak. Ez a költség lehet „fizikai” (munkát és erőforrásokat igényel az átárazás), de okozhatja a vevők viselkedése is (a vevők nem szeretik a gyakran változtatott árakat), valamint származhat a versenytársakkal kapcsolatos várakozásokból is (követik-e az áremeléseket, vagy nem tekintik-e *casus belli*-nek az árcsökkenéseket). Akármilyen is az ok, van egy fontos következmény: az árazásnak előretekintőnek kell lennie, hiszen az árdöntés nemcsak a jelenre, hanem bizonyos mértékig a jövőre is vonatkozik.

Az ármerevség viszont fontossá teszi azt is, hogy miben fejezik ki áraikat a vállalatok. Ez a gyakorlatban valamilyen pénz (valuta), de nem mindig nyilvánvaló, hogy melyik. Különösen igaz ez a nemzetközi kereskedelemben érvényes árakra. A pénznem megválasztása közelebb vihet ahhoz, hogy reál, nem csak nominális értelemben konstans árakat határozzanak meg, ha egy kis inflációjú valutát választanak az árazásra. Ugyanakkor az árazási valuta megválasztásának lehetnek biztosítási aspektusai is: ha a költségeim forintban merülnek fel, nem árt, ha bevételeimet is forintban biztosítom. Előfordulhat persze, hogy ezt a fajta biztosítást a tőkepiacon vásárolok meg, és az árazási valuta megválasztása a keresletre való hatásától függ. Ha például forintban árazok, akkor az euró ár változhat, és ennek megfelelően nem tudom jól előrebecsülni a keresletet. Ez a megfontolás nyilvánvalóan ellentétes hatású az előző gondolatmenettel, ami a forintban való árazást indokolná.

Összefoglalva: az árakat a határköltségek és a versenytől is függő haszonkulcsok határozzák meg. Az árak nominális merevségéből következik, hogy az árak nem reagálnak a gazdaságban bekövetkező változásokra teljesen rugalmasan, aminek egyik következménye az, hogy a pénzkínálat elvben befolyásolhatja a gazdaság reálszféráját.

10.2. Elmélet

A neoklasszikus makroökonómiai modell kompetitív jószágpiacokat tételez fel, ahol az árak úgy alakulnak, hogy a kereslet egyenlővé váljon a kínálattal. A kompetitív jószágpiac feltevése azt implikálja, hogy a árás mindig azonosan 1. Mivel a termelési függvény lineáris homogén, ezért az egységköltségfüggvény határozza meg az output árat az input árak függvényében, függetlenül a termelt mennyiségektől.

A keynesiánus ihletésű, nominális merevségeket tartalmazó modellek azonban külön árazási részt is tartalmaznak. A makroökonómiai modellek általában – néhány kivételtől eltekintve – nem nagyon finoman modellezik a nemtökéletes versenyt, a leggyakoribb a monopolista verseny feltételezése szabad belépés nélkül. Az árak relatív merevségét (késleltetett alkalmazkodás a kereslethez, illetve a költségekhez) az árváltoztatás költségeire vezetik vissza.

Statikus monopolista árazás

Tegyük fel, hogy az árakon kívül minden külső adottság belefoglalható az S_t állapotváltozóba. A profitfüggvény:

$$\Pi(P_t, S_t) = P_t D(P_t, S_t) - C(D(P_t, S_t)),$$

ahol C a költségfüggvény, és D a keresleti függvény. Ebből az optimális árat meghatározó feltétel:

$$\frac{\partial \Pi(P_t, S_t)}{\partial P_t} = D(P_t, S_t) + (P_t - C') \frac{\partial D(P_t, S_t)}{\partial P_t} = 0.$$

Ennek szokásos alakja:

$$\frac{P_t - C'}{P_t} = - \frac{D(P_t, S_t)}{\frac{\partial D(P_t, S_t)}{\partial P_t} P_t} = \frac{1}{\varepsilon},$$

ahol ε a kereslet elaszticitása, ami (P_t, S_t) függvénye általában.

Árigazodási költségek bevezetése esetén ez az összefüggés csak stacionárius egyensúlyban áll fenn.

Kvadratikus igazodási költségek (Rotemberg (1984))

Feltesszük, hogy az átárazás költségei az alábbi kvadratikus formában írhatók fel:

$$\frac{\varkappa}{2}(P_t - P_{t-1})^2.$$

A vállalat diszkontált várható profitot maximál. A Bellman-egyenlet:

$$V(P_{t-1}, S_t) = \max_{P_t} \left(\Pi(P_t, S_t) - \frac{\varkappa}{2}(P_t - P_{t-1})^2 + \beta E_t V(P_t, S_{t+1}) \right).$$

Ebből az elsőrendű feltétel:

$$\frac{\partial \Pi(P_t, S_t)}{\partial P_t} - \varkappa(P_t - P_{t-1}) + \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}(P_t, S_{t+1})}{\partial P_t} = 0.$$

A burkológörbe-összefüggés:

$$\frac{\partial V_t(P_{t-1}, S_t)}{\partial P_{t-1}} = \varkappa(P_t - P_{t-1}).$$

Az értékfüggvény eliminálásával:

$$\frac{P_t - P_{t-1}}{P_t} = \beta \frac{E_t(P_{t+1}) - P_t}{P_t} + \frac{1}{\varkappa} \frac{\partial \Pi(P_t, S_t)}{\partial P_t} \frac{1}{P_t}.$$

Azaz a jelenlegi árváltoztatási ütem (infláció) függ a jövőbeli árváltoztatási ütemtől, valamint egy-fajta „túlkereslet” indikátortól, ami akkor pozitív, amikor az árak növelése növelhetné a pillanatnyi profitot.

A Calvo-modell (Calvo (1983))

Ebben a modellben az átárazásnak nincsenek költségei, viszont a vállalat nem biztosan tud átárazni egy adott periódusban. Annak a valószínűsége, hogy a vállalat képes átárazni egy adott periódusban λ . A Bellman-egyenletek:

$$V(S_t, 1, P_{t-1}) = \max_{P_t} (\Pi(P_t, S_t) + \lambda \beta E_t V(S_{t+1}, 0, P_t) + (1 - \lambda) \beta E_t V(S_{t+1}, 1, P_t)),$$

ha van lehetőség az átárazásra, és

$$V(S_t, 0, P_{t-1}) = \Pi(P_{t-1}, S_t) + \lambda \beta E_t V(S_{t+1}, 0, P_{t-1}) + (1 - \lambda) \beta E_t V(S_{t+1}, 1, P_{t-1}),$$

ha nincs.

Vagyis $V(S_t, 1, P_{t-1})$ az átárazásra képes helyzethez, és $V(S_t, 0, P_{t-1})$ az átárazásra képtelen helyzethez tartozó értékfüggvény. Nyilván $V(S_t, 1, P_{t-1})$ független P_{t-1} -től.

A burkológörbe-tételből:

$$\frac{\partial V(S_t, 0, P_{t-1})}{\partial P_{t-1}} = \frac{\partial \Pi(P_{t-1}, S_t)}{\partial P_{t-1}} + \lambda \beta \frac{\partial E_t V(S_{t+1}, 0, P_{t-1})}{\partial P_{t-1}}.$$

Előre iterálva, és feltéve, hogy

$$\lim_{T \rightarrow \infty} (\lambda \beta)^T E_t V(S_{t+T}, 0, P_{t-1}) = 0,$$

azt kapjuk, hogy

$$V(S_t, 1) = \max_{P_t} \left(\Pi(P_t, S_t) + E_t \sum_{i=1}^{\infty} (\lambda \beta)^{t+i} \Pi(P_t, S_i) \right).$$

Ha a zárójeles kifejezést deriváljuk P_t szerint, és egyenlővé tesszük 0-val, akkor ez az implicit egyenlet definiálja az egyes vállalatok árazási szabályát. Az igazodásiköltség-mentes modellben az árat úgy kapjuk meg, hogy a határköltséget megszorozzuk a kereslet rugalmasságától függő árréssel. Itt azonban arra is figyelemmel kell lenni, hogy van esély arra, hogy a mai ár holnapi, holnaputáni, sőt még későbbi ár marad. Tehát a holnapi, holnaputáni stb. rugalmasságokat és határköltségeket is figyelembe kell venni az árazásnál, de persze rohamosan csökkenő súllyal, ahogy haladunk előre az időben. A Calvo-modellben fontos probléma az aggregálás, hiszen a Calvo-modell eleve felteszi azt, hogy az egyes vállalatok különbözőek.

Fix igazodási költségek

Az előző modellben az árváltoztatás nem függött az egyes vállalatok gazdaságilag releváns állapotától. Az ilyen igazodási modelleket időfüggőnek szokás nevezni, megkülönböztetve azokat az állapotfüggő modellektől, mint amilyen a most tárgyalt fix igazodási költséges modell.

Ha F fix költsége van az árváltoztatásnak, akkor a Bellman-egyenlet:

$$V(P_t, S_t) = \max \left(\begin{array}{l} \Pi(P_t, S_t) + \beta E_t V(P_t, S_{t+1}), \\ \max_{P^*} \Pi(P^*, S_t) - F + \beta E_t V(P^*, S_{t+1}) \end{array} \right),$$

ahol F az árváltoztatás fix költsége.

Ebből az egyenletből általában egy olyan döntési szabályt kapunk, amely úgynevezett (s, S) típusú: létezik egy (állapotfüggő) legalacsonyabb ár (s) , amely alá nem hagyják az árat esni, és egy (szintén állapotfüggő) felső korlát (S) , ami fölé nem engedik emelkedni. A két korlát közötti árat nem változtatják, mivel az árváltoztatásból származó haszon kisebb, mint az árváltoztatás költsége. A haszonba természetesen beletartozik az az indirekt haszon is, hogy megtakaríthatunk későbbi árváltoztatási költségeket.

A fix igazodási költséges modell pedig teljesen abszurd eredményekhez vezetne, ha nem tennénk fel, hogy az F igazodási költség vállalatonként különböző. Ezek a problémák azonban speciális feltevések mellett megoldhatóak (lásd például Dotsey–King–Wolman (1999)). Az ilyen típusú modellekben lehet numerikus megoldásokat kapni (Golosov–Lucas (2007)), valamint linearizáltat is (Dotsey–King–Wolman (1999)).

Az állapotfüggő árigazodási modellek egyik legutóbbi példája az imént említett Golosov–Lucas (2007) modell. A modellel végzett szimulációk kihozzák azt az eredményt, amiben ezek a modellek eltérnek az időtől függő árigazodási modellektől: minden időszakban azok az árak maradnak rögzítetten, ahol ez nem nagyon számít. Ennek az a következménye, hogy a pénz majdnem közömbös, vagyis a pénzmennyiség reálhatása kicsi. Ennek ellenére az irodalomban túlsúlyban vannak az időfüggő modellek. Két magyarázatot találhatunk: sok empirikus vizsgálat eredménye utal arra, hogy a pénz nagyon nem közömbös, valamint az időfüggő modellek egyszerűbben kezelhetőek, mint az állapotfüggő modellek.

Egyéb

A fenti leírásokban várható profitmaximálásról volt szó. Természetesen itt is – a beruházási részhez hasonlóan – felmerül a profitok értékelésének problémája. Ha például lenne egy a profitokon értelmezett U hasznossági függvény, akkor a kvadratikusan igazodásiköltség-modell végső egyenlete a következőképpen módosulna:

$$\frac{P_t - P_{t-1}}{P_t} = \beta \frac{E_t(U'_{t+1}(P_{t+1} - P_t))}{U'_t P_t} + \frac{1}{\varkappa} \frac{\partial \Pi(P_t, S_t)}{\partial P_t} \frac{1}{P_t}.$$

A fentiekben nem specifikáltuk az árazási valutát. Elképzelhető, hogy egy árazáspénznem-választást is beiktassunk a modellbe (lásd Devereux–Engel–Storgaard (2004)). Az árazási pénznem megválasztásának relatív előnyeiről lásd (Devereux–Engel (2003)). Az árazási pénznem választásával rokon kérdés az, hogy ugyanazt a jószágot el lehet-e adni különböző áron különböző országokban (pricing

to market). A gondolatot először Dornbusch (1987) alkalmazta a nemzetközi makroökonómiában. Ha az országok közti áruarbitrázs lehetősége korlátozott, akkor ez lehetséges, és nyilvánvalóan kifizetődő (harmadfokú árdiszkrimináció).

Nemtökéletes verseny esetén régóta tudott, hogy az árak gyakran stratégiai komplementerek. Azaz, ha mások növelik az áraikat, akkor nekem is növelni érdemes. Ez általános egyensúlyi modellben is igaz, hiszen mások árai az én költségeimet növelik. Ez a komplementaritás több egyensúlyhoz vezethet: lehet alacsony és magas inflációs egyensúly, attól függően, hogy az árazó vállalatok hogyan „koordinálják” a várakozásaikat. Állapotfüggő árazási modelleknél ez a jelenség könnyen előfordulhat (lásd King–Wolman (2004)).

Az iparági szervezetek elméletében a legnépszerűbb modell az oligopólium modell. (Az oligopolista árazásról lásd Vives (1999) összefoglalóját.) Részpiacokat vizsgálók szinte mindig valamilyen oligopol modellben gondolkodnak. Az oligopol modellek sok tekintetben hasonlóak a monopolisztikus versenyhez, de nem feltétlenül azonosak a következtetések. Ezeket a modelleket azonban a makroökonómiában eddig nem vizsgálták, tekintettel a makroökonómusok aggregálási igényére, hiszen nincs nyilvánvaló módszer oligopol piacok egzakt makroökonómiai aggregációjára.

Mint a következő alfejezetben látni fogjuk, az empirikus vizsgálatokból sokan azt a következtetést vonják le, hogy nem az árak merevek, amit a fenti modellek sugallnak, hanem azt, hogy az infláció. Az infláció merevsége következhetne a monetáris politika perzisztenciájából is, de egy manapság népszerű megoldása a problémának az, hogy az árakat nem változtató vállalatok helyett az árakat „bambán”, a körülményektől függetlenül bizonyos százaléokban növelő vállalatokat tételeznek fel (lásd Christiano–Eichenbaum–Evans (2005)). Egy másik *ad hoc* megoldása a problémának Fuhrer–Moore (1995). Ugyanakkor újabban „korlátozott racionalitási” oldalról is kísérleteznek megoldani az inflációs perzisztencia problémáját, az információk lassú terjedésével magyarázva azt (lásd Mankiw–Reis (2006)).

Az utóbbi időben újra előtérbe került a pénzillúzió jelensége. Pénzillúzió alatt azt értjük, hogy a döntéshozók nem reál, hanem monetáris fogalmakban gondolkodnak. Kísérleti eredmények (lásd például Fehr–Tyran (2007)) azt látszanak igazolni, hogy a pénzillúzió jelen lehet az árazásban, és koordinációs problémákat okozhat.

10.3. Empíria

A Phillips-görbe irodalma több évtizedes. Itt csak néhány újabb fejleményt említünk meg. Stock–Watson (1999) filterezett adataikon vizsgálják a Phillips-görbe problémáját. Úgy találják, amerikai adatokon, hogy a munkanélküliségi ráta és az infláció ciklikus részei között határozott negatív kapcsolat van, és a munkanélküliségi ráta segít előrejelezni az infláció változását.

Az úgynevezett új-keynesi Phillips-görbének, amelyet például a Calvo- vagy a Rotemberg-modellből szokás levezetni, nagy empirikus irodalma van. Gali–Gertler–Lopez–Salido (2001) több változatot becsülnek mind az eurórégióra, mind az USA-ra. A kulcskérdés, hogy a jövőbeli infláció hat-e a jelenlegire, van-e inflációs perzisztencia, illetve, hogy pontosan milyen reálváltozó magyarázza az inflációt. A szerzők eredményeiket bizonyító erejűnek vélik az új keynesi Phillips-görbe érvényességét illetően, ám a becsült egyenlet gyakorlatban nem használható, mivel nem megfigyelhető változókat tartalmaz. Elég egyöntetűnek tűnik az a hit, miszerint a késleltetett infláció nélkül a Phillips-görbe statisztikai becslései rossz minőségűek.

Újabban egyre gyakoribbak az ármerevséggel kapcsolatos egyedi árfelméréseken alapuló vizsgálatok. Az ECB egész nemzetközi hálózatot (Inflation Persistence Network) szervezett az ilyen típusú vizsgálatokra. A hálózat kutatásainak eredményeit Altissimo–Ehrens–Smets (2006) foglalta össze. A számunkra fontos eredmények: létezik jelentős nominális merevség, de lényeges a szektorális heterogenitás. Másfelől az árak lefelé való merevsége kisebb, mint amit sokan gondoltak, nagy számú nominális árcsökkenés is előfordul. Az egyedi árak alakulását nem nagyon lehet igazodási költségekkel magyarázni. Amerikai kiskereskedelmi adatok vizsgálatával Eichenbaum–Naimovoich–Rebelo (2008) azt a következtetést vonták le, hogy a nominális ármerevség főként az általuk referenciaáraknak nevezett

„árakra” igaz. Referenciaárnak egy termék leggyakoribb árát nevezik. A tényleges eladási árak hétről hétre ingadoznak, míg a referenciaárakat valóban csak ritkán igazítják.

A nominális árak merevsége egyik döntő bizonyítékának szokás tartani, hogy a nominális árfolyamok ingadozását rövid távon szinte teljesen követi a reálárfolyam ingadozása (*PPP*, *purchasing power parity*) rejtélye, (lásd Meese–Rogoff (1988)). Sokan úgy gondolták, hogy az ok az, hogy a vásárlóerő-paritást általános árszintekre definiáljuk. Megnézték tehát részárindexekre, és egészen termékmélységig is (lásd pl. Engel–Rogers (1996) USA és kanadai városok vonatkozásában). Az eredmények úgy foglalhatók össze, hogy a rejtély legerősebb a fogyasztói árak tekintetében, de nem lényegesen függ attól, hogy *traded* vagy *nontraded* javakról van szó, habár kétséges, hogy a fogyasztói áraknál egyáltalán érdemes-e *traded* javakról beszélni. Ugyanakkor a dezaggregálás több vizsgálat szerint lényegesen csökkenti az egyensúlyhoz való visszatérés idejét, amit sokan az eredeti rejtély egyik legfontosabb alkotóelemének tartanak (lásd Imbs–Ravn–Rey (2005)). Obstfeld–Rogoff (2000) a PPP-rejtélyt egy általánosabb árfolyam-irrelevancia (*exchange rate disconnect*) rejtély alesetének tekinti. Eszerint rövid távon a nemzetközi relatív árak szinte semmilyen reálhatással nem bírnak.

11. fejezet

Függelék: Piaci modellek megoldásai

Egyszerű esetektől eltekintve egy makromodell megoldása nem ekvivalens egy dinamikus programozási probléma megoldásával. Ilyenkor várakozásokat tartalmazó (*expectational*) sztochasztikus differencia-egyenletrendszerek megoldását kell megtalálnunk, ilyenek az Euler-egyenletek is, de egy makromodell nem csak Euler-egyenletekből áll természetesen.

11.1. Egyetlen endogén változós lineáris modell

Tekintsük az alábbi, úgynevezett lineáris várakozásos differenciaegyenletet:

$$p_t = aE_t p_{t+1} + f_t, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

ahol $0 < a < 1$. Közgazdasági alkalmazásokban a p_t valamilyen aktívár, az f_t pedig a fundamentum.

Másképpen felírva:

$$p_{t+i} = aE_{t+i} p_{t+i+1} + f_{t+i+1}.$$

Mivel elég általános feltevések mellett igaz az iterált várható értékek tétele (lásd Blanchard–Fischer (1989), 5. fejezet függeléke):

$$E_t x_{t+i} = E_t (E_{t+i-1}(x_{t+i})),$$

ezért

$$p_t = a^T E_t p_{t+T} + \sum_{i=0}^{T-1} a^i E_t f_{t+i+1}.$$

Az egyenlet úgynevezett fundamentális megoldása:

$$p_t^f = \sum_{i=0}^{\infty} a^i E_t f_{t+i+1}.$$

Ha a jobb oldali sorösszeg véges, akkor $\lim_{T \rightarrow \infty} a^{T+1} E_t (p_{t+T+1}) = 0$, és a fundamentális megoldás valóban megoldás.

Az egyenlet általános megoldása az alábbi alakban írható:

$$p_t = p_t^f + b_t,$$

ahol b_t egy úgynevezett buborék, amire

$$b_t = aE_t b_{t+1}.$$

(Lásd Blanchard–Fischer (1989) 5. fejezet függelékének példáit).

A buborék egyik lehetséges – gyakori – definíciója az, hogy egy változó (általában egy részvényár) eltér a fundamentális értékétől egy buborékkal, aminek várható növekedési üteme $\frac{1}{a} - 1$.

11.2. Általános modellstruktúra

A makroökonómiában használt modellekben az optimalizációs feladatok gyakran az Euler-egyenletekkel, a korlátozó feltételekkel és a megfelelő átmenetfüggvényekkel vannak reprezentálva. Egy általános modellforma:

$$g(E_t[\phi(X_{t+1})], X_t, X_{t-1}, u_t) = 0,$$

ahol E_t a várakozási operátor, X_t az endogén változók vektora, és u_t az exogén sztochasztikus változók vektora. Ha $X_t \in \mathbb{R}^n$, $u_t \in \mathbb{R}^k$, és $\phi: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$, akkor $g: \mathbb{R}^m \circ \mathbb{R}^n \circ \mathbb{R}^k \rightarrow \mathbb{R}^n$.

Analitikusan egy ilyen rendszer ritkán oldható meg, kivéve, ha lineáris. A lineáris megoldások, amelyeket közgazdasági modelleknél használnak, általában közelítő megoldások. A nemlineáris megoldások nagy modelleknél ma még nem adhatók meg. Létezik ugyan egy alapvetően determinisztikus megoldási módszer (lásd Laffargue (1990), Juillard (1996)), ami nem ad sztochasztikus esetben megoldást. Ha nem lennének racionális (modellkonzisztens) várakozások a modellben, akkor nagy modelleknél is egyszerű lenne a dolgunk.

Lineáris közelítő megoldások

„Tökéletesen” lineáris közgazdasági modell nem létezik. A modellek azonban linearizálhatók. Egy népszerű eljárás a loglinearizáció.

1. lépés: Határozzuk meg a modell „determinisztikus” változatának stacionárius állapotát. Ezt úgy kapjuk meg, hogy minden exogén véletlen változót azonosítunk a várható értékének megfelelő elfajult – időben konstans – valószínűségi változóval, ami azt implikálja, hogy

$$E_t \phi(X_{t+1}) = \phi(X_{t+1}).$$

2. lépés: Legyenek a (determinisztikus) implicit egyenletek:

$$F(X_{t-1}, X_t, X_{t+1}) = 1$$

alakúak. Ekkor természetesen

$$\log F = 0.$$

Linearizáljuk a bal oldalt az X stacionárius állapot körül:

$$\log F(X_{t+k}) - \log f(X) \approx \sum_k \sum_i \frac{F_{X_i}}{F(X)} (X_{i,t+k} - X_i),$$

ahol $i = 1, \dots, n$, és $k = -1, 0, 1$.

Legyen

$$\frac{X_{i,t+k} - X_i}{X_i} = x_{i,t+k}$$

az i -edik endogén változó százalékos növekedési üteme.

Ekkor

$$\log F(X_{t+k}) - \log F(X) \approx \sum \frac{F_{X_i} X_i}{F(X)} x_{i,t+k}.$$

A linearitás miatt a várakozási operátort berakhatjuk a loglinearizált determinisztikus modellbe a $t+1$ indexű változók elé minden egyéb változtatás nélkül. A jobb oldalon az $\frac{F_{X_i} X_i}{F(X)}$ együtthatók nem mások, mint az egyensúlyi pontban kiértékelt parciális elaszticitások.

A meghatározatlan együtthatók (*undetermined coefficients*) módszere. Tekintsük az alábbi modellt:

$$\begin{aligned} AE_t x_{t+1} + Bx_t + Cx_{t-1} + DE_t z_{t+1} + Fz_t &= 0, \\ z_{t+1} &= Gz_t + \varepsilon_{t+1}. \end{aligned}$$

Keressük a

$$x_t = Px_{t-1} + Qz_t$$

alakú megoldást.

Szorzással igazolható, hogy P megoldása a $0 = AP^2 + BP + C$ egyenletnek. Gyakran a feladat speciális jellege megengedi, hogy „jobban használható” feltevéseket alkossunk a megoldásról (Blanchard–Fischer (1989) 5. fejezet függeléke).

Sajátérték-sajátvektor módszerek. Ennél a megközelítésnél megkülönböztetjük az állapot- és az ugró változókat (Farmer (1993)), az előbbieket azok, amelyekre van kezdeti feltétel.

Induljunk ki az alábbi alternatív formából:

$$\begin{aligned} y_t &= A_t y_{t-1} + BE_t y_{t+1} + Cz_t + u_t = 0, \\ z_t &= Dz_{t-1} + v_t. \end{aligned}$$

Írjuk át a modellt

$$Fx_t = Gx_{t+1} + He_{t+1}$$

alakba, ahol

$$\begin{aligned} x_t &= \begin{bmatrix} y_t \\ y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix}, \quad F = \begin{bmatrix} I & -A & 0 \\ I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & D \end{bmatrix}, \quad G = \begin{bmatrix} B & 0 & C \\ 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & I \end{bmatrix} \\ e_{t+1} &= \begin{bmatrix} u_t \\ v_t \\ y_{t+1} - E_t y_{t+1} \end{bmatrix}, \quad H = \begin{bmatrix} I & 0 & -B \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & -I & 0 \end{bmatrix}. \end{aligned}$$

Szorozzunk balról az F^{-1} mátrixszal, és vezessük be a megfelelő új jelöléseket:

$$x_t = \Phi x_{t+1} + \Gamma e_{t+1}.$$

Legyen

$$\Phi P = P\Lambda,$$

ahol P a Φ sajátvektoraiból képzett mátrix, míg Λ a sajátértékekből alkotott diagonális mátrix.

Ha létezik P^{-1} , ami tipikusan létezik, akkor

$$x_t = P\Lambda P^{-1}x_{t+1} + \Gamma e_{t+1}.$$

Szorozzunk balról a P^{-1} mátrixszal, és vezessük be a $w_t = P^{-1}x_t$ jelölést:

$$w_t = \Lambda w_{t+1} + P^{-1}\Gamma e_{t+1},$$

ami egyváltozós lineáris differenciaegyenletek egy halmazát definiálja.

Tegyük fel, hogy valamely λ_i sajátértékre $|\lambda_i| < 1$. Ekkor a megfelelő egyenletnek csak akkor van stacionárius megoldása, ha $w_{it} = 0$, minden t -re. ($E_t e_{t+\tau} = 0$ minden τ, t -re.) Viszont minden ilyen w_{it} lineáris kombinációja az x_t vektor elemeinek.

Tegyük fel, hogy az eredeti változók száma n , amiből l változóra van kezdetiérték-feltétel (állapotváltozók). A maradék $n - l$ változót „ugró” változónak hívjuk. Ha pontosan $n - l$ egynél kisebb abszolút értékű sajátérték van, akkor az ugró változók egyértelműen kifejezhetők az állapotváltozók lineáris függvényeként. Ezeket a függvényeket visszahelyettesítve az állapotváltozókat leíró egyenletekbe, megkapjuk a modell teljes megoldását.

Nemlineáris megoldások

Több numerikus közelítő megoldási eljárás létezik (részletesen lásd Judd (1998)). Az egyik legnépszerűbb az alábbi módszer a parametrizált várakozások algoritmusa (lásd Marcet–Lorenzoni (1999), Santos (1999)).

IV. rész

Makromodellek és makroelmélet

Ennek a résznek a 12. fejezete a monetáris és fiskális politikával foglalkozik. A gazdaságpolitika nem szükségszerű része a makromodelleknek, de gyakorlati makromodellek „lezárásához” szükség van ezek egyenletbefoglalására is. Hangsúlyozni kell, hogy a gazdaságpolitikának csak egy része tartozik a makroökonómia hatókörébe; így például kimarad a versenyszabályozás, a reguláció vagy a közjóságok kínálatának meghatározása. A 13. fejezet három alfejezetből áll. Az első alfejezetben bemutatom azt a modellt vagy inkább model családot, amit a modern makroökonómia konszenzus kis nyitott gazdasági modelljének lehetne nevezni. Az egyes alkotóelemekre nézve léteznek alternatív megoldások, de elég jelentős konszenzus van abban, hogy milyennek kell lennie egy gyakorlatilag használható makromodellnek fő vonalaiban a makroökonómia jelenlegi állása szerint. Talán meglepő, de ebben a fejezetben foglalkozunk először külkereskedelemmel, ami persze elengedhetetlen egy nyitott gazdasági modellnél. Valójában nincs feltétlenül szükségünk külön külkereskedelmi elméletre a kis nyitott gazdaságok rövid és középtávú modellezéséhez. A következő alfejezet három konkrét, gazdasági intézmények által használt modell rövid ismertetésén keresztül illusztrálja, hogy hogyan is realizálódik a konszenzus model család. Ezután azt vizsgálom meg konkrét központi banki elemzések alapján, hogy ma – azaz 2009-ben – hogyan jelenik meg a modern makroökonómia azokban az elemzésekben, amelyeket a központi bankok a gazdaság helyzetéről adnak.

12. fejezet

Gazdaságpolitika

12.1. Bevezetés

Modern gazdaságokban a makroökonómiai politikának két elemét szokás megkülönböztetni, a költségvetési és a monetáris politikát. A költségvetési politika leegyszerűsítve az adók és kormánykiadások pályájának a megválasztását jelenti, míg a monetáris politika a pénzkibocsátás monopóliumával rendelkező és belső érték nélküli pénzt menedzselő központi bank tevékenysége. Mivel a jegybank ráadásul az állami költségvetésbe „fizeti be” nyereségét, a fiskális és monetáris politika összefüggnek egymással.

A pénz kínálata sokat változott a történelemben. Jelenleg a pénz kínálata egy bizonyos szinten állami monopólium, érmét és bankjegyeket csak központi bankok bocsájthatnak ki. Azt jelenti ez, hogy a központi bankok a pénzkínálatot szabályozni tudják? Mivel csereeszközt bankok is tudnak teremteni, hiszen a legtöbb betét használható fizetésre, első látásra a válasz nemleges. Viszont a bankok pénzteremtő képességét törvények korlátozzák, és a monetáris bázis (készpénz és a bankoknak a jegybanknál elhelyezett tartalékai) befolyásolja a bankok pénzteremtő képességét. A legtöbb makroökonómiai modell azzal az egyszerűsítéssel él, hogy a központi bank elegendő hatalommal és tudással bír ahhoz, hogy a pénzkínálatot effektíve tudja szabályozni. A szabályozhatóság ugyan a gyakorlatban meglehetősen problematikus, ám kérdéses, hogy a központi bankoknak valóban céljuk-e a pénzmennyiség szabályozása. Ma is számos olyan jegybank létezik, amely rögzíti saját devizája árfolyamát valamely más valutához képest, ezek nem tudják a pénzmennyiséget szabályozni. (Amikor a központi bankok valutájuk árát aranyban rögzítették, a helyzet ezzel analóg volt.) Egy egyre népszerűbb monetáris politikai stílus az úgynevezett inflációs célkitűzések rendszere. Ennek keretében a központi bank valamilyen (rövid távú) kamatlábat változtat („irányadó kamat” a sajtó nyelvén), oly módon, hogy azzal az inflációt igyekszik szabályozni. Első látásra a tevékenység hasonlít ahhoz, mint amikor valaki a hőmérsékletet próbálja meg szabályozni a lakásában, és hol feljebb veszi a fűtést, hol csökkenti, annak megfelelően, hogy mennyire érzi kellemesnek. A kamatnövelés igyekszik lehűteni az inflációt, míg a kamatcsökkentés azt jelenti, hogy az árak a kívánnál kevésbé nőnek.

A mai pénz úgynevezett „belső érték nélküli” pénz (*fiat money*), ami azt jelenti, hogy kínálatának nincsenek fizikai korlátai. Azonban már több évszázados kellemetlen tapasztalat bizonyítja, hogy például az árfolyamok rögzítése nem mindig megvalósítható. Mi van, ha a központi bank devizakészletei kimerülnek, és nem tudja a külföldi valutát kifizetni a saját valutájáért cserébe? Ez a valutaválságok nem ritkán visszatérő esete. Vannak azonban kevésbé látványos korlátai is a központi bankok tevékenységének. Például, mi történne, ha a forint kínálatát mindennap a felére csökkentenék? Intuíciónk azt súgja, hogy ez olyan deflációhoz vezetne, hogy a pénztartás minden más befektetésnél értékeesebb lenne. Ez viszont ellentmondás, hogyan lehetne bevonni a pénzt, ha mindenki erősen ragaszkodik hozzá? A kamatlábak szabályozásának is megvannak a korlátai. Például a nominális kamatláb nem lehet negatív, hacsak nem tesszük a pénzt valamilyen módon fizikailag romlandóvá. Ha hiszünk abban, hogy a pénzkereslet a pénz reálmennyiségére vonatkozik, akkor a kamatláb-szabályozás egy másik problémát is felvet: a nominális kamatláb a pénztartás költsége, de csupán a pénz reálkeresletét határozza meg, nem

pedig a nominális pénzkeresletet. Ha viszont az árak is változnak – márpedig a pénzmennyiség növekedése előbb-utóbb árnövekedéshez is kell vezessen – akkor nem világos, hogy ugyanaz a reálpénzkereslet milyen árszint, és pénzmennyiség mellett fog realizálódni.

A pénzteremtés és általában a pénzzel kapcsolatos állami monopoljogok egy ősi funkciója az, hogy az államnak jövedelmet teremtsen. Modern gazdaságokban ezt tömören a bankóprés fogalmával szokták illusztrálni, habár a történelemben az úgynevezett *seigniorage* (a kamara haszna) számos más formát is öltött. Korlátlan jövedelme keletkezhet az államnak a pénznyomásból? Úgy tűnik, nominálisan igen, de reáljövedelmében gondolkozva már nem feltétlenül. Hiszen a hiperinflációs tapasztalatok azt mutatják, hogy a bankóprés alkalmazása az árakat is jócskán megnöveli – az emberek igyekeznek szabadulni a pénztől – és a pénz tartásának a költsége (a kamatláb) egyre nagyobb lesz, ahogyan az infláció nő. A monetáris politika akarva-akaratlanul is fiskális szerepet kap: tevékenysége az állam adóbevételeit változtatja. Megköti a kezét vagy meghatározhatja-e a monetáris politika tevékenységét az állam bevételi igénye? Sokan gondolkodnak úgy, hogy az adóbevételek növelésének igénye előbb-utóbb a *seigniorage* növeléséhez is vezet.

Természetesen sok más adóbevételi forrása is van a költségvetésnek. Fontos megkülönböztetnünk a nemtorzító és torzító adókat, ahol az utóbbiak megváltoztatják az erőforrások allokációját. Vannak-e nemtorzító adók? Alapvető mikroökonómiai intuíció, hogy például egy profitmaximáló döntésen nem változtat a profitadó kulcsa, hiszen a profitmaximáló döntés ugyanaz marad. Egyéb adóknál a helyzet bonyolultabb, de nem lehetetlen, hogy hasonló eredményt kapjunk. Ugyanakkor a profitadó esetében sem ilyen egyszerű a helyzet, ha a beruházási döntést is figyelembe vesszük.

Általában az állam adószedési lehetőségei nem korlátlanok. 100 százalékos jövedelem-adókulcs ugyanolyan zéró adóbevételhez vezethet, mint a 0 százalékos kulcs, hiszen az adózók vagy éhenhalnak, vagy igyekeznek jövedelmüket elrejtetni. A *seigniorage* reálértéke sem lehet akármilyen nagy. A kormány költsége tehát hosszú távon erősen korlátozott, ám rövid távon nem nagyon korlátozzák a pillanatnyi adóbevételek, hiszen hitelt vehet fel. Amennyiben a hitelezők racionálisan cselekszenek, akkor a hitelfelvételnek vannak korlátai: hosszú távon olyan adósságpályára nem kerülhet a költségvetés, amelyen az adósság gyorsabban nő, mint a kamatláb, hiszen ilyenkor a kamatokat és a hiteltörlesztést mindig újabb hitelfelvétellel finanszíroznák. Mint látni fogjuk, ennek az elvi lehetősége mégsem kizárt, még racionális hitelezők feltevése esetén sem.

Az alábbiakban nem foglalkozunk az optimális gazdaságpolitika problémájával. A hagyományos közgazdaságtan gazdaságpolitikusa mindig a társadalom érdekében cselekszik, de ez a gyakorlati modellező számára értelmezhetetlen. Kizárólag deskriptíven tekintjük a gazdaságpolitikát, egy „külső” elemző szemszögéből. A gazdaságpolitika empirikus irodalmának egy jelentős szegmense a politikai gazdaságtani megközelítés, amely azzal foglalkozik, hogy milyen önző (politikai) megfontolások játszanak szerepet a gazdaságpolitika formálásában. Mivel a gyakorlati modellekben ezeket a megfontolásokat egyáltalán nem alkalmazzák, ez sem lényeges számunkra. Sőt, az igazat megvallva a gyakorlati modellekben nemigen veszik hasznát semmilyen, a gazdaságpolitikát érintő empirikus tanulmánynak. Mégis van néhány fent érintett téma, amiről jó tudnia a gyakorlati modellezőknek is.

12.2. Monetáris politika

Modern pénzügyi rendszerekben egy központi bank mérlege a következőképpen írható:

$$S_t R_t + B_t = M_t.$$

Itt minden a „saját” valutában van kifejezve, tehát R_t a nettó nemzetközi devizatartalék, S_t a nominális árfolyam, B_t a nettó belföldi hitelek nominális értéke, és M_t a monetáris bázis. Természetesen a valóságban sokkal részletesebb bontást alkalmazhatunk, sok deviza van és sokfajta államkötvény. A nemzetközi tartalék túlnyomó részben kamatozó aktívákból áll; a monetáris bázis felbontható a bankok jegybanknál tartott betéteire és a készpénzre. A jegybank hitelezhet a bankrendszernek és az államnak is. R_t vagy B_t lehet negatív is – vagyis adósság –, de az összegük mindenképpen nem negatív.

A jegybank legnyilvánvalóbb eszköze az, hogy meghatározza a monetáris bázis mennyiségét. Ezt teheti úgy, hogy növeli vagy csökkenti a belföldi hitel mennyiségét, vagy pedig úgy, hogy elad vagy vesz devizát. Azonban van két másik alapvető jegybanki eszköz is: 1. meghatározhatja a deviza árfolyamát, ami azt jelenti, hogy ezen az áron bármekkora mennyiségű devizát hajlandó eladni vagy venni, 2. meghatározhatja a belföldi hitelek árát (azaz a kamatlábat), ami azt jelenti, hogy ezen az áron bármekkora mennyiségű hitelt hajlandó lenne nyújtani vagy felvenni. Ezek lennének az „ideális” stratégiák, ám valóságos központi bankok sohasem működnek ennyire vegytisztán, kisebb-nagyobb mennyiségi korlátozások, a vételi és eladási árak eltérése mindig „becsúszik”. Ha figyelembe vennénk a kereskedelmi bankok tartalékait, akkor a tartalékráta-előírások is árnyalhatnák a képet.

Tegyük fel először azt, hogy a jegybank a monetáris bázist szabályozza. Matematikailag ez úgy írható fel, hogy létezik egy

$$M_t = M(\Omega_t)$$

reláció, amely megadja a t periódusbeli pénzmennyiséget a gazdaság állapotának (Ω_t) a függvényeként. Az állapottér magában foglalhat mindenfajta múltbeli „eseményt” is. Ez a szabály lehet determinisztikus (habár a gazdaság állapota sztochasztikus), de lehet sztochasztikus, amikor az állapothoz nem egyértelműen, hanem valamilyen valószínűséggel rendelődik hozzá pénzmennyiség. Exogén monetáris politika esetén a pénzmennyiség nem függ az állapottól.

Legyen

$$M_t = E_{t-1}(M_t) + u_t,$$

ahol u_t várható értéke 0. Ekkor u_t -t szokás monetáris sokknak (meglepetésnek) nevezni. Állapotfüggő monetáris politikai szabály esetén beszélhetünk visszacsatolásos monetáris politikáról, de sokk ilyenkor is létezhet.

Kérdés, hogy ha van egy ilyen szabályunk, miközben a gazdaság egyéb részeit az előző részekben tárgyalt módon írjuk le, akkor együttesen létezik-e megoldása a modellnek. Könnyen látható, hogy nem feltétlenül. Használjuk az eddig megszokott jelöléseket! Mivel a nominális kamatláb nem lehet kisebb, mint 0, a

$$\beta E_t \left(\frac{P_t U_{C_{t+1}}}{P_{t+1} U_{C_t}} \right) = \frac{1}{1 + i_{t+1}},$$

$$\frac{U_{m_{t+1}}}{U_{c_t}} = \frac{i_{t+1}}{1 + i_{t+1}}$$

egyenleteknek nincs minden pénzkínálati szabály mellett megoldása, ha adott a fogyasztás valamilyen folyamata. Ugyanis a reálkamatlábnál nagyobb ütemű defláció nem képzelhető el.

Most tegyük fel, hogy a nominális kamatlábat határozza meg a központi bank. Itt analóg módon definiálható a kamatlábszabály fogalma, mint a pénzkínálati szabály. Rögzítheti-e a központi bank a kamatlábat egy szinten? A legutolsó egyenletből (a pénzkeresleti összefüggésből) csak m_{t+1} határozódik meg a kamatláb függvényeként. Viszont az első egyenletből csak az infláció. Tehát az árszint indeterminált marad. Általában a kamatlábszabály nem lehet exogén, sőt a visszacsatolásos kamatlábszabályoknak is csak egy alosztálya ad egyértelmű megoldást. (Lásd Woodford (2003), 1. fejezet.) Egy gyakran feltételezett kamatlábszabály az úgynevezett *Taylor-szabály*, ami szabályok egy családja (lásd Taylor (1993)). Ez

$$i_t = F(\pi_t - \pi^*, \dots)$$

alakú, ahol a kamatláb növekvő függvénye a $\pi_t - \pi^*$ inflációs résnek, ahol π^* a célinfláció. Ilyen esetekben az egyértelmű megoldáshoz teljesülni kell az úgynevezett *Taylor-elvnek* (lásd Woodford (2003)): 1 százalékos inflációs-rés-emelkedésnek több mint 1 százalékpontos kamatlábnövekedést kell maga után vinnie.

Vegyük most az árfolyam-szabályozás esetét. Itt ismét definiálhatók árfolyamszabályok a fentiekkel analóg módon. Újra feltehetjük a kérdést, hogy minden árfolyamszabály megvalósítható-e. Ha feltesszük, hogy R_t nem negatív (pontosabban, ha van valamilyen alsó korlátja), akkor a modell többi részétől függően előfordulhat, hogy nem létezik megoldás. Például tegyük fel, hogy a bel- és külföldi

árak valamilyen határozott kapcsolatban állnak egymással és az árfolyammal, vagy még speciálisabban, teljesül az abszolútvásárlóerő-paritás:

$$S_t P_t^* = P_t.$$

Rögzített S_t mellett a belföldi kamatláb szükségképpen ugyanakkora, mint a külföldi. A pénzkeresleti függvény alapján a külföldi kamat, a külföldi árszint és a rögzített árfolyam egyértelműen meghatározzák a belföldi nominális pénzkeresletet. Ha az állami kiadásokat csak a központi bank finanszírozza, akkor a belföldi hitelek, B_t -t, meghatározza a fiskális politika. Ekkor viszont az

$$S_t R_t + B_t = M_t$$

összefüggés csak korlátozásmentes R_t esetén teljesül szükségképpen. Az ilyen és ehhez hasonló problémák tanulmányozására születtek az úgynevezett első típusú árfolyamválság-modellek (lásd Krugman (1979)), amelyek az ilyen fiskális indíttatású válságokat kívánták leírni.

Gyakran a központi bankokat ugyanolyan hasznossági függvénnyel rendelkező döntéshozóknak tekintik, mint a háztartásokat vagy vállalatokat, és feltételezik, hogy a központi bank mint döntéshozó ennek megfelelően alakítja ki döntését. Ezzel a megközelítéssel kapcsolatban felvetődik egy elméleti probléma. A központi bank döntési problémája nem illeszkedik kényelmesen a dinamikus programozási keretbe. A dinamikus programozási modell megengedi azt, hogy a döntéshozó jelenlegi döntései hassanak a jövőbeli (endogén) állapotokra. Ám azt nem, hogy a döntéshozó egész stratégiája befolyásolja az endogén állapotok folyamatát. A monetáris politika számára endogén állapot az infláció. Az infláció azonban függ attól, hogy az árazók mit várnak a holnapi monetáris politikától, vagyis nemcsak a monetáris akcióktól, hanem az egész döntési szabálytól. Ez a probléma nem egyedülálló, és nem csak a gazdaságpolitikára igaz. Például egy tartós jószág (mondjuk egy könyv) iránti kereslet nemcsak a jelenlegi ártól függ, hanem attól is, hogy mire számítanak a vevők: milyen hamar jelenik meg a könyv olcsóbb kiadásban. A könyv árának meghatározása ezért ilyen értelemben hasonlít a monetáris politikai problémájához. Ilyenkor fellép az időbeli inkonzisztencia és az elköteleződés lehetőségének kérdése. Az időbeli inkonzisztencia azt jelenti, hogy a döntéshozó ma mást tart holnapra optimális akciónak, mint amit holnap fog optimálisnak tartani, az adott pillanatban. (A könyvkiadó ma azt tartaná jónak, ha nem csökkentené holnap az árakat, de holnap már érdeke lesz az árcsökkentés.) Ilyenkor érdemes valamit tenni, ami segíti elköteleződni a döntéshozót annak érdekében, hogy az *ex ante* optimális tervet holnap is véghez vigye, és ami szintén fontos: erről a környezete is meg legyen győződve.

Elköteleződés híján a monetáris politika inflációs vagy stabilizációs torzításban szenvedhet. (Lásd Walsh (2003), 11. fejezet). Az inflációs torzítás oka az, hogy a monetáris politikus törődik a foglalkoztatással (GDP-vel), és a GDP „természetes” (megvalósítható) szintje valamilyen okból alacsonyabb, mint az, amit a monetáris politikus optimálisnak gondol. Az inflációs torzítást és az elköteleződés hiányát sokan teszik felelőssé a 70-es és 80-as évek viszonylag magas inflációjáért, illetve sok fejlődő ország több évtizedes magas inflációjáért (lásd Cukierman (1992)). A monetáris politika normatív elmélete és gyakorlata jelentős részben evvel a problémával foglalkozott több évtizeden át.

A monetáris politika reálhatásairól szóló evidencia jelentős mértékben a strukturális VAR-irodalomból származik. Az irodalom igazából a monetáris sokkok (melyek jelentése nem világos) hatását igyekszik identifikálni, nem a monetáris politika szisztematikus részét (lásd Christiano–Eichenbaum–Evans (1999)). Akárminek a hatását is identifikálják, az evidencia bizonyos része mégis érdekes lehet. Eszerint kezdetben a kereslet esik vissza, és csak aztán a termelés. (Tekinthejtük tehát az identifikált monetáris politikai hatást egyszerűen keresleti sokknak.) Míg a kamatlábakra való hatás átmeneti, addig a GDP-re tartós. Érdekes, hogy hogyan viselkednek a GDP komponensei. Először a lakásépítés és a tartós fogyasztási cikkek vásárlása reagálnak, és az üzleti beruházások csak a termelés után (lásd Bernanke–Gertler (1995) és Stock–Watson (1999)).

A monetáris politikát illetően az inflációs torzítás létét igazolni látták a 70-es és 80-as években empirikusan is (lásd Cukierman (1992), Blanchard–Fischer (1989) 11. fejezet). Az utóbbi időben inkább monetáris politikai reakciófüggvényeket becsülnek, és azt kutatják, hogy azok teljesítik-e a Taylor-elveket, vagy sem (lásd (Clarida–Gali–Gertler (2000))).

12.3. Valutaválságok

Valutaválság alatt általában egy valuta értékének hirtelen esését értjük. Különösképpen azon esetekben, amikor valamely központi bank igyekszik szabályozni a valutája értékét, de feladja ezt a célját. Nyilvánvalóan ennek több oka lehet. Az elméleti valutaválság-modellek valójában mindig más és más történeteket örökítettek meg.

Az első generációs modellekben (Krugman (1979) vagy Froot–Obstfeld (1991)) a rögzített árfolyammal inkonzisztens fiskális politika van, és a válság szükségszerű. Az inkonzisztencia lényege az, hogy a fiskális kiadások finanszírozását hosszú távon csak *seigniorage* jövedelmekből lehet megoldani, amit azonban az árfolyam rögzítése kizár. A kérdés: mikor következik be a válság?

A modellek alapfogalma az *árnyékárfolyam*. Az árnyékárfolyam az az árfolyam egy t időpontban, ami akkor állna fenn a piacon, ha a valuta attól az időponttól kezdve lebegne annak következtében, hogy a központi bank valutatartalékai kimerülnek. Egy valutapiaci támadás, vagyis a pénz tömeges beváltása ugyanis pénzsűkét okoz. Ha sok a jegybanki tartalék, akkor sokat lehet beváltani, és a pénzsűke nagyobb lesz. Előfordulhat, hogy olyan nagy a tartalék, hogy a valuta erősödne a rögzített árfolyamhoz képest. Tehát, aki vár a beváltással, az árfolyamnyereséget könyvelhet el. Ha azonban túl kevés a tartalék, akkor lehet, hogy a valuta azonnal gyengébb lesz a támadás után, mint a rögzített árfolyam volt, vagyis, aki idáig vár, az veszít. Az optimálisan időzített támadásnak akkor kell bekövetkeznie, amikor sem veszteség, sem nyereség nem keletkezik. Ez egy arbitrázsmentességi érvelés, amely azonban nem számol sem információs, sem kognitív problémákkal. A valóságban a támadás utáni leértékelődés nem olyan sima, mint amit a modell előír, és sokan nyerne, illetve vesztenek.

A második generációs modellek (lásd Obstfeld (1994)) inkább azt hangsúlyozzák, hogy a valuta elengedése gyakran monetáris politikai döntés, és nem kényszer. A rögzített árfolyam elvben sohasem ideális, több kevesebb költséggel jár. Az egyik legnépszerűbb elgondolás az, hogy a monetáris politika jelentős lazítása – ami itt a leértékelődéssel egyenértékű – bizonyos reálnyereséget, például nagyobb foglalkoztatást, okozhat. A monetáris politikus mérlegeli az ebből adódó előnyöket az árfolyam feladásának költségeivel együtt. A költségeket az elméletek nagyon nem tudják specifikálni, az új keynesi gondolkodástól alapvetően idegen az, hogy a rögzített árfolyamrendszer hasznos legyen. A rögzített árfolyamrendszer hasznait inkább kognitív elméletek magyarázhatják (kalkulációk biztonsága, veszteségaverzió). A második generációs modellek általában több egyensúlyt tartalmaznak. Ugyanis, ha a gazdasági szereplők leértékelésre számítanak, akkor a rögzítés költségei is nőnek, például azért, mert a leértékelési várakozások növelik a kamatlábakat. Tehát a leértékelési várakozások leértékelést okozhatnak, azok hiánya pedig az árfolyamrendszer megtartását. Mindkét eset lehetséges ugyanolyan fundamentumok mellett is.

A valutaválságok empirikus irodalma nagy. Ebből a legérdekesebbek az esettanulmányok, azonban a gyakorlati modellezők ezeket egyáltalán nem használják.

12.4. Fiskális politika

A fiskális politika döntési eszközeiként az adókat (adókulcsokat) és a kormánykiadásokat szokás tekinteni. Míg a központi bank lényegében vállalatyszerű gazdasági egység, a költségvetés hasonlít a háztartásokhoz.

Az állam (nominális) adósságának alakulása:

$$D_{t+1} = (1 + i_t)D_t + P_t G_t - P_t T_t - (M_{t+1} - M_t),$$

ahol D_t a nominális adósságállomány a t -edik időszak elején, i_t a nominális kamatláb, G_t a kormány reálkiadásai, T_t a reál-adóbevételek, P_t az árszint, és $M_{t+1} - M_t$ a nominális *seigniorage*. Ez az összefüggés azonosság, amely nem korlátozza a állam lehetséges döntéseit. Viszont itt is kiköthetjük – a hitelezők racionalitására hivatkozva –, hogy a kormány jövőbeli reáladósságának jelenértéke 0-hoz kell hogy konvergáljon, tehát az adósság növekedési üteme nem haladhatja meg a kamatlábat. Vajon ez a feltétel már korlátot szab a kormány döntéseinek, és plauzibilis-e?

Legyenek:

$$\begin{aligned}d_{t+1} &= \frac{D_{t+1}}{P_t Y_t} \\m_{t+1} &= \frac{M_{t+1}}{P_t Y_t} \\ \tau_t &= \frac{T_t}{Y_t} \\ g_t &= \frac{G_t}{Y_t}.\end{aligned}$$

Ekkor a GDP-hez viszonyított arányokban számolva:

$$d_{t+1} = \frac{1 + i_t}{(1 + \pi_t)(1 + \gamma_t)} d_t + g_t - \tau_t - (m_{t+1} - m_t) - \frac{\pi_t}{1 + \pi_t} m_t,$$

ahol π_t az infláció üteme, és γ_t a GDP reálnövekedési üteme. Az elsődleges deficit a GDP arányában:

$$h_t = g_t - \tau_t - (m_{t+1} - m_t) - \frac{\pi_t}{1 + \pi_t} m_t.$$

Definiáljuk az r_t reálkamatlábát:

$$r_t = \frac{1 + i_t}{(1 + \pi_t)}.$$

Tehát ezt kapjuk, hogy

$$d_{t+1} = \frac{1 + r_t}{1 + \gamma_t} d_t + h_t.$$

Amennyiben a reálkamatláb nagyobb, mint a reálnövekedési ütem, akkor az adósságráta folyamat „önmagában” robbanó, mivel $\frac{1+r_t}{1+\gamma_t} > 1$, és a stacionárius állapottól való minden elmozdulás önmagát erősítő folyamat. Az elsődleges deficitet szükségképpen adósságráta-stabilizáló szabályozóként kell alkalmazni. Stabil adósságráta egyben azt is jelenti, hogy a kormány hosszú távú költségvetési korlátja teljesül, hiszen ekkor az adósság lassabban nő, mint a reálkamatláb, vagyis a jelenértéke a 0-hoz tart.

Viszont igaz-e az, hogy a reálkamatláb nagyobb, mint a növekedési ütem? Szokásos végtelen időszakra tervező döntéshozós modellünkben ez teljesül, ám léteznek olyan modellek (egymást átfedő nemzedékek), ahol nem feltétlenül. Az ilyen eseteket szokás *dinamikusan inefficiens* gazdaságoknak nevezni (lásd Blanchard–Fischer (1989) 3. fejezet). A név onnan származik, hogy ebben az esetben nem teljesül a gazdaság egészére az, hogy a vagyon lassabban nő, mint a reálkamatláb, vagyis a gazdaságban mintegy túlzott tőkefelhalmozás megy végbe. Pareto-javulás érhető el azzal, ha a tőke egy részét elfogyasztják. Ebben az esetben viszont az adósságfolyamat önmagában is stabil, és nincs szükség visszacsatolásra. Ugyanakkor stabil adósságráta mellett az adósság jelenértéke nem tart a 0-hoz. Vagyis a fenti kérdésre adott válasz az, hogy dinamikusan inefficiens gazdaságban a kormány hosszú távú költségvetési korlátja nem teljesül, de ez nem jelenti azt, hogy a kormány inszolvens, adóssága ettől még lehet a GDP egy konstans százaléka.

A dinamikus inefficiencia kérdését vizsgálták empirikusan is, és azt találták, hogy nem kell tőle nagyon tartanunk (Abel és szerzőtársai (1989)). Ha valami aggaszthatja a gazdaságpolitikusokat manapság, az az alacsony megtakarítás, és nem az, hogy nem hatékony módon „fösvénykedünk”.

Az utóbbi évtizedek egyik legtöbbet vitatott kérdése volt a makroökonómiában a már korábban is szereplő ricardói ekvivalencia kérdése (lásd Barro (1974).) A kérdés lényegében azt jelenti, hogy számít-e gazdasági ágensek szempontjából a kormány adópolitikája. A reálkiadások mindenképpen számítanak, erről nincs vita! A ricardói érvelés, amiről sokan elmondták, hogy Ricardo maga csak idealizált, a valóságban nem realizálódó esetnek tartotta, szerinte csak az adók jelenértéke számít a gazdasági alanyok viselkedése szempontjából, és nem azok időbeli alakulása. Ugyanis az adók jelenértéke a kormány hosszú távú költségvetési korlátja teljesülése esetén megegyezik a kiadások jelenértékével, tehát az adók pályája irreleváns. Az érvelés vagy determinisztikus modellben, vagy teljes piacok

mellett igaz betű szerint, valamint feltételezi azt, hogy az adók nem torzítják a gazdasági döntéseket, a háztartások tervezési horizontja végtelen, és a magánszektor ugyanolyan feltételek mellett vehet fel hitelt, mint az állam. A ricardói ekvivalencia empirikus nem teljesülése csak a legnaívbabbakat készítheti csodálkozásra. Elég nagy az egyetértés abban, hogy a ricardói ekvivalencia nem teljesül (lásd Bernheim (1987), Elmendorf–Mankiw (1999)), ami arra kellene hogy indítson, hogy olyan gyakorlati modelleket építsünk, amelyekben ez szintén nem igaz. Ugyanakkor az érvelés, Ricardo eredeti érvelése is, nagyon hasznos. Rámutat arra, hogy racionális döntéshozók számítanak valamikor bekövetkező adónövelésre. Ha nem is közömbösek az adók időzítése iránt, látják, hogy a jelenlegi adók nagysága nem mond el mindent a költségvetésről. Ezt talán csak azt tudja értékelni igazán, aki a hagyományos IS–LM-modellel nevelkedett, ahol ez a gondolat hiányzott. A döntéshozók racionalitása persze kérdéses, de az nem, hogy az IS–LM-modell költségvetési politikai gondolatmenetei túlságosan egyszerűek.

Mint fent említettük, a kormány reálkiadásainak reálgazdasági hatásait nem igazán lehet kétségbe vonni. Azonban, hogy ezek a hatások pontosan milyenek, az már jelentősen függ a modell egész struktúrájától. Általános kijelentések nemigen tehetők evvel kapcsolatban.

A *seigniorage*-t a fentiekben mint a monetáris bázis változását definiáltuk. Előfordulnak azonban az irodalomban más *seigniorage* definíciók is, a leggyakoribb talán a *seigniorage* kamatmegtakarításként való meghatározása. A fenti költségvetési korlátból azonos átalakítással kapjuk a

$$(D_{t+1} - D_t) + (M_{t+1} - M_t) = i_t(D_t + M_t) + P_t G_t - P_t T_t - i_t M_{t+1}$$

összefüggést. Látható, hogyha $D+M$ -et tekintjük a kormány tartozásainak, akkor „természetes” módon a *seigniorage* (a monetáris adójövedelem) iM . A két költségvetési korlát felírása azonban ekvivalens, tehát a *seigniorage* definíciók elfogadása ugyanolyan tetszőleges, mint az, hogy ki, hogyan írja fel a költségvetési korlátot.

Írjuk fel most a kormány hosszú távú költségvetési korlátját a következő formában:

$$\frac{B_t}{P_t} + \frac{M_t}{P_t} = \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{\prod_{i=1}^s (1 + r_{t+i})} \left(\tau_{t+s} + \frac{1}{P_{t+s}} \frac{i_{t+1}}{1 + i_{t+1}} M_{t+s+1} - g_{t+s} \right).$$

Hozzávéve a pénzkeresleti függvényt:

$$\frac{M_t}{P_t} = M(i_{t+1}, C_t)$$

és a Fisher-azonosságot:

$$1 + i_{t+1} = (1 + r_{t+1}) \frac{P_{t+1}}{P_t},$$

egy háromegyenletes rendszert kapunk a nominális változók meghatározására, adott reálfogyasztás mellett. Hagyományosan ezt a rendszert úgy oldjuk meg, hogy a harmadik egyenletből kifejezett nominális kamatlábat behelyettesítjük a második egyenletbe, hozzáveszünk egy a pénzmenyiséget meghatározó monetáris politikai szabályt, és a kormány költségvetési korlátjának tekintetbevétele nélkül megoldást kapunk a nominális változókra. Az első egyenlet ezek után a költségvetés viselkedését korlátozza: a költségvetésnek olyan deficitsorozatot kell meghatároznia, amely kielégíti a hosszú távú költségvetési korlátot. Könnyen látható azonban, hogy más megoldási lehetőség is van. Például tegyük fel, hogy a kamatlábat és az elsődleges deficiteket is rögzítik. Ekkor a Fisher-azonosság meghatározza az inflációt, a költségvetési korlát meghatározza az árszintet, és a pénzkeresleti egyenletből kiszámítható a pénzmenyiség. Tehát az eddigi gondolatmeneteink több ponton felborulni látszanak: állapottól független kamatlábrögzítés, és nem visszacsatolóan működő költségvetés együttesen lehetségesek. Mi az akkor, ami „igazodik” a gazdaságban? Ez az árszint. De az árszint alapvető meghatározója a költségvetés, és nem a monetáris politika.

Sok más, nem sztenderd megoldás is létezik, és az ilyen típusúakat szokás az „árszint fiskális elméletének” nevezni (lásd pl. Woodford (1995)). Ez az elmélet bizonyos viselkedési módokat feltételez

a kormányról és a monetáris hatóságról, és ezek a viselkedések eltérőek azoktól, amiket eddig természetesnek tartottunk. A fiskális elmélet nagy vitákat robbantott ki. Egyesek logikailag-elméletileg abszurdnak, illetve inkonzisztensnek tartották (Buiter (2002)). Mások azt hangsúlyozták, hogy az árszintigazodás mechanizmusa valószerűtlen (McCallum (2001)). Megint mások empirikusan tesztelve vetették el, hogy a kormányok úgy viselkednének, ahogyan az elmélet megjósolja (Canzoneri–Cumny–Dyba (2001)). Azokkal lehet egyetérteni, akik szerint az elmélet logikailag konzisztens (Christiano–Fitzgerald (2001)), és a kormány viselkedését tesztelő kísérletek eleve reménytelenek (Cochrane (1998)). Ugyanakkor az elmélet valóban „gyanús”, mert túlságosan gyors átalakulást feltételez. Érdeme viszont, hogy rámutat arra, hogy a hosszú távú költségvetési korlátot mindenképpen teljesítő kormányzati tervek feltevése egyáltalán nem természetes. A kormány és a központi bank modellezésének kérdéseit komolyan kell vennünk. Ezeknek végtelen ideig élő, egységes döntéshozóként való felfogásával kapcsolatban joggal lehetnek kétségeink.

A fiskális hatóság célfüggvénnyel jellemzett döntéshozóként való modellezése nem olyan elterjedt, mint a monetáris hatóságé. Az időinkonzisztencia-probléma azonban itt is felmerül: ennek legegyszerűbb megnyilvánulása a tőke vagy tőkejövedelem adózása. A tőke mint kvázi fix tényező statikusan nagyon hatékonyan adóztatható. De mi van, ha a tulajdonosok számítanak erre? Ezek a problémák az optimális adózási irodalomban ma központi szerepet játszanak, de kívül esnek a könyv érdeklődési körén.

13. fejezet

Gazdaságpolitika és makromodellek

13.1. A kis nyitott gazdaság konszenzusmodellje

Először ebben a fejezetben azt a *konszenzus*modellt vagy modelleszaládot írjuk le, ami a modern makroökonómiában kialakult. A *konszenzus*modell kifejezés persze interpretáció kérdése, de a makroökonomia felhasználói számára ez a konszenzus valószínűleg kézzelfogható realitás, mint azt a következő szakaszban bemutatásra kerülő modellek illusztrálják. Lehet azonban, hogy vannak olyan elméleti közgazdászok, akik számára ez a konszenzus túlságosan keynesiánus, és olyanok is, akik számára túlságosan neoklasszikus. Ezután a modell és a gyakorlati elemzések összevetése következik, amely során – talán tudattalan – feszültségeket fogunk tapasztalni a konszenzuson belül.

Termékválaszték és termékpiacok

A modern makroökonómiát a homogén világpiaci termék és a tökéletes verseny „neoklasszikus” feltevései helyett bizonyos termékdifferenciálás és monopolisztikus verseny jellemzi. A két feltevés szorosan összefügg, hiszen a monopolisztikus árazás kezelhető modelljei sok „kis” differenciált termékkel dolgoznak, ami elméletileg indokolja a lokális piaci erő meglétét. Nominális ármerevség nem jöhetne ki homogéntermékes modellből. Másfelől a nominális és reálárfolyam szoros korrelációja is indokolja, hogy az egyes országoknak saját termékük legyen.

Tehát a konszenzusmodellben a kis országnak saját terméke – esetleg több – van, amit kissé differenciált vállalatok állítanak elő (Dixit–Stiglitz (1977)). A vállalatok kontinuum számosságú halmazát reprezentálja a $[0, 1]$ intervallum. Ha Y_i jelöli az i -edik vállalat ($i \in [0, 1]$) termelését, akkor az ország aggregált termékét meghatározó összefüggés:

$$Y_t = \left\{ \int_0^1 \left(Y_{it}^{\frac{\theta-1}{\theta}} \right) di \right\}^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \quad \theta > 1.$$

Ennek értelmében az aggregált termék egy „végtelen” CES- (konstans helyettesítési rugalmasságú) aggregátum. Ezt a terméket vagy exportálják, vagy otthon használják fel, de az árakat minden egyes termelő maga határozza meg, tehát azok „átlagosan” nagyobbak, mint a határkötség. Nem lényegtelen az árazási valuta kérdése, szólnak érvek amellett, hogy a vevő, de amellett is, hogy az eladó valutájában árazzanak. Ugyanakkor a „piacra árazás” kérdésében nincs konszenzus, sokan elfogadhatónak tartják azt, hogy a helyettesítési rugalmasságok (és így a kereslet elaszticitása) ne különbözzenek belföldön és a világpiacon. Ha valaki a Balassa–Samuelson-hatást (lásd Égert–Halpern–McDonald (2006)) is értelmezni akarja a modellben, akkor nem kerülheti el azt, hogy bevezesse belföldön a *traded* és *nont-raded* javak megkülönböztetést. Levezetődik egy Phillips-görbe-szerű összefüggés, ami lényegében azt mondja, hogy a jelenleg megváltoztatott árakat a jelenlegi határkötség növekvő függvényében, és a

holnapra várható árak szintén növekvő függvényében határozzák meg. Ez az összefüggés a konkrét, és a modell többi részére tett feltevések következtében gyakran olyan alakot ölt, hogy a határköltség valamilyen túlkeresleti hatást képvisel, ez azonban nem szükségszerű következménye az elméletnek, jóllehet a legtöbb alkalmazó szinte nélkülözhetetlennek tartja.

Termelési technológia és beruházás

A termelési technológia reprezentációjánál uralkodik az effektív munkában és tőkében elsőfokú homogen termelési függvény feltevése, ami vagy CES, vagy annak speciális esete: Cobb–Douglas. (Az ilyen termelési függvényekről részletesen lásd Zalai (2000) 2. fejezet.) Ha közbenső input is van a modellben, akkor a termelési függvény a hozzáadott értéket állítja elő, és a közbenső input-felhasználási igény többnyire konstans koefficienssel kerül kiszámolásra (Leontief-feltevés). A technológiai fejlődés általában munkabővítő, de megfontolandónak tartják azt is, hogy tőkében megtestesült technológiai haladásról van szó. A tőke- és a kapacitáskihasználás fogalmai viszont megkülönböztetődnek, a tőke felhasználási intenzitása sohasem tökéletes. Míg a munkaórák és a foglalkoztatottak száma közti megkülönböztetést fontosnak tartják, nem biztos, hogy elengedhetetlenek.

A beruházási folyamat nem költségmentes, ugyanakkor bár az irreverzibilitás potenciálisan fontos, nem tartják elkerülhetetlenül reprezentálandónak aggregált szinten. A beruházások munkába állítása valamilyen egyéni szintű igazodási költséggel jár, ezért a vállalat részvénytőkepiaci értéke és az állóeszközök újraberzerzési értéke általában nem esnek egybe (q -elmélet). Igazodási költsége más inputoknak (például foglalkoztatás, import) is lehet, ami reálmerevséget implikál, azaz az árváltozásra való keresleti reakciók gyengülnek. A kapacitáskihasználás változásának vállalati szinten fontos következménye, hogy ettől függ az amortizáció, vagyis mind a beruházási döntés, mind pedig a rövid távú határköltség, ami az árazáshoz fontos. Mivel a tőke rövid távon fix tényező, a rövid távú határköltség növekvő függvénye a keresletnek.

Háztartások

A háztartások fogyasztásból adódó hasznossága valamilyen külső szokástól függ. A munkakínálat problémái sem elhanyagolhatóak, tehát a hasznossági függvényben szerepe van a pihenésnek is. Egy teljes elszámolást megvalósító modellben pénzkeresletnek is lennie kell, de mivel a pénz klasszikus reálhatásait alacsony infláció mellett nem tartják lényegesnek, a pénz a hasznossági függvényben gyakran szeparábilis módon szerepel, ami lehetővé teszi, hogy a pénzkeresleti egyenlet mintegy csak függelékek legyen a modellnek.

A háztartások nem ricardói viselkedését főként két módon jellemzik:

- likviditáskorlátosság (tőkepiaci tökéletlenségek)
- véges élettartamból származó rövidlátás.

Az aggregálhatósághoz való ragaszkodás azonban ezek technikai megvalósíthatóságát lényegesen korlátozza.

Tőkepiac és pénz

A bankok speciális szerepe és a bankhitel fontossága és különlegessége bár általánosan elismert, annyira nem, hogy elengedhetetlen része legyen a modelleknek, tekintettel a realizálás problémáira. A tőkepiacok általában walrasinak vannak felfogva, azzal a kiegészítéssel, hogy ha a nemzetközi kötvénypiacokon jelentkező anomáliákat – eltérés a fedezetlen kamatparitástól – figyelembe akarja venni valaki, akkor a legegyszerűbb megoldás konvex tranzakciós költségek feltételezése. A piacok teljességét ugyan nem veszik komolyan, de a nemzetközi tőkeáramlást inkább *ad hoc* feltevésekkel egyszerűsítik le, mintsem megpróbálnák kezelni a nemteljességből adódó problémákat. Általában feltesszük, hogy a belföldi vállalatok a belföldi háztartások tulajdonában vannak, és nincs nemzetközi részvénytőkepiac. A részvényárak is gyakran lényegtelenek, legfeljebb a részvényárak vagyonhatása elismert. A sztochasztikus diszkontfaktorkon az azonosság, és ezért a vállalatok irányításának problémája nincs kezelve, inkább el van kenve.

Munkapiac

A munkapiacot is ár- (azaz bér-) merevség jellemzi, és nem tökéletes a verseny. A verseny szempontjából két elméletnek van jelentősebb népszerűsége: differenciált foglalkoztatottak monopolisztikus verseny keretében határozzák meg a béreket (teljesen analóg módon azzal, ami a termékpiacon történik az ár meghatározással), vagy pedig alku során alakulnak ki a bérek. A munkapiacra elismert a súrlódások és az egyszerre fellépő munkanélküliség és betöltetlen állások szerepe, de ezek modellezését nem mindenki tartja abszolút lényegesnek, elsősorban annak nehézsége miatt. A munka nem áramlik az országok között.

Monetáris és fiskális politika

A monetáris politikát kamatlábszabály, implicite valamilyen inflációs célkitűzés jellemzi. Ennek keretében általában valamilyen jelen és jövőbeli túlkeresletre igyekszik hatni a monetáris politika a kamatlábak mozgatásával, de „jogos” célnak fogják fel a kamatlábak simítását is, ami megmagyarázható stabilizálási célokkal.

A költségvetési politika beillesztése adófajták és kiadási fajták megválasztását, valamint olyan költségvetési szabályok megadását jelenti, amelyek meghatározzák, hogy hogyan teljesül a költségvetés hosszú távú korlátja, ami lényegében véges adósság/jövedelem arányt jelent. Azonban vigyázni kell az egyéb megvalósíthatósági (nem negativitási) kritériumok teljesülésére is. Tehát a költségvetési politika stabilizálási célú szabállyal kell rendelkeznie, ahol a stabilizáció eszköze valamilyen adókulcs változása. A kormányzati kiadásokról elfogadhatónak tartják azt, hogy exogénnek kezeljük őket, aminek nincs hatása a gazdaság működésére közvetlenül, mintegy szükséges igényt reprezentál, ami sem pozitív, sem negatív externáliával nem jár.

Globális jellemzők

A modell matematikai formája sztochasztikus várakozásos differenciaegyenlet, lásd az előző rész Függelékét. Kíváncsi, hogy a modellnek legyen jól definiált determinisztikus egyensúlyi állapota (pontosabban a változók valamilyen transzformáltjának). Ez a legtöbb megoldó algoritmus miatt lényeges. A modellt vagy racionális várakozások jellemzik, vagy egyszerű eltérések attól (pl. naivitás), esetleg „legkisebb négyzetek módszerével történő” tanulás is szóba jöhet, mivel a modell stacionárius (lásd Evans–Honkapohja (1999).)

A definíciószerű mérlegegyenlőségeknek és nemnegativitási feltételeknek teljesülniük kell, továbbá az optimalizáló viselkedésből levezetett transzverzálitási feltételek teljesülésének igénye az egyszerű mérlegösszefüggéseken túlmenően is korlátozza a pályafolyamatokat.

A parametrizációra nincs kialakult konszenzus, sokan úgy gondolják, hogy bármilyen vegyes megoldás elfogadható. Egyes paraméterek egyedileg kalibrálhatók bizonyos megfigyelhető hosszú távú átlagokból, például a technológia fejlődési üteme az egy főre eső GDP átlagos növekedési üteméből. Más paraméterek kalibrálása több stacionárius állapotbeli összefüggés felhasználását is igényelheti, és vannak még komplikáltabb „nem tisztán statisztikai” kalibrálási módszerek is (lásd Canova (2007).) Egyes dinamikus egyenletek hagyományos becsléséből is nyerhetők paraméterek. Azonban azt mondhatjuk, hogy igazán megfelelőnek egyre többen valamilyen bayes-i becslési technika alkalmazásából származó parametrizációt tartanak, amely a lehetőségekhez képest az egész rendszer becslésére irányul.

Magához a bayes-i becsléshez szükség van az egyenletek analitikus megoldására, ami azonban csak linearizált (pontosabban) loglinearizált modellnél megvalósítható. Nem lineáris vagy pontosabb közelítő nem lineáris megoldások a legtöbb nem nagyon kicsi modellnél nem realisztikus alternatívák, tehát a loglinearizálás az egyik leggyakoribb módszer, amelyet lineáris egyenletrendszerek megoldó technikáinak alkalmazása követ. Egy másik népszerű megoldás az említett Laffargue–Juillard-algoritmus, ami azonban valójában álmegoldás, a sztochasztikus egyenletrendszert nem sztochasztikusként oldja meg. Ez lehetővé teszi a linearizálás elkerülését, viszont csak olyan közelítésként fogható fel, amelynek tulajdonságairól semmit nem tudunk. Az eredmény bizonyos célokra nem is használható.

A modelleket elvben lehet előrejelzésre használni, ami leginkább feltételes projekció, vagyis bizonyos exogén folyamatokra tett feltevések függvényében adja meg a makrogazdaság pályáját, de generálhatnak igazi, feltétel nélküli előrejelzést is. Gazdaságpolitikai elemzésre is kétféleképpen használhatók a modellek: vagy a projekció során különböző gazdaságpolitikai scenáriók hatásait elemzik, vagy pedig tényellentétes vizsgálatokra használják őket, azaz arra, hogy bizonyos nem megvalósított gazdaságpolitikai beavatkozások a múltban hogyan módosították volna a gazdaság pályáját.

A konszenzusmodell, az elmélet és a tapasztalat

A fent leírt konszenzus-makromodell nem tükrözi tökéletesen a közgazdasági elmélet és empiria állását. Mik a legfontosabb problémái?

1. Jelenlegi tudásunk alapján az árazási összefüggések sokkal bonyolultabbak, mint bármely Phillips-görbe-összefüggés. Az „ideális” árrés nem konstans, és könnyen lehet, hogy ellentétesen mozog, mint a határköltség. Az elméletileg levezetett Phillips-görbék olyan feltevésekből indulnak ki, amelyek nem megalapozottak empirikusan, például az ármerevséget minden jel szerint nem lehet igazodási (menü) költségekkel magyarázni. Független, közvetlen bizonyítéka nincs a Phillips-görbének.
2. Az elmúlt évek tapasztalatai, de a pénzügyi piacok elemzése alapján is a makroökonómiai kockázatok szerepe jelentős a gazdaságban. Miközben a gazdaságpolitikusok és piaci elemzők is nagyon figyelnek a fizetési mérleg problémáira, ezeket a konszenzusmodell gyakorlatilag elhanyagolja. A nemzetközi tőkeáramlás és vállalatirányítás problémáit trivializálja, és a bankrendszer endogén ingadozásokat előidéző szerepét is igencsak lebecsüli.
3. A termékek és egyének aggregátsági szintje számos probléma felvetését is nehézzé teszi (például nyugdíj vagy az egészségügyi rendszerek megváltoztatásának kérdései). Jelentős nem konvexitások esetén a (hibás) aggregáció különösen nagy hibákat okozhat elsősorban szélsőséges körülmények között.
4. A tökéletes vagy majdnem tökéletes racionalitás feltevése egyre nyilvánvalóbban nem teljesül a mikroökonómiai szinten, és egyre több közvetett bizonyítéka van annak, hogy közelítőleg sem igaz makroszinten sem.
5. A konszenzusmodell nem törődik a Lucas kritikával. A fiskális kiadások aktuális hatásairól nagyon keveset tudunk. A monetáris politikáról való ismeretek meglehetősen bizonytalanok és hihetetlenek. A monetáris politika likviditási funkciója az utóbbi időben egyre nyilvánvalóbbá vált, de erről a konszenzusmodellnek nincs mondanivalója.
6. Metodológiaiilag a modelleknek nincs igazi értékelése, a becsléseknél általában minimális a tesztelés, habár valószínűleg az sem használta, ha több lenne. A modellekben való hitünk vagy az összetevőkbe vetett hitünkől kell hogy fakadjon, vagy pedig abból, hogy valamilyen csoda folytán az egész jobb, mint a részei.

13.2. Gyakorlatias modellek a nemzetközi irodalomból

A továbbiakban három gyakorlati modell példáján végigvesszük az egyes alkotóelemek konkrét megoldásait. Ez a három modell: 1. a Bank of England új negyedéves modellje (BEQM), amely természetesen monetáris politikai felhasználási célú, 2. az Európai Bizottság Quest III modellje, amely általános gazdaságpolitikai irányultságú modell, és 3. a Magyar Nemzeti Bank PUSKAS modellje, amely monetáris politikai célú.

A BEQM

A Bank of England új modellje (BQEM) (lásd (Harrison és szerzőtársai (2005))), projekcióorientált, fontos a modell rövid távú előrejelző képessége. Lényeges, habár nem kizárólagos szerepe van a Bank of England publikált előrejelzéseinek létrehozásában. Ez egy úgynevezett hibrid modell, amely két részből áll: egy *mag-* (*core*) modellből, és egy erre épülő *ad hoc* dinamikát tartalmazó modellből, amit ökonometriai eszközökkel, egyenletenként becsültek.

Termékválaszték és termékpiacok. A modellben van hazai és külföldi termék, nem tartós és tartós fogyasztási cikk, valamint lakás. A közbelső termékek differenciáltak, ami biztosítja a termelők lokális monopolerejét. Az árazási összefüggést a Rotemberg-féle konvex igazodási költséges modell (Rotemberg (1984)) határozza meg.

Termelési technológia és beruházás. Míg az elméleti irodalomban a Cobb–Douglas-függvényforma a leggyakoribb feltevés, itt a termelési függvény olyan CES, ahol a helyettesítési rugalmasság a tőke és munka között kisebb, mint 1. A szerzők indoklása szerint ennek indoka az, hogy Cobb–Douglas-függvényforma esetén a beruházásoknak jobban kellene ingadozniuk a relatív kamatláb-változások hatására, mint ahogyan az első látásra tűnik. A BEQM-modell beruházási része a *q*-elmélet Hayashi-féle változatát (Hayashi (1982)) használja kvadratikusan igazodási költségekkel. Az 5. fejezetben leírt modelltől csak abban különbözik, hogy a beruházási ár és az output ár nem egyeznek meg. Továbbá a BEQM tőkenyereség-adókkal is számol, ami triviálisan módosítja a megszokott formulákat. A BEQM-ben a kapacitáskihasználástól függ az amortizáció.

Háztartások. Az aggregált fogyasztás stacionaritását biztosítandó a Bank of England modellje a Blanchard–Yaari- (lásd 3. fejezet) struktúrát használja. A nem tartós fogyasztáson kívül a lakás-döntést is modellezzik. A preferenciáknál külső szokásokat (external habit formation) tételeznek fel. A BQEM-ben hagyományos pénzkeresleti függvény szerepel, ami a „pénz a hasznossági függvényben” modellből lett levezetve. Ezt vélhetőleg az indokolja, hogy a modell igyekszik a brit háztartások minden fontosabb vagyonelemével elszámolni.

Tőkepiac és pénz. A modellben nincsenek teljes tőkepiacok, de elég széles befektetési választék áll a háztartások rendelkezésére. A BEQM-ben a Blanchard–Yaari-struktúra szolgáltat egy jól definiált hosszú távú háztartási nettó eladósodottságot. Számos aktív és aktívaár van a modellben, de mivel a modell „*mag*” része determinisztikusan van megoldva, ezért az árazási relációknál semmilyen kockázati tényező nincs. A diszkontfaktor nem sztochasztikus, és az árfolyamot a fedezetlen kamatparitás határozza meg.

Munkapiac. A BEQM *mag*modelljében az egy főre eső munkaórák exogének. A munkakínálat egy bináris döntés eredménye, ami a munka várható jövedelmétől és a rezervációs bértől függ. A munkások nevében szakszervezetek tárgyalnak a bérekről. A bérezés azonban nem monopolisztikus verseny, hanem Nash-alku eredményeként alakul ki. Ugyanakkor a foglalkoztatási döntés a munkaadók kezében van, vagyis adott bérek mellett a vállalatok mindig rajta vannak a munkakeresleti görbén. *Ad hoc* munkakínálat és *ad hoc* bérindexálás is van a modellben.

Monetáris és fiskális politika. Különböző – alternatív – szabályokkal írják le a fiskális és monetáris politikát. A fiskális politika vonatkozásában ez exogén kiadásokat és a hosszú távú költségvetési korlát teljesülését implikáló adópolitikát jelent. Azonban egyik megközelítés sem törődik a Lucas-kritikával (lásd (Lucas (1976))), vagyis avval, hogy változó gazdaságpolitikai szabály feltehetően változtat a becsült igazodási paramétereken.

Globális jellemzők. A modellben teljes jövedelem- és vagyonszámolás van, kivéve az állami vagyont. Létezik hosszú távú egyensúlyi pálya. A *mag*modell megoldása a determinisztikus Laffargue–Juillard-módszer. A kiegészítő modell egyenletei úgy vannak felírva, hogy a megoldás mindig konvergál a *mag*modell megoldásához. A modell parametrizációja részben becslésen, részben pedig *ad hoc* kalibráción alapul, a modell mindenkor megoldási módja jelentős mértékben egyedi ítéleteket vesz igénybe, a projekciók lényegében a *mag*- és kiegészítő modellek kombinációjának foghatók fel. A modell jószágára független bizonyíték nincs.

Quest III

Az Európai Bizottság által gazdaságpolitikai elemzésekre használt Quest III-modell (lásd Ratto–Roeger–in 't Veld (2008)) a Quest II-t (lásd Roeger–in 't Veld (2004)) helyettesítette abból kiindulva, hogy ez elméletileg még megalapozottabb. A Quest II is a modern új keynesiánus tradícióban készült, de a Quest III alapforrása a Smets–Wouters- (2003) modell, amit az ECB-ben fejlesztettek ki, és amely talán a legnépszerűbb modellprototípus az utóbbi időben a nemzetközi és nemzeti gazdaságpolitikai intézményekben. A Quest III azonban nem egyszerűen a Smets–Wouters-modell adaptációja, bizonyos változtatásokat is végrehajtottak (likviditáskorlátok, nemstacionárius termelékenység).

Termékválaszték és termékpiacok. Létezik külföldi és belföldi termék, amelyek differenciáltak, hogy biztosítsák a monopolisztikus verseny feltételeit. Az árazást itt is a Rotemberg-modell valósítja meg igazodási költségeken keresztül, de érdekes, hogy van exogén ingadozás a kívánt árrésben (*markup shocks*).

Termelési technológia és beruházás. Cobb–Douglas termelési függvényekkel dolgoznak, munkabővítő technológiai haladással. A beruházást a q -elmélet Hayashi-változata írja le itt is, és a tőkének van felhasználási rátája, amelynek mértékétől függ az amortizáció. Érdekesség, hogy igazodási költségeket vonz a foglalkoztatás változtatása.

Háztartások. Két típusú fogyasztó van a modellben, az egyik haszonmaximáló típus, aki külső szokásokon keresztül nyer hasznosságot a fogyasztásból, és pénzkereslete is van. A másik típus likviditáskorlátos, és mindig elfogyasztja a munkajövedelmét.

Tőkepiac és pénz. Részvények nincsenek a modellben, vagyis a nemzetközi termelő- és részvénytőke áramlásának kérdéseivel nem foglalkoznak, viszont vannak nominális kötvények. A sztochasztikus diszkontfaktor problémáját és ezáltal a beruházások meghatározásának problémáját elkenik. Az árfolyamot a fedezetlen kamatparitás kereskedési költségekkel határozza meg, vagyis rövid távon nem kell érvényesülnie a fedezetlen kamatparitásnak.

Munkapiac. A munkapiacon monopolisztikusan versenyző szakszervezetek határozzák meg a béreket – amelyek mind a két háztartástípust képviselik – és a vállalatok a foglalkoztatást. A modellben tehát kisebb a foglalkoztatás óráiban kifejezve, mint azt egy kompetitív munkapiac produkálná, de nincs explicite munkanélküliség.

Monetáris és fiskális politika. Mind a monetáris, mind a fiskális politika szabályt követ, a monetáris politika egyfajta Taylor-szabályt.

Globális jellemzők. A modellben nincs teljes jövedelem- és vagyonszámlálás, és a szerzők feltételezik, hogy a munkabővítő termelékenység egységgyök folyamat, nem pedig determinisztikus trend zajjal. A modell parametrizációját részben kalibrálással oldották meg, részben pedig a Smets–Wouters által kifejlesztett bayes-i becslésből származik.

Érdekes, hogy hogyan különbözik a Quest III a Quest II-től. A Quest II-modellben a tőke és az energia között CES-helyettesítés volt, egyébként a nemhumán és humán input Cobb–Douglas-függvényként kapcsolódott. A technológiai fejlődés modellezésében a munkabővítő exogén technológiai fejlődés mellett a Quest II-ben szerepelt egy, a tőke átlagéletkorától függő tőkehatékonyság is. A Quest II-modell a BEQM-hez hasonlóan a Blanchard–Yaari-modellből indult ki, de olyan egyszerűsítésekkel is élt, ami egy explicit fogyasztási függvény levezetését tette lehetővé, ami két fontos paramétertől (szubjektív diszkontráta és túlélési valószínűség) függött. A Quest II-modellben a foglalkoztatás egy redukált illeszkedési jellegű modellel volt ábrázolva. A foglalkoztatás kvázi fix input volt, amelynek költsége a béren kívül az igazodási költségeket is tartalmazta, ahol ez utóbbiak a szeparációs rátától függtek. A bérszerződések egy évre előretekintő csúszó szerződések voltak, a bérek a rezervációs bértől (amit a pihenés haszna és a munkanélküli segély határozott meg), a termelékenységtől, és a munkapiac „feszítettségétől” függtek. A Quest II-modellben nem volt pénz. A nominális árakat egy ad hoc árazási összefüggés határozta meg, amely Phillips-görbéhez hasonlított, de szerepelt benne a visszatekintő infláció is. Részlegesen piacra árazás volt, vagyis a belföldi árak és az exportárak eltérhettek egymástól.

PUSKAS

A Magyar Nemzeti Bank PUSKAS- (Policy-oriented Utility-maximizing Stochastic Kalman-filter based Analytical Scheme) modelljének is a Smets–Wouters- (2004) modell a prototípusa, de itt is van néhány lényeges eltérés és újdonság, elsősorban a várakozások kezelésének kérdésében (lásd Jakab–Világi (2008)).

Termékválaszték és termékpiacok. Az előzőekhez hasonlóan differenciált kül- és belföldi termékek léteznek a modellben, de itt az árazás a Calvo-modellből van levezetve. Továbbá két hazai termék van, és *ad hoc* inflációs tehetetlenség, amelyet részleges indexálás bevezetésével oldanak meg. Az árréssokkokban ebben a modellben is lényegesek. A nagy újítás az, hogy az inflációs várakozások nem racionálisak, a gazdasági szereplők egy adaptív tanulási algoritmussal sajátítják el, hogy mik a „korrekt” várakozások.

Termelési technológia és beruházás. A termelési függvények CES-típusúak, exogén munkabővítő technológiai haladással. A beruházásokat a q -elmélet Hayashi-változata írja le itt is, de vannak egyéb input igazodási költségek is. Megszokott módon a tőke kapacitáskihasználási ütemétől függ az amortizáció rátája.

Háztartások. A neoklasszikus haszonmaximáló fogyasztón – aki külső szokásokon keresztül nyeri fogyasztási hasznosságát – és a Quest III-ban látott likviditáskorlátos fogyasztón kívül itt megjelennek a nyugdíjasok is. A lakosságnak nincsen pénzkereslete.

Tőkepiac és pénz. A sztochasztikus diszkontfaktor és a tőkeáramlás problémáját elkenik, és eladósodottságtól függő külföldi kamatláb bevezetésén keresztül próbálnak meg a fizetési mérlegnek jelentőséget tulajdonítani. A nemzetközi részvénytőke-áramlás és a vállalatirányítás, valamint a banki közvetítés problémái itt is negligálódnak. Az árfolyamot a fedezetlen kamatparitás exogén, és sztochasztikusan változó kockázati prémiummal határozza meg.

Munkapiac. A szakszervezetek bérmeghatározási folyamata teljesen analóg a modell árazási részével, a munkanélküliséget egy *ad hoc* munkakínálati egyenlet segítségével határozzák meg, eléggé következtelenül.

Monetáris és fiskális politika. Szokás szerint monetáris politikai Taylor-szabály és stabilizáló fiskális politikai szabály is van a modellben.

Globális jellemzők. Nincs teljes jövedelem- és vagyonszámolás, a parametrizálás kalibrálással és a Smets–Wouters-féle bayes-i becslés alkalmazásával történik. Külön erőfeszítést tettek, hogy a becslésnél figyelembe vegyék a 2001-es monetáris politikai rezsimváltást.

Összegzés

Szabó–Bakos (2008) leírásából kitűnik, hogy az IMF, az Európai Központi Bank és a FED által használt modellek is nagyon hasonlóak a fenti három modellhez. Jogosan beszélhetünk tehát egy elég jelentős konszenzusról a ma legjobbnak tartott, gyakorlati célokra használt makromodell négy alapelvét illetően.

1. Rövid távon a kereslet határozza meg a kibocsátást.
2. Nem egyensúlyi (általában monopolisztikus) árazás és bérezés, jelentős nominális ár és bérmevségekkel.
3. Alapvetően neoklasszikus beruházási és fogyasztási kereslet, olyan preferenciákkal és technológiával, ami reálmerevséget okoz (vagyis a relatív árhatások rövid távon gyengébbek, mint hosszabb távon),
4. A tőkepiacok tökéletlenségei, elsősorban a fogyasztóknál, rövidlátó viselkedéshez vezetnek.

Ugyanakkor van négy, a gyakorlatban fontos probléma, amit mindegyik modell elhanyagol.

1. A pénzügyi közvetítés banki tökéletlenségei és a vállalati finanszírozás problémái.
2. Nemracionálisan működő tőkepiacok.
3. A monetáris politika nem ár (azaz nem kamat és nem árfolyam) hatásai.
4. A fiskális kiadások reálhatásai.

13.3. Makroökonómiai elmélet és gyakorlat

Sok központi bank egyik legfontosabb feladata az *Inflációs jelentések* és hasonló elemzések készítése. Az inflációs jelentések a központi bankok hivatásos állományának elemzései a makrogazdasági helyzetről, annak magyarázatáról és a lehetséges jövőről. Tartalmaznak projekciókat vagy előrejelzéseket is, de itt most számunkra fontosabb az elemzés. Milyen makrogazdasági elméleteket, illetve ismereteket tükröznek ezek a jelentések? A pusztán tényszerű megállapításokkal itt nem foglalkozunk, viszont megvizsgáljuk hat inflációs jelentés, illetve hasonló hivatalos elemzés alapján, hogy mit mondanak ezek a jelentések a makroökonómiáról, illetve a makroökonómia gyakorlati felhasználásáról. Mi az, ami a központi bankok elemzéseiben megjelenik mint alkalmazott elmélet, illetve alkalmazott empiria? Az alábbiakban először az ECB által „kinyilvánított” elméletet vizsgáljuk meg, majd pedig öt európai uniós központi bank (ezek közül három nem rendelkezik saját valutával) példáját tekintjük át.

ECB Monthly Bulletin (ECB 2009. június)

Általános metodológiai szempontból az ECB elemzése néhány olyan jellemzővel bír, amit többé-kevésbé a nemzeti központi bankoknál is megfigyelhetünk. Például a kereslet-kínálat szétválasztása mint elemzési keret nagyon gyakori, habár ez inkább a hagyományos, mint a modern makroökonómiát jellemzi. Ugyanakkor a munkapiac elemzése alapvetően összhangban van a modern nem walrasi piacelmélettel. Jellemző még a növekedési ütemekben gondolkodás szintekről általában sokkal kevesebb szó esik, mint növekedési ütemekről. Ezt a statisztikai megfigyelések jellege indokolhatja, ám az elmélet általában nem. Nagyon gyakori az olyan utalás, amely változó bizonytalanságra utal, valamint változó kockázati „étvágyra”. Ezek mind a hagyományos linearizálós technikáknak, mind a kockázat Neumann–Morgenstern hasznossági függvényen alapuló modellezésének, mind pedig a walrasi tőkepiacoknak elmentmondanak. Fontos, hogy a projekciónál nagy szerepet kapnak az úgynevezett *leading indicator*-ok (bizalmi index, rendelések) és a strukturális elemzések, mintha az ezekből adódó előrejelzéseket kívánják visszaigazolni.

Az infláció vizsgálatánál fontos szerepe van valamilyen inflációsnyomás-fogalomnak, ami „túlkeresleti” hatásként is felfogható, és különböző piacok feszességén, illetve a kapacitáskihasználás fokán keresztül nyilvánul meg. Fontos még az elemzésben a nyersanyagárak szerepe. A nyersanyagpiacok elemzése azonban meglehetősen leíró jellegű, úgy tűnik, hogy leginkább exogénnek tekintik a világban a nyersanyagárak alakulását, aminek globális magyarázatára kevés a remény. Létezik egy maginflációs fogalom, ami azonban korántsem egyértelmű, mindenesetre annak elismerése, hogy az árváltozások struktúrájával is foglalkozni kellene.

A nyílt tőkepiacokon a piaci hangulat és a kockázati étvágy nem éppen klasszikus elméleti fogalmaknak nagy szerepe van, lényegében ezek exogén sokként vannak felfogva. Itt a legfontosabb indikátor, ami a piaci bizonytalanság mértékét mutatja, az implikált volatilitás. Ezt azonosítani a kockázatos-sággal nincs teljesen összhangban az elmélettel. Általában a pénzügyi feltételek (*financial conditions*) fogalma nagyon fontos mind az üzleti, mind a háztartási szektor elemzésénél. Nyilvánvalóan külön kezelik a kamatlábat és a hitelfeltételeket. Vagyis a kamatláb nem elégséges statisztika a pénzügyi feltételek meghatározásához. Az árfolyamelmélet szinte teljesen hiányzik, ugyanígy a külső pozícióra – vagyis a nemzetközi tőkeáramlásra – nézve sincsenek elméleti megfontolások.

A monetáris elemzés lényegében ad hoc, elemzik a monetáris aggregátumokat és a hitelviszonyokat is, de ehhez nincs elméletük. Lényegében endogén változónak tekintik a piaci kamatlábakat, ami ellentmond annak, hogy a központi bankok határozzák meg azokat. Ez elég ésszerű, hiszen a jegybanki kamatlábat sokáig változatlanul tartják. Nyilvánvaló, hogy a likviditás szabályozását fontos központi banki ügynek tartják, de részben függetlennek a kamatmeghatározástól. A piaci kamatok eltéréseit kockázatossággal magyarázzák, sőt még a pénzügyi befektetéseket is elemzik, ám ebben sem tudnak sok elméletet felhasználni.

Bank of England 2009. májusi inflációs jelentés

Az *Inflációs Jelentés* szerint az Egyesült Királyság gazdasági teljesítménye szempontjából fontos a világkereslet. Ez már önmagában jelzi, hogy rövid távon keresleti meghatározottságú termelést tételeznek fel. Ezt alátámasztja az is, hogy azt gondolják, hogy a fiskális lazítás előbb-utóbb növeli a keresletet. Indirekt módon ez a ricardói ekvivalencia hiányát is jelzi.

Teljesen összhangban van ezzel a nézettel az, hogy a monetáris lazítás is a kereslet és termelés növeléséhez vezet, de a modern elmélettől eltérően az elemzésben nagy szerepet kapnak a pénzágregátumok és a likviditási helyzet leírása. Vagyis úgy tűnik, a szöveget írók számára a kamatok nem jelentenek elégséges statisztikát a monetáris politika keresleti hatásainak megragadásához. A pénzmennyiség és monetáris bázis közti különbséget is elemzik, jóllehet ez a téma a modern elméletben szinte sehol sem jelenik meg.

Az árszint, illetve infláció tekintetében a nominális leértékelődést inflációt növelő tényezőnek tartják, összhangban az elmélettel és a józan ésszel is. Azt is állítják, hogy a meglevő alacsony kapacitáskihasználás miatt kisebb a nyomás a bérekre, és ez idővel – késésekkel – leviszi az inflációt. Ez inkább hagyományos Phillips-görbe-mechanizmus, ami a munkapiacra keresztül hat, és nem az új keynesi árazási modelleket tükrözi. Ugyanakkor nem világos, hogy miért az infláció lesz kisebb és nem az árak. Az egész elemzés nem különbözteti meg az inflációt és az árakat konzisztensen.

Az árfolyam-meghatározást illetően nyoma sincs a fedezetlen kamatparitási elméletnek, viszont valamilyen tökéletlen helyettesíthetőségi nézetet fejtenek ki nem éppen konzisztensen. Az inflációs várakozások fontosak, de sehol nincs racionalitás. Képtelenek elkülöníteni a bér- és árfolyamhatást, és mintha nem számolnának külön keresleti hatással.

A hitelcsatornában nyilvánvalóan hisznek, és abban is, hogy a központi bank kamatlábcsökkentése nem képes önmagában a kereslet serkentésére recessziós körülmények között. Sőt azt is állítják, hogy a kereskedelmi hitelek csökkenése okozta a világkereskedelem nagy visszaesését 2009-ben. A beruházásoknál is a hitel elérhetősége jelenik meg fő tényezőként. A várakozásokat ugyan fontosnak tartják, de semmi jele annak, hogy racionálisnak. A fogyasztás vizsgálatánál a jövedelmet, a pénzügyi vagyont, a bizalmat (nincs szó racionalitásról!), és megint csak a hitelhez való hozzáférést tekintik magyarázó tényezőnek. A kamatlábakról nem nagyon esik szó. Ez ugyan lehet a válság következménye, de mégis sokat elárul.

A munkapiac elemzése nagyon alapos, és megkülönböztetik az extenzív és intenzív igazodást. Úgy tűnik, az igazodásnak a mostani körülmények között a munkaórák csökkenése fontosabb eleme volt, mint máskor. Nyilvánvalóan súrlódásos munkapiacban gondolkodnak. Hangsúlyozzák, hogy a munkakínálat egyedi okokból nem esett vissza úgy, mint a 1990-es évek recessziója idején, ami azt sugallja, hogy erős történelemfüggőséget tulajdonítanak a munkapiaci viselkedésnek.

Nagyon nagy fontosságot tulajdonítanak a dezaggregált elemzésnek. A áraknál hangsúlyozzák a relatív árváltozásokat, a világgazdasági visszaesésnél pedig a szerkezeti különbségeket. Például a nemzetközi kínálati láncok megszakadásáról beszélnek, ami azt bizonyítja, hogy a nemzetközi integráció pontos módjának is komoly hatást tulajdonítanak.

Hangsúlyozzák a bizonytalanságot az inflációs előrejelzésben és abban is, hogy mikor lesz élénkülés, vagyis kvantitatívan szinte semmit nem mernek mondani a jelenlegi körülmények között.

Die Nederlandse Bank 2008-as éves jelentés

A 2008-as visszaesést a fogyasztói és üzleti bizalom hanyatlásának tudják be. Véleményük szerint a fogyasztásnál fontos szerepe volt a vagyonesztésnek, vagyis nem csak a jövedelem csökkenésének, valamint a magas energiaáraknak. Az export növekedésének és a beruházásnak a csökkenése a fogyasztói kereslet csökkenése után következett be, ami nem racionális várakozás feltevésére utal. Itt is fontos szerepet tulajdonítanak a banki hitelcsatornának, amely mind a kamatlábak emelkedése, mind pedig a hitelelfogadási kritériumok szigorodása miatt beszűkült.

Az export visszaesésének okát részben az euró felértékelődésében látják, nem csak az általános világgazdasági visszaesésben. Ezzel együtt járt mind a munkanélküliség növekedése, mind pedig a betöltetlen álláshelyek számának csökkenése. Fontosnak tartják, hogy már van törvényes lehetőség a munkaidő csökkentésére is Hollandiában, és ezt ki is használják a vállalatok.

Érdekes, hogy a szolgáltatási árak és bérek növekedése gyorsult 2008 első felében, ami szintén nem előretekintő magatartásra utal, de a problémát nem elemzik. Sokat foglalkoznak a lakáspiaccal, és a magas lakásárakkal, amik viszont csökkentek 2008-ban. Érdekes, hogy hosszú távon feszes munkapiacra számítanak, elsősorban demográfiai okokból, ami arra utal, hogy nem látják valamilyen hosszú távú egyensúlyhoz közel a holland gazdaságot.

Deutsche Bundesbank 2008-as éves jelentés

2008 eleje itt is az infláció megugrását jelentette, a magas olaj- és élelmiszerárak miatt. 2008 végén csökkenő fogyasztási hajlandóság és recesszió következett be a pénzügyi szektor összeomlása miatt. Itt sincs jele annak, hogy valamiféle természetes pályáról lenne tudomásuk az elemzést íróknak.

Kiemelik, hogy a világgazdasági csökkenés érinti Németországot, de Angliát és az USA-t az ingatlanárak csökkenése is érintette. Érdekes megfigyelni, hogy 2008 elején a negatív reálkamatok ellenére sem következett be növekvő infláció, ami arra utal, hogy a szerzők véleménye szerint a rendkívüli körülmények között a reálkamathatás eléggé gyenge.

Az árfolyamról szóló elemzés mögött semmilyen elmélet sem sejlik föl, sem pedig a hitel és monetáris aggregátumok elemzése mögött, ami viszont nagyon részletes. Világosnak látszik, hogy a monetáris politikát az új keynesi modellnek megfelelően képzelik el, és a Phillips-görbét is, de nagy szerepet tulajdonítanak a kínálati sokkoknak, és nagyon sokat foglalkoznak a részárindexekkel. Itt is fontos, hogy a fentiek ellenére potenciális növekedésről beszélnek (nem szintről), miközben megjegyzik, hogy a kapacitások felhasználási rátája magasabb a szokottnál. A munkapiac állapotát meglepő módon normálisnak tartják.

Bank of Finland 2008-as éves jelentés

A Finn Központi Bank elemzési stílusa nagyjából megfelel az előző példának. Érdekesség, hogy figyelmeztetik a fiskális politikát, hogy ne adjon túl erős impulzust, mert az átmeneti növekedési hatásnál fontosabb az, hogy hosszabb távon stabil legyen a költségvetés. Ez magyarázható úgy, hogy nem hisznek a költségvetési élénkítés keynesi hatásában. Mindenesetre a fiskális prudencia hangoztatása nehezen származhat az új keynesi modellből. Szeretnék a munkapiacot rugalmasabbá tenni, elsősorban elkerülve a központosított alkukat, de azt különösképpen nem kárhozzátják a recesszióért. Itt is megjelenik, hogy azok az országok váltak problematikusvá, ahol ingatlanpiaci fellendülés volt a válság előtt, és azok, ahol az exportszektor nagyon fontos. Mindenesetre bércsökkenést nem javasolnak, csak rugalmasabb munkapiacot. Úgy tűnik, hogy egyelőre a munkanélküliség nem nagy probléma Finnországban. A finn elemzés a többinél nagyobb hangsúlyt ad a neok Keynesiánus modell klasszikus gyökereinek, amennyiben a munkapiac rugalmassága növelésére ösztönzi a kormányt, valamint arra, hogy ne adósodjon el, amit a nagy adósságból származó nagyobb adók és ezáltal nagyobb torzítás indokolhat.

MNB (Jelentés az inflációról, 2009. május)

A magyar gazdaság specialitása, hogy a világgazdasági válság az államadósság jelentős növekedése után következett be. Az MNB jelentése ennek megfelelően szinte örül annak, hogy a hitelezési feltételek szigorodása csökkent a külső egyensúlyhiányt, és így csökkenti a gazdaság sebezhetőségét. Ez nem éppen a tőkepiacok racionalitásába vetett hitet tükrözi. A helyzet elemzésénél általában a más központi bankoknál megszokott érvelésekkel találkozunk. Hisznek a hitelek korlátozásának hatásában, a reálárfolyam export-import hatásában és a lefelé való nominális merevségben. Érdekes, hogy a munkapiac Magyarországon viszonylag rugalmasnak van leírva, a foglalkoztatás mellett a munkaórák, bérek és mozgóbérek is igazodnak. Sajátságos, de Magyarországtól nem idegen vonása a leírásnak, hogy a következő évekre „fordított” Phillips-görbében gondolkodnak.

Tanulságok összefoglalása

Az elméleteket, úgy tűnik, a központi bankok csak részben veszik komolyan, kvantitatívan pedig végképp nem. Nagy hangsúlyt helyeznek azokra a dezaggregált részletekre, amelyek a makroelméletekből és modellekből kimaradnak. A pénzügyi közvetítés szerepét is fontosnak tartják. A makro Phillips-görbénél sokkal komplikáltabb összefüggésben gondolkodnak az árak és a reálgazdaság közti viszonyban. A monetáris politika szerepét sokkal összetettebbnek látják, mint egyszerűen a kamatok meghatározása. Az árfolyamról szinte semmit nem tudnak. Kevés jele van annak, hogy hinnének az egyéni és piaci szintű racionalításban. Ha komolyan vesszük a leírásokat, akkor az idősoros becsléseknek nem sok értelmet kell tulajdonítaniuk.

V. rész

Eklektikus makroökonómia

A modern makroökonómia szeretett volna purista lenni: absztrakt elméleti megalapozásra, egyszerűsége és az elméletnek az empiriával való összhangjára vágyott. A gyakorlatban a purista elvek általában megvalósíthatatlanok; láttuk, hogy azok, akik a makroökonómiát gyakorolják, bármennyire is szerettek volna konzisztens elméleti alapokon állni, ezt a körülmények nem engedték meg, és józan eszükre hallgatva gyakran *ad hoc* megoldásokat kellett alkalmazniuk. Tették ezt gyakran fogcsikorgatva, és igyekezve megőrizni eszményeiket. Ezek az eszmények azonban mind metodológiai, mind pedig szubsztantív értelemben kétségbevonhatóak. A „fizikai” stílusú makroökonómia a tárgy jellege miatt megvalósíthatatlan: statisztikailag becsült, jó előrejelző képességű, néhány egyenletes (legyen bár a néhány 20) makroökonómiai modellek nem létezhetnek. Az oksági makroökonómiai összefüggések felderítésének álma is csak *kiméra*. Továbbá a dédelgetett elméleti alapok nemcsak, hogy nem realisztikusak, hanem még csak közelítőleg sem érvényesek empirikusan. Ugyanakkor kezd kialakulni pozitív kritikájuk is a mikroökonómiában. A jelen helyzet azonban átmeneti. A régi aggregált adatok gyakorlatilag használhatatlanok, de még kevés az új adat (tény), és azok makroökonómiai felhasználása sem világos. A parametrizáció elvei nem letisztultak, és az sem, hogy tulajdonképpen milyen kérdéseket is érdemes feltenniük a makroökonómusoknak. Az új elméletek és tapasztalatok makroökonómiai felhasználása még csak gyerekcipőben jár.

Természetesen nem lenne helyes eldobni mindent az eddigi makroökonómiából. Számos érdekes gondolatot, sőt ha úgy tetszik, örökvényű meglátást és fontos megfigyelést nyújtott. A dogmatikus, értelmetlen elveken nyugvó alkalmazás az, amit el kellene kerülni. Az alábbiakban először azt szeretném bemutatni, hogy hogyan építhető fel egy gazdaságpolitikailag releváns nem dogmatikus (eklektikus) makromodell. Ez a modell több vonásában feltűnően hasonlít a modern makroökonómia által „meghaladott” régi típusú makromodellekre. Ez a modell, míg lényegében a konszenzuselméletre épít, addig gyakorlati megfontolásokból a modellépítés során bizonyos speciális megoldásokat alkalmazott a könyv 2. fejezetében bemutatott metodológiai megfontolások alapján. Vissza kíván térni a józan észhez, és igyekszik elkerülni néhány jól hangzó, ám értelmetlen elv alkalmazását. Másfelől sokat tanul a makroökonómia utóbbi évtizedeinek eredményeiből. A következő fejezetben arra mutatok példát, hogy a mai makroökonómia eredményei hogyan használhatók kvalitatíven, gazdasági-intézményi döntések „megalapozására”. A két fejezet saját munkán – társszerzőkkel – alapul, habár meggyőződése, hogy mások is használtak hasonló gondolatmeneteket, azonban nem biztos, hogy ezeket explicitté tették. A 16. fejezet témája a jövő: megpróbálok felvázolni egy olyan makroökonómiaileg releváns ingatlanpiaci modellt, amely a közgazdaságtan bizonyos új irányzatait (behavioral economics, agent-based modeling) ötvözi a modern makroökonómiával. A 17. fejezetben röviden összefoglalom a könyv legfontosabb tanulságait.

14. fejezet

A PM–KTI-modell és alkalmazásai

A PM–KTI- (Pénzügyminisztérium–Közgazdaság-tudományi Intézet) modell készítésének célja egy olyan makro előrejelző és szimulációs modell kialakítása volt, amellyel képesek vagyunk megindokolni az előrejelzéseket, világossá tudjuk tenni, hogy melyek azok a gazdasági mechanizmusok, amelyek az előrejelzéseinket mozgatják, illetve alternatív gazdaságpolitikai scenáriók dinamikus-kvantitatív elemzését is meg tudjuk valósítani. A magyar gazdaságot jellemző fontos mechanizmusok identifikálása és számszerűsítése azonban az előrejelző-szimulációs modelltől függetlenül is érdekes feladat volt, amelytől azt vártuk, hogy hozzásegíthet a magyar gazdaság működésének megértéséhez. A továbbiakban ezt a modellt és a vele végzett szimulációk eredményeit ismertetem (a modell részletes leírását lásd (Bíró–Elek–Vincze (2007a)), miközben, ahol lehet, összehasonlítjuk az MNB NEM-modelljével (lásd Benk és szerzőtársai (2006)) is.

14.1. Modellezési alapelvek

Általános felfogás ma a közgazdaságtanban, hogy a gazdaság hosszú távon neoklasszikus, rövid és középtávon azonban, különböző súrlódások miatt, keynesiánus. Ennek a szemléletnek a következménye, hogy gyakran olyan modelleket igyekeznek alkotni, amelyeknek van egy hosszú távon neoklasszikus (walrasi) jellemzőkkel bíró növekedési pályája, de a ciklikus dinamika – elsősorban igazodási költségek megléte miatt – eltér ettől. Gyakorlati modellezők szinte sohasem képesek megszabadulni attól, hogy *ad hoc* dinamikus megfontolásokat ne illesszenek a rendszerbe, amitől aztán az egész modell az elméleti és *ad hoc* elemek keverékévé válik.

Egyszerű feltevések a gazdaságot mozgó folyamatokról valóban vezethetnek olyan modellhez, ami-ben létezik hosszú távú egyensúlyi növekedés, illetve bizonyos változók között hosszú távú egyensúlyi összefüggések vannak. A rövid távú dinamika teljesebb figyelembevételére érdekében ezeket az összefüggéseket statisztikailag általában valamilyen kointegrációs (vagy hibakorrektív) modellel írják le. Pragmatikus előrejelzési szempontból azonban gyakran bizonyul hasznosnak, ha eltekintünk a (nehezen identifikálható) hosszú távú szintbeli kapcsolatokról, és közvetlenül a változók növekedési ütemeire írjuk fel egyenleteinket (lásd Hendry és Clements (2003)). Ugyanakkor a hosszú távú összefüggések kiiktatása a szimulációk során abszurd eredményekhez vezethet: sérülhet a változók természetes nemnegativitása, robbanó adósság- vagy vagyonpálya alakulhat ki, vagy túlságosan hatásos gazdaságpolitika adódhat a modelltől.

A PM–KTI-modell gazdaságpolitikai célzatú, de ehhez nem nélkülözhet bizonyos alapvető előrejelző képességet legalább néhány éves időtávra, ezért nem egyértelmű a fenti két alternatíva közötti választás. A gyakorlati megvalósítás során végül a legtöbb – a közepes időhorizontú szimulációk szempontjából fontos – területen (pl. a béreknél, áraknál, fogyasztásnál) a hosszú távú összefüggések fennállnak, de gyakran az egyensúlyhoz való visszatérés aránylag lassú.

Azonban a modell egésze számára nem definiáltunk hosszú távú egyensúlyi növekedési pályát, ugyanis a magyar gazdaság felzárkózó jellege miatt több, középtávon fontos, ámde hosszú időhori-

zonton fenntarthatatlan trenddel találkozunk (pl. az export belső felhasználásnál markánsan gyorsabb növekedése). Akkor létezne a modellben hosszú távú egyensúlyi pálya, ha az exogén trendek paraméterei megfelelően lennének megválasztva, ezek ugyanakkor eltérnének a jelenlegi – lokális – trendek paramétereitől. Ha egy modellt lokális közelítésként fogunk fel – és ennél többet nem remélhetünk – akkor a hosszú távú viselkedés értelmetlensége miatt nem kell aggódnunk. Ezzel szemben a NEM készítői a mai makromodellezési elveknek megfelelően törekedtek arra, hogy a modell jól definiált, elméletileg lehetőleg konzisztens, és „értelmes” hosszú távú egyensúlyi pályával rendelkezzen.

A PM-KTI-modellben nincsenek racionális várakozások, és nincs formalizálva a döntéshozók tanulási folyamata sem. Számos kísérleti és empirikus vizsgálat is azt látszik igazolni, hogy az előrelátás racionalitása nem teljesül, és különösen sérül jelentős változások környékén, illetve nemstacionárius környezetben. Így a vizsgált időhorizonton megfelelő az a más ökonometria modellekben is használt eljárás, hogy a – visszatekintő – várakozások implicit módon, az egyenletek dinamikájába építve vannak modellezve. Többé-kevésbé racionális várakozásokat a scenáriókba is beépíthetünk ad hoc módon, ha ezt a konkrét esetben fontosnak tartjuk. A NEM készítői is elhanyagolták a racionális várakozásokat, de az MNB modellezői számára ez a modell egyik olyan hiányossága volt, ami indokoltá tette a PUSKAS kifejlesztését.

Az egyenletek paramétereinek megválasztása során a PM-KTI-modell filozófiája némiképp eltér a NEM kifejlesztése során alkalmazott megközelítéstől. Az eleve rövid (általában 40 negyedévnél rövidebb) felhasználható magyar makroidősorok, a gyakori módszertani korrekciók és a felzárkózó gazdaságokra különösképpen jellemző lényeges nemstacionaritás miatt az egyenletek (és különösen a hosszú távú összefüggések) paramétereinek statisztikai becslései csak nagyon pontatlanok lehetnek. Ez a probléma még fejlett gazdaságok esetében is hangsúlyos, lásd pl. Brainard–Perry (2000). Éppen ezért a paraméterek meghatározása során a fent említett modellekhez képest többször alkalmaztunk nemzetközi tapasztalatokon alapuló kalibrációt is a statisztikai becslések mellett. Ennek a témának a fontosságát aláhúzó, a szimulációk egy része az eredmények paraméter-bizonytalanságra vonatkozó érzékenységet vizsgálta. Ezzel szemben a NEM parametrizációjánál a legtöbb paramétert kointegrációs összefüggések becsléséből származtatták.

14.2. A modell

Fogyasztás és megtakarítás

Először nézzük meg, hogy melyek a legfontosabb összefüggések, amelyek a leíró empirikus elemzésből kiderültek.

1. A háztartások fogyasztása a GDP felhasználásának legnagyobb tétele: 2003-ban a fogyasztási kiadások a GDP 53,5%-át tették ki, a háztartások tényleges végső fogyasztása pedig a GDP 68,4%-át alkotta.
2. A tartós javak vásárlása jobban ingadozik, mint a nemtartós javaké. A fogyasztásban a tartós javak aránya trendszerűen nő.
3. 2002 után új fejlemények következtek be. A fogyasztási kiadások megugrottak a rendelkezésre álló jövedelmekhez képest, a „nyers” fogyasztási hajlandóságok emelkedtek. Egyidejűleg jelentősen megnőtt az új lakások száma, a fogyasztási és lakáshitelek nagyon megnöttek.
4. A háztartási felvételtől kitűnik a demográfiai különbségek fontossága (korcsoportonkénti eltérések), valamint az, hogy a legalacsonyabb jövedelműek lényegében egész jövedelmüket elfogyasztják.
5. A háztartási felvétel és a makroadatok közti összefüggések bonyolultak, pontos megfeleltetést nem lehet létrehozni. A sok statisztikai változtatás miatt a fogyasztási makroidősorok nehezen értelmezhetőek.

A makromodellek a háztartások fogyasztását szokásosan az életciklus-elmélet szellemében modellezik, ami – bizonyos feltételek teljesülése esetén – átírható egy olyan hibakorrekciós formára, ahol a fogyasztás hosszú távon a jövedelemtől és a vagyontól függ, a rövid távú igazodás sebessége pedig megadja a fogyasztás-simítás mértékét. Vizsgálataink azonban azt mutatták, hogy a tartalékkészlet-elmélet ennél alkalmasabb keretet adhat a fogyasztási hajlandóság 2000-es évek elején bekövetkezett növekedésének elemzésére. Az elmélet szerint – ellentétben az életciklus-hipotézis klasszikus változatával – a tőkepiac tökéletlenségei nem teszik lehetővé a háztartásoknak, hogy teljes életpálya-jövedelmükkel gazdálkodjanak. Ennek következtében a fogyasztási-megtakarítási döntések során a háztartások két legfőbb mozgatórugója a türelmetlenség és óvatosság: a türelmetlenség miatt igyekeznek többet fogyasztani, az óvatosság viszont megtiltja azt, hogy túl alacsony tartalékok halmozzanak fel a pénzügyi vagyontól. A két ellentétes motívum összecsapásaként a fogyasztók gyakran úgy viselkednek, mintha egy vagyontartalékokat halmoznanak fel, amelynek kívánt mértékét tartósan vélt jövedelmük arányában állapítják meg. Az elmélet szellemében jövedelmen a háztartás által szabadon elkölthető („likvid”) jövedelmet (LIQI), vagyonton pedig a háztartás likvid pénzügyi vagyonát (LIQW) értjük, azaz azt a vagyont, amelyet a háztartás fogyasztása menedzselésével befolyásolni tud. (A likvid jövedelem és vagyon precíz definícióját ld. alább.)

A gyakorlati megvalósítás során a LIQW/LIQI hányados célértékéhez való igazodást is modelleznünk kell, és figyelembe kell azt is vennünk, hogy a célérték időben változhat a hitelezési korlátok oldódásával és a jövőbeni jövedelem bizonytalanságának változásával. A hosszú távú hányadoshoz való igazodást polinomiális sebességűnek képzeljük el, és dummy változókkal modellezzük a célérték 2000-es évek elején valószínűsíthetően bekövetkezett növekedését. Így a fogyasztási kiadások egyensúlyi értéke (CESTAR):

$$\log(\text{CESTAR}) = \text{TIME} + 0,9 * \log(\text{LIQI}) + 0,1 * \log(\text{LIQW}), \quad (14.1)$$

ahol TIME jelöli a mintaidőszakban megváltozott konstanst. A fogyasztási kiadások (CE) rövid távú dinamikájának leírásakor a fogyasztásváltozás késleltetését és a rendelkezésre álló reáljövedelem tárgyidőszaki változását is belefoglaljuk az egyenletbe úgy, hogy teljesüljön a dinamikus homogenitás (azaz e két változó együttthatójának összege egy legyen). Így a következő összefüggést kapjuk:

$$\begin{aligned} \Delta \log(\text{CE}) = & -0,05 * (\log(\text{CE}(-1)) - \log(\text{CESTAR}(-1))) + \\ & + (1 - 0,34) * \Delta \log(\text{CE}(-1)) + 0,34 * \Delta \log(\text{PDICON}), \end{aligned} \quad (14.2)$$

ahol PDICON a háztartási rendelkezésre álló jövedelem reálértéke (lásd. alább).

A háztartások rendelkezésre álló jövedelmének (PDI) komponensei a bérek és keresetek, az államtól és nonprofit intézményektől kapott – jövedelemadóval és TB-járulékkal csökkentett – transzferek, a tulajdonosi jövedelem és egyéb jövedelmek. Ezek közül a bérek és keresetek mutatóit a (magán és állami) bruttó átlagbérek és alkalmazotti létszám segítségével számítjuk (megfelelő statisztikai korrekciókat alkalmazva), az egyéb jövedelem pedig feltételezésünk szerint a folyó áras GDP-vel arányosan változik.

A fogyasztás modellezésében fontos szerepet kapó likvid jövedelmet úgy kapjuk a rendelkezésre álló jövedelemből, hogy abból levonjuk az exogénnek tekintett eszköztranzakciókat (pl. a magánnyugdíj-pénztári tranzakciók), hozzáadjuk az exogénnek tekintett kötelezettség-tranzakciókat, levonjuk a lakásberuházásokat, és hozzáadjuk a lakáshiteleket. A korrekciós tételek szerepeltetése mögött az a gondolat húzódik, hogy azokról a háztartás már valójában korábban döntött (pl. lakásberuházás) vagy nem is döntött (pl. magánnyugdíj-pénztárak).

A pénzügyi vagyonton belül meghatározó szerepe van az ún. likvid vagyonnak, annak a vagyontörzshöz tartozó résznek, amelyet a háztartás a fogyasztása menedzselésével közvetlenül befolyásolni tud. A likvid, elkölthető jövedelem számviteli tükröképeként a likvid vagyont a likvid eszközök állományának és a fogyasztási és egyéb (továbbiakban együtt: fogyasztási) hitelek állományának különbségeként kapjuk.

A háztartás a továbbiakban arról is dönt, hogy az így kiszámolt likvidvagyont-tranzakciót a likvid eszközök és a fogyasztási hitelek változásának milyen kombinációjával éri el. Itt azt feltételezzük, hogy az újonnan felvett fogyasztási és egyéb hitelek összege a fogyasztási kiadások meghatározott arányaként számítható, a törlesztett fogyasztási hitel pedig a megelőző időszak fogyasztási hitel-állományának adott

százaléka. A fogyasztási hitelek tranzakcióját a felvétel és törlesztés különbségeként kapjuk, amiből aztán – a likvidvagyon-tranzakciók ismeretében – adódik a likvid eszközökben bekövetkező tranzakció is. A fogyasztási hitelek felhalmozásának egyenleteiben figyelembe vesszük azt, hogy a hitelek jelentős része devizában nyilvántartott, így az állományra a devizaárfolyam változása is hatással van.

A háztartások fogyasztása az életciklus-elmélettel összhangban hosszú távon szinte minden modellben a jövedelemtől és a háztartások vagyonától függ. A NEM a rendelkezésre álló jövedelmet tekinti jövedelemnek, és vagyonként a pénzügyi és ingatlanvagyon szerepelteti. A rövid távú dinamikát – amely a rövid távú előrejelzésekben ugyanolyan fontos, mint a hosszú távú egyensúly egyenlete – hibakorrekciós formában írják fel, esetleg egyéb magyarázó változókat is szerepeltetve.

Beruházás

A magyar adatokon – egyszerű statisztikai eszközökkel – végzett empirikus vizsgálatok azt látszottak igazolni, hogy nincs közvetlen kizorító hatása az állami beruházásoknak a magánberuházásokra, tehát a kétfajta beruházást egymástól függetlenül kezeljük. Ugyanakkor vannak jelei annak, hogy az exportáló szektor speciális beruházási tulajdonságokkal bír, tehát feltétlenül érdemes ágazati szinten kezdeni a beruházás modellezését.

A beruházást a modellben lényegében az akcelerátorelmélet írja le, ami konstans kamatláb mellett levezethető hosszú távon egy Cobb–Douglas termelési függvényes modellből. Az igazodás itt is lassú, ami a rugalmas akcelerátormodellnek felel meg. Mivel a beruházások az utóbbi időben gyorsabban nőttek az exportszektorban, mint a magángazdaság egészében, ezért az akcelerátormodellben a magán GDP-étől eltérő együtthatót adunk az exportnak. Ez a megoldás megint csak rövid távú trendeket tükröz, amelyekről tudjuk, hogy hosszú távon fenntarthatatlanok.

A makromodellekben szinte mindenhol jelen vannak a következő elvek. A várható jövedelmezőség és a költségek különbsége vezérli a beruházást, ahol nagy valószínűséggel a határ-beruházási költségek rövid távon növekvőek, és ez biztosítja a dinamizmust és a determináltságot. Itt az alapvető probléma a döntéshozó motívumai és szerepe, amit el kell hanyagolnunk makromodellekben. Vállalati (üzemi) szinten a nemkonvex igazodási költségek minden empirikus vizsgálat szerint nagyon lényegesen motiválják a beruházási magatartást. A tőke specifikussága (azaz a beruházási kiadások jelentős mértékben elsüllyedt jellege) is nagyon fontosnak tűnik. Az aggregált modellek azonban az aggregáció nehézségei miatt mellőzik ezeket a problémákat, bízva abban, hogy nem követnek el nagy hibát. Egyfajta redukált formájú megközelítés az, ha definiáljuk az igazodási költségmentes kívánt tőkeállományszintet, és feltételezzük, hogy a beruházás úgy alakul, hogy a tényleges tőkeállomány és a kívánt tőkeállomány közti rést kívánják a vállalatok megszüntetni. Ez a módszer nyilván nagyon általános, más hasonló dinamikus problémákra is alkalmazható. Nagyon hasonlít a fogyasztás-tartalékkészlet elméletére. Továbbá bizonyos értelemben visszavezet a hagyományos rugalmas akcelerátormodellek felfogásához.

A vállalati tőkeállomány tehát az előző negyedévi tőkeállománytól, valamint a magán GDP és export lineáris kombinációjától függ, a vállalati beruházások pedig implicit beruházási egyenlet alapján, az amortizációt figyelembe véve határozódnak meg.

$$K^{\text{PR}} = 0,952 * K^{\text{PR}}(-1) + 0,365 * (0,65 * \text{GDP}^{\text{PR}} + 0,35 * X) \quad (14.3)$$

$$I^{\text{PR}} = K^{\text{PR}} - (1 - 0,065/4) * K^{\text{PR}}(-1). \quad (14.4)$$

Az állami szektor beruházásai exogének, a háztartási beruházásokat pedig a háztartási blokk tárgyalja.

A NEM-modellben a tőkeigényt hosszú távon a vállalatok elsőrendű feltétele determinálja, összhangban avval, hogy termelési függvényt CES-formában becsültek, a tőkeköltség elaszticitása 0,3. A tőkeköltség definíciója a hazai kamathoz ad hoc módon hozzáad egy exogén „kockázati prémium” tagot. A rövid távú dinamikát, s egy lényegében beruházási dinamikát egy becsült hibakorrekciós egyenlet határoz meg.

Termelés

A magánszektor aggregált termelési függvényének alakja Cobb–Douglas, de szerepel benne egy kapacitáskihasználtsági változó (UTI) is. Tehát K^{PR} -rel jelölve a magánszektor tőkeállományát és L^{PR} -rel jelölve a magánszektorban foglalkoztatottak számát:

$$\text{GDP}^{\text{PR}} = \text{UTI} * \text{TFP} * (K^{\text{PR}})^{0,4} * (L^{\text{PR}})^{0,6}. \quad (14.5)$$

Alapelgondolásunk szerint a kibocsátás minden periódusban azonos a kereslettel, és rövid távon rögzített tőke (kvázi fix tényező) mellett a kapacitáskihasználtság és a munkainput igazodása hozza létre az egyensúlyt. A kapacitáskihasználtság ingadozása tehát lényeges része a gazdasági folyamatoknak, ami egyrészt felfogható keynesista megközelítésnek, de a modern reál üzleti ciklusok elméletének (RBC) fontos eleme is (lásd King–Rebelo (1999)).

Két okból is úgy gondoljuk, hogy ésszerű megoldás Cobb–Douglas-technológiát feltételezni kifinomultabb termelési függvény helyett. Először is, ilyen aggregáltsági szinten a termelési függvény nem is feltétlenül létezik: az ágazati szintű mérlegadatok azt jelzik, hogy a tőke-munka hányad az egyes ágazatokban jelentősen eltér, és az egyes ágazatokon belül is érdemben változott az évek során. (Az aggregáció kérdéséről ld. Basu és szerzőtársai (2001) tanulmányát.) Ezért, mivel számunkra elsősorban az a fontos, hogy az output növekedését lehatárolja az inputok növekedése, bonyolultabb termelési függvény illesztése helyett a célnak megfelelő legegyszerűbb alakot, a Cobb–Douglas-függvényt választottuk. Másodsor, bár a Cobb–Douglas-technológia által implikált helyettesítési elaszticitás nagyon speciális (egységnyi), a beruházás kezelése miatt számunkra ez a probléma nem igazán fontos.

A termelési függvényben a munka paraméterét az általunk számolt magánszektorbeli munkarészesedés-adatokkal összhangban levő 0,6-nek választottuk. Ez némiképp kisebb a teljes gazdaságra szokásosan használt 0,65 körüli értéknél, de figyelembe kell venni, hogy csak a magángazdaságra vonatkozik (és az állami ágazatokban a munka részesedése jellemzően nagyobb, mint a magánszektorban).

A teljes tényező termelékenység- (TFP) növekedési ütemét évi 1,8%-osnak kalibráltuk, ami kissé nagyobb a szokásos, 1,6–1,7%-os feltételezésnél. A különbséget indokolhatja, hogy a magánszektor vélhetően gyorsabb technológiai fejlődésen megy át, mint a teljes gazdaság.

A magyar export dinamikáját exportpiacaink (azaz külkereskedelmi partnereink súlyozott importkeresletének) növekedési üteme, valamint az export jövedelmezősége határozza meg. Exportpiacaink mérete exogén. A kalibrálás során figyelembe vettük, hogy a magyar export – elsősorban a gyorsan növekvő új EU-tagállamokban és az unión kívüli európai országokban történő piacszerzés miatt – középtávon gyorsabban nő és jobban ingadozik, mint a fenti exportkeresleti mutató. Az exportpiacok nagyságára vonatkozó elaszticitást a közelmúlt adatai alapján 1,5-nek választottuk.

Az exportegyenletet végül hibakorrekciós formában írtuk fel. Mivel rövid távon a külkereskedelem növekedési üteme meghaladja a GDP növekedési ütemét, ezért az exportegyenletben levő pozitív trend (amit a világgazdaság reprezentál) nagyobb ütemben kell hogy nőjön, mint a TFP. Mind a TFP növekedési ütemét, mind pedig a világpiaci konjunktúrából adódó exportnövekedést az utóbbi évek adataiból rövid trendként alakítottuk ki. Ugyanakkor a konstans koefficiens feltevése az importnál úgy volt ezzel összhangba hozható, hogy – megint csak a rövid távú trendek alapján – az importigényt folyamatosan növeltük. Másfelől mivel nem gondoltuk azt, hogy az importigény növekedés az export jövedelmezősége rovására menne, (a több import legalábbis nem rontja a munka exportágazatbeli termelékenységét, sőt azt gyaníthatjuk, hogy inkább javítja), ezért az importigény-növekedést nem jelenítettük meg a jövedelmezőség számításánál. A modellben nemcsak a termelésnek, hanem a fogyasztásnak és a beruházásnak is van importigénye. A jövedelmezőség hatása elhúzódik az időben, a hosszú távú paramétert nemzetközi tapasztalatokból vettük át, míg az igazodás sebességét becsültük. A jövedelmezőség hatása, amit egy reálmunkaköltség-mutatóval (RWCOST, bérköltség/exportár) közelítettünk, elhúzódik az időben. A hosszú távú elaszticitási paramétert kis nyitott gazdaságra vonatkozó nemzetközi tapasztalatok alapján 0,36-nak kalibráltuk. Az MNB NEM-modelljében is reálárfolyamtól függő export van, amelynek ennél erősebb (0,5) az árfolyamra vonatkozó elaszticitása. Ugyanakkor ez a modell nem különbözteti meg a magán és állami szektort, és a termelési függvényt a BEQM-moddal összhangban – az ott tárgyalt megfontolások alapján – CES-típusúnak választották.

Munkapiac

Magyarországon alacsony a foglalkoztatási arány nemzetközi összehasonlításban. Relatív kevés nő dolgozik, nagy az idősebb nem dolgozók, a rokkantnyugdíjasok aránya, bizonyos régiókban különösen alacsony a foglalkoztatás, és a roma népesség nagy százalékának nincs formális munkaviszonya. Ugyanakkor a munkanélküliség regionálisan negatívan korrelál a foglalkoztatással. Ebből arra lehet következtetni, hogy van a lakosságnak egy szegmense, amelyik valahol a formális munkapiac határa közelében él. Néha van formális munkaviszonya, feltehetően van kereső tevékenysége, és időnként keres formális állást. Az állami foglalkoztatás, és az állami és magánbérek aránya más országokhoz képest fluktuál, az állam kvázi független munkapiaci tényezőnek tekinthető. A reálbérek hosszú távon együtt mozognak a termelékenységgel, de rövid távon nagy eltérések alakulnak ki. A minimálberek emelése legfontosabb hatásának az látszik, hogy relatíve csökkentette a képzetlen munka formális foglalkoztatását, és meglehet, hogy evvel párhuzamosan a komplementer egyéb foglalkoztatást is. A munkával eltöltött idő magas, úgy tűnik, hogy a ledolgozott munkaórák száma rugalmasan változtatható. A szakszervezetek béralakító hatása nem tűnik erősnek, legfeljebb a minimálberek meghatározásában. Vannak jelei annak, hogy nagyobb jövedelmekkel ösztönözni lehet a munkapiacra lépést. A fogyasztói árindexszel definiált reálbéreknek a nominálisnál relatíve kisebb regionális különbsége lokálisan monopsonisztikus munkapiacra utalhat.

A fenti tények alapján a modellben megkülönböztetünk képzetlen és képzett munkát, és csak az előbbi igazodik a kapacitáskihasználással együtt rövid távon. A képzett munka kínálata exogén, és mindig ki is van használva. (Pontosabban a megfigyeléseknek megfelelő méretű százalékát foglalkoztatják a képzett munkának.) A béreket a munkatermelékenységgel összhangban határozzák meg, de a képzetlen munka bérét részben a minimálbér is befolyásolja. A béreket előre határozzák meg, perióduson belül a képzetlen munka kereslete igazodik. Ez megfelel egy olyan modellnek, ahol a képzett munka iránt monopsonisztikus verseny van, de a képzetlen munka piacán a magas minimálbér miatt túlkínálat. A bérigazodás lassú. A scenáriókban dolgozunk olyan bérezési változattal is, ahol reálértelemben növekvő nettóbér-igény határozza meg a béreket.

Az MNB NEM-modellje a munkapiacot alkufolyamat eredőjeként értelmezi, ahol a bérekre alkut kötnek, amely eredményeképpen a munkások valamilyen profitrészesedést kapnak, miközben maga a foglalkoztatás a munkáltatók döntése, és alkalmazkodik a konkrét körülményekhez.

Aktivitás és foglalkoztatás. Három képzettségi fokozatot különböztetünk meg: a legfeljebb általános iskolát végzetteneket (EDU1), a középfokú (EDU2) és a felsőfokú (EDU3) végzettségűeket. Kohorszonként és nemeként adunk előrejelzést az egyes képzettségi kategóriák létszámára 2014-ig, majd ebből azzal a feltételezéssel határozzuk meg az aktivitást, hogy az egyes kohorsz-nem-végzettség cel-lákon belül az aktivitási ráta a 2005-ös szinten állandó. Ettől csak az idősebb korosztályok esetén térünk el, ahol figyelembe vesszük a nyugdíjkorhatár-emelés várható hatását. Kapunk tehát egy olyan előrejelzést az aktívak számára a különböző végzettségi kategóriákban, amely tükrözi az aktivitásnak a cserélődési hatás miatt várható növekedését az elkövetkező években.

Empirikus tanulmányok megerősítik, hogy a munkakereslet bérrugalmassága jóval erősebb a képzetlen, mint a képzett szegmensben (pl. Köllő (2001)). A legalacsonyabb végzettségű csoport munkanélküliségi rátája jóval nagyobb, és erősebben fluktuál, mint a másik két csoport munkanélkülisége. Ezek alapján a következő egyenleteket állítottuk fel.

Azt feltételezzük, hogy a képzett (EDU2 és EDU3) munka lényegében fix termelési tényező, az ottani munkanélküliség csupán sűrűlódásos jellegű, a képzett aktívak előbb-utóbb találhatnak munkát. A becsült egyensúlyi munkanélküliség a középfokú kategóriában 6%, a felsőfokú kategóriában pedig 2,2%. A keresés hatásfoka jóval nagyobb a felsőfokúaknál, mint a középfokúaknál, azaz az előbbi szegmensben a foglalkoztatás jóval gyorsabban igazodik egy aktivitási sokkhoz. Az egyenletek pontos formája:

$$L_0^{\text{EDU2}} = 0,381 * \text{ACT}^{\text{EDU2}} + 0,595 * L_0^{\text{EDU2}}(-1) \quad (14.6)$$

$$L_0^{\text{EDU3}} = 0,921 * \text{ACT}^{\text{EDU3}} + 0,060 * L_0^{\text{EDU3}}(-1), \quad (14.7)$$

ahol $L_0^{\text{EDU}i}$, ($i = 2, 3$) a két képzettségi kategória foglalkoztatását jelenti az állami alkalmazottak elbocsátása miatt szükséges korrekció nélkül (ld. alább).

Az árukereslet ingadozásai csak a képzetlen munka iránti keresletet változtatják úgy, hogy a kapacitáskihasználtság (UTI) és a képzetlen foglalkoztatás ($L_0^{\text{EDU}1}$) igazodásával a gazdaság keresleti és kínálati oldala minden periódusban egyensúlyban legyen. Az egyenlet:

$$\text{dlog} (L_0^{\text{EDU}1}) = \text{dlog} (\text{UTI}) - 0,05 * \left(\log (L_0^{\text{EDU}1} (-1)) - \log (LS^{\text{EDU}1} (-1)) \right) \quad (14.8)$$

ahol $LS^{\text{EDU}1}$ a képzetlen foglalkoztatás egyensúlyi értéke:

$$\log (LS^{\text{EDU}1}) = \log (\text{UTI}) + \log (P^I) + \log (K^{\text{PR}}) - \log (\text{WCOST}^{\text{EDU}1}) + 8,40 - 0,011 * \text{TIME}. \quad (14.9)$$

Tehát a képzetlen foglalkoztatás és a kapacitáskihasználtság relatív aránya függ a tőke újrabeszerezési áron számított értékétől ($P^I * K^{\text{PR}}$), valamint a képzetlen bérköltségtől ($\text{WCOST}^{\text{EDU}1}$). Mivel ez utóbbit befolyásolja a minimálbér, a minimálbér-emelés ceteris paribus a képzetlen szegmensben csökkenti a foglalkoztatást. Az egyenletben a TIME változó a képzetlen foglalkoztatás trendszerű csökkenése miatt szükséges.

Végezetül, az összes foglalkoztatottak számának egyenlete:

$$L = L_0^{\text{EDU}1} + L_0^{\text{EDU}2} + L_0^{\text{EDU}3} - \text{CORR}^G \quad (14.10)$$

ahol CORR^G a fenti módon számított korrekció az állami létszámleépítés miatt. Az összes foglalkoztatásból kivonva a ebből az exogén állami foglalkoztatást kapjuk a magánfoglalkoztatást, aminek állandó százalékaként adódik az intézményi munkaügyi statisztika alkalmazotti létszám kategóriája az előrejelzési periódusban. A munkanélküliek száma és a munkanélküliségi ráta kézenfekvő módon számolható.

Bérek. A magánszektor bérezési magatartásának kulcsa a munka magán-GDP-ből való részesedése (a továbbiakban röviden bérhányad, jelölése WRATIO), amelyet a magánszektorban keletkezett munkavállalói jövedelem és a becsült folyó áras magán-GDP hányadosaként definiálunk. A magán munkavállalói jövedelmet a versenyszféra bruttó átlagbére, az alkalmazotti létszám és az implicit munkaadói járulékkulcs alapján közelítjük.

A béregenlet szerint a bérhányad hosszú távon csak a munkanélküliségi rátától függ (a magasabb munkanélküliség – csökkentve a munkavállalók alkupoizícióját – lenyomja az egyensúlyi bérhányadot). A magánszektor nominális termelékenységét (azaz a folyó áras magán-GDP és a versenyszféra alkalmazotti létszámának hányadosát) NOMP-vel jelölve a következő egyenletet becsülhetjük (GW^{PR} a versenyszféra bruttó bére):

$$\begin{aligned} \text{dlog} (\text{GW}^{\text{PR}}) = & -0,033 * (0,656 + \log (\text{WRATIO} (-1)) + 1,34 * \text{URATE}) + \\ & + (1 - 0,15) * \text{dlog} (\text{GW}^{\text{PR}} (-1)) + 0,15 * \text{dlog}(\text{NOMP}). \end{aligned} \quad (14.11)$$

Az egyenlet alapján tehát a béreknek a bérhányad egyensúlyi értékéhez való igazodása időt vesz igénybe, azokat a nominális termelékenység változása azonnal csak 15%-os rugalmassággal befolyásolja. A bérválasz felezési ideje – a 0,5%-os relatív bérszint eléréséhez szükséges idő – modellünkben három negyedév, míg a NEM-modellben négy negyedév, tehát az alkalmazkodás a NEM-hez képest gyorsabb. Az eltérés oka kettős. Egyrészt a PM-KTI-modellben a magán-GDP szerepel, a NEM-ben pedig a teljes GDP, és valószínűsíthető, hogy a bérek az előbbi változására gyorsabban reagálnak, mint az utóbbiára. Másrészt az utóbbi időszak folyamatai a bérigazodás gyorsulására is utalhatnak (ld. Kovács (2005)), és egyenletünket a NEM-hez képest későbbi (de átfedő) mintaidőszak alapján becsültük. Érdemes ezenkívül megjegyezni, hogy modellünk szerint túllövés figyelhető meg a beralakulás-termelékenység kapcsolatban.

A munkanélküliségi ráta egyensúlyi bérhányadra kifejtett hatását nem becsültük, hanem $-1,34$ -re kalibráltuk, azaz a munkanélküliségi ráta 1 százalékpontos változása az egyensúlyi bérhányadot $1,34\%$ -kal csökkenti. Ez a NIGEM országspecifikus részmodelljeiben szereplő hasonló paraméterek mediánja, a paramétereket ld. Jakab–Kovács (2002) cikkének F. 4–10. táblázatában.

Megjegyezzük, hogy a bérek perzisztenciája a bruttó bérekre vonatkozik, míg a hosszú távú összefüggésben a teljes bérköltség alapján számított bérhányad szerepel. Így a munkaadói járulékkulcs változása nem azonnal érezteti hatását a bruttó bérek dinamikájában.

A képzetlen munka bérére azért van szükség, mert a képzetlen foglalkoztatás a munkakereslet alapján határozódik meg. A modell jelenlegi változatában ennek a szegmensnek az átlagbére a minimálbér és a versenyszférabeli átlagbér súlyozott átlagával közelítődik, a súlyokat az előző évek bértarifafelvételei alapján meghatározva. Persze ez csak közelítés, és valójában – a minimálbéren foglalkoztatottak nagy száma miatt – a képzetlen bér a minimálbérnek és a (képzett vagy nemzetgazdasági) átlagbérnek bonyolultabb függvénye. A képzetlenek átlagos munkaköltségét ($WCOST^{EDU1}$) a képzetlen átlagbérnek az implicit munkaadói járulékkulccsal való korrekciója után kapjuk.

Tőkepiac

A tőkepiaci blokk teljesen exogén, semmilyen értelmes empirikus összefüggést nem találtunk, amit felhasználhattunk volna. Ezért az összes kamatláb és az árfolyam is exogénként került eddig a modellbe. Lényegében ez történik a NEM-ben is.

Árazás

Az árak az egységköltségre rakott „haszonkulccsal” (árrés) határozódnak meg. Ez összhangban lehet a monopolisztikus versennyel, de úgy is értelmezhetjük, hogy az árrés csupán a tőkeköltséget reprezentálja exogén tőkeköltség mellett. Az árak igazodása is lassú, ez egy olyan vonása a modellnek, amivel kapcsolatban a szimulációkban változatokat futtatunk. Az exporthoz hasonlóan itt sem vesszük figyelembe az importigény-növekedést, a fenti megfontolások alapján. Az importigény megléte miatt a fogyasztói árakban is külön szerepe van az importnak, és ugyanezen okból külön beruházási árindex van, ami nem egyezik meg a termelői árindexszel. Az export és import ár euróban exogén, és ezek árfolyammal való szorzata adja a forintban számított export és import árszintet. A külső árak begyűrűzését az import és export deflátorba tehát azonnalinak tekintjük. Ez a feltevés lényegében összhangban áll a NEM-modellben alkalmazott feltevéssel, ahol a begyűrűzés már az első negyedévben 95% -os az exportárak és 80% -os az importárak esetén.

Modellünkben az adóhatástól megtisztított maginflációs árszint (P^{COREV}) az egységköltségre (azaz a fajlagos munkaköltség – ULC – és a forintban mért importár – P^M – kombinációjára) rakott „haszonkulccsal” (árrés) határozódik meg:

$$MUP = \log(P^{COREV}) - 0,65 * \log(ULC) - 0,35 * \log(P^M). \quad (14.12)$$

A maginflációs egyenletet hibakorrekciós formában írjuk fel. Ha a haszonkulcs a hosszú távú értékénél nagyobb, akkor ez lefelé irányuló nyomást jelent az árakra, a túl kicsi haszonkulcs pedig felfelé tolja azokat. A perzisztencia miatt az árváltozás késleltetett értéke is szerepel az egyenletben, valamint – mivel a tapasztalatok szerint az importárak a munkaköltségeknél gyorsabban gyűrűznek be az árakba – az import deflátor változása közvetlen módon is megjelenik:

$$\begin{aligned} d\log(P^{COREV}) = & 0,0066 - 0,1278 * (MUP(-1) - 0,02) + \\ & + 0,064 * d\log(P^M) + 0,474 * d\log(P^{COREV}(-1)). \end{aligned} \quad (14.13)$$

A fogyasztási kiadások deflátorát a maginflációs mutatóból az indirekt adókkal, egyedi hatósági árintézkedésekkel és az olajárakkal való korrekció után kapjuk. A háztartási és kormányzati beruházási árindexet a maginflációs árindexszel közelítjük, a magánberuházások árát pedig – az ilyen beruházások

eltérő importtartalma miatt – a maginflációs árszint és az importárak 0,7–0,3 súlyú kombinációjaként kapjuk.

A NEM-modellben a belföldi árakat hosszú távon az egységköltség határozza meg, árréssel. Rövid távon azonban hat rá a kibocsátási rés (output gap) is, tehát lényegében egy Phillips-görbe-összefüggés, amelynek paramétereit részben nemzetközi tapasztalatokból vették át, részben becsülték. A kibocsátási rés a kereslet és a termelési függvény hányadosaként van definiálva, tehát lényegében kapacitáskihasználásnak is felfogható. (A kibocsátási rés paramétere kölcsönzött.) A Phillips-görbe tartalmaz visszatekintő komponenst, de nem tartalmaz előretekintő komponenst. Ezen kívül sok más árat is levezetnek, amelyek közül a belföldi termelői árakon kívül az importáraktól függő CPI a legfontosabb.

Gazdaságpolitika

A költségvetés bevételi oldalán a legfontosabb tételek: társasági adó, forgalmi adók, munkavállalói és munkáltatói járulékok, SZJA és helyi adók. A kiadási oldalon: kifizetett bérek, nyugdíj, egyéb pénzbeni juttatások, természetbeni juttatások, közbenső fogyasztás, beruházás, kamatkiadás. Az összes beruházás része a kormányzati beruházás is, ami exogén. A kormányzat külön termelési szektort alkot anyag- és importfelhasználással, de termelési függvény nélkül. A háztartások jövedelmének egy része nyugdíjakból és egyéb juttatásokból származik, beleértve bizonyos tőketranszfereket is, amiket effektíve jövedelemként kezelünk. Nincs viszont költségvetési szabály, amely valamilyen módon arra irányulna, hogy az államadósságot stabilizálja. Tehát adottnak vesszük a következő évekre tervezett költségvetési politikát, és nem teszünk feltevéseket arról, hogy hogyan fog reagálni váratlan eseményekre. A monetáris politika – hasonlóan a tőkepiacokhoz – teljesen exogén.

Globális összefüggések: magán- és kormányzati kibocsátás, GDP és import

A PM-KTI-modell megkülönbözteti a versenyszféra és az állami szektor ágazatainak kibocsátását, így a versenyszféra termelési, árazási és bérezési döntéseinek modellezése során a teljes GDP helyett csak a magánszektor által előállított GDP-t vesszük figyelembe. Ennek potenciálisan nagy jelentősége van, hiszen az elmúlt évek legtöbbjében a két szektor GDP-jének dinamikája jelentősen eltért egymástól, és várható, hogy a közeljövőben szintén szétnyílik az olló a növekedési ütemek között.

A modell keretein belül a magán- és a kormányzati GDP-t felhasználási oldalról közelítjük, figyelembe véve, hogy a különböző felhasználási oldali tételek különböző mértékben támasztanak keresletet a két szektor „termékei” iránt. Első lépésként a legutolsó rendelkezésre álló (2000. évi) Ágazati Kapcsolatok Mérlege (ÁKM) alapján meghatározzuk, hogy a végső felhasználás egyes tételei (a háztartási fogyasztási kiadás, természetbeni társadalmi juttatás, közösségi fogyasztás, állóeszköz-felhalmozás és export) milyen arányban járulnak hozzá a privát és állami nettó – saját anyagfelhasználás nélküli – kibocsátáshoz, és ezeket az együtthatókat alkalmazzuk a későbbi években is a két szektor kibocsátásának becslésére.

A modellben a magán- és kormányzati termelésnek, valamint a végső felhasználás területeinek is van importigénye. Az importfajlagosok becslése szintén a 2000-es ÁKM-ből történt, azonban minden területre időben konstans importhányadot feltételezve a 2000 utáni évek esetén a megvalósultnál kisebb import adódott. Ezért a konstans importegyüttható feltevését úgy hoztuk összhangba az adatokkal, hogy a privát termelés közvetlen importigényét növeltük az évek során, és ezt a trendet extrapoláljuk (évi 0,8%-os növekedéssel) az előrejelzési periódusban is. Az import növekedése nagy valószínűséggel az integrációval összefüggő jelenség, ezért tulajdonítjuk a teljes importhányad-növekményt a közbenső importhányad emelkedésének.

A magán- és kormányzati GDP kiszámítása a konstans együtthatós input-output modell szellemében történik, az adott szektor kibocsátásából levonva az anyagfelhasználást és az importigényt. A nemzetgazdasági GDP-indikátort végül a két szektor GDP-jének összegeként definiáljuk, amire egyébként a konstrukcióból következően igaz a szokásos, felhasználási oldali tételeket tartalmazó összefüggés.

A NEM-modellben az import a Leontief-feltevés alapján a kereslet komponensenként van kiszámolva. Egyébként a belföldi output nincs dezaggregálva.

14.3. A szimulációk tanulságai

Ez az alfejezet több tanulmány szimulációs eredményeinek az összefoglalása, a szimulációk feltevéseinek részletezését az alább hivatkozott cikkek tartalmazzák. Itt csak a legfontosabb eredményeket foglaljuk össze, illusztrálni kívánván a modelltől levonható tanulságokat.

Kétfajta bizonytalanságot különböztettünk meg: 1. a gazdasági szereplők sokakra adott válaszá-
nak bizonytalansága (amit a modell együtthatóinak bizonytalanságában ragadhatunk meg), 2. exogén
változók (külső kereslet, árfolyam, külső árak) előrejelzésének bizonytalansága.

Mindkét fajta bizonytalanság esetén a makrogazdasági és költségvetési hatások számszerűsítése két
lépcsőben végezhető el. Először számszerűsíteni kell a modellparaméter vagy exogén tényező bizonyta-
lanságának nagyságát. Ez történhet a becsült paraméter vagy – exogén tényezők esetén – az előrejelzési
hiba szórásának meghatározásával, de szakértői kockázatértékelés segítségével is. A második lépcsőben
pedig azt kell elemezni, hogy a bizonytalanság nagyságával arányosan megváltoztatott modellegyütt-
ható vagy exogén tényező mennyiben (és milyen időbeli lefutásban) változtatja meg az alappályához
képest a fontos makro- és költségvetési változókat. Természetesen a különböző kockázatok hatásai
nem függetlenek egymástól: mint majd látni fogjuk, a gazdaság árfolyamsokkra való válasza például
alapvetően függ a bérigazodás gyorsaságától.

A kétfajta imént említett bizonytalansági tényező hatásainak elemzésén túl a modell felhasznál-
ható gazdaságpolitikai döntések hatásvizsgálatára is. Az alábbiakban ennek alapján három csoportba
oszthatjuk a szimulációkat: 1. robusztussági vizsgálatok (ezekről lásd Bíró–Elek–Vincze (2007b)), 2.
exogén változók hatásai, 3. gazdaságpolitikai döntések hatásvizsgálata. Az alábbiakban az utóbbi két
problémakörből adunk ízelítőt.

Exogén tényezők változása

Ez az alfejezet a Bíró–Elek–Vincze (2007b, 2007C, 2008) cikkein alapul.

Árfolyam. A forint-euró árfolyam 2002 és 2006 közötti (tehát a csúszóleértékelés időszaka utáni)
negyedéves idősora alapján azt mondhatjuk, hogy a (logaritmikus) árfolyamváltozások jó közelítéssel
autokorrelálatlanok és normális eloszlásúnak tekinthetők. Szórásuk öt év adatain becslülve 2,6%, így
egy negyedéves előre az árfolyamváltozás 95%-os valószínűséggel a $(-5,1\%, 5,1\%)$ intervallumban lesz.
Tehát az egy negyedéves árfolyamváltozásból a makro- és költségvetési változókra adódó kockázatot
95%-os megbízhatósági szinten úgy tudjuk a modell segítségével számszerűsíteni, hogy megnézzük a
változók alappályától való eltérését 5%-os le- ill. felértékelődés hatására.

A továbbiakban egy 2007 elején bekövetkezett 5%-os leértékelődés hatását vizsgáltuk, a felértékelő-
dés hatása közelítően az ellentettje ennek. Fontos feltevés, hogy nem számoltunk a monetáris politika
reakciójával, a jegybanki kamatok nem növekednek a megugró infláció következményeként.

Az alap-paraméterezéskor – a bér- és importárcsatornán keresztül – a leértékelés nyomán a külső
árak 4 év alatt lényegében teljesen begyűrűznek a belső árakba, a belföldi árszint 5%-kal megemelkedik.
Mivel a külkereskedelmi forgalomba kerülő termékek (valamint a piaci energia) ára gyorsan emelkedik,
és a nominális bérek csak idővel igazodnak, a versenyszféra reálbérei körülbelül két éven keresztül ala-
csonyabbak a leértékelés nélküli esethez képest. Utána viszont a béregyenlet tárgyalása során említett
„túllövés” miatt átmenetileg megfordul a trend. Ezzel szemben nagyobb bérperzisztencia választása
esetén az árbegyűrűzés némiképp lassúbb, és sokáig kisebbek a versenyszféra reálbérei a leértékelés
következményeként.

Reálhatásként az export magasabb, a háztartások fogyasztási kiadása viszont alacsonyabb lesz
mindkét paraméterezés alapján. A fogyasztási kiadások visszaesését a versenyszféra reálbércsökkenése,
a devizahitel-állomány miatt fellépő jövedelmi és vagyonhatás, valamint az magyarázza, hogy az ál-
lamháztartásra tett feltételezéseink szerint a közszféra bérei (és a svájci indexálás miatt így részben a
nyugdíjak is) csak késve és nem teljes mértékben reagálnak a megnövekedett inflációra. Az import a
magasabb export és az alacsonyabb fogyasztás eredőjeként kezdetben enyhén nagyobb, 4–5 évvel a sokk

után pedig kisebb a leértékelés nélküli esethez képest. Összességében modellünk alapparaméterezése szerint a GDP szintjét a monetáris válasz nélküli leértékelés négy év távlatában csupán kismértékben emeli (a növekedés csúcsa 0,15% körül van). A lassabb bérigazodású – azaz lassabb árbegyűrzésű – szcenárióban a reálhatás némiképp elhúzódozabb.

Az államháztartási hiányt a leértékelés a nominálbérek és a folyó áras fogyasztás, valamint az infláció megugrásán keresztül összességében javítja: három év múlva körülbelül 0,5–0,6 százalékpontos GDP-arányos hiánycsökkenés adódik. Az államadósság/GDP hányados a devizaadósság átértékelődése miatt kezdetben nő, utána viszont a hiánycsökkenés és a nominális GDP növekedése miatt csökkenni kezd. (Három év alatt körülbelül 2 százalékpont a csökkenés mértéke.)

Hangsúlyozni kell azonban, hogy ez a szimuláció nem számol a jegybank monetáris válaszával, előretekintő várakozásokkal és a leértékelés nyomán esetleg felmerülő hitelességi problémákkal sem. Mindezek a tényezők csökkentik egy valóságos árfolyam-leértékelés reálhatását, és mérséklék az államháztartási hiány kimutatott javulását.

Az MNB negyedéves előrejelző modelljével összehasonlítva modellünk reálváltozói – azonos árfolyamsokkot feltételezve – lényegesen kevésbé reagálnak egy árfolyamsokra. (Benk és szerzőtársai (2006) bemutatják egy 1%-os leértékelődés hatását a NEM-ben.) Ennek oka egyrészt az, hogy a NEM-ben az export árfolyam-rugalmassága (abszolút értékben) nagyobb, és az importnak is van árfolyam-rugalmassága, másrészt az árbegyűrzés a bérek nagyobb merevsége miatt lassabb.

Külső keresleti sokkok. Az exportpiacok növekedésére tett előrejelzések meglehetősen pontatlanok azon egyszerű oknál fogva, hogy a főbb külkereskedelmi partnerekre vonatkozó import-előrejelzések is nagyon bizonytalanok. Az eltérések szórása 3 százalékpontnál több, az abszolút eltérések mediánja is 2 százalékpont, tehát az exportpiacoknak a várhatónál 2 százalékponttal kisebb növekedésére fel kell készülni. Ugyanakkor az is látszik, hogy az egy-, illetve kétéves előrejelzések hibája között nincs jelentős együttmozgás (egyes években a két hiba ellentétes, más években azonos előjelű). Ennek fényében egy lehetséges forgatókönyv, hogy az exportpiacok növekedési üteme egy éven keresztül az alapszcenárióhoz képest úgy csökken, hogy az eredeti szcenáriónál 2%-kal kisebb lesz a változó szintje, és utána az eredetileg feltételezett növekedési ütem marad meg.

Az export sokknak a GDP összetevőire kifejtett hatásáról a következőket mondhatjuk. A szintek helyett növekedési ütemeket vizsgálva, az export éves átlagos növekedési üteme először 0,6 százalékponttal, majd a következő évben 2,4 százalékponttal marad el a sokk nélküli változathoz képest. Az exporttal együtt az import is visszaesik, és a bérek csökkenése miatt idővel a fogyasztás is lefelé igazodik. A kisebb bérszint ugyanakkor javítja a versenyképességet, ezért a szintkorrekció után az export enyhe emelkedésbe kezd, ami a kezdeti bércsökkenés hatását fokozatosan kioltja. A fogyasztás a harmadik-negyedik évben, a GDP pedig a harmadik évben éri el a mélypontját. Az államháztartás egyenlegére a kedvezőtlen külső konjunktúra természetesen negatív hatást gyakorol: 0,4 százalékponttal, majd pedig 0,5–0,6 százalékponttal emeli a hiányt.

Importárak. A külső tényezők között utolsóként az importárak szintjében bekövetkező átmeneti (egy évig tartó) 1%-os megugrás hatását vizsgáljuk. (Egyoldalú importársokkról van szó, tehát az exportárak eközben az alappályának megfelelően alakulnak. Példaként gondolhatunk egy olajársokkra.) A sokk hatására a fogyasztói árszint egy év alatt kb. 0,2%-kal megemelkedik, a nominális GDP pedig – a folyó áras import megnövekedése miatt – 0,7% körüli mértékben csökken, ami egy év alatt mintegy 0,5%-kal csökkenti a versenyszféra bruttó béreit. A megugró infláció és a visszaeső nominálbérek hatására a reál fogyasztási kiadások és így a GDP is csökken. Miután egy év elteltével az importárak visszatérnek alapszcenárió-beli szintjükre, a fogyasztói árak „túllőnek”, és egy időre némileg a sokk nélküli szintjük alá kerülnek. A reálfogyasztás a sokk megszűnése után két évvel kerül vissza az eredeti szintre.

Gazdaságpolitikai döntések hatásvizsgálata

Közszféra bérei és állami foglalkoztatás (Kőrösi és szerzőtársai (2007)). Fontos tulajdonsága makromodellünknek, hogy segítségével az egyes gazdaságpolitikai lépések közvetlen és közvetett hatásai is meghatározhatók. Például a kormányzati bérek növekedését a múltban rendszerint a költségvetési hiány és adósság növekedése egyik fő okának szokták tartani. A közvetett hatások összjátéka az igazodási sebességekkel azonban érdekes jelenségre hívja fel a figyelmünket. A kezdeti hiánynövelő hatást némi késéssel követik a pozitív bevételi hatások, és 2–3 év távlatában csak minimális hiánynövekedést tapasztalunk. Itt nyilván fontos az, hogy a költségvetés bevételei igen jelentős mértékben függnék a belföldi munkajövedelmektől (SZJA és bérjárulékok), illetve a belföldi fogyasztástól (áfa). A modellszámítások alapján két éves távlatban az állami bér és foglalkoztatás növelésének hatásai pozitívak a keresletre, ezáltal a GDP-re és a költségvetési egyenlegre is. Ehhez még hozzátehetjük azt is, hogy az állami szektorból az adók is könnyebben folynak be, mint a magánszektorból. Ezért a költségvetés struktúrája magában hordoz egy komoly gazdaságpolitikai ellentmondást: rövid távon a belföldi keresletet serkentő intézkedéseknek pozitív hatása van a termelésre, a fogyasztásra és a költségvetési egyenlegre is. Ennek fényében azt sejtethetjük, hogy a múltbeli állami bérkiáramlás és foglalkoztatás-növelés lényegében önmagában pozitív költségvetési hatású volt rövid távon, dacára a nyilvánvalóan negatív direkt hatásoknak. Ez persze különösen egy olyan helyzetre igaz, ahol a növekedésnek keresleti korlátai vannak. Ugyanakkor a modell kimutatta, hogy ezen intézkedések negatív kínálati hatásai 2–3 év alatt megjelennek, és előbb utóbb a termelésre, majd némi további késéssel a költségvetésre nézve is hátrányosak lesznek.

Ezek az eredmények azt sugallják tehát, hogy a költségvetés az az utóbbi években leírt negatív, adósságnövekedéshez vezető pályája közvetlenül nem az állami szférában tett bér- és foglalkoztatási intézkedések következménye volt, viszont azok annál lényegesebben befolyásolhatták a negatív pályát tartósságát, a gazdasági növekedés visszafogásán keresztül középtávon. A jövőre vonatkozóan eredményeink legfontosabb tanulsága az lehet, hogy a hosszú távú pozitív kínálati hatásokat tekintve legeredményesebben az állami foglalkoztatás csökkentésével lehetne operálni, a bércsökkenés (természetesen nem abszolút, hanem a „normális” pályához képesti relatív bércsökkenés értelmében) hatásai nem annyira egyértelműek és erősek. Ugyanakkor meg kell jegyeznünk a hosszú és rövid táv konfliktusát, a hosszabb távon a növekedésre és a költségvetési egyenlegre pozitív hatással járó foglalkoztatási és bérintézkedések rövid távon mind a keresletet, mind a költségvetés egyenlegét rontják, tekintettel arra, hogy a jelenlegi helyzetben a gazdaságnövekedés üteme egyébként is alacsonyabb a normálisnál.

Feketegazdaság-szimulációk (Bíró–Vincze (2008)). A csak adminisztratív eszközökkel történő (jobb adóellenőrzés, szigorúbb büntetések) fehérítés hatása reálértelemben valószínűsíthetően kudarc lenne: a kisebb lakossági jövedelem és az emelkedő bérköltségek eredőjeként mind a fogyasztás, mind az export, mind – ezek következtében – a GDP csökkenne és a munkanélküliség nőne, valamint a magasabb bérköltségek miatt az infláció is nagyobb lenne. A deficitre és az adósságra való hatás pozitív lenne ugyan, de a mérték nem lenne túl jelentős. Ha a munkáltatók béralku-pozícióinak erősödését feltételezzük, akkor ez nagyobb inflációt és kisebb reáljövedelmeket eredményez. Ezek miatt a fogyasztás még jobban csökken, habár a kisebb bérköltség az export helyzetét némiképpen javítja.

Az ösztönzésen – TB-járulék-kulcs csökkentésén – alapuló fehérítésnek megvannak a gazdaságélénkítő, sőt dezinflációs hatásai is. A GDP nő az exportnövekedés miatt, de a nagyobb reáljövedelmek a fogyasztást is növelik, és a munkanélküliségi ráta is csökken. A hatások lassan érvényesülnek, de a második évre már jelentős mértékűek. Ugyanakkor a költségvetési deficit és az államadósság azonnal nő, bár a reálnövekedési hatás miatt a probléma enyhül, az adósságra való negatív hatás kumulálódása miatt jelentős lehet. Ha sikeres fehérítést feltételezzük, az hosszú távon még több problémát okozhat, elsősorban a „minimálbérhatásnak” betudhatóan. Azt mondhatjuk, hogy a gazdasági növekedés serkentése és az államháztartás finanszírozásának javítása, gyakorlatilag semmilyen „fehérítési” feltevés mellett sem érhető el a járulékkulcs-csökkentés mint ösztönző alkalmazásával a jelenlegi költségvetési struktúrában.

Egyéb adók (áfa és jövedéki adó) effektív mértékének növelése javítaná a helyzetet. Ekkor az exportösztönzés hatása lassan, de érvényesülne. A legnagyobb áldozatot az infláció kezdeti megugrása

jelentené. A költségvetési hiány ekkor állandóan javulna, és ennek megfelelően pozitív lenne az állam-adósság alakulása. Az első egy-kétéves relatív veszteséget kellene reálértelemben elszenvedni, ami után a fogyasztás és kismértékben a munkanélküliség okozna csak gondot. A kormányzati beruházásoknak még egy jelentős (10%-os) csökkentése sem okozna nagy változást, habár a negatív keresleti hatás miatt csökkenne a GDP és a fogyasztás. Az infláció szinte változatlanul alakulna, de a költségvetési egyenleg kismértékben javulna, és az adósság kevésbé nőne. Összességében egy jóval nagyobb kiadáscsökkenés kellene ahhoz, hogy az ösztönző fehérítés negatív költségvetési hatásai eltűnjenek.

Úgy tűnik tehát, hogy az adminisztratív fehérítés hatásai rengeteg reál és inflációs problémát okozhatnak. Ösztönzőkkel (TB-járulék csökkentés) kombinálva viszont költségvetési és adósságproblémák jelenhetnek meg, különösen 1–2 éves időtávon. Ennek elkerülését vélhetőleg csak jelentős kiadáscsökkentéssel lehetne ellensúlyozni. A kiadáscsökkenésnél természetesen a kulcskérdés és fő nehézség a csökkentés struktúrája.

15. fejezet

Egy kvalitatív alkalmazás

15.1. Monetáris politikai rendszer választása

Ez a fejezet Vincze (2004) rövidített változata. A modern neokeynesiánus ihletésű makroökonómia egyik központi tézise az, hogy a nominális kamatlábak váratlan növelése az infláció merevsége miatt reálkamatláb növekedésével, és ezáltal keresletcsökkenéssel jár. A csökkenő kereslet – *ceteris paribus* – deflációs hatású, mivel az outputot potenciális szintjéhez képest lejjebb viszi, ami csökkenti a „nyomást” a termelési tényezők árára. Ez a mechanizmus az alapja a modern monetáris politikai ajánlásoknak is: az infláció stabilitása úgy érhető el, ha túlzott inflációs nyomás esetén a kamatot megfelelő mértékben (úgy, hogy a reálkamatláb nőjön) megemeljük, míg lecsökkentjük, amikor az infláció alacsonyabb szintre „törekszik” kívánt szintjénél. (Lásd a cikket a Journal of Economic Perspectives (1995, Fall) tematikus kiadásában.)

Ez a mechanizmus természetesen feltételez bizonyos nominális, sőt inflációs merevséget, hiszen a kamatláb hatása valójában reálkamatláb, és nem pusztán nomináliskamatláb-hatás kell hogy legyen. A tradicionális rugalmas árat feltételező elméletekben viszont a reálkamatláb nem monetáris politikai változó, jölehet a nominális kamatláb szabályozásával elérhető az ár vagy infláció stabilizálása (lásd Woodford (2003).) Rugalmas áras hagyományos modellekben nagyobb nominális kamatláb adott reálkamatláb mellett nagyobb jövőbeli inflációval jár.

Implicit a fenti elméletekben az, hogy a nominális kamatlábnak nincs semmilyen „kínálati” hatása. Viszont régóta létezik egy verbális tradíció, amely szerint a kamatlábnövelés „olaj a tűzre” (lásd Barth III–Ramey (2000)). Eszerint, ha a nominális kamatlábak nőnek, az megnöveli a vállalatok költségeit, és ezáltal negatív kínálati sokként hatva növeli a jelenlegi árszintet és csökkenti a termelést. Vannak modellek is, amelyben rugalmas árak, de a piacok működésére vonatkozó bizonyos nemstenderd feltevések mellett, ez az eredmény levezethető (lásd Christiano–Eichenbaum–Evans (1999)). Ezekben a modellekben a tőkepiacok nem minden szereplő számára egyformán hozzáférhetőek (limited participation), és ez okozza azt, hogy egyes ágensek a kamatlábváltozást a termelési költség változásaként „élik meg”. Barth III–Ramey (2000) empirikusan is vizsgálták a kamatlábak „kínálati” hatását, és azt találták, hogy létezik ilyen. A kamatlábak kínálati hatása lényegesen különbözik a keresletitől, és megmagyarázhatja azt, hogy miért tűnik úgy, hogy monetáris szigorításoknak közvetlenül árszintnövelő hatásuk van.

Itt azt a kérdést tesszük fel, hogy milyen közvetett vagy közvetlen hatásai vannak az árszintre, illetve különböző nominális árakra a kamatlábaknak egy nyitott, elsősorban kis nyitott, gazdaságban szabad tőkeáramlás mellett. A ma általánosan elfogadott monetáris politikai recept nyitott gazdaságokra alkalmazva úgy módosul, hogy a kamatok emelésének nemcsak közvetlenül keresletcsökkentő, hanem árfolyamerősítő hatása is van. (Lásd Svensson (2000).) E szerint a felfogás szerint a nagyobb kamatláb három csatornán keresztül is csökkenti az inflációs nyomást: 1. a nagyobb reálkamatláb keresletet csökkentő hatásán át, 2. az erősebb reálárfolyam-kereslet csökkentése révén, és 3. az erősebb nominális árfolyam importárcsökkentő hatásán keresztül.

Milyen megfontolások indokolják azt, hogy ezt a képet igyekezzünk árnyaltabbá tenni? Először is nyitott gazdaságban a „saját” pénzben denominált nominális aktívák kamata, csak az egyik lehetséges visszafizetési kockázattól mentes hozam, tehát nem várható el, hogy a monetáris hatóság „szabadon” meg tudja határozni a hazai kamatlábat mint referenciahozamot. Ez a megfigyelés természetesen régóta jelen van a fedezett és fedezetlen kamatlábpáritás, illetve a hozamprémium kérdéseinek vizsgálatánál. A probléma egy kevésbé nyilvánvaló következménye az, hogy tisztázásra szorul a reálkamatláb fogalma, illetve az, hogy mi határozza meg annak összetevőit. Itt fontos szerepet kap mind az árfolyambegyűrűzés (pass-through), mind pedig a kockázati prémium mértéke. Tovább színezi a kamatlábak hatását az, ha léteznek tartós jöszágok is a nemtartós jöszágok mellett a fogyasztói „kosárban”. Jól ismert a mindennapi tapasztalatból is, hogy kamatemelések után nő a fogyasztói hitelek költsége, vagyis effektíve a tartós jöszágok költsége (bérleti díja). Ez a jelenség akkor is létezik, ha nem hitelből vásárolnak tartós jöszágot, legfeljebb nem jelenik meg a felszínen, és azt is jelenti, hogy a kamatláb változása relatív árváltozást is gerjeszthet. A termelői döntések oldaláról megmutatható, hogy az exportszektor döntései függetlenedhetnek a hazai reálkamatlábaktól. Ennek oka is „régí”, a szabad tőkeáramlás fedezési lehetőséget nyújt az árfolyam bizonytalansága ellen. Viszont ha ez igaz, akkor a kamatláb-transzmisszió keresleti hatásának egyik fontos csatornája „eldugul”. A vállalatok árazási döntéseit tekintve belátható, hogy amennyiben az exportőrök az importőr valutájában határozzák meg áraikat, akkor – megint csak nemzetközi tőkepiaci egyensúlyt feltételezve – a határidős árfolyam változásait egy az egyben árváltozásként közvetítik. A kamatláb olyan növelése tehát, ami nem változtat a jelenlegi árfolyamon, árszintnövelő az importőr ország számára.

Ezek a megfontolások arra mutatnak rá, hogy a monetáris politika, és ezen belül a kamatlábak transzmissziós mechanizmusa bonyolultabb annál, amit a legegyszerűbb elméletek sugallnak, és ez különösen igaz kis nyitott gazdaságban szabad tőkeáramlás mellett.

15.2. A reálkamatláb

Ebben az alfejezetben a CRRA hasznossági függvénnyel dolgozunk. Ekkor a fogyasztási Euler-egyenletet a hazai kötvénnyel felírva:

$$\frac{C_t^{-\sigma}}{P_t} = \beta I_t E_t \left(\frac{C_{t+1}^{-\sigma}}{P_{t+1}} \right).$$

A megfelelő egyenlet a devizakötvényre:

$$\frac{S_t C_t^{-\sigma}}{P_t} = \beta I_t^* E_t \left(\frac{S_{t+1} C_{t+1}^{-\sigma}}{P_{t+1}} \right).$$

Írjuk fel az Euler-egyenleteket lognormális közelítéssel a két aktívára külön-külön, úgy, hogy a bal oldalon a két aktíva várható reálkamatlába szerepeljen. (Itt $i_t = \log I_t$, és $i_t^* = \log I_t^*$, egyébként kisbetűkkel a megfelelő nagybetűs változók logaritmusait jelöljük.)

$$\begin{aligned} i_t - (E_t(p_{t+1}) - p_t) - \frac{1}{2} \text{var}_t(p_{t+1}) &= \\ &= \log(\beta) - \sigma(c_{t+1} - c_t) - \frac{\sigma}{2} \text{var}_t(c_{t+1}) + \sigma \text{cov}_t(c_{t+1}, p_{t+1}) \\ i_t^* + (E_t(s_{t+1}) - s_t) - \frac{1}{2} \text{var}_t(s_{t+1}) - (E_t(p_{t+1}) - p_t) - \frac{1}{2} \text{var}_t(p_{t+1}) &= \\ &= \log(\beta) - \sigma(c_{t+1} - c_t) - \frac{\sigma}{2} \text{var}_t(c_{t+1}) + \sigma \text{cov}_t(c_{t+1}, p_{t+1}) - \sigma \text{cov}_t(c_{t+1}, s_{t+1}) - \text{cov}_t(s_{t+1}, p_{t+1}). \end{aligned}$$

(A kockázati prémium elemét a jobb oldalon szereplő kovarianciák reprezentálják, a varianciák csak a logaritmizálásból adódó „Jensen-egyenlőtlenségi tagok”). Van-e ilyenkor értelme a gazdaság (biztos)

reálkamatlábáról beszélni? A kérdés az, hogy kikeverhető-e egy reáljóságban mérve biztos aktíva, vagy sem, és ha igen, akkor ennek mi az ára. Legyen

$$RA_{t+1} = \alpha \frac{I_t}{P_{t+1}} + \beta \frac{I_t^* S_{t+1}}{P_{t+1}}$$

a két nominális aktíva „reálmegfelelőjének” lineáris kombinációját, ahol az egyszerűség kedvéért a t időszak árszintet és árfolyamot 1-nek vettük. Kérdés, hogy létezik-e α és β , amelyre RA konstans. Ha RA konstans, akkor a szórása:

$$\text{var}_t(RA_{t+1}) = E_t \left[\left(\alpha \frac{I_t}{P_{t+1}} + \beta \frac{I_t^* S_{t+1}}{P_{t+1}} \right) - \left(\alpha E_t \left(\frac{1}{P_{t+1}} \right) + \beta E_t \left(\frac{S_{t+1}}{P_{t+1}} \right) \right) \right]^2 = 0.$$

Ennek a kvadratikus egyenletnek van valós megoldása, amennyiben

$$\left| \text{cor} \left(\frac{S_{t+1}}{P_{t+1}}, \frac{1}{P_{t+1}} \right) \right| = 1.$$

Következésképpen a (biztos) reálkamatláb-fogalom értelmes, ha az árszint egy affin függvénye az árfolyamnak. Egyébként a biztosreálkamatláb-fogalom nem egyértelmű.

Beszélhetünk azonban a várható reál-forintkamatlábáról. Az előző formulákból következik, hogy ez három összetevőből áll:

1. A külföldi kamatláb, i_t^* . Ez ceteris paribus növeli a várható forint-reálkamatlábát.
2. Az árfolyambegyűrzés (*pass-through*):

$$E_t(s_{t+1} - p_{t+1}) - (s_t - p_t) - \frac{1}{2} \text{var}_t(s_{t+1}) - \frac{1}{2} \text{var}_t(p_{t+1})$$

mértéke. Ha ez nagy, akkor a várható forint-reálkamatláb csökken.

3. A nominális kockázati prémiumtag:

$$(-\sigma \text{cov}_t(c_{t+1}, s_{t+1}) - \text{cov}(s_{t+1}, p_{t+1}) \approx \text{cov}(\Delta_{t+1}, S_{t+1})).$$

Ha ez pozitív, akkor a forint kockázatos aktíva, és a várható forint-reálkamatláb nagyobb lesz.

Tehát a reálkamatláb növekszik, ha a külföldi kamatláb megnő, ha az árfolyambegyűrzés gyenge és ha reálprémium van a forintban. Más szóval a nagyobb várható reálkamatláb elérése reálprémiumhoz vezető monetáris politikát kíván, ami a forintkötvényeket relatíve kockázatosabbá teszi az euróban denominált aktívákhoz képest. Ez nem azonos egyszerűen az árfolyam-ingadozásával, hanem azt kell hogy jelentse, hogy a devizakötvény tartása biztosítási szolgáltatásokat nyújt a forintkötvényhez képest.

Hangsúlyozni kell, hogy itt nem oksági kapcsolatokról beszélünk. Ha a várható forint-reálkamatláb a monetáris politikának tudjuk be, akkor az a monetáris politika, amely nagy reálkamatlábát képes elérni a modell szerint, olyan, amely lassú árfolyambegyűrzést és kockázatos forintot is produkál.

15.3. Tartós jószágok árai és a bérleti díjak

Definiáljuk a tartós jószág implicit bérleti díját, vagyis azt az „árat”, amittől a kereslet függ az alábbi képlettel:

$$P_t^r = P_t^D \left(1 - (1 - \delta) E_t \left(\frac{\beta C_{t+1}^{-\sigma}}{C_t^{-\sigma}} \frac{P_{t+1}^D P_t}{P_t^D P_{t+1}} \right) \right).$$

Tehát az Euler-egyenlet átírható:

$$\frac{P_t^r}{P_t} = \frac{D_t^{-\vartheta}}{C_t^{-\sigma}}.$$

Tekintsük most a nemtartós jószág Euler-egyenletének loglineáris közelítését:

$$c_{t+1} - c_t + \frac{\sigma \text{var}_t(c_{t+1})}{2} = \frac{1}{\sigma} \left(\log \beta + i_t - (p_{t+1} - p_t) - \frac{\text{var}(p_{t+1})}{2} \right) + \text{cov}_t(c_{t+1}, p_{t+1}).$$

Jól ismert eredményt kapunk: ha nő a nemtartós jószág „saját reálkamatlába”,

$$i_t - (p_{t+1} - p_t) - \frac{\text{var}(p_{t+1})}{2},$$

akkor a jelenlegi fogyasztás relatíve kisebb lesz a jövőbeli fogyasztáshoz képest.

Tekintsük most a P_t^r -t definiáló kifejezésben a zárójel jobb oldalán levő tag loglineáris közelítését.

$$\begin{aligned} \log E_t \left(\frac{\beta C_{t+1}^{-\sigma} P_{t+1}^D P_t}{C_t^{-\sigma} P_t^D P_{t+1}} \right) &\approx \log \beta - \sigma E_t(c_{t+1} - c_t) + \frac{\sigma^2}{2} \text{var}_t(c_{t+1}) + \\ &+ E_t(p_{t+1}^D - p_t^D) + \frac{1}{2} \text{var}_t(p_{t+1}^D) - \sigma \text{cov}_t(c_{t+1}, p_{t+1}^D) - \\ &- E_t(p_{t+1} - p_t) - \frac{1}{2} \text{var}_t(p_{t+1}) + \sigma \text{cov}_t(c_{t+1}, p_{t+1}) \end{aligned}$$

amiből

$$\log E_t \left(\frac{\beta C_{t+1}^{-\sigma} P_{t+1}^D}{C_t^{-\sigma} P_t^D} \right) = -i_t + E_t(p_{t+1}^D - p_t^D) + \text{var}_t(p_{t+1}^D) + \sigma \text{cov}_t(c_{t+1}, p_{t+1}^D).$$

Ez a tag a tartós jószág tartásából származó nyereség várható jelenértéke. Ha ez nagy, akkor a tartós jószág bérleti díja kisebb, és az iránta való kereslet relatíve nagyobb. A formula tehát azt mutatja, hogy a várható „tartós jószág reálkamatláb-” ($i_t - (E_t(p_{t+1}) - p_t) - \frac{1}{2} \text{var}_t(p_{t+1})$) növelése emeli a tartós jószág bérleti díját, s így csökkenti relatív keresletét.

Elgondolkodhatunk azon, hogy mi történik, ha a tartós jószágok túlnyomó részben tradable áruk. Akkor ezek eladási árát, P_t^D , viszonylag jól meghatározza az árfolyam, és a belföldi keresletnek nincs erre hatása. A nominális bérleti díj tehát a nominális árfolyamnak és a tartós jószág belföldi reálkamatlábának is növekvő függvénye. Természetes az a feltevés, hogy a nemtartós javak inkább a nontradable szektorba tartoznak. Ekkor az árfolyam leértékelődése és a tartós jószág reálkamatláb-növekedése az ő relatív árakat csökkenti, és relatív keresletüket emeli. Ha tehát igaz az, amit általában feltételeznek, hogy a keresletnek ebben a szektorban van valamilyen árhatása (közvetlen vagy közvetett módon az elsődleges erőforrások árán keresztül), akkor mind a nominális árfolyam leértékelődése, mind pedig a tartós jószág reálkamatlábának növekedése a teljes árindex nem tartós komponensének nominális növekedésével járhat. A nominális árfolyam egyéb árakat növelő hatása persze a lehető legtermészetesebb dolog, az új itt a reálkamatláb-hatás, ez ellentmond a monetáris transzmissziós mechanizmus szokásos egyszerű felfogásának.

15.4. Beruházási döntés és a prémium

Feltesszük, hogy az outputot az inputok alkalmazása után egy periódussal lehet eladni, ami megfelel annak, hogy egyfajta beruházási (készletre termelési) döntést vizsgálunk. A termelési függvény:

$$Q_t = \theta L_t^\alpha$$

ahol Q_t az output mennyisége, L_t a munka, $\theta > 0$ és $0 < \alpha < 1$ technológiai paraméterek.

Az outputot belföldön és külföldön egyaránt el lehet adni:

$$Q_t = X_{t+1} + Z_{t+1},$$

ahol X_t a belföldi eladás, és Z_t az export.

Ha egy vállalat Q_t termékkel érkezik a $t + 1$ -edik periódusba, akkor feladata:

$$\max_{P_{t+1}, Z_{t+1}} (S_{t+1}Z_{t+1} + P_{t+1}X_{t+1}), Q_t = X_{t+1} + Z_{t+1},$$

ahol S_{t+1} az árfolyam, az exportárról feltesszük, hogy előre adott külföldi valutában (1-re normalizáljuk), vagyis a vállalat árelfogadó a világpiacon. Legyen P_{t+1} a hazai ár, és a hazai kereslet az ármegállapítás időpontjában ismert a vállalat számára. Ha a hazai kereslet árelaszticitása ϕ , akkor az optimális ármeghatározás:

$$P_{t+1} = \frac{\phi}{\phi - 1} S_{t+1},$$

ami impliciten meghatározza Z_{t+1} -et is.

Jelöljük a $\frac{\phi}{\phi-1}$ árrést μ -vel, tehát

$$P_{t+1} = \mu S_{t+1}.$$

Adott W_t nominálbér esetén levezethető a költségfüggvény:

$$C(Q_t) = W_t(Q_t/\theta_t)^{1/\alpha}.$$

A bevételi függvény:

$$R_{t+1}(Q_t) = \max_{P_{t+1}, Z_{t+1}} (S_{t+1}Z_{t+1} + P_{t+1}(Q_t - Z_{t+1})).$$

A vállalat feladata:

$$\max_{Q_t} V(R_{t+1}(Q_t) - C(Q_t)).$$

A bevételi függvény deriváltja (Q_t) szerint a burkológörbe-tétel alapján $P_{t+1} = \mu S_{t+1}$. Amennyiben Δ_{t+1} a nominális sztochasztikus diszkontfaktor, akkor az optimális termelést (beruházást) meghatározó egyenlet:

$$E_t \left(\Delta_{t+1} \left(\mu S_{t+1} - \frac{W_t}{\theta \alpha} \left(\frac{Q_t}{\theta} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right) \right) = 0.$$

Ha felhasználjuk a tőkepiaci árazási összefüggést:

$$E_t \left(\Delta_{t+1} \left(I_t - I_t^* \frac{S_{t+1}}{S_t} \right) \right) = 0,$$

akkor az outputot explicite meghatározhatjuk, mint

$$Q_t = \theta^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{\mu \alpha S_t}{I_t^* W_t} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.$$

A fenti levezetésből látható, hogy amire szükségünk van, az valójában egy konvex költségfüggvény. Általánosabban is belátható, hogy az optimális beruházási feltétel:

$$C'(Q_t) = \mu E_t(\Delta_{t+1} S_{t+1}),$$

vagyis a határköltség egyenlő a várható határbevétellel, de mivel

$$\frac{1}{E_t(\Delta_{t+1} S_{t+1})} = \frac{I_t^*}{S_t},$$

ezért a termelési döntés nem függ a jövőbeni bizonytalanságtól, és

$$\mu \frac{S_t}{I_t^*} = C'(Q_t)$$

teljesül.

Mi történik akkor, ha az árrés is valószínűségi változó? Ekkor az elsőrendű feltétel a következőképpen módosul:

$$E_t(\mu_{t+1}) = -\frac{I_z^* \text{cov}_t(\Delta_{t+1} S_{t+1}, \mu_{t+1})}{S_t} + \frac{I_t^* C'(Q_t)}{S_t}.$$

Ha a képletben levő kovariancia pozitív, akkor a termelés nagyobb, mint ha az árrés nem bizonytalan, ha pedig negatív, akkor kisebb. (Itt $\Delta_{t+1} S_{t+1}/S_t$ nem más, mint a belföldi nominális euró-diszkontráta.) A fenti összefüggés pontosan igaz marad, ha a diszkontráta és az árrés közti korreláció 0.

Megengedve a probléma beruházási interpretációját, azt találjuk, hogy bizonyos feltételek teljesülése esetén az exportáló vállalatok beruházási kereslete csak az exogén külföldi kamatláb és az euróban kifejezett reálbér ($\frac{W_t}{S_t}$) függvénye. Mi a magyarázata ennek a jelenségnek? Egyfelől egyensúlyban a nominális kamatláb megegyezik a várható nominális diszkontráta reciprokával, ami azt jelenti, hogy lényegében a fogyasztás mindig úgy igazodik, hogy a nominális kamatláb változásait ellensúlyozza a várható határhaszon változása, azaz a vállalatot birtokló háztartás érdekei szerint eljáró termelőnek nem kell törődnie a belföldi nominális kamatlábbal, mivel a háztartás törődik avval a fogyasztási terv összeállításánál. Következésképpen a marginális haszonlehetőség-költség nem függ a belföldi nominális kamatlábtól. Másfelől, mivel a pénzpiacok viselkedése az euró-diszkontrátát azonossá teszi az eurókamatláb reciprokával, a bevétel bizonytalansága, ami itt teljes egészében árfolyambizonytalanság, tökéletesen fedezhető euróban való hitelfelvétellel. Így tehát az árfolyambizonytalanság nem hat a termelői döntésre, viszont hat rá az eurókamatláb, ami végül is a kölcsönzés költségét meghatározza. Azt a figyelemre méltó eredményt kapjuk tehát, hogy függetlenül a két nominális aktíva egymáshoz való viszonyától, a termelői döntés nem függ a bizonytalanságtól, és a releváns tőkeköltség az eurókamatláb lesz. A termelő tehát egy bizonytalan, dinamikus döntés meghozatalánál úgy tehet, mintha biztos, euróban mért jövedelmét maximalizálná. Meg kell jegyezni, hogy ez a gondolatmenet nem jelenti feltétlenül azt, hogy a belföldi monetáris politikának nincs szerepe a döntésben. Valójában meglehet, hogy a jelenlegi árfolyam és ezen keresztül az „euróbér”, tehát a termelési döntés is, függ a forintkamatlábtól. Ami hangsúlyozandó az az, hogy a példában a hazai kamatlábnak közvetlenül tőkeköltségen keresztül reáldöntés-befolyásoló szerepe nincs.

15.5. Árdöntések és a prémium

Az előző modell árelfogadó vállalatot ábrázolt. Most a vállalat árat határoz meg, és teszi ezt az importőr ország valutájában. (Ez a modell feltételezi, hogy a nemzetközi árak nem egyenlítődnek ki, létezik nemzetközi árdiszkrimináció.) Friberg (1999) tanulmányozta azt a problémát, hogy akkor, amikor az árakat előbb kell meghatározni, mint amikor a határköltségre és a keresletre ható bizonytalanság realizálódik, milyen az optimális árdöntés. Megengedve azt, hogy a határidős valutapiacot is lehessen használni, fedezetlen kamatlábparitás mellett belátja, hogy az árazás független lesz a bizonytalanságtól, és a határidős piacon a vállalat teljes biztosítást fog elérni, teljesen fedezve az árfolyamkockázatot. (Valójában a cikk nominális fedezetlen kamatparitás helyett a reál fedezetlen kamatparitást tételezi fel.) Nézzük meg az árazási problémát most úgy, hogy nem élünk evvel a restrikciónal, de válasszunk bizonyos speciális függvényformákat.

Legyen a keresleti függvény valamely j országban:

$$D_j = \left(\frac{P_j}{\bar{P}_j} \right)^{-\varepsilon_j} Y_j,$$

ahol P_j az ár az importőr valutájában kifejezve, $\overline{P_j}$ az importőr átlagos árindexe, és Y_j az összes kereslet az importőr országában. Egy exportőr problémája, amikor több országban ad el (beleértve a hazai eladásokat is):

$$\max_{P_j} EV \left[\sum_j S_j P_j D_j(P_j) - K \left(\sum_j D_j(P_j) \right) \right].$$

Itt S_j a nominális árfolyam (exportőr valuta/importőr valuta), és feltesszük, hogy a K költség az összes eladás függvénye. A továbbiakban feltesszük, hogy az exportőr az árait az importőr valutájában határozza meg (local currency pricing).

Vegyük először azt az esetet, amikor a kereslet és a költségek realizálódása után történik az ár meghatározás. Ekkor a kötvénypiaci egyensúly felhasználásával:

$$p_j = \frac{\varepsilon_j}{\varepsilon_j - 1} K' F_j,$$

ahol F_j a megfelelő határidős árfolyam, vagyis

$$F_j = \frac{EV'}{EV' S_j} = \frac{IS_j}{I_j}.$$

Tehát az exportárak különbsége függ a határidős árfolyamoktól, vagyis a kamatkülönbségtől. Gyengébb határidős árfolyammal (tehát nagyobb kamatkülönbséggel) rendelkező országba magasabb áron exportálnak. Figyelembe kell azonban azt is venni, hogy a határidős árfolyam nemcsak a kamatlábak eltéréseinek, hanem a jelenlegi árfolyamnak is a függvénye. Ismét az a következtetésünk tehát, hogy adott jelenlegi nominális árfolyam mellett a kamatlábak növelése növeli az árakat.

Abban az esetben, amikor az exportőr árait azelőtt határozza meg, hogy a bizonytalanság (árfolyam, kereslet, költség) realizálódna, az optimális ár:

$$P_j = \frac{\varepsilon_j}{\varepsilon_j - 1} \frac{EV' K' D_j}{EV' S_j D_j}.$$

Ha a határköltség és a kereslet nem ismert az árazás időpontjában, akkor a kamatlábak és árak közti összefüggés még igaz marad elsőrendben, de másodrendű tagok (kovarianciák) is szerepet kapnak az optimális ár meghatározásában. A fenti képletből jól látszik, hogy ezek között szerepelnek a kamatlábparitástól való eltérést „magyarázó” kovarianciák. Lognormális közelítésre áttérve, és a szokásos diszkontfaktort használva:

$$p_j = \log \left(\frac{\varepsilon_j}{\varepsilon_j - 1} \right) + E_t(k') + \frac{1}{2} \text{var}(k') + \sigma \text{cov}(c, k') + \text{cov}(k', d_j) - \\ - E(s_j) - \frac{1}{2} \text{var}(s_j) - \sigma \text{cov}(c, s_j) - \text{cov}(c, d_j).$$

A $\sigma \text{cov}(c, s)$ a kockázati prémium meghatározásában is szerepet játszott, ennek növekedése növeli a kockázati prémiumot, ceteris paribus. Azt látjuk, hogy a kockázati prémium növekedése nagyobb árral jár együtt, tehát azok az országok, amelyek valutáján nominális kockázati prémium van, magasabb exportárakat fognak meghatározni.

A fenti árazási formulákat két szempontból használhatjuk fel a hazai árszint vizsgálatánál. Egyfelől az import, másfelől az export oldaláról. Ha az árazási formulát hazai árazásra alakalmazzuk, akkor kiesnek az „árfolyamos” tagok, és általánosságban nem találunk közvetlen kamatlábhatást a hazai árakra. A kockázati prémium szerepe csak az exportárnál jelenik meg. Tehát, amennyiben pozitív várható hozamot találunk egy adott ország valutáján, akkor az azt jelenti, hogy magasabbak lesznek a relatív exportárai. Mi lenne akkor, ha a magyar exportőrnek ragaszkodnia kellene az egyetlen ár elvéhez, és mondjuk euróban árazna? Ekkor az aktuális hazai ár az euró ár és az aktuális árfolyam

szorzata lenne. Adottnak véve az utóbbit, az előző érvelés olyan euróárat indokol, amely nagyobb, ha a hazai valután prémium van, illetve, ha a forintkamatláb meghaladja az eurókamatlábát.

A fentiek alapján az importárok – adott jelenlegi árfolyam mellett – azokban az országokban lesznek magasabbak, amelyeknek relatíve magas a nominális kamatlábuk. Itt azonban semmi szerepe nincs a várható hozamkülönbségnek, vagyis a prémiumnak, tehát a várható belföldi reálkamatlábának sem.

15.6. Konklúzió

Rámutattunk a reálkamatláb fogalmának rosszul definiált voltára olyankor, amikor különböző pénznemekben denominált visszafizetési kockázattól mentes (*default-free*) kötvények léteznek. Megállapítottuk, hogy a belföldi reálkamatlábát lényegesen befolyásolja mind az árfolyambegyűrés mértéke, mind pedig a hazai valuta „kockázatossága”.

Tartós jószágok megléte esetén a kamatlábaknak a bérleti díjakra való „perverz” hatását nem szokás megfontolni az irodalomban, részben talán azért, mert a legtöbb modell eltekint a tartós fogyasztói javaktól, részben pedig, mivel a fogyasztói árindexek inkább beszerzési árakat, mint bérleti díjakat tartalmaznak. Érdekes azonban, hogy nyílt gazdaságban ez a „perverz” hatás felerősödhet. Ugyanis mint láttuk, a várható tartós jószág forint-reálkamatláb emelkedése növeli a bérleti díjakat. Ez csökkenti a keresleti nyomást a tartós jószágokra, de amennyiben ezek tradable javak, akkor a kereslet változása nem befolyásolja ezek árát. Ugyanakkor a tartós jószágok bérleti díjának növekedése, *ceteris paribus*, növeli a keresleti nyomást a nemtartós javakra. Amennyiben ezek túlnyomórészt *nontraded* javak, akkor ezeknél áremelkedést és közvetve béremelést okozhat, ellentmondva a nemtartós reálkamatláb-növelés keresletcsökkentő hatásának.

Egy következő modellben az exportáló cégek termelési döntéseire vonatkozó kamatlábhatást vizsgáltuk. Találtunk olyan körülményeket, amelyek mellett a hazai kamatláb önmagában, elvonatkoztatva az esetleges árfolyamhatástól, nem befolyásolja a kibocsátást, így tehát keresleti hatást sem fejt ki. Egy kis nyitott gazdaságban, ahol az exportszektor jelentős, ahol a korlátozásoktól mentes tőkepiac feltevése vélhetőleg nem rossz közelítés, ez azt jelenti, hogy a kamatláb-transzmisszió ereje tompul.

Végül az árazási magatartást vizsgálva azt láttuk, hogy ha az exportőrök az importáló ország valutájában áraznak, akkor a kamatlábkülönbségnek árnövelő hatása van, adott jelenlegi árfolyam mellett és függetlenül a hozamprémium lététől, az importárakon keresztül. A kamatláb olyan növelése, ami nem változtat a jelenlegi árfolyamon, árnövelő az importőr ország számára. Egyébként, mind a pozitív prémium, mind a kamatlábkülönbség növeli az exportárakat a hazai árakhoz képest.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy pusztán a kamatoknak, eltekintve a kamatok árfolyamhatásától, az árszintre való befolyása sokkal kisebbnek tűnik nyitott gazdaságban, szabad tőkeáramlás mellett, mint amit zárt gazdaságokra kidolgozott megfontolások sugallnak. Ez elég robusztus konklúzió, amely igaz akkor is, ha van hozamprémium, és a fogyasztói árak lassan igazodnak az árfolyam változásaihoz. Marad tehát a kamatlábak nominális és reálárfolyamra tett hatása, mint monetáris transzmissziós mechanizmus. Láttuk azonban azt is, hogy a nominális árfolyamhatás is gyengíthető (lásd importárazás határidős árfolyam alapján), és a reálárfolyam-hatás eltűnhet (lásd az exportszektor termelési döntését leíró modellt). A neoklasszikus elmélet úgy véli, hogy a lassú árfolyambegyűrés és a hozamprémium lehetővé teszi azt, hogy nyitott gazdaságok is saját „reálkamatláb” politikát követhetnek, és a szokásos keresleti csatornákon keresztül szabályozhatják az inflációt. Itt ellenérveket szolgáltatunk ezzel a nézettel szemben.

16. fejezet

Kitekintés: ágensalapú modellezés

16.1. Bevezetés

Ebben a fejezetben megmutatom azt, hogy – szerintem – milyen lesz egy részpiac modellje a jövő gyakorlati makroökonómiájában. A teljes modell sok hasonló részpiac összekapcsolása lesz. Ez a modell ágensalapú lesz, ami miatt a piacokon szükségképpen nemwalmrasi piaci mechanizmusok fognak érvényesülni, és viselkedési gazdaságtani megfontolások is beépülnek.

Ebben a modellben megkülönböztetjük a lakásban lakó tulajdonosokat és a beruházókat, valamint a bérleti és stock lakáspiacot is. Ehhez a – szokásoknak megfelelően – a piaci sűrűlódások, illetve tranzakciós költségek figyelembevételére is szükség van. Ugyanakkor a piacon nincs feltétlenül egyensúly, maradhatnak lakások üresen is, és van átmenetileg kielégítetlen kereslet. A döntéshozók viselkedésének korlátozott racionalitását részben a várakozások, részben pedig a diszkontfaktorok modellezésén keresztül fogjuk meg.

16.2. A probléma identifikálása

A lakáspiac – a fenti széles értelemben véve – egyike a legfontosabb piacoknak minden gazdaságban. A lakásvagyon általában a háztartások vagyonának egyik legnagyobb komponense, és a lakásberuházásokkal kapcsolatos eladósodás az egyik legfontosabb hitelfelvételi motívum. A lakásvagyon szerepe mint potenciális fedezet is jelentős. Mivel a lakás tartós jószág, a lakások költségeinek meghatározó tényezője a kamatláb. Több vizsgálat is bizonyítja, hogy a lakásvagyon és a lakásárak jelentős hatással vannak a fogyasztási kiadásokra. A kamatlábak – illetve ezzel összefüggésben az árfolyamok – szerepe a lakáspiacon ezért kivételesen nagy. A kamatlábak hatása mind vagyonhatásként, mind pedig relatív árhatásként fontos, ami nehezíti a kamatok és lakáskereslet közti kapcsolat leírását. A lakáspiacot – más aktívapiacokhoz hasonlóan – időnként jelentős volatilitás és buborékszerű jelenségek jellemzik.

A hagyományos lakáspiaci modellekben nincs különbség az építési vállalkozók és az ingatlanberuházók között, valamint lakó-tulajdonosok és bérlők között sem. A lakbérek és lakásárak viszonyára a szokásos aktívaárazási összefüggés igaz. A lakáspiaci egyensúlyt a kereslet és kínálat egyensúlya alakítja ki, azaz adott árak mellett nincs probléma a lakások eladásával vagy vételével. Modellünk azonban konzisztens kíván lenni a lakáspiac stilizált tényeivel, amelyeket az alábbiakban foglalhatunk össze:

- egyszerre létezik eladatlan lakásállomány és kielégítetlen kereslet
- a várható eladási-vételi idő nem véletlenszerűen változik a gazdasági ciklus során
- a relatív lakásárak növekedtek az utóbbi évtizedekben majdnem mindenhol a világban

- negatív externáliáknak (congestion) szerepe kellett hogy legyen a lakásárak növekedésében
- az építési árak és a lakásárak (lényegében a „nagyker” és „kisker” árak) időnként elszakadnak egymástól
- a lakásárak és a lakáspiaci forgalom pozitívan korrelálnak
- nem érvényes az egyensúlyi összefüggés a bérleti díjak és lakásárak között
- nominális veszteséggel nem szeretnek lakásokat eladni
- időnként buborékszerű ingadozás van a lakásárakban.

A lakáspiacról általában, és azon belül az utóbbi évtizedek magyar fejleményeiről lásd Horváth (2009) írását, amire nagymértékben támaszkodtam a fenti összefoglalás során.

16.3. Ágensalapú lakáspiac

Ágensalapú modellek

Macal–North (2006) alapján tekintsük át az ágensalapú modellek néhány – számunkra itt fontos – jellemzőjét. Ágensalapú modellek nem speciálisan a közgazdaságtanban használatosak, a közgazdasági alkalmazások általában ágensalapú numerikus gazdaságtan (agent-based computational economics) címszó alatt futnak (lásd Tesfatsion (2006)).

Egy ágensalapú modell felépítésénél először is identifikálni kell ágenseket, illetve ezek osztályait, ami attribútumainak (állapot) megadásával egyenértékű. Meg kell határozni a környezetet, amelyben az ágensek működnek és egymással interakcióba lépnek. Meg kell határozni az ágensek attribútumai frissítésének módszereit, ami az egymással és a környezettel való kölcsönhatás eredményeként történik. Meg kell határozni az interakciók pontos mechanizmusát. (Példákat lásd (Macal–North (2006)-ban.)

Egy nemwalrasi piaci modell látszólag kézenfekvően adja magát egy ilyen reprezentációnak, és kiindulva a fenti modellből egy jóval komplikáltabb rendszer szimulációjára is képesek lehetünk ezekkel a módszerekkel.

Macal–North (2006) felsorolja egy probléma azon jellemzőit, amelyek meglelte indokolja az ágensalapú modellezést. Ezek azok az esetek, amikor a múlt nem igazán jó prediktora a jövőnek, amikor a strukturális változásokat nem inputként akarjuk megadni, hanem arra vagyunk kíváncsiak, hogy hogyan alakulnak ki, amikor fontos a dinamikus adaptáció és tanulás, és amikor létezik az ágenseknek egy természetes reprezentációja. A lakáspiac rendelkezik ezekkel a tulajdonságokkal.

Stratégiaiák és tanulás ágensalapú modellekben

A dinamikus programozás az optimális stratégia meghatározására irányul, ami egy leképezés az állapot-térből a döntési halmazra. A dinamikus programozási modell ehhez feltételezi azt, hogy a döntéshozó ismeri döntései következményeit, abban az értelmében, hogy meg tudja határozni azt, hogy egy adott stratégia függvényében hogyan alakul a számára releváns változók sztochasztikus folyamata. Tehát az optimális stratégia meghatározása tulajdonképpen két részfeladatra bontható: (sztochasztikus) előrejelzés, és a legjobb stratégia kiválasztása. A kognitív pszichológiai kutatások arra utalnak, hogy 1. a valódi döntéshozók nem jó előrejelzők, 2. nem képesek bonyolult esetben tökéletesen választani, 3. nem biztos, hogy rendelkeznek egyértelmű választási kritériummal, 4. nem biztos, hogy az előrejelzési problémát sztochasztikus modell formájában fogják fel. Az *ACE*-irodalom ebből az 1. és 2. problémára koncentrált, a hasznosság és a sztochasztikus világ feltevését nagyon hasonló módon kezelte, mint a hagyományos közgazdasági irodalom.

A hagyományos közgazdasági irodalomban is megjelent már régóta az 1. probléma, amit tanulási problémának neveztek (lásd Evans–Honkapohja (1999)). Ez lényegében azt jelenti, hogy a döntéshozó

világképe, előrejelzési modellje, változik az időben, a döntéshozó tanul, tehát feltehetően tökéletesedik. Az ACE, vélhetőleg örököelve az ABM- (agents-based modelling) irodalom terminológiáját általában nem különbözteti meg a kettőt, és együttesen beszél tanulási problémáról. A tanulás irodalma nagyon nagy az ACE-n belül is, számos formáját különböztetik meg (ösztönös és tudatos, társadalmi és egyéni stb.). Több áttekintő cikk született, amely összefoglalja ezeket, általában kissé eltérő módon osztályozva (Arifovic (2000), Duffy (2006), Brenner (2006)). A tanulás igen gyakran elfajult stratégiákra irányul, vagyis ahol a (releváns) állapottér egyelemű. Azokban a döntési problémákban, amelyekkel a dinamikus programozás foglalkozik, ez nyilván érdektelen. Viszont az ilyen jellegű problémáknál gyakori az a hagyományos szétválasztás, hogy az ágensek stratégiája, amit tanulnak, nem más, mint valamely változó előrejelzése. Ezután az optimális döntés kiválasztása már a hagyományos módon történik.

Piacok ágensalapú modellekben

Több összefoglaló cikk született, amelynek témája a piacok modellezése ágensalapú modellekben (lásd Tesfatsion (2006), LeBaron (2006)). Magyar nyelven is létezik ilyen irodalom (Benedek (2006)). Nem mindegyik modellben van részletes piaci protokoll, néha az árak kvázi walrasi módon alakulnak ki, de az ACE igazi szelleme annak felel meg, amikor az ágensek interakciói részleteikben le vannak írva.

Piacok és ágensek a lakáspiaci modellben

A modellben háromfajta piac és három ágentstípus van.

1. Lakásbérleti piac. Itt két ágentstípus szerepel, az ingatlanosok, akik lakásokat adnak bérbe, és a bérlők, akik lakásokat bérelnék. Az ingatlanosok meghatározzák az adott időszakra a bérleti díjakat, majd a bérlők, ha találnak megfelelő árú és tulajdonságú lakást, azt bérbe veszik. Ez a piac előbb nyílik meg, mint a lakás- (stock) piac.
2. Lakás- (stock) piac. Itt is két ágentstípus van, szerepelnek ismét az ingatlanosok, akik lakásokat adnak vagy vesznek, és a lakó-tulajdonosok – akiknek több altípusa létezik – akik szintén adnak vagy vesznek lakásokat, de céljuk az, hogy megfelelő tulajdonságú és árú lakásban lakjanak. Ezzel szemben az ingatlanosok a lakásokat csak jövedelemforrásnak tekintik. Itt is az ingatlanosok határozzák meg az árakat, és a lakó-tulajdonosok eldöntik az árak alapján, hogy kimenjenek-e a piacra. Itt vagy van alkalmuk venni vagy eladni (ha találkoznak megfelelő ágenssel a piac másik oldalán), vagy pedig nincs.
3. Építési piac. Itt a két ágens: az építési cégek és az ingatlanosok. Itt is az utóbbiak határozzák meg az árakat, míg az építési cégek hozzák a termelési döntéseket. Vagyis az ingatlanos az általa adott áron megvásárolja az építési cégek termékét, az új lakást, ami hozzáadódik már meglévő lakáskészletéhez.

A négy ágentstípus tehát három piacon találkozik, az ingatlanosok jelen vannak mindhárom piacon, a többi típus csak egy-egy piacon szerepel. Mindegyik piactípusnál két alpiac van, a minőségi (H index) és normális (L index) lakások piaca.

Bérleti piac. Minden periódus elején létezik M_t^H és M_t^L egyén, akik potenciálisan bérelni szeretnének lakást. Az ezek számát leíró állapotegyenletek:

$$M_{t+1}^i = X_t^i M_t^i, i = H, L.$$

Ezeknek a rezervációs bérleti díja valamilyen valószínűségi változó realizációja. Azok, akiknek a rezervációs ára nagyobb, mint az ingatlanosok által meghirdetett lakbér, azok bérelnék lakást, akiknek kisebb, azok nem. Prioritásuk van, az ingatlanosok csak ezután vihetik a lakásokat a lakáspiacra. Aktuálisan egyes periódusokban a realizált rezervációs bérleti díj bizonytalan, ami okozhat a modell

dinamikájában bizonytalanságot. Ezért nem teljesen lényegtelen, hogy mekkora a bérleti piac abszolút mérete.

Ha adott az egyes részpiacokon az egyes bérlők egyforma rezervációsár-eloszlása, akkor egy ingatlanos, aki találkozik egy potenciális bérlővel P_t^D bérletidíj-ajánlat esetén az alábbi várható bevételt realizálja:

$$E(P_t^{Di}) = P_t^{Di} (1 - G^i(P_t^{Dt})),$$

ahol $i = L, H$, és G^i a rezervációs árak eloszlásfüggvénye.

Az optimum szokásos elsőrendű feltétele:

$$(1 - G^i(P_t^{Dt})) = P_t^{Di} g^i(P_t^{Dt}),$$

ahol $g^i = G^{i'}$.

Tehát feltesszük, hogy amikor egy ingatlanos találkozik egy bérlővel, akkor monopolistaként viselkedik, és „take it or leave it” ajánlatot tehet, ám nem ismeri a konkrét rezervációs árat. Lényegében ezen a piacon nem térünk el a hagyományos modellezési feltevésektől.

Ha az ingatlanosoknak X_t^H és X_t^L bérbeadandó lakása van, akkor a bérlők és a bérlakások találkozását az alábbi egyenletek írják le:

$$m_t^i = (X_t^i)^\alpha (M_t^i)^{1-\alpha}.$$

Ennek megfelelően a találkozási valószínűségek:

$$\pi_t^{iR} = \min\left(1, \frac{m_t^i}{F_t^i}\right) = \min\left(1, (F_t^i)^{\alpha-1} (Z_t^i)^{1-\alpha}\right), \quad i = H, L.$$

Minden periódus elején kiszámoljuk a találkozások számát. Minden egyes találkozásnál ugyanazt a lakbért határozza meg az ingatlanos az elsőrendű feltétel alapján, és generálunk minden egyes találkozáshoz egy értéket a G^i eloszlásokból, amelynek alapján a bérlők döntenek arról, hogy elfogadják-e az árajánlatot. Ebben a modellben tehát a bérleti díjak exogének, ám az aktuális díjbevétel nem, hiszen az függ a találkozások számától, ami viszont függ az összes lakás számától, és a találkozási technológiától.

Lakáspiac. Minden ingatlanpiaci résztvevő egyforma, itt megtartjuk a reprezentatív ágens feltevést, a számuk tehát irreleváns. Egymással versenyezve ajánlanak – ugyanolyan – árakat az egyes részpiacokon.

Tekintsük a

$$P_t^i = \frac{1}{\pi_t^i} \frac{1}{1+r} E_t(\pi_{t+1}^i P_{t+1}^i + \pi_{t+1}^{Ri} P_{t+1}^{iD}), \quad i = H, L$$

összefüggéseket, ahol P_t^i a lakásár, és π_{t+1}^i a lakáspiaci tranzakciós valószínűség. Ezek felfoghatók rezervációsár-egyenleteknek, amelyeket az ingatlanosok közti versenyt feltételezve árazási egyenletnek is tekinthetünk. Mivel az eladás pillanatában a jelenlegi eladási valószínűségek is ismeretlenek, az ingatlanos ármeghatározóknak $\pi_t^i, \pi_{t+1}^i, P_{t+1}^i, \pi_{t+1}^{Ri}, P_{t+1}^{iD}$ változókat kell előrejelezniük, lényegében ezek az előrejelzések definiálják stratégiájukat. A rövid távú előrejelzés tekintetében feltehetünk racionális várakozásokat, vagyis azt, hogy ismerik a lakó-tulajdonosok piacralépési valószínűségeit és számukat, ennek ismeretében a vásárlási valószínűség kiszámítható. A $\pi_{t+1}^{Ri}, P_{t+1}^{iD}$ változók a bérleti piacra vonatkoznak, amelyek függetlenek a modell többi részétől, és exogének, tehát ezekre is feltehetőek a racionális várakozások. A jövőbeli lakásár és vásárlási valószínűség tehát azok az előrejelzések, amikre az ingatlanszektor stratégiája vonatkozik.

Definiáljuk lehetséges előrejelzési függvények egy véges halmazát erre a $2 \times 2 = 4$ dimenziós vektorra. Az ingatlanosok minden periódusban azt az elemét választják ennek a halmaznak, amely az előző időszakok átlagában a legsikeresebb előrejelző volt. Tehát itt egy előrejelzési sikermutatót kell definiálnunk. Mivel minden ingatlanos egyforma, itt a kiválasztás valószínűsége 1 vagy 0 a sikermutató alapján. Tehát két dolgot kell meghatározni: a lehetséges előrejelzések halmazát és a sikermutatót.

Előrejelzés lehet például rövid távú trend, amely független mindegyik változóra. Egy másik előrejelzés származhat valamilyen háromdimenziós adaptív legkisebb négyzetek becslésből, ahol a figyelembe vett adatok száma vagy konstans, vagy pedig a régebbi adatok súlya csökken az időben.

A sikermutató pedig az, hogy az előrejelzések alapján számított ár mennyire tér el a ténylegesen realizált, *ex post* „optimális” ártól. Tehát minden egyes előrejelzési formulára kiszámolják az árat, nem csak arra, amit alkalmaznak, mert eddig az volt a legsikeresebb. Sikernek azt könyvelik el, amelyik legközelebb van az *ex post* számolt rezervációs árhoz. A sikereket felhalmozzák, és az ebben a listán vezető helyen álló előrejelzési formulát alkalmazzák. A sikermutató lehet a négyzetes eltérések múltbeli átlagának a mínusz egyzerese.

Az ingatlanosok mindkét részlakáspiacra a fentieknek megfelelően egy árajánlattal és egy (nettó) kínálattal érkeznek. A nettó kínálat nem más, mint a kezdeti lakásállomány és a bérbe adott lakások különbsége. Itt találkoznak a lakó-tulajdonosok közül azokkal, akik eladási vagy vételi szándékkal jelennek meg. Ezután az ő magatartásukat írrom le, majd a piaci mechanizmust.

A lakó-tulajdonosok különböző állapotokban lehetnek.

1. állapot: Vannak családok, akik jó minőségű lakásban laknak, és evvel elégedettek.

Az „elégedett” és „elégedetlen” kifejezéseket most és a továbbiakban is effektív értelemben, nem pedig pszichológiai érzésként értelmezzük. Az elégedett jelentése: vagy jól érzi így magát, vagy nem áll módjában változtatni a helyzetén.

Az 1. állapotban levő lakók η százaléka minden periódusban elégedetlen lesz a helyzetével, és a 2. állapotba kerül. Ennek megfelelően az 1. állapothoz tartozó érték:

$$V(S^1) = U + \beta((1 - \eta)V(S^1) + \eta V(S^2)).$$

2. állapot: Vannak családok, akik jó minőségű lakásban laknak, de szeretnének rosszabb minőségű lakásban lakni.

Egy 2. állapotú család dönthet aközött, hogy megpróbál-e rosszabb lakásba kerülni, vagy „bele-nyugszik a sorsába”. Amennyiben megpróbál, akkor ki kell mennie a lakáspiacra, és első nekifutásra meg kell próbálnia venni egy új, gyengébb minőségű lakást (a vételi valószínűsége π_t^{bL}). Ha sikerül, akkor az 5. állapotba kerül (lásd később). A 2. állapot értéke:

$$V(S^2) = \max(u + \beta V(S^2), u - c - \pi_t^{bL} P_t^L + \pi_t^{bL} \beta V_{t+1}(S^5) + (1 - \pi_t^{bL}) \beta V(S^2)),$$

ahol $u < U$.

Feltevésünk, hogy a 2. állapotbeli családok közömbösek aziránt, hogy kimenjenek-e a lakáspiacra. Ezért:

$$V(S^2) = \frac{u}{1 - \beta}$$

$$V(S^1) = \frac{U + \beta \eta V(S^2)}{1 - \beta(1 - \eta)}$$

és

$$\pi_t^{bL} \beta V(S^2) = \pi_t^{bL} \beta E_t V_{t+1}(S^5) - \pi_t^{bL} P_t^L - c.$$

Tehát:

$$V(S^2) + \frac{1}{\beta} P_t^L + \frac{1}{\beta \pi_t^{bL}} c = E_t V_{t+1}(S^5).$$

3. állapot: Vannak családok, akik gyengébb minőségű lakásban laknak, és evvel elégedettek.

Annak a valószínűsége, hogy egy 3. állapotú család elégedetlen lesz ζ . A 3. állapot értéke:

$$V(S^3) = u + \beta((1 - \zeta)V(S^3) + \zeta V(S^4)).$$

4. állapot: Vannak családok, akik gyengébb minőségű lakásban laknak, de szeretnének jobb minőségű lakásban lakni.

A 4. állapotban levő család is kimehet a piacra, és megpróbálhat venni egy jó minőségű lakást, (és a 6. állapotba kerülni), vagy „belenyugodhat a sorsába”. A 4. állapot értéke kielégíti a

$$V(S^4) = \max(u + \beta V(S^4), u - c - \pi_t^{bH} P_t^H + \pi_t^{bH} \beta E_t V_{t+1}(S^6) + (1 - \pi_t^{bH}) \beta V(S^4))$$

összefüggést.

A fentiekhez hasonlóan feltesszük, hogy a 4. állapotú családok közömbösek aközött, hogy kimennek-e a piacra, vagy sem. Tehát:

$$V(S^4) = \frac{u}{1 - \beta}$$

$$V(S^3) = \frac{u + \beta \zeta V(S^4)}{1 - \beta(1 - \zeta)}$$

és

$$\pi_t^{bH} \beta V(S^4) = \pi_t^{bH} \beta E_t V_{t+1}(S^6) - \pi_t^{bH} P_t^H - c.$$

5. állapot: Egy család, amelynek birtokában jó és gyengébb minőségű lakás is van, és szándéka az, hogy megszabaduljon a jó minőségű lakástól.

Feltesszük, hogy az 5. állapotú családnak nincs választása, vagyis mindig megpróbál megszabadulni a fölösleges lakásától. Tehát az állapot értéke:

$$V_t(S^5) = u - c + \pi_t^{sH} (P_t^H + \beta V(S^3)) + (1 - \pi_t^{sH}) \beta E_t V_{t+1}(S^5).$$

A fenti relációkból levezethető:

$$V_t(S^5) = u - c + \pi_t^{sH} (P_t^H + \beta V(S^3)) + (1 - \pi_t^{sH}) \left(\beta V(S^2) + P_t^L + \frac{1}{\pi_t^{bL}} c \right).$$

Ebből következik az alábbi differenciaegyenlet, amely a lakó-tulajdonosok viselkedését leíró egyik lényeges összefüggés:

$$\begin{aligned} V(S^2) + \frac{1}{\beta} P_t^L + \frac{1}{\beta \pi_t^{bL}} c = \\ = u - c + E_t \left(\pi_{t+1}^{sH} (P_{t+1}^H + \beta V(S^3)) + (1 - \pi_{t+1}^{sH}) \left(\beta V(S^2) + P_{t+1}^L + \frac{1}{\pi_{t+1}^{bL}} c \right) \right). \end{aligned}$$

6. állapot: Egy család, amelynek birtokában jó és gyengébb minőségű lakás is van, és szándéka az, hogy megszabaduljon a gyengébb minőségű lakástól.

Feltesszük, hogy a 6. állapotban nincs választás, vagyis az állapot értéke:

$$V_t(S^6) = U - c + \pi_t^{sL} (P_t^L + \beta V(S^1)) + (1 - \pi_t^{sL}) \beta E_t V_{t+1}(S^6).$$

A fenti relációkból levezethető:

$$V_t(S^6) = U - c + \pi_t^{sL} (P_t^L + \beta V(S^1)) + (1 - \pi_t^{sL}) \left(\beta V(S^4) + P_t^H + \frac{1}{\pi_t^{bH}} c \right).$$

Ebből következik a másik lényeges differenciaegyenlet:

$$\begin{aligned} V(S^4) + \frac{1}{\beta} P_t^H + \frac{1}{\beta \pi_t^{bH}} c = \\ = U - c + E_t \left(\pi_{t+1}^{sL} (P_{t+1}^L + \beta V(S^1)) + (1 - \pi_{t+1}^{sL}) \left(\beta V(S^4) + P_{t+1}^H + \frac{1}{\pi_{t+1}^{bH}} c \right) \right). \end{aligned}$$

Tehát két fontos differenciaegyenletünk lesz az alábbi változókbán: $P_t^L, P_t^H, \pi_t^{sL}, \pi_t^{bH}, \pi_t^{bL}, \pi_t^{sH}$.

Az állapotok változását leíró egyenletek:

$$\begin{aligned} N_{t+1}^1 &= (1 - \eta)N_{t+1}^1 + \pi_t^{bH}(N_t^6 + N_t^7) \\ N_{t+1}^2 &= (1 - \pi_t^{bL})N_{t+1}^2 + \eta N_{t+1}^1 \\ N_{t+1}^3 &= (1 - \zeta)N_{t+1}^3 + \pi_t^{bL}(N_t^5 + N_t^8) \\ N_{t+1}^4 &= (1 - \pi_t^{sH})N_{t+1}^4 + \zeta N_{t+1}^3 \\ N_{t+1}^5 &= \pi_t^{sH}N_t^3 + (1 - \pi_t^{sH})N_t^5 \\ N_{t+1}^6 &= \pi_t^{sL}N_t^4 + (1 - \pi_t^{sL})N_t^6. \end{aligned}$$

7. állapot: Vannak családok, amelyek újonnan jelennek meg a jó minőségű lakáspiacon.

8. állapot: Vannak családok, amelyek újonnan jelennek meg a gyengébb minőségű lakáspiacon.

Az ezek számát leíró egyenletek:

$$\begin{aligned} N_{t+1}^7 &= X_t^7 N_t^7 + (1 - \pi_t^{bH})N_t^7 + \varphi_t N^1 + \chi_t Z^H \\ N_{t+1}^8 &= X_t^8 N_t^8 + (1 - \pi_t^{bL})N_t^8 + \psi_t N^3 + \omega_t Z^L. \end{aligned}$$

Vagyis létezik:

- exogén beáramlás (X_t ütemben)
- a kiáramlás függ a vételi valószínűségektől
- létezik beáramlás az elégedett családokból (φ és ψ valószínűséggel) és
- van beáramlás a bérleti szektorból is.

Két állapothoz tartozik csak döntés, a 2. és 4. állapothoz, amikor egy elégedetlen háztartás dönt arról, hogy kimegy-e a lakáspiacra. A döntéshez a következő sikerindikátorokat használjuk fel.

$$\begin{aligned} S_t^2 &= U^2 + \pi_{t+1}^{sH}(P_{t+1}^H + V^3) + (1 - \pi_{t+1}^{sH})\left(V^2 + P_{t+1}^L + \frac{1}{\pi_{t+1}^{bL}}c\right) - \frac{1}{\beta}P_t^L - \frac{1}{\beta\pi_t^{bL}}c \\ S_t^4 &= U^4 + \pi_{t+1}^{sL}(P_{t+1}^L + V^1) + (1 - \pi_{t+1}^{sL})\left(V^4 + P_{t+1}^H + \frac{1}{\pi_{t+1}^{bH}}c\right) - \frac{1}{\beta}P_t^H - \frac{1}{\beta\pi_t^{bH}}c. \end{aligned}$$

A 2. és 4. állapotú háztartás dönthet arról, hogy kimegy-e a piacra, vagy nem. A lakótulajdonosok nem professzionális befektetők, tehát az ő esetükben a teljes racionalitás, illetve a kifinomult előrejelzés nem plauzibilis feltevés egy ilyen nagyon komplikált előrejelzési problémánál. Másfelől saját tapasztalataikból nemigen tudnak tanulni, hiszen csak ritkán vannak jelen közvetlenül a piacon. Viszont azt feltehetjük, hogy másodkézből van információjuk attól, hogy a piacra kimenetel sikeres vagy sikertelen stratégia volt-e a hozzájuk hasonló helyzetben levő családok számára. Az úgynevezett „reinforcement learning” valamely „társadalmi” változatával modellezhetjük a lakótulajdonosok viselkedését. A „ki megy a piacra?” stratégia a sikermutató múltbeli realizációi alapján kumulált értéke alapján döntenek tehát. Az irodalom számos változatot ismer, az egyik legegyszerűbb a belépési valószínűség logaritmusára felírva:

$$\log q_t^j = \min(\log q_{t-1}^j + \lambda S_t^j, 0), \quad j = 2, 4.$$

Lényegében itt a múltbeli sikermutatók átlaga határozza meg a belépés esélyét. Egyensúlyban a sikermutatónak 0-nak kellene lennie.

A lakáspiac működése. A lakáspiacon a kereslet-kínálat nem találja meg egymást automatikusan. A lakáspiac működése határozza meg a vásárlási és eladási valószínűségeket.

A nem bérbeadott lakások kerülnek a lakáspiacra az ingatlanosok kezdeményezéséből,

$$B_t^i = X_t^i - F_t^i, \quad i = H, L,$$

ahol F_t^i a bérbeadott lakások száma, és a lakó-tulajdonosok felé történő nettó kínálat B_t^i , ahol $I = L, H$.

A lakáspiacon a teljes lakáskínálat:

$$\begin{aligned} H_t^{sL} &= B_t^L + N_t^6, \\ H_t^{sH} &= B_t^H + N_t^5 \end{aligned}$$

és lakáskereslet:

$$\begin{aligned} H_t^{dL} &= N_t^8 + N_t^{2s}, \\ H_t^{dH} &= N_t^7 + N_t^{4s}, \end{aligned}$$

ahol N_t^{2s} (N_t^{4s}) számú család próbál venni lakást az elégedetlenek közül gyengébb (jobb) minőségű lakáspiacon.

A vétel és eladás valószínűsége a kereslet és kínálat struktúrájától függ:

$$\begin{aligned} \pi_t^{sH} &= \pi^{sH}(H_t^{sH}, H_t^{dH}), \\ \pi_t^{bH} &= \pi^{bH}(H_t^{sH}, H_t^{dH}), \\ \pi_t^{sL} &= \pi^{sL}(H_t^{sL}, H_t^{dL}), \\ \pi_t^{bL} &= \pi^{bL}(H_t^{sL}, H_t^{dL}). \end{aligned}$$

Ezeknek a függvényeknek természetesen ki kell elégíteniük a

$$\begin{aligned} \pi_t^{sH} H_t^{sH} &= \pi_t^{dH} H_t^{dH} \\ \pi_t^{sL} H_t^{sL} &= \pi_t^{dL} H_t^{dL} \end{aligned}$$

összefüggéseket.

A találkozások száma:

$$\begin{aligned} M_t^H &= (H_t^{sH})^\phi (H_t^{dH})^\varphi, \\ M_t^L &= (H_t^{sL})^\phi (H_t^{dL})^\varphi. \end{aligned}$$

A valószínűségek:

$$\begin{aligned} \pi_t^{sH} &= \frac{M_t^H}{H_t^{sH}}, \\ \pi_t^{bH} &= \frac{M_t^H}{H_t^{dH}}, \\ \pi_t^{sL} &= \frac{M_t^L}{H_t^{sL}}, \\ \pi_t^{bL} &= \frac{M_t^L}{H_t^{dL}}. \end{aligned}$$

Építési piac. Az ingatlanosok által az építőiparnak kínált építési árakat két arbitrázsmentességi összefüggés határozza meg:

$$\pi_t^i P_t^i = P_t^{iC}, \quad i = H, L.$$

N potenciális építési vállalat van, mindegyik egy házat képes felépíteni egy periódus alatt, ha belép. Két szegmens van az építőipari piacon: 1. magas (H index) és 2. alacsonyabb (L index) minőségű lakások piaca. Egy tipikus építőipari vállalat mindkét szegmensben a folyó profitban érdekelt:

$$\begin{aligned}\Pi_t^H &= P_t^{CH} - C_t^H - A_t(X_t^{AH} + I_t^H, X_t^{AL} + I_t^L), \\ \Pi_t^L &= P_t^{CL} - C_t^L - A_t(X_t^{AH} + I_t^H, X_t^{AL} + I_t^L),\end{aligned}$$

ahol P_t^C az új házak ára, C_t a költség „magán” része, és $A_t(\cdot)$ reprezentálja a földárakból és egyéb addicionális költségelemekből származó költségeket, amelyek externálisak egy vállalat számára, mivel az összes meglevő lakásállománytól, X_t^{AH} és X_t^{AL} , és termeléstől, I_t^H és I_t^L , függnak.

Az ingatlanbefektetők árajánlatát és a saját költségeiket megfigyelik a vállalatok, de az externális költségek stratégiai bizonytalansággal terhesek, hiszen attól is függnak, hogy hány vállalat lép be a piacra egy adott periódusban. Játékelméleti fogalmakkal élve ez egy belépési játék, amely, mivel a saját költségek nem egyéniek, teljesen szimmetrikus. Egy vállalat stratégiája: milyen valószínűséggel lép be a két piacon. Az aktív vállalatok száma meghatározza a kínálatot, ami a termelés értéke is. Ha p_t^i -vel jelöljük a Nash-egyensúlyi belépési valószínűséget, és feltesszük, hogy

$$I_t^i = p_t^i N,$$

akkor, az integerproblémától eltekintve az egyensúly meghatározható a

$$\Pi_t^i = 0$$

egyenletekből. Pontosabban, ha az egyenletek megoldásai I_t^H és I_t^L , akkor az egyes vállalatok belépési valószínűsége az egyes piacokra:

$$p_t^i = \frac{I_t^i}{N}.$$

Játékelméleti kísérletek bizonyítják, hogy ilyen játékokban átlagosan valóban Nash-egyensúlyt játszanak, tehát nincs okunk arra, hogy a modell ezen szegmensében feltétlenül eltérjünk a hagyományos elmélettől. Viszont a modell megoldásánál természetesen generálni kell az aktuális belépéseket, ezért mindig lesznek eltérések az „elméleti” egyensúlyi kimeneteltől, amely a modell dinamikáját befolyásolhatja. Ezért nem feltétlenül lényegtelen az, hogy hány potenciális belépő is van.

A modell összefoglalása.

1. Először a bérlők lakást keresnek maguknak az ingatlanosok összes rendelkezésre álló lakása között. Amennyiben találnak alkalmasat, akkor az ingatlanosok bérletidő-ajánlatát összevetik rezervációs árukkal, és ez alapján döntenek arról, hogy bérelnék-e lakást. Ez egy spot piac, ami aszimmetrikus információval működik (az ingatlanos csak a rezervációsár-eloszlást ismeri), de egyébként a hagyományos racionális viselkedés alapján kezeljük.
2. A megmaradó lakásokat az ingatlanosok a lakás- (stock) piacra viszik, és egyúttal árat is meghatároznak. Mivel az ingatlanosok egyformák, egymással versenyeznek, nincs monopolerejük a piacon. Tehát az általuk meghatározott ár a rezervációs áruk, azaz, amit legjobb tudásuk szerint annak hisznek. Ehhez előre kell jelezniük a jövőbeli árakat és eladási valószínűségeket. Ez az előrejelzési probléma az első „korlátozott racionalitási” jelenség, amit tanulással oldanak meg.

A lakó-tulajdonosok bizonyos típusai döntenek arról, hogy megjelennek-e a lakáspiacon. Az árakat megfigyelik ugyan, de a döntés sikere nem csak ettől függ. A piacnak ezen az oldalán a stratégiák változtatása nem annyira valamilyen kognitív folyamat (tanulás), hanem inkább társadalmi reinforcement (utánpótlási) folyamat eredménye. Társadalmi, mert az ágensok nem saját tapasztalatból tanulnak, hanem mások viselkedésének megfigyeléséből. A sikeresnek bizonyuló stratégiákat nagyobb valószínűséggel választják, de nem „gondolkoznak” azon, hogy ezek miért sikeresek. Ez a második szerepe a korlátozott racionalitásnak.

Mivel a lakáspiacon vannak sűrűlódások, a piacon megjelenők véletlen találkozásai alakítják ki a tranzakciókat (*matching function*), amelyek meghatározzák bizonyos lakó-tulajdonos-típusok típusváltozását is.

3. Az egymással versenyző ingatlanosok, amikor lakásárat határoznak meg, ugyanakkor no-arbitrage elven meghatározzák az építőiparnak ajánlott árakat is. Az építési szektorban sok kis vállalat belépési játékot játszik minden periódusban, ahol feltesszük, hogy közelítőleg (*ex ante*) Nash-egyensúly alakul ki. Ez meghatározza a következő időszak teljes lakásállományt, amikor is a piacok újra megnyílnak stb.

A két alpiac (minőségi és normális) között egyrészt az építőipar költségeinél vannak összefüggések, másrészt pedig a lakó-tulajdonosok keresletének fontos motívuma a „minőségi csere”.

Milyen kérdések tehetők fel ennek a modellnek? Például az, hogy milyen messze van a modell által generált pálya a racionális várakozásos, heterogenitás nélküli pályához képest. Kialakulnak-e bizonyos feltételek mellett buborékok vagy pedig olyan furcsa magatartások, amiket például a magyar piacon tapasztaltunk? Egy realizisztikus modellhez persze szükséges az állami beavatkozások és a tőkepiac modellbeli vizsgálata is.

Az ágensalapú modell még így is messze van a „realitástól”, de legalábbis azt érezhetjük, hogy a távolság csökkent, és reménykedhetünk abban, hogy olyan problémákat is megvizsgálhatunk ezzel, amire a hagyományos közgazdasági modellnél nem volt esélyünk. Valamint abban is, mint ahogyan azt sokan várják, hogy gyökeresen új intuíciókra tehetünk szert.

17. fejezet

Összegzés

A makroökonómia hasonlóan társadalmi igényt elégít ki, mint az orvostudomány. Ahogyan az embereknek természetes igényük, hogy meggyógyuljanak vagy ne legyenek betegek, úgy fontos számukra az is, hogy „anyagi” igényeiket kielégítsék. A makroökonómia alapvetően olyan dolgokkal foglalkozik, mint a jövedelem, a fogyasztás, a munkanélküliség, az infláció, amelyet mindannyian személyesen fontosnak tartunk. Ezért az emberek közösségei is fontosnak tartják ezeket. Valamilyen makroökonómia nélkül lehetetlen élnünk, a gazdasági szerveződés egy bizonyos bonyolultsága fölött szinte biztosan kialakul az igény arra, hogy megértsük és irányítani tudjuk a gazdasági folyamatokat.

A közgazdászok és ezen belül a makroökonómusok olyan specialisták, akik a gazdasági folyamatok megértésének és a beavatkozások következményeinek felmérésével foglalkoznak. Történelmi tapasztalatok azt sugallják, hogy a tudás valamely specializált területén dolgozóknak nem kell állandóan gyakorlati, társadalmi vagy egyéni igények kielégítésén törni a fejüket ahhoz, hogy az adott tudásterület hasznos legyen az emberiség számára. A tudás számos területén megkülönböztetnek elméleti-empirikus és gyakorlati szakembereket, amikor az előbbieknél munkájuk során olyan problémákat vetnek fel, illetve oldanak meg, amelyek hatása a gyakorlat számára közvetlenül nem is látható. Nyugodtan mondhatjuk, hogy a tudományos kutatás nagyon nagy része *ex post* fölöslegesnek tűnik, amelynek semmilyen gyakorlati felhasználása nem lesz, sőt el is felejtik idővel. Mégis ez a látszólagos redundancia nélkülözhetetlen ahhoz, hogy az egész vállalkozás sikeres legyen. Több száz molekulát kell kipróbálnia egy gyógyszerkutató laboratóriumnak addig, amíg valamelyikből hasznos gyógyszer lesz. Utólag a sikertelen molekulákkal való foglalkozás időpocséklásnak tűnhet, de valójában szükségszerű. Ha megpróbálnának a kutatók egy molekulára mindent feltenni, akkor valószínűleg semmi hasznosat nem találnának fel.

Ez a gondolatmenet valószínűleg jól alkalmazható a tiszta matematikára is. Több évezred tapasztalata mondatja velünk, hogy a matematika társadalmilag hasznos tudomány, matematikai ismereteink nélkül a civilizáció semmiképpen sem létezne a mai szinten. A hasznosnak bizonyuló matematikai eredményeket csak ritkán motiválta a későbbi felhasználás, ezekről a „felfedezőnek” fogalma sem volt. A történelem általában csak az utólagos sikereket őrzi meg, de nem biztos, hogy a maguk korában a mára már elfelejtett, utólagosan sikertelennek bizonyuló tudósokat nem tartották többre, mint azt, akinek olyan „szerencséje” volt, hogy munkája fennmaradt és gyümölcsözőnek bizonyult. A szerencse viszonylagos, mert lehet, hogy az illetőnek személy szerint ebből semmi haszna nem származott. Alkalmazható-e a gondolatmenet az elméleti közgazdaságtanra és makroökonómiára?

Korántsem lehetünk ebben biztosak. A „tiszta” elméleti közgazdaságtan társadalmi hasznosságáról nagyon keveset tudunk, nem könnyű azonosítani olyan közgazdaságtani felfedezéseket, amelyek nyilvánvalóan hasznosultak a gazdasági gyakorlatban, habár arra sok jó bizonyíték van, hogy alkalmazzák ezeket. Keynes volt talán az a közgazdász, akinek gyakorlati érdemeiről legtöbbször meg vannak győződve, de ő mint közgazdász éppenséggel nem tartozott a kimondottan elméleti közgazdászok közé, a gyakorlatban is alkalmazott nézetei maguk is praktikus problémamegoldások voltak eredetileg. Persze az elméleti közgazdaságtan története jóval rövidebb, mint a matematika vagy az orvostudomány története.

A közgazdaságtan legnagyobb problémája a visszacsatolás nehézsége. A gazdaságpolitikai beavatkozások ritkák, nem úgy, mint az orvosi beavatkozások, és nagyon nehéz elkülöníteni a beavatkozás hatását. Esőcsináló sámánok vagy fekete mágusok esetében is nehéz eldönteni, hogy az eső vagy a szerencsétlenség magától jött, vagy a sámánnak (mágusnak) volt valami szerepe a jelenségben. Közgazdászok és gazdaságpolitikusok helyzete is hasonló, ami egyénileg nem feltétlenül rossz, hiszen világos kudarc híján hosszú időn keresztül fenntartható a hathatosság látszata, ám a közgazdaságtannak rossz, mert lehetetlenné teszi – illetve csak nagyon ritkán teszi lehetővé – azt, hogy tanuljunk a hibáinkból, ami az emberiség fejlődésének egyik alapvető módszere. A kísérleti közgazdaságtan némiképpen orvosolni tudja ezt a problémát, de éppen a komplex makroökonómiai kérdésekre ez nehezen alkalmazható. Viszont sokat tud tenni a makroökonómia jobb megalapozásáért. Külső kontroll híján önfegyelemre van szükség, amit egyéni, de még inkább csoportos szinten, nehéz kivitelezni, de persze nem lehetetlen.

Hogyan is működik a közgazdaságtan? A közgazdaságtan jelentős részben spekulatív, introspektív elméletet hozott létre. A tapasztalat és az elmélet közti visszacsatolás meglehetősen ritka volt. Akadtak persze kivételek, például a mikroökonómia nem elhanyagolható mértékben tanult a tényleges kvalitatív vállalati viselkedési sémákból, számos ilyen jelenséget igyekezett megmagyarázni (árdiszkrimináció, szerződések stb.). Az empirikus mikroökonómusok egyre több adatbázist hoznak létre tudatosan, illetve egyre gyakrabban dolgoznak valódi alapadatokból. A makroökonómia területén az inflációval és pénzmennyiséggel kapcsolatos monetáris tények kétségkívül formálták az elméletet, és az 50-es évek végétől a Phillips-görbe és vele rokon kutatások is jelentős hatással voltak az elméletre. A makroökonómiához azonban először mikroadatokra van szükség, és a kvantitatív mikroadatok gyűjtése és tárolása költséges volt valaha. Nem csoda, ha az adatokat aggregáltan bocsátották a makroökonómusok rendelkezésére. Az aggregálás, ahogyan azt makrostatisztikusok gyakorolják, azonban gyakran irracionális és tudománytalan folyamat. A legtöbb makroaggregátum nem rendelkezik a tulajdonsággal, hogy akár arányskálán, akár kardinálisan mérhető mennyiségnek tekinthetnénk. Ennek ellenére a makroökonómusok olyan műveleteket alkalmaznak ezekre az adatokra, és gyakran olyan statisztikai eljárásoknak vetik alá ezeket, amelyek ilyen szintű mérhetőséget tételeznek fel. Hagyományosan a közgazdászok többsége a „mit tehetnénk mást?” vagy „tudsz-e jobbat?” feleleteket adná azokra a felvetésekre, amely szerint ez a gyakorlat csakis lényegtelen vagy inkább félrevezető eredményekhez vezethet.

Jelenleg tehát a makroközgazdászoknak az elméletek ismerete rendkívül fontos, még ha gyakorlati célú munkát is végeznek. Az empirikus vizsgálatok sokkal kevesebb megbízható általános eredményt hoztak, sokkal nehezebb ezeket jó szívvel ismeretanyagnak tekinteni. Például a magyar gazdaság modellezésénél alapos és részletes „helyismeretre” van – lenne – szükség. Ez azonban, mint láttuk, nem áll rendelkezésre. Jellemző például, hogy a Bank of England modellje szinte egyáltalán nem tudott konkrét empirikus eredményt átvenni a brit gazdasággal kapcsolatban, ami független lett volna az adott modellezési munkától, és ez még inkább igaz a Quest III parametrizációjára.

Az *újszintézis*-modellek megjelenését sokan forradalmi eredménynek tekintették a makroökonómia társadalmi hasznosulása szempontjából. Azt tapasztaljuk azonban, hogy az újszintézis-modellek sem alkalmasak előrejelzésre. Sőt megvádolhatók avval is, hogy nagyobb biztonságra törekedve, mint a régebbi modellek, az elmélet és empiria viszonyában visszalépést jelentenek, igyekeznek magukat a legkevésbé cáfolhatóvá tenni. Ezeknek a modelleknek a gyakorlati gazdaságpolitikai alkalmazásakor a Lucas-kritika nem veszíti el az érvényességét. Például az egyik legfontosabb újdonság az elméletben a természetes output és természetes kamatláb koncepciója. A gyakorlatban a különböző kibocsátási réseket most is az elmélettől függetlenül határozzák meg, de semmi okunk nincs feltételezni azt, hogy ha ezek az elmélet alapján meghatározott mennyiségek lennének, akkor függetlenek lennének a konkrét gazdaságpolitikától. Tehát az új elmélet továbbra is küzd a közgazdasági elméletek tradicionális problémáival. Nincs kellő erősségű visszacsatolás a közgazdászok munkája és a valóság között. Nem kapunk gyakran és elég nagy pofonokat, ami ráébreszthetne arra, hogy rossz úton haladunk. Ugyanakkor a közgazdászok érezve a „valóságtól elrugaszkodott” elméleti gondolkodás problémáit igyekeznek empirikus és gyakorlatilag megfogható következtetéseket levonni, ami azonban hosszú távon talán gátolja az elmélet és a tények jótékony összekapcsolásának lehetőségét. Hiszen ezek az empirikus eredmények olyanok, amelyek valójában cáfolhatatlanok, amit produkálunk annak látszólag ugyan köze van a valósághoz, de igazából nem engedjük meg, hogy a valóság visszavághasson.

Nézzük végig, hogy a jelenlegi elméletből mi az, ami robusztus, és amit nehéz lenne kétségbe vonni, és mi az, ahol már látható a változás iránya. Először is a gazdasági döntések nagy része alapvetően megtakarítás-beruházás típusú: a rendelkezésünkre álló erőforrásokat (vagyon vagy akár idő) fel kell osztani fogyasztásra és beruházásra. A fogyasztás és beruházási döntésen belül is van persze allokációs probléma. A lényeg azonban az, hogy ezt a döntést valamilyen szinten a jövő felmérésének kell megelőznie, és a döntéshozóknak tudatában kell lennie annak, hogy a jövő bizonytalan, azaz a döntés kockázatos. Az, hogy a döntéshozók mennyire vannak tudatában ennek az előrelátási igénynek, és a jövő kockázatoságának, változhat egyénenként és döntésekként, de az előrelátás elkerülhetetlensége és a bizonytalanság olyasmi, amitől nem tekinthetünk el. Azt, hogy milyen gazdagok vagyunk, milyen szélesek a fogyasztási lehetőségeink, végső soron a jövőre való várakozások – nem csak a saját várakozásaink – determinálják. Jelenlegi döntéseink ára gyakran bizonytalan, de ha valaminek az árát nagyobbra érzékeljük, akkor az kisebb keresletet támaszt az illető dolog iránt. Az előretételezés módja és a bizonytalanság érzékelése a közgazdaságtan és minden emberrel foglalkozó diszciplína alapvető és legnehezebb kérdése. A hagyományos közgazdaságtan ezekben a kérdésekben egy határozott és nagyon speciális választ adott, amely biztosan nem tökéletes, de mindenképpen történelmileg fontos volt, hiszen a további kutatások kiindulópontjává vált. Még nem tudjuk, hogy az ebből a megközelítésből kiinduló, de ettől eltérő elméletek hogyan fogják a következtetéseket módosítani, de jelenleg ebben a keretben kell – legalább részben – gondolkodnunk.

A viselkedési gazdaságtani kutatások a közgazdászokat is önreflexióra kell hogy készítsék. Nemcsak az elméletekben szereplő döntéshozó, hanem a közgazdász szakértő képe is át kell hogy alakuljon. A közgazdasági elméletek impliciten a *zártvilág*-feltevésen alapultak, ahol az elemző számba tudja venni az összes lehetőséget, és ha nem is pontosan, de sztochasztikusan előre tudja jelezni a jövőt. A *zárt világ* feltevése mellett nincsenek meglepetések. Úgy tűnik, hogy a valódi döntéshozók tudják, hogy a *zárt világ* feltevése nem igaz, vannak meglepetések, de azokra bizonyos módon fel lehet készülni. Nem gondolják azt, hogy döntési problémájukat egész komplexitásában meg tudják fogalmazni. Ugyanakkor igyekeznek jól definiált részproblémákat kialakítani, és azokat megoldani, bízva abban, hogy ez valami módon hozzásegíti őket a bonyolult, és előre nem látható problémák megoldásához, a kielégítő módon való túléléshez.

Mit tanulhat ebből a közgazdász? A közgazdászok gyakran büszkék a róluk szóló viccekre. Az egyik legismertebb úgy szól, hogy a közgazdász, amikor elveszti a kulcsát a sötét kertben, kimegy a világos utcára, és a lámpa fényénél keresi. Ideje, hogy a viccet komoly kritikának tekintsük, és ne legyünk büszkék arra, hogy találó. A közgazdaságtan eljutott arra a szintre, hogy ne túlegyszerűsített problémák megoldásával foglalkozzon, hanem jól definiált és megoldható, ám nehéz részproblémák megoldásával. Ez már ma is nagymértékben jellemzi a mikroökonómiát, de a makroökonómiában, a dolog természete miatt is, sokkal nehezebb megállnunk azt, hogy ne legyenek megvalósíthatatlan céljaink. A jóléti gazdaságtan álma, hogy az elméleti közgazdász meghatározza a Pareto-optimalis gazdaságpolitikák osztályát, veszélyes illúzió. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ne lennénk képesek hasznos információt szolgáltatni a gazdaságpolitikusoknak azokhoz a feladatokhoz, amelyek talán sohasem lesznek jól definiált és tudományos problémák.

Ez a könyv ebben a folyamatban szeretne segíteni, rámutatva arra, hogy mi az, ami a makroökonómiában hasznos a gyakorlat számára. A makroökonómia állapotának fenti leírása korántsem esik egybe mindenki – sőt talán a makroökonómusok többségének – véleményével. Ez azonban csak a tehetetlenség ereje miatt van így, alaposabb önreflexió szerintem arra kell készítsen mindenkit, hogy új és megoldható problémákat keressen, és merjen elszakadni a jelenlegi gondolati struktúráktól. A két legfontosabb indokom: 1. A makroökonómiai „tisza” előrejelzések minősége olyan, hogy senki sem veszi őket komolyan a gyakorlatban. Talán nem is kellene erőltetni az előrejelzést a hagyományos keretek között. 2. A legfontosabb okságinak mondott összefüggésekről olyan nagyok a nézeteltérések, lásd kormányzati kiadások hatása, hogy azt kell hinnünk, hogy itt is alapvető koncepcionális zsákutcában vagyunk: nem kell a makroaggregátumok között semmiféle oksági összefüggést kutatnunk, bármit jelentsen itt ez a kifejezés. Ez utóbbi gondolatot bizonyos mértékben már elfogadta a modern makroökonómia, és ma nem megfigyelhető „sokkok” hatásait kutatja. Ezzel viszont lassan az asztrológia szintjére jutunk.

Mire van szükségünk?

- új, jó mikroadatok és kvalitatív tények
- kísérletek
- a kognitív tudomány eredményei
- új adatelemzési módszerek
- dezaggregált modellek
- döntéstámogató rendszerek tapasztalatai.

Az új elméletek a mikroökonómiában gyakorlatilag már győzelmet arattak, ha nem is tisztázott, hogy pontosan melyik és milyen formában. A modern makroökonómia pedig ugyebár a mikroökonómián alapul.

Irodalom

- Abel, A. B. – G. M. Mankiw – L. H. Summers – R. J. Zeckhauser (1989) Assessing Dynamic Efficiency: Theory and Evidence, *The Review of Economic Studies*, 56(1), 1–20.
- Adda, J. – R. Cooper (2003) *Dynamic Economics: Quantitative Methods and Applications*. The MIT Press.
- Admati, A. R. (1985) A Noisy Rational Expectations Equilibrium for Multi-Asset Securities Markets, *Econometrica*, 53(3), 629–657.
- Agarwal, S. – J. C. Driscoll – X. Gabaix – D. Laibson (2008) Learning in the Credit Card Market, NBER Working Papers 13822.
- Akerlof, G. A. (2002) Behavioral Macroeconomics and Macroeconomic Behavior, *American Economic Review*, 92(3), 411–433.
- Algan, Y. – P. Cahuc (2005) The Roots of Low European Employment: Family Culture, IZA Discussion Papers.
- Almeida, H. – Campello, M. (2006) Financial Constraints, Asset Tangibility, and Corporate investment, NBER Working Paper 12087.
- Altissimo, F. – M. Ehrman – F. Smets (2006) Inflation Persistence and Price-Setting Behaviour in the Euro Area, ECB Occasional Paper Series No. 46.
- Arifovic, J. (1996) The Behavior of the Exchange Rate in the Genetic Algorithm and Experimental Economies, *Journal of Political Economy*, 104(3), 510–541.
- Arifovic, J. (2000) Evolutionary Algorithms in Macroeconomic Models, *Macroeconomic Dynamics*, 4, 373–414.
- Arrow, K. J. (1951) *Social Choice and Individual Values*, New York, Wiley.
- Arrow, K. J. (1962) The Economic Implications of Learning by Doing, *Review of Economic Studies* 29(3), 155–173.
- Arrow, K. J. – H. B. Chenery – B. S. Minhas – R. M. Solow (1961) Capital-labor Substitution and Economic Efficiency, *Review of Economics and Statistics*, 43(3), 225–250.
- Ashraf, N. – D. Karlan – W. Yin (2006) Tying Odysseus to the Mast: Evidence from a Commitment Savings Product in the Philippines. *Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 635–672.
- Attanasio, O. P. (1999) Consumption, in: *Handbook of Macroeconomics 2. kötet*, szerk.: J.B. Taylor–M. Woodford, Elsevier.
- Autor, D. H. – L. F. Katz – M. S. Kearney (2006) The Polarization of the U.S. Labor Market, *American Economic Review*, 96(2), 189–194.
- Autor, D. H. – A. Krueger – L. Katz (1998) Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market? *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1169–1214.
- Bacchetta, Ph. – E. van Wincoop (2004) Higher Order Expectations in Asset Pricing, Working Papers, Swiss National Bank, Study Center Gerzensee.
- Backus, D. – B. Routledge – S. Zin (2004) Exotic Preferences for Macroeconomists, NBER Working Paper 10597.

- Barro, R. (1974) Are Government Bonds Net Wealth? *Journal of Political Economy*, 82(6), 1095–1117.
- Barro, R. – X. Sala-i-Martin (1998) *Economic Growth*, The MIT Press.
- Barnett, W. A. (1980) Economic Monetary Aggregates: An Application of Aggregation and Index Number Theory, *Journal of Econometrics* 14(1), 11–48.
- Basu, S. – M. Kimball (1997) Cyclical Productivity and Unobserved Input Variation, NBER Working Paper 5915.
- Basu, S. – J. G. Fernald (1997) Returns to Scale in U.S. Production: Estimates and Implications, *Journal of Political Economy*, 105(2), 249–283.
- Basu, S. – J. G. Fernald (2002) Aggregate Productivity and Aggregate Technology, *European Economic Review*, 46(6), 963–991.
- Baxter, M. – R. King (1999) Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series, *Review of Economics and Statistics*, 81(4), 575–593.
- Baxter, M. – D. D. Farr (2001) Variable Factor Utilization and International Business Cycles, NBER Working Paper, 8392.
- Benartzi, S. – R. Thaler (1995) Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle, *Quarterly Journal of Economics*, 110(1), 75–92.
- Benedek, G. (2005) *Evolúciós Gazdaságok Szimulációja*, Philosophiae Doctores sorozat, Akadémiai Kiadó.
- Benk, Sz. – Jakab, M. Z. – Kovács, M. A. – Párkányi, B. – Reppa, Z. – Vadas, G. (2006) The Hungarian Quarterly Projection Model (NEM), MNB Occasional Papers, OP 60.
- Bernanke, B. – M. Gertler (1995) Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission, *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 27–48.
- Bernanke, R. – M. Gertler – S. Gilchrist (1999) The financial accelerator in a quantitative business cycle framework, in: *Handbook of Macroeconomics C kötet*, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Bernheim, B. D. (1987) Ricardian Equivalence: An Evaluation of Theory and Evidence, *NBER Macroeconomics Annual*, 263–304.
- Bertrand, M. – D. Karlan – S. Mullainathan – E. Shafir – J. Zinman (2005) What's Psychology Worth? A Field Experiment in the Consumer Credit Market. NBER Working Paper 11892.
- Beshears, J. – J. J. Choi – D. Laibson – B. C. Madrian (2006) The importance of Default Options for Retirement Savings Outcomes: Evidence from the United States. NBER Working Paper 12009.
- Bils, M. – Y. Chang (2000) Understanding how Price Responds to Costs and Production, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 52(1), 33–77.
- Bíró, A. – Elek, P. – Vincze, J. (2007a) A PM-KTI makrogazdasági modell: összefüggések és szimulációk, *Közpénzügyi Füzetek* 19. szám.
- Bíró, A. – Elek, P. – Vincze, J. (2007b) A magyar gazdaság külső sokkokra való érzékenysége és korrekciós mechanizmusok, *Külgazdaság*.
- Bíró, A. – Elek, P. – Vincze, J. (2007c) Szimulációk és érzékenység-vizsgálatok a magyar gazdaság egy középmeretű makromodelljével, *Közgazdasági Szemle*.
- Bíró, A. – Elek, P. – Vincze, J. (2008) Model-based sensitivity analysis if the Hungarian economy to macroeconomic shocks and uncertainties, *Acta Oeconomica*.
- Bíró, A. – Vincze, J. (2008) A gazdaság fehéritése: büntetés és ösztönzés. Költségek és hasznok egy modellszámítás tükrében MT-DP 2008/14.
- Blanchard, O. (1985) Debts, Deficits, and Finite Horizons, *Journal of Political Economy*, 93(2), 223–247.
- Blanchard, O. – S. Fischer (1989) *Lectures in Macroeconomics*, The MIT Press.

- Blanchard, O. – D. Quah (1989) The Dynamic Effect of Aggregate Demand and Supply Disturbances, *American Economic Review*, 79(4), 655–673.
- Blanchard, O. (2009) The State of Macro, *Annual Review of Economics*, 1(1), 209–228.
- Bossaerts, P. (2002) *The Paradox of Asset Pricing*, Princeton University Press.
- Brainard, W. – G. Perry (2000) Making Policy in a Changing World, in: *Economic Events, Ideas and Policies: The 1960's and After*, Brookings Institute, Washington D.C.
- Brenner, Th. (2006) Agent Learning Representation: Advice on Modelling Economic Learning, in: Leigh Tesfatsion – Kenneth L. Judd (ed.), *Handbook of Computational Economics*, 2. kötet, 18. fejezet.
- Buiter, W. (2002) The Fiscal Theory of the Price Level: A Critique, *The Economic Journal*, 112(481), 459–480.
- Burdett, K. – D. T. Mortensen (1998) Wage Differentials, Employer Size, and Unemployment, *International Economic Review*, 39(2), 257–273.
- Caballero, R. (1994) Small Sample Bias and Adjustment Costs, *Review of Economics and Statistics*, 76(1), 52–58.
- Caballero, R. – E. Engel – J. Haltiwanger (1995) Plant Level Adjustment and Aggregate Investment Dynamics, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 1–39.
- Caballero, R. – J. Leahy (1996) Fixed Costs: The Demise of Marginal q , NBER Working Paper 5508.
- Caballero, R. (1999) Aggregate Investment, in: *Handbook of Macroeconomics B kötet*, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Calvo, G. A. (1983) Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework, *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383–398.
- Campbell, John – A. Deaton (1987) Why is Consumption so Smooth? *The Review of Economic Studies*, 56(3), 357–374.
- Campbell, John – G. Mankiw (1991) The Response of Consumption to Income: A Cross Country Investigation, *European Economic Review*, 35: 723–767.
- Campbell, J. Y. (1999) Asset Prices, Consumption, and the Business Cycle, in: *Handbook of Macroeconomics I. C kötet*, 10. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Campbell, J. Y. – J. H. Cochrane (1999) By Force of Habit: A Consumption-based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior, *Journal of Political Economy*, 107(2), 205–251.
- Canzoneri, M. B. – R. E. Cumby – B. T. Diba (2001) Is the Price Level Determined by the Needs of Fiscal Solvency? *American Economic Review*, 91(5), 1221–1238.
- Canova, F. (2007) *Methods for Applied Macroeconomic Research*, The Princeton University Press.
- Carroll, C. (1997) Buffer-stock Saving and the Life Cycle-Permanent Income Hypothesis, *The Quarterly Journal of Economics*, 112(1), 1–55.
- Chamberlain, G. – C. Wilson (2000) Optimal Intertemporal Consumption under Uncertainty, *Review of Economic Dynamics*, 3(3), 365–395.
- Chari, V. V. – P. J. Kehoe (1999) Optimal Fiscal and Monetary Policy, in: *Handbook of Macroeconomics I. C kötet*, 26. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Chirinko, R. (1993) Business Fixed Investment Spending: Modeling Strategies, Empirical Results, and Policy Implications, *Journal of Economic Literature*, *American Economic Association*, 31(4), 1875–1911.
- Cheung, Y. W. – M. D. Chinn – A. D. Pascual (2005) Empirical Exchange Rate Models of the Nineties: Are Any Fit to Survive? *Journal of International Money and Finance*, 24(7), 1150–1175.
- Christiano, L. J. – M. Eichenbaum – C. L. Evans (1999) Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End? in: *Handbook of Macroeconomics I. A kötet*, 3. fejezet, szerk.: J. B. Taylor – M. Woodford, Elsevier.

- Christiano, L. J. – T. J. Fitzgerald (2000) Understanding the Fiscal Theory of the Price Level, NBER Working Paper No. 7668.
- Christiano, L. J. – M. Eichenbaum – C. L. Evans (2005) Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy, *Journal of Political Economy* 113(1), 1–45.
- Clarida, R. – J. Galí – M. Gertler (2000) Monetary Policy Rules And Macroeconomic Stability: Evidence And Some Theory, *The Quarterly Journal of Economics*, 115(1), 147–180.
- Cochrane, J. H. (1998) A Frictionless View of U.S. Inflation, *NBER Macroeconomics Annual*, 323–384.
- Cochrane, John H. (2004) *Asset Pricing*, Princeton University Press.
- Cogley, T. J. – J. M. Nason (1995) Effects of the Hodrick–Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implications for Business Cycle Research, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19(1–2), 253–278.
- Cooper, R. – J. Ejarque (2001) Exhuming Q: Market Power vs. Capital Market Imperfections, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Working Paper 611.
- Cooper, R. – J. Haltiwanger (2006) On the Nature of the Capital Adjustment Process, *Review of Economic Studies*, 73(3), 611–633.
- Corrado, C. A. – C. R. Hulten – D. E. Sichel (2006) Intangible Capital and Economic Growth, NBER Working Paper No. W11948.
- Cukierman, A. (1992) *Central Bank Strategy, Credibility, and Independence: Theory and Evidence*, The MIT Press.
- Cummins, J. – K. Hassett – R. G. Hubbard (1994) A Reconsideration of Investment Behavior Using Tax Reforms as Natural Experiments, *Brookings Papers on Economic Activity*, 1994, (2), 1–74.
- Debreu, G. (1959) *Theory of Value*. New York: Wiley.
- Devereux, M. – Ch. Engel (2003) Monetary Policy in the Open Economy Revisited: Price Setting and Exchange Rate Flexibility, *Review of Economic Studies*, 70(4), 765–783.
- Devereux, M. – Ch. Engel – P. E. Stoorgard (2004) Endogenous Exchange Rate Pass-Through When Nominal Prices are Set in Advance, *Journal of International Economics*, 63(2), 263–291.
- Diamond, D. W. – Ph. H. Dybvig (1983) Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity, *The Journal of Political Economy*, 91(3), 401–419.
- Dickens, W. T. – L. Goette – E. L. Groshen – S. Holden – J. Messina – M. E. Schweitzer – J. Turunen – M. Ward – Warmedinger (2007) How Wages Change: Micro Evidence from the International Wage Flexibility Project, *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 195–214.
- Dixit, A. K. – J. E. Stiglitz (1977) Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, *American Economic Review*, 67(3), 297–308.
- Doms, M. – T. Dunne (1998) Capital Adjustment Patterns in Manufacturing Plants, *Review of Economic Dynamics*, 1(2), 409–429.
- Dornbusch, R. (1976) Expectations and Exchange Rate Dynamics, *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, 84(6), 1161–1176.
- Dornbusch, R. (1987) Exchange Rates and Prices, *American Economic Review*, 77(1), 93–106.
- Dotsey, M. – R. G. King – A. L. Wolman (1999) State-Dependent Pricing and the General Equilibrium Dynamics of Money and Output, *The Quarterly Journal of Economics*, 114(2), 655–690.
- Duffy, J. (2006) Agent-Based Models and Human Subject Experiments, *Handbook of Computational Economics*, in: Leigh Tesfatsion – Kenneth L. Judd (szerk.), *Handbook of Computational Economics*, 2. kötet 19. fejezet, 949–1011 Elsevier.
- Égert, B. – L. Halpern – R. Macdonald (2006) Equilibrium Exchange Rates in Transition Economies: Taking Stock of the Issues, *Journal of Economic Surveys*, 20(2), 257–324.

- Elmendorf, D. W. – N. G. Mankiw (1999) Government Debt, in: Handbook of Macroeconomics I. C kötet, 25. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Engel, Ch. (1999) On the Foreign Exchange Risk Premium in Sticky-Price General Equilibrium Models, International Tax and Public Finance, 6(4), 491–505.
- Engel, Ch. – J. H. Rogers (1996) How Wide Is the Border?, American Economic Review, 86(5), 1112–1125.
- Epstein, L. – S. Zin (1989) Substitution, Risk Aversion, and the Temporal Behavior of Consumption and Asset Returns. A Theoretical Framework, Econometrica, 57(4), 937–969.
- Erceg, C. J. – D. Henderson – A. T. Levin (2000) Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts, Journal of Monetary Economics, 46(2), 281–313.
- Evans, G. W. – S. Honkapohja (1999) Learning Dynamics, in: Handbook of Macroeconomics I. A kötet, 7. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Fair, R. C. – J. B. Taylor (1983) Solution and Maximum Likelihood Estimation of Dynamic Nonlinear Rational Expectations Models, Econometrica, 51(4), 1169–1186.
- Fair, R. C. (1992) The Cowles Commission Approach, Real Business Cycle Theories, and New Keynesian Economics, NBER Working Papers 3990.
- Fama, E. (1984) Forward and Spot Exchange Rates, Journal of Monetary Economics, 14(3), 319–338.
- Farmer, R. E. A. (1993) The Macroeconomics of Self-fulfilling Prophecies, Cambridge, The MIT Press.
- Fehr, E. – J. R. Tyran (2007) Money Illusion and Coordination Failure, Games and Economic Behavior, 58(2), 246–268.
- Friedman, M. (1957) A Theory of the Consumption Function, Princeton University Press.
- Friedman, M. (1959) The Demand for Money: Some Theoretical and Empirical Results, Journal of Political Economy, 67(4), 327–351.
- Friedman, M. (1977) Nobel Lecture: Inflation and Unemployment, Journal of Political Economy, 85(3), 451–472.
- Froot, K. A. – M. Obstfeld (1991) Intrinsic Bubbles: The Case of Stock Prices, American Economic Review, 81(5), 1189–1214.
- Fuhrer, J. C. – G. R. Moore (1995) Forward-Looking Behavior and the Stability of a Conventional Monetary Policy Rule, Journal of Money, Credit and Banking, 27(4), 1060–1070.
- Gali, J. – J. M. Gertler – J. D. López-Salido (2001) European Inflation Dynamics, European Economic Review, 45(7), 2001.
- Gigerenzer, G. (2007) Gut Feelings, Penguin Books.
- Gilchrist, S. – C. Himmelberg (1995) Evidence on the Role of Cash Flow for Investment, Journal of Monetary Economics, 36(3), 541–572.
- Gilchrist, S. – J. C. Williams (2000) Putty-Clay and Investment: A Business Cycle Analysis, Journal of Political Economy, 108(5), 928–960.
- Gokhale, J. – L. J. Kotlikoff – M. J. Warshawsky (1999) Comparing the Economic and Conventional Approaches to Financial Planning, NBER Working Paper 7321.
- Golosov, M. – R. E. Lucas Jr. (2007) Menu Costs and Phillips Curves, Journal of Political Economy, 115(2), 171–199.
- Goodfriend, M. – R. G. King (1997) The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy, NBER Macroeconomics Annual, 231–283.
- Goodhart, C. A. E. (1975) Monetary Relationships: A View from Threadneedle Street, Papers in Monetary Economics I. Reserve Bank of Australia.
- Gourinchas, P. O. – J. A. Parker (2001) The Empirical Importance of Precautionary Saving, American Economic Review, 91(2), 406–412.

- Gourinchas, P. O. – A. Tornell (2002) Exchange Rate Dynamics, Learning and Misperception, NBER Working Papers 9391.
- Hall, R. E. (1999) Labor Market Frictions and Employment Fluctuations, in Handbook of Macroeconomics 1. B. kötet, 17. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Hall, R. E. (2005) The Labor Market and Macro Volatility: A Nonstationary General Equilibrium Analysis. NBER Working Paper 11684.
- Hamilton, James D. (1994) Time Series Analysis, Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Hammermesh, D. S. (1993) Labor Demand, Princeton University Press.
- Hansen, L. P. – K. J. Singleton (1982) Generalized Instrumental Variables Estimation of Nonlinear Rational Expectations Models. *Econometrica*, 50(5), 1269–1286.
- Harris, M. – A. Raviv (1991) The Theory of Capital Structure, *Journal of Finance*, 46(1), 297–355.
- Harris, C. – D. Laibson, (2001) Dynamic Choices of Hyperbolic Consumers, *Econometrica*, 69(4), 935–957.
- Harrison, R. – K. Nikolov – M. Quinn – G. Ramsey – A. Scott – R. Thomas (2005) The Bank of England Quarterly Model, Bank of England.
- Hayashi, F. (1982) Tobin's Marginal q and Average q : A Neo-Classical Interpretation, *Econometrica*, 50(1), 215–224.
- Hendry, D. F. – M. P. Clements (2003) Economic Forecasting: Some Lessons from Recent Research, *Economic Modelling*, 20(2), 301–329.
- Hodrick, R. – E. Prescott (1997) Post-War US Business Cycles: An Empirical Investigation, *Journal of Money Banking and Credit*, 29(1), 1–16.
- Horváth, Á. B. (2009) Az 1995 óta tartó lakóingatlan-áremelkedés mérése és okai. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Közgazdaságtani Doktori Iskola.
- Imbs, J. – H. M. Ravn – H. Rey (2005) PPP Strikes Back: Aggregation and the Real Exchange Rate, *The Quarterly Journal of Economics*, 120(1), 1–43.
- Jakab, M. Z. – Kovács, M. A. (2002) Magyarország a NIGEM modellben, MNB Füzetek, 2002/3.
- Jakab, M. Z. – Világi, B. (2008) An Estimated DSGE Model of the Hungarian Economy, MNB Working Paper.
- Johansen, L. (1959) Substitution Versus Fixed Production Coefficients in the Theory of Economic Growth: A Synthesis. *Econometrica*, 27(2), 157–176.
- Judd, K. L. (1998) Numerical Methods in Economics. Cambridge, The MIT Press.
- Juillard, M. (1996) DYNARE: A program for the resolution and simulation of dynamic models with forward variables through the use of a relaxation algorithm, CEPREMAP Working Paper no. 9602.
- Kahneman, D. – A. Tversky (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, 47(2), 263–292.
- Kaldor, N. (1961) Capital Accumulation and Economic Growth, in: F.A. Lutz and D.C. Hague (szerk.) *The Theory of Capital*, St. Martins Press, 177–222.
- Keynes, J. M. (1936) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Macmillan Cambridge University Press. Magyarul: A foglalkoztatás, a kamat és a pénz általános elmélete, KJK, Budapest, 1965.
- King, R. G. – S. T. Rebelo (1999) Resuscitating Real Business Cycles, in: Handbook of Macroeconomics B kötet, 14. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- King, R. G. – A. L. Wolman (2004) Monetary Discretion, Pricing Complementarity, and Dynamic Multiple Equilibria, *The Quarterly Journal of Economics*, 119(4), 1513–1553.
- Koltay, G. – Vincze, J. (2009) Fogyasztói döntések a viselkedési közgazdaságtan szemszögéből, *Közgazdasági Szemle*, 56(6), 495–525.

- Kovács, M. A. (2005) Hogyan hat az árfolyam? Az 1995-ös stabilizáció tanulságai és jelenlegi ismereteink, MNB Háttér tanulmány, 2005/6.
- Kornai, J. (1971) *Anti-equilibrium*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Kouvaritakis, N. – N. Stroblos – L. Paroussos – Révész, T. – D. Van Regemorter – Zalai, E. (2005) Impacts of Energy Taxation in the Enlarged European Union, Evaluation with GEM-E3, Europe European Commission DG TAXUD.
- Köllő, J. (2001) Hozzászólás az elmaradt minimálbérvitához, Közgazdasági Szemle 48(12), 1064–1080.
- Kőrösi, G. – Telegdy, Á. – Vincze, J. (2007) A közalkalmazottak béremelésének egyes mikro és makrohatásai, Munkaügyi Szemle, 2007, 51(7–8), 48–54.
- Krugman, P. (1979) A Model of Balance-of-Payments Crises, *Journal of Money, Credit and Banking*, 11(3), 311–325.
- Kydland, F. E. – E. C. Prescott (1982) Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, 50(6), 1345–1371.
- Laibson, D. (1997) Golden Eggs and Hyperbolic Discounting, *Quarterly Journal of Economics*, 62, 443–477.
- Laibson, D. – A. Repetto – J. Tobacman (2001) A Debt Puzzle, in: P. Aghion, R. Frydman, J. Stiglitz, M. Woodford (szerk.), *Knowledge, Information, and Expectations in Modern Economics: In Honor of Edmund S. Phelps*.
- Laibson, D. – A. Repetto – J. Tobacman (2007) Estimating Discount Functions with Consumption Choices over the Lifecycle (publikálatlan).
- Laffargue, J. P. (1990) Résolution d'un modele macroéconomique avec anticipations rationnelles, *Annales d'Économie et de Statistique*, 17, 97–119.
- LeBaron, B. (2006) Agent-based Computational Finance, *Handbook of Computational Economics*, in: Leigh Tesfatsion – Kenneth L. Judd (szerk.), *Handbook of Computational Economics*, 2. kötet, 24. fejezet, 1187–1233, Elsevier.
- Lewis, K. K. (1995) Puzzles in International Financial Markets, in: *Handbook of International Economics*, 3. kötet, G. Grossman – K. Rogoff (szerk.)
- Ljungqvist, L. – T. Sargent (2004) *Recursive Macroeconomic Theory*, 2. kiadás, MIT Press.
- Lorenzoni, G. – K. Walentin (2007) Financial Frictions, Investment and Tobin's q , NBER Working Paper 13092.
- Lucas, R. E. (1972) Expectations and the Neutrality of Money, *Journal of Economic Theory*, 4(2), 103–124.
- Lucas, R. E. (1976) Econometric Policy Evaluation: A Critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 1: 19–46.
- Lucas, R. E. (1978) Asset Prices in an Exchange Economy, *Econometrica*, 46(6), 1429–1445.
- Malchow-Møller, N. – J. R. Markusen – B. Schjerning (2007) Foreign Firms, Domestic Wages, NBER Working Paper 13001.
- Mankiw, N. G. – R. Reis (2006) Pervasive Stickiness, *American Economic Review*, 96(2), 164–169.
- Manning, A. (2003) *Monopsony in Motion*, Princeton University Press.
- Marcet, A. – G. Lorenzoni (1999) The Parameterized Expectations Algorithm: Some Practical Issues, in R. Marimon – A. Scott (szerk.) *Computational Methods for Study of Dynamic Economies*, Oxford University Press, 143–171.
- Mark, N. C. – Y. Wu (1998) Rethinking Deviations from Uncovered Interest Parity: The Role of Covariance Risk and Noise, *Economic Journal*, 108(451), 1686–1706.
- McCandless, G. T., Jr. – W. E. Weber (1995) Some Monetary Facts, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 19(3).

- McCallum, B. T. (2001) Indeterminacy, Bubbles, and the Fiscal Theory of Price Level Determination, *Journal of Monetary Economics*, 47(1), 19–30.
- McCallum, B. T. – M. S. Goodfriend (1987) Demand for Money: Theoretical Studies, in: P. Newman, M. Milgate, J. Eatwell (szerk.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Houndmills, U.K.: Palgrave Macmillan Publishers Ltd.
- Meese, R. A. – K. Rogoff (1988) Was It Real? The Exchange Rate-Interest Differential Relation over the Modern Floating-Rate Period, *Journal of Finance*, American Finance Association, 43(4), 933–948.
- Mehra, R. – E. C. Prescott (1985) The Equity Premium: A Puzzle, *Journal of Monetary Economics*, 15: 145–161.
- Mishkin, F. S. (1992) Is the Fisher Effect for Real? A Reexamination of the Relationship between Inflation and Interest Rates, NBER Working Paper 3632.
- Modigliani, F. – M. Miller (1958) The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment, *American Economic Review*, 48(3), 261–297.
- Mortensen, D. T. – C. A. Pissarides (1999) Job reallocation, employment fluctuations and unemployment, in *Handbook of Macroeconomics* 1. B kötet, 18. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Nadiri, M. I. (1982) Producers Theory, in: K.J. Arrow-M.D. Intriligator (szerk.): *Handbook of Mathematical Economics*, II. kötet, North-Holland.
- Nickell, S. (2006) A Picture of European Unemployment: Success and Failure, in: Martin Werding (szerk.): *Structural Unemployment in Western Europe*, The MIT Press.
- Obstfeld, M. (1986) Rational and Self-fulfilling Balance-of-Payments Crises, *American Economic Review*, 76(1), 72–81.
- Obstfeld, M. (1994) The Logic of Currency Crises, *Cahiers Economiques et Monétaires*, Bank of France, 189–213.
- Obstfeld, M. – K. Rogoff, (1986) Ruling out divergent speculative bubbles, *Journal of Monetary Economics*, 17(3), 349–362.
- Obstfeld, M. – K. Rogoff (1996) *Foundations of International Macroeconomics*. The MIT Press.
- Obstfeld, M. – K. Rogoff (1998) Risk and Exchange Rates, NBER Working Papers 6694.
- Obstfeld, M. – K. Rogoff (2000) The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause? NBER Working paper 7777.
- Patinkin, D. (1965) *Money, Interest, and Prices: An Integration of Monetary and Value Theory*. 2nd ed., New York: Harper & Row.
- Pencavel, J. (1986) Labor Supply of Men: A Survey. In: Ashenfelter O. – R. Layard (szerk.) *Handbook of Labor Economics*, I. kötet North-Holland, Amsterdam, 3–102.
- Ramey, V. A. – N. Francis (2005) A Century of Work and Leisure, NBER Working Paper No. 12264.
- Ramsey, F. P. (1928) A Mathematical Theory of Saving, *The Economic Journal*, 38(152), 543–559.
- Ratto, M. – W. Roeger – J. in 't Veld (2008) QUEST III: An Estimated DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy, *Economic Papers* 335.
- Roeger, W. – J. in 't Veld (1997) QUEST II. A Multi-Country Business Cycle and Growth Model, *Economic Papers*. No. 123., European Commission, Brussels.
- Roeger, W. – J. in 't Veld (2004) Some Selected Simulation Experiments with the European Commission's QUEST model, *Economic Modelling*, 21(5), 785–832.
- Romer, P. M. (1986) Increasing Returns and Long-run Growth, *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Romer, P. M. (1990) Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–102.

- Romer, D. (1996) *Advanced Macroeconomics*, McGraw Hill Company.
- Ross, A. R. – R. W. Westerfeld – J. F. Jaffe (1993) *Corporate Finance*, Irwin, Third Edition.
- Rotemberg, J. J. (1984) A Monetary Equilibrium Model with Transaction Costs, *Journal of Political Economy*, 92(1), 40–58.
- Rotemberg, J. J. – M. Woodford (1999) The cyclical behavior of prices and costs, in: *Handbook of Macroeconomics*, 1. kötet, 16. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Santos, M. D. (1999) Numerical Solution of Dynamic Economic Models, in: *Handbook of Macroeconomics I. A kötet*, 5. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Sargent, T. J. (1992) *Rational Expectations and Inflation*, 2nd edition. New York: Harper and Row.
- Sbordone, A. M. (1997) Interpreting the Procyclical Productivity of Manufacturing Sectors: External Effects or Labor Hoarding? *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 26–45.
- Schalk, H. J. – Varga, A. (2004) The Economic Effects of EU Community Support Framework Interventions. An Ex-Ante Impact Analysis with EcoRET, a Macroeconomic Model for Hungary. Center of Applied Economic Research Münster (CAWM), University of Münster, Münster.
- Schmitt-Grohé, S. – M. Uribe (2003) Closing Small Open Economy Models, *Journal of International Economics*, 61(1), 163–185.
- Shapiro, C. – J. E. Stiglitz (1984) Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device, *American Economic Review*, 74(3), 433–444.
- Shin, D. – G. Solon (2006) New Evidence on Real Wage Cyclicalities within Employer-Employee Matches, NBER Working Paper 12262.
- Shleifer, A. (2000) *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*, Oxford, UK: Oxford University Press.
- Sidrauski, M. (1967) Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy, *American Economic Review*, 57(2), 534–544.
- Simon, H. A. (1979) Rational Decision Making in Business Organizations. The 1978 Nobel Memorial Prize in Economics Lecture. *American Economic Review*, 69: 493–513. Magyarul: Racionális döntés gazdasági szervezetekben, in: *Korlátozott racionalitás*, 21–59, KJK. 1982.
- Simonovits, A. (2002) *Nyugdíjrendszerek: tények és modellek*. Typotex, Bp. Lásd még *Modeling Pension Systems*. 2003, Palgrave, Macmillan, Oxford.
- Sims, C. (1980) *Macroeconomics and Reality*, *Econometrica*, 48(1), 1–48.
- Sims, C. – T. Zha (1998) Bayesian Methods for Dynamic Multivariate Models, *International Economic Review*, 39(4), 949–968.
- Skinner, J. (1988) Risky Income, Life-Cycle Consumption and Precautionary Savings, *Journal of Monetary Economics*, 22(2) 237–255.
- Smets, F. – R. Wouters (2003) An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area, *Journal of the European Economic Association*, 1(5), 1123–1175.
- Solow, R. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 5–94.
- Solow, R. (1957) Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economic Studies*, 39(3), 312–320.
- Stiglitz, J. E. – A. Weiss (1992) Asymmetric Information in Credit Markets and its Implications for Macro-Economics, *Oxford Economic Papers*, 44(4), 694–724.
- Stock, J. H. – M. W. Watson (1999) Business Cycle Fluctuations in US Macroeconomic Time Series, in *Handbook of Macroeconomics I.A. kötet*, 1. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Stokey, N. L. – R. E. Lucas Jr. (1989) *Recursive Methods in Economic Dynamics*, Harvard University Press.

- Szidarovszky, F. (1974) Bevezetés a numerikus módszerekbe, KJK, Budapest, 1974.
- Taleb, N. M. (2007) The Black Swan, Random House.
- Taylor, J. B. (1993) Discretion versus Policy Rules in Practice, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 39: 195–214.
- Taylor, J. B. (1996) How Should Monetary Policy Respond to Shocks While Maintaining Long-Run Price Stability? Conceptual Issues, in Achieving Price Stability, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Taylor, J. B. (1999) Staggered Price and Wage Setting in Macroeconomics, in Handbook of Macroeconomics 1. B. kötet, 15. fejezet, szerk.: J.B. Taylor-M. Woodford, Elsevier.
- Tesfatsion, L. (2001) Introduction to the Special Issue on Agent-Based Computational Economics. Journal of Economic Dynamics and Control 25(3–4), 281–293.
- Tesfatsion, L. (2006) Agent-Based Computational Economics: A Constructive Approach to Economic Theory, in: Tesfatsion.L. – K. L. Judd (szerk.) Handbook of Computational Economics, 2. kötet, 16. fejezet, Elsevier. 831–880.
- Varian, H. (2001) Mikroökonómia középfokon, KJK-Kerszöv, Budapest.
- Vincze, J. (2004) Kamatláb és árszint kis nyitott gazdaságban. Közgazdasági Szemle, 51(7–8), 625–637.
- Vives, X. (1999) Oligopoly Pricing, MIT Press.
- Walsh, C. E. (2003) Monetary Theory and Policy, The MIT Press.
- Whited, T. M. (1998) Why Do Investment Euler Equations Fail? Journal of Business and Economic Statistics, 16(4), 479–488.
- Woodford, M. (1995) Price Level Determinacy without Control of a Monetary Aggregate, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 43, 1–46.
- Woodford, M. (2003) Interest and Prices, Princeton University Press.
- Zalai, E. (2000) Matematikai közgazdaságtan, KJK-Kerszöv, Budapest.