

Kondrát Zsolt

Az aukciós módszer hatása a kincstár bevételére

A tanulmány az aukciókkal foglalkozó közgazdasági irodalmat tekinti át; megvizsgálja milyen elméleti modelleket alkottak a kutatók, milyen feltételezésekkel éltek ezek felállításakor, mennyire valóságosak ezek, és milyen következményekkel jár elhagyásuk. Majd a gyakorlat áttekintése következik: hol, milyen körülmények között alkalmazták a különféle aukciós módszereket, mennyiben értékelhetők ezek a kísérletek, és milyen eredmények, következtetések születtek az utólagos elemzések során. Végül a cikk arra keres választ, hogy mennyiben használható az ismertetett elemzési keret a magyarországi tapasztalatok elemzésére; minek köszönhetőek az esetleges eltérések, és miképpen lehet javítani – lehet-e egyáltalán – a magyar gyakorlaton.

Aukciós elmélet

Az aukció az allokációs mechanizmusok egyike – a gyakorlatban többnyire monopolisztikus árképzési rendszer.¹ Mivel az aukcióknak fontos szerepe lehet az ármeghatározó folyamatban, abban az esetben nyújtják a legjelentősebb segítséget, ha az eladásra szánt jószágoknak nincs fix vagy meghatározható piaci értéke, illetve ha az eladó bizonytalan a piaci ár nagyságát illetően. Ezekre a helyzetekre tipikusan bizonyos fokú információs és költségaszimmetria jellemző, ami alatt azt kell érteni, hogy a gazdasági szereplők nem egyformán férnek hozzá és nem ugyanúgy értékelik az aukcióra bocsátandó jószágra vonatkozó információkat.

Az értékesítésnek több lehetősége létezik: a *fix árak jegyzése* és a *zárt vagy konzorciális kibocsátás* is ezek közé tartozik. A *rögzített árak* legfőbb hátránya, hogy az eladó képtelen rugalmasan alkalmazkodni a keresletet és kínálatot befolyásoló tényezők változásaira. Az árak nagy valószínűséggel nem felelnek meg a piaci körülményeknek, ami hol elégtelen, hol túlkereslethez vezet, és alapvetően veszélyezteti az eladó mennyiségi várakozásait. A *tárgyalásos módszerek* hatékonysági és költség szempontok miatt legtöbbször csak néhány résztvevőre korlátozódnak, és tekintve, hogy többnyire csak számos tárgyalási forduló után alakul ki egyetértés a feltételeket illetően, meglehetősen időt rablóak. Az *aukció* ezzel szemben lehetővé teszi, hogy az eladó gyors és pontos információkhoz jusson a keresletet illetően. Az *állampapírok döntő hányadát ma már világszerte aukciók*

¹ Eltekintve az elméletben lehetséges, de a gyakorlatban nem jelentős szimultán aukcióktól.

keretében bocsátják ki.² Gyakori panasz azonban az aukció alkalmazásával kapcsolatban, hogy a résztvevők (elsősorban a bankok) összejátszása vagy egyes szereplők monopolhelyzete lehetőséget ad az eredmények manipulálására, ezáltal a potenciálisan kisebb bevételt, illetve magasabb hozamokat generálva. A továbbiakban többek között arra is választ keresünk, vajon az aukciós módszerek változtatásával elkerülhető-e az említett jelenség.

Aukciós típusok

Az elméleti irodalom áttekintése előtt szükséges a fogalmak tisztázása. Az aukciós irodalom szóhasználatát *Vickrey* [1961] korai munkája nyomán alakult ki, és az aukciókat két szempont szerint osztályozza. Az *első* az, hogy milyen módon nyújtják be az ajánlatokat. Az egyik lehetséges módszer a *nyílt* kikiáltásos aukció, ahol az eladó egymást emelkedő vagy csökkenő sorrendben követő árakat hirdet meg nyilvánosan, és a résztvevők döntésétől függ, hogy az egyes árakon tesznek-e ajánlatot, vagy sem.³ Ezzel szemben a *zárt* ajánlattételű aukció esetében a résztvevők megadott határidő előtt zárt borítékban nyújtják be az ajánlataikat. Az eladó összegyűjti az ajánlatokat, sorba rendezi őket, és ennek alapján dönt az eredményről.

A *második* szempont, hogy milyen árat kell a sikeres résztvevőknek fizetniük: azt amit ténylegesen ajánlottak, vagy mindegyikük ugyanazt a közös árat fizeti. Az *első áras aukció* lényege, hogy a sikeres résztvevők azt az árat fizetik, amelyen az ajánlatokat megtették. Ezzel szemben a *második áras aukció* során mindenki ugyanazt az árat fizeti: azt, amely mellett a felkínált mennyiséget éppen el lehet adni. Ez tulajdonképpen a legmagasabb vesztés ajánlat, ami egy egyedi jószág aukcióján egyben a második legmagasabb ajánlat.

A két szempont alapján négy fő aukciós forma különböztethető meg. Ezek részletes ismertetése megtalálható *Szatmári* [1996] cikkében, de a fő aukciós módszereket az *1. táblázat* összefoglalja, és ehhez néhány megjegyzést kell fűzni.

A zárt aukciókon belül különbséget teszünk aszerint, hogy az aukción egyetlen tárgyat ajánlanak fel, vagy többet. Valójában ez a megkülönböztetés elméleti szempontból nem takar jelentősebb eltérést, inkább csak a kialakult szokásokat követi.

Ezzel szemben a nyílt aukciók esetében az a furcsa helyzet állt elő a közgazdasági irodalomban, hogy az emelkedő áras módszert első árasnak tekintik, ha csak egyetlen tárgyat ajánlanak fel, de második árasnak, ha valamely jószág nagyobb mennyiségét ajánlják fel (*Reinhart* [1992], *Archibald–Flynn–Malvey* [1996]).

² Jelenleg Magyarországon hetente kettő-négy diszkont kincstárjegy-aukciót bonyolítanak le. Minden kedden egy hónapos, szerdán három hónapos, és minden második héten csütörtökön, illetve pénteken hat, illetve 12 hónapos aukciókra kerül sor. A diszkont kincstárjegyek állománya 1995. december 31-én közel 340 milliárd forint volt. Az államkötvény-állomány jelentős részének (kb. 720 milliárd forint) kamatfeltételeit szintén a diszkont kincstárjegyek hozamaihoz igazítják, így is növelve az aukciós eredmények fontosságát. Nem meglepő tehát, hogy a költségvetés szeretne minél hatékonyabb aukciós formát alkalmazni, minél nagyobb bevételhez jutni – vagy ami ezzel egyenrangú –, minél kisebb aukciós hozamokat elérni. Az átlagos hozamok egy százalékpontnyi csökkentése 10 milliárd forint körüli megtakarítást jelenthet évente.

³ A résztvevők lehetnek fizikailag is egy helyen (például egy aukciós teremben), de elvileg az is elég, ha telefonon vagy számítógépeken keresztül vannak összekötve. A lényeg, hogy a meghirdetett árak és az ajánlattételek minden résztvevő számára azonnal hozzáférhetőek legyenek.

1. táblázat
Aukciós típusok

	Első árás	Második árás
Nyílt (kikiáltásos)	Csökkenő árás, nyílt aukció = holland aukció (<i>descending-price</i> , <i>open outcry auction</i>) Emelkedő árás, nyílt aukció = angol aukció (<i>Ascending-price</i> , <i>open outcry auction</i>)	–
Nyílt (kikiáltásos) (nagyobb mennyiség)	–	Emelkedő árás, nyílt aukció = angol aukció (<i>Ascending-price</i> , <i>open outcry auction</i>)
Zárt (ajánlattételű)	Első árás, zárt aukció (<i>first price</i> , <i>sealed bid auction</i>)	Második árás, zárt aukció (<i>second price</i> , <i>sealed bid auction</i>)
Zárt (ajánlattételű) (nagyobb mennyiség)	Diszkriminatív (ajánlati árás) aukció (<i>Discriminatory price auction</i>) [üzleti életben $\bar{\circ}$ angol aukció Angliában $\bar{\circ}$ amerikai aukció]	Egyenárás aukció (<i>Uniform-price auction</i>) [üzleti életben $\bar{\circ}$ holland aukció]

Ez az írás a továbbiakban a szakirodalom által használt elnevezésekre (a táblázatban dőlt betűvel írt nevek) hivatkozik. Angol aukción az első árás változatot (tehát amikor csak egytlenegy tárgy aukciójáról van szó) kell érteni.

Aukciók közgazdasági modelljei

Az aukciós irodalom fejlődésének egyik legerősebb mozgatórugója jelenleg az állam-adósság-menedzsment egyre nagyobb igénye az állampapír-aukciók során alkalmazott módszerek tökéletesítésére. A kormányok elsősorban a nagyobb bevételben vagy más-képp a kisebb hozamokban érdekeltek. De figyelembe kell venni, hogy aukciós kibocsátásra rendszeresen, nem pedig egyedi, kivételes jelleggel kerül sor. A bevétel maximalizálására irányuló költségvetési érdek tehát nem egyszerűen egy-egy aukción, hanem hosszabb idő távlatában áll fenn. Ebből a szempontból lényeges, hogy az egyes aukciós formák mellett manipulálható-e a végeredmény, és ha igen, milyen mértékben.

Az aukciós modellek felépítése. A közgazdasági modellekben az aukció nullaösszegű stratégiai játék, amelyben a résztvevők (az eladó és a potenciális vevők) egymás ellen játszanak. Az eladó az aukcióból származó bevételeit, míg a résztvevők saját nyereségüket szeretnék maximalizálni. A résztvevők nyeresége az aukció tárgyára vonatkozó saját értékelésük és az általuk fizetendő ár közötti különbség. Az ajánlattevők lehetséges stratégiái alapvetően a rendelkezésükre álló információ függvényei. Ezzel szemben az aukciótól várható bevétel a résztvevők stratégiáitól (tehát szintén a rendelkezésre álló információtól) és az ajánlattevők magatartására vonatkozó feltevésektől függ.

Magatartási feltevések. A résztvevők értékeléseire, a saját információ jellegére vonatkozó feltevések döntőek a modellek szempontjából. Az egyik lényeges feltevés az aukci-

ős tárgy megítélésével kapcsolatos. Ennek megfelelően megkülönböztetjük az saját/független megítélésű feltevést (*private/independent value assumption*), és a közös megítélésű feltevést (*common value assumption*). Szatmári [1996] részletesen is ismerteti e feltevések lényegét és jelentőségét.

A modellek szempontjából fontos másik fajta megkülönböztetés, hogy az ajánlattevők kockázatmentesek vagy kockázatkerülők. A kockázatmentes résztvevők a potenciális nyereséget és veszteséget szimmetrikusan kezelik, az egyetlen érdekük a várható nettó jövedelem maximalizálása. A kockázatkerülő ajánlattevők azonban sokkal nagyobb súlyt helyeznének a potenciális sikertelen ajánlattételre (az elmaradt haszonra), és hajlandók lennének kifejezetten magas ajánlatok benyújtására is, csak hogy csökkentsék ennek az esetnek a valószínűségét.⁴

A harmadik feltevés szokásosan az, hogy az ajánlattevők szimmetrikusak. Más szóval: a résztvevők egymás és az eladó szemében magatartásukat tekintve egyformának tűnnek. Az egyik oldalról az eladó nem tesz különbséget a résztvevők között, vagyis nem próbálkozik a piac szegmentálásával bizonyos (típusú) résztvevőknek kedvezményes elbánást biztosítva. A keresleti oldalon két egyforma értékkel rendelkező ajánlattevő mindig ugyanazt az ajánlatot teszi.⁵

Az alapmodell. Az aukciós irodalom máig is adós az állampapír-aukciók lényeges jellemzőit egyszerre megragadó modellel. A vizsgálódások alapjául szolgáló egyszerű modell (alapmodell) feltételezi, hogy *egyedi, oszthatatlan jószág* eladásáról van szó, bár a megállapítások érvényesek több jószág esetén is, ha minden résztvevő csak egy-egy egység iránt támaszt keresletet (*egységnyi kereslet feltétel – the unit demand assumption*). A vizsgálat tárgya egyszeri, *nem megismételt aukció*. A résztvevők nem viszonteladók (*saját megítélés feltétel*), szimmetria és *kockázatmentesség (risk-neutral)* jellemzi őket.

A fenti nagyon specifikus és erősen leegyszerűsítő körülmények esetén az aukciós irodalom arra a meglepő következtetésre jutott, hogy mind a négy aukciós forma ugyanahhoz az árhoz vezet, így ugyanakkora bevételt jelent az eladónak (*jövedelemazonosság tétele, revenue equivalence theorem*).⁶ Nagyon fontos megérteni, hogy ez nem azt jelenti, hogy a játék tényleges kimenetele az aukció típusától függetlenül minden esetben ugyanaz lenne, hanem hogy az ár, illetve a bevétel várható értéke egyezik meg.

Az állampapír-aukciók szempontjából mind az egységnyi kereslet feltétele, mind a saját megítélés (egyedi érték) feltétele túlságosan is elvonatkoztat a valóságtól. A továbbiakban megvizsgáljuk, milyen következményekkel jár az alapmodell egyes feltételezéseinek enyhítése. A 2. táblázat foglalja össze a modellek legfontosabb jellemzőit.⁷

⁴ Ezzel a várható nettó jövedelmüket csökkentik, de az ekkor sem lesz negatív, mert ebben az esetben egyáltalán nem tennének ajánlatot.

⁵ A valóságban azonban nem feltétlenül várható, hogy ugyanaz az értékelés ugyanahhoz az ajánlathoz vezessen: például a műgyűjtők és az ügynökségek vagy az állampapír-forgalmazók és a végső befektetők különbözőképpen viselkedhetnek. Az eltérő viselkedés a nem tökéletesen racionális viselkedés, a profizmus hiánya, az információs aszimmetria eredménye egyaránt lehet.

⁶ Először Vickrey [1961] mutatta ki. Formalizált bizonyítást ad Milgrom [1989] és Harris-Raviv [1981]. Maskin-Riley [1989] kimutatta, hogy az azonosság csak egyedi jószág aukciója esetén igaz.

⁷ A táblázatban megadott források többnyire erősen matematizáltak, megfelelően az elméleti kérdések iránt érdeklődők igényeinek.

2. táblázat
Aukciós modellek és a bevételi rangsor

Megnevezés	Alapmodell	A győzelem átká	Kockázat	Egyedi keresleti görbe	Másodpiac
Kereslet	egységnyi	egységnyi	egységnyi	többegységes	egységnyi
Kockázatpreferencia	kockázat-semlegesség	kockázat-semlegesség	kockázat-kerülés	kockázat-semlegesség	kockázat-semlegesség
Értékelés	egyedi	piaci	egyedi	egyedi	piaci
Másodpiac	nincs	nincs	nincs	nincs	van
Bevételi sorrend	egyenrangúság	$A > E > H > D$	$H, D > A, E$	$D > E$	$E > D$
Forrás	<i>Vickrey</i> [1961] <i>McAffee–McMillan</i> [1987]	<i>Milgrom–Weber</i> [1982]	<i>Harris–Raviv</i> [1981]	<i>Back–Zender</i> [1993]	<i>Bikhchandani–Huang</i> [1993]

A = Angol, H = Holland, E = Egenáras, D = Diszkriminatív.

A győzelem átká. Az állampapír-aukciókon részt vevők többsége nem kívánja a papírokat a lejáratukig megtartani, céljuk a másodlagos piacon történő – gyakran az aukciót azonnal követő – későbbi értékesítés.⁸ Az elméleti megoldás erre a kérdésre a *közös megítélés feltevése*.⁹ Az állampapírok mindenki számára annyit érnek, amennyiért a másodlagos piacon el lehet őket adni. Ezt az árat bizonyossággal azonban senki sem ismeri előre, az ajánlatok elkészítésekor a résztvevőknek saját információik alapján kell azt megbecsülniük. eltérően azonban az alapmodelltől, ebben az esetben a licitálás során felszabaduló információnak köszönhetően maga a becslés – az értékelés – is változhat menetközben.

A közös érték (közös megítélés) feltevés vezet a „győzelem átkának” (*winner’s curse*) nevezett jelenséghez. Miután az aukció minden résztvevője azt a közös árat igyekszik megbecsülni, amelyen később az állampapírt adni-venni lehet, a legmagasabb árajánlatok a későbbi veszteség megnövekedett valószínűségét is jelzik. A sikeres aukciós részvétel egyben kudarc is, mert azt jelzi, hogy a győztes értékelése meghaladja a többi érintett szereplőjét, a piaci konszenzust (a győztesen átok ül). Természetesen a racionális résztvevők nem követnek el szisztematikus hibákat, ajánlataik elkészítésekor a fentieket is figyelembe veszik. Az optimális stratégia szerint a résztvevők visszafogják ajánlataikat, alacsonyabb árakat ajánlanak, hogy csökkentsék a veszteség lehetőségét. Minél nagyobb a bizonytalanság a piaci érték körül, minél jobban szóródnak az ajánlatok, annál erősebb a visszafogás jelensége, és annál kisebb az eladó bevétele is.

Sajnos az elmélet egyelőre nem képes számszerűsíteni ennek a visszafogásnak a mértékét, de az megvizsgálható, hogy melyik aukciós formával csökkenthető leginkább a „győztes átká” kockázata. Nyilvánvalóan azzal, amelyik a piaci ár körüli bizonytalanságot a leginkább csökkenti. Minthogy a jövőbeli másodlagos piaci ár a piaci szereplők egyedi információinak összességétől függ, az az aukciós módszer a kívánatos, amelyik a legtöbb információt szabadítja fel, és teszi közzé. Így az aukciók információs tartalmáról írtaknak megfelelően az egyes aukciós eljárások az eladó bevétele szempontjából a következő (csökkenő) sorrendbe állíthatók: 1. angol aukció; 2. második áras, zárt aukció

⁸ Fejlett piacokkal rendelkező országokban gyakran még az aukció előtt eladják a még meg sem szerzett értékpapírt (*selling short*) a forward piacon (*when issued market*). Lásd később!

⁹ A korrekt kifejezés affiliáció. A jelenség lényege, hogy az ajánlatok között meghatározott, a pozitív korrelációnál erősebb kapcsolat létezik. Lásd *Milgrom–Weber* [1982] és *Milgrom* [1989].

és egyenáras aukció; 3. holland aukció (több tárgy esetén); 4. holland aukció (egyedi tárgy esetén), első áras, zárt aukció és diszkriminatív aukció.¹⁰

Kockázat. A saját megítélésű aukció (egyedi érték) feltételéhez visszatérve, azt is meg lehet vizsgálni, hogy a kockázatsemleges résztvevőkre vonatkozó feltevésének feladása milyen hatással jár az aukciós bevételekre. Amikor az aukció résztvevői kockázatkerülők, hajlandók felárat fizetni a kevesebb bizonytalanságot jelentő aukciós forma érdekében.¹¹

A legmagasabb kínálati áras (első áras) aukciók esetében a résztvevők bizonyosan tudják, hogy a saját ajánlatuk szerint kell fizetniük. Mivel senki sem ajánl nagyobb árat annál, mint amennyire az aukciós tárgyat értékeli, a győztesek nyereséget mutatnak ki, de a többiek se zárnak veszteséggel; egyszerűen csak bevétel nélkül maradnak. Ezzel szemben a második áras aukciókon a győzteseknek a többiek értékelésétől függő, előre bizonyossággal nem ismert árat kell fizetniük.

Azok a résztvevők, akik el szeretnék kerülni a sikertelen ajánlattétel kockázatát, hajlandók valamennyit feláldozni abból a nyereségből, amit sikeres licitálással átlagosan keresnek. Másképpen kifejezve: magasabb árajánlatokat tesznek annál, mintha egyszerűen csak maximalizálni akarnák a várható nyereségüket. Csakhogy a második legmagasabb árat tekintő (második áras) aukciókon a résztvevők már eleve a saját értékelésüknek megfelelően tesznek ajánlatot. Az ár további emelése mellett valószínűleg veszteséget kellene elkönyvelniük, ezért ebben az esetben az aukciós stratégia és az aukció eredménye nem változik. Ezzel szemben az első áras aukciókon a résztvevők kisebb árat ajánlanak, mint amennyire az aukciós tárgyat értékeli, így ekkor a kockázatkerülő magatartás ténylegesen az ajánlott árak emeléséhez vezet. Mivel kockázatsemlegesség feltételezése mellett a jövedelemazonosság tétele fennáll, és a kockázatkerülő magatartás csak az első áras aukciókon vezet az ajánlatok emeléséhez, ennek megfelelően ezek az aukciók az adott feltételek mellett bizonyosan több bevételt generálnak az eladónak, mint a második áras aukciók.

A kockázatkerülő magatartás és a piaci érték feltételének együttes fennállása érvénytelenítheti ezt a következtetést. Ebben az esetben a sikertelen ajánlattétel kockázatával szemben áll a „győzelem átka”, vagyis annak kockázata, hogy az ajánlott ár meghaladja a piaci konszenzust. Az első áras aukciókon az előbbi az ajánlatok emelésére, míg az utóbbi az ajánlatok visszafogására készíti a résztvevőket. Az együttes hatás azonban egyelőre nem ismert, minthogy erre az esetre még nincs kidolgozott közgazdasági modell.

Egyedi keresleti görbe. Az egységnyi kereslet feltételének feladása fontos lépés a valószínű állampapír-aukciók modellezése felé vezető úton. *Back-Zender* [1993] cikke úttörőnek számít ezen a téren, és rávilágít arra, hogy az egységnyi kereslet feltételezése mellett kapott eredmények nem vihetőek át arra az esetre, ha a résztvevők egyszerre több egységet is igényelhetnek.¹²

Tételezzük fel, hogy diszkriminatív aukción a résztvevők nemcsak egy ajánlatot tesznek, hanem ár–mennyiség párok sorozatát (egyedi keresleti görbéjüket) nyújtják be. Minél kisebb lesz a legalacsonyabb elfogadott ár, annál több egységet vehet egy-egy résztvevő. Mivel senki sem ajánl nagyobb árat annál, mint amennyire az aukciós tárgyat értékeli,

¹⁰ Formalizált megoldás *Milgrom-Weber* [1982] cikkében található.

¹¹ Lásd *Harris-Raviv* [1981], akik Vickrey modelljét kiterjesztették a kockázatkerülő magatartás vizsgálatára is.

¹² *Mester* [1995] könnyen érthető, szemléletes módon mutatja be az egységnyi keresletre vonatkozó feltétel feladásának lehetséges következményeit.

nagyobb mennyiség megszerzése egyben nagyobb nyereséget is jelent. Emiatt a résztvevők kifizetődőnek találhatják, ha alacsonyabb árajánlataikat marginálisan megemelik abban a reményben, hogy nagyobb mennyiséghez juthatnak. Valójában azonban minden résztvevő ugyanígy gondolkodik, aminek az a végeredménye, hogy agresszív licitálás után a piaci értékhez közeli ár alakul ki, minimális nagyságú profitot hagyva a résztvevőknek, és nagyobb bevételt az eladónak.

Az egyenáras aukción ezzel szemben az előbbi stratégia a teljes mennyiségre fizetendő árat is megemeli, sőt annyira költségesnek is bizonyulhat, hogy érdemesebb inkább megmaradni az alacsonyabb árajánlatoknál. Különösen igaz ez akkor, ha a résztvevők szándékosan meredek keresleti görbéket nyújtanak be, hogy a versenytársak számára túlságosan is drága legyen az agresszív licitálás. Ha minden résztvevő hasonlóan jár el, egyfajta hallgatólagos összjáték alakul ki, és végeredményként az egyensúlyi ár a keresleti görbék alsó, alacsony árakat jelentő részén alakul ki, vagyis az eladó bevétele kisebb.

Közgazdasági nyelven arról van szó, hogy ha a résztvevők több egységet is vehetnek, többé már nem az ár érdekli őket, hanem a határkölség. A határkölség azonban endogén módon alakul ki, a benyújtott keresleti görbék függvényeként. Nagyon meredek keresleti görbék benyújtásával a határkölség nagyon magasra növelhető a többiek számára, ami megakadályozhatja valódi verseny létrejöttét. Nagyon fontos, hogy a modellben ez az eredmény független a résztvevők számától. *Végeredményként tehát, ha a résztvevők nagyobb mennyiséget is vehetnek, és több ajánlatot is tehetnek az aukción, a modell szerint a diszkriminatív (ajánlati áras) aukció több bevételt generál, mint az egyenáras aukció.*

Másodlagos piac, információs aszimmetria

Az egységnyi kereslet feltételéhez visszatérve, de megengedve a piaci értékre vonatkozó feltevést, az egyes befektetői csoportok közötti esetleges információs aszimmetriák hatása is megvizsgálható. Elképzelhető például, hogy az állampapír-aukciókon részt vevő értékpapír-forgalmazó cégek és a másodlagos piacon vásárló többi (végső) befektető között információs aszimmetria áll fenn, amely az idáig ismertetett modellektől eltérő stratégiai viselkedéshez vezethet, és az aukciós bevételeket is érintheti. *Bikhchandani-Huang* [1989] fejlesztett ki egy lehetséges modellt erre az esetre. Meg kell jegyezni, hogy itt nem a korábban említett, a szimmetrikus aukciós résztvevőkre vonatkozó feltétel feloldásáról van szó, hanem sokkal inkább a másodpiac intézményének az aukciós modellbe ágyazásáról.

A lényeg az, hogy a nagy intézményi résztvevők és értékpapír-forgalmazó cégek saját információval is rendelkeznek. A piac rendszeres résztvevőiként, megfelelő erőforrások és szakértők birtokában jobban ismerik a piaci viszonyokat – például idetartozik a hozamgörbék készítése –, az esetleges megbízások ismeretében pedig többet tudhatnak a várható keresletről is, mint a nagyszámú, kisebb, többnyire végső befektető. Az utóbbiak egy része közvetlenül vagy közvetve egy értékpapír-forgalmazó cégen keresztül részt is vehet az aukción, de jelentős részük az aukció után a másodlagos piacon vásárol.

A piaci érték feltétele következtében a befektetők értékelése függ a többiekétől, ezért az aukción azoknak, akik viszonteladói szándékkal vesznek részt, érdekében áll minél győzelmesebbnek mutatni az aukciót. Magasabb ajánlatok benyújtásával azt a jelzést küldhetik a többi befektető számára, mintha az értékpapírok a valóságosnál értékesebbek lennének. A jelzés hitelét az alapozza meg, hogy a potenciális vevők tudják, hogy az aukciós résztvevők saját (többet)információval is rendelkeznek. Nemcsak az adott aukción felajánlott értékpapírt tüntethetik fel azonban értékesebbnek, hanem a hozzá hason-

ló, helyettesítőnek tekinthető értékpapírokat is. A jelzés nyomán a másodpiac potenciális vevői felfelé módosítják saját értékelésüket, ami egyrészt kedvezőbb pozíciót jelenthet a másodpiaci értékesítés során, másrészt jelentős tőkenyereséget a nagy állampapír-portfóliót birtokló aukciós résztvevők számára.

A fenti stratégia megvalósítása az egyenáras aukciókon sokkal valószínűbb, mivel a résztvevők nem a saját ajánlatuknak megfelelően fizetnek, így az árak marginális emelése nem annyira költséges, mint a diszkriminatív aukciókon. Ennek megfelelően az egyenáras aukciók nagyobb bevételt eredményeznek az eladó számára, mint a diszkriminatív aukciók.

A valóságos aukciók esetében egy további lehetőség hasonló célú jelzések küldésére, ha a résztvevők a piaci értéktől esetleg jelentősen elmaradó ajánlatokat csak azért tesznek, hogy mesterségesen növeljék a keresletet. Ez a stratégia jelentősen megnövelheti a fedezeti arányt, és téves következtetésekre vezetheti az erre a mutatóra erősen támaszkodó befektetőket.

Manipuláció, kartell

A korábban említetteknek megfelelően a költségvetés az aukciós bevétel hosszú távú maximalizálásában érdekelt, és ebből a szempontból lényeges, hogy az egyes aukciós módszerek mellett mennyiben manipulálható a végeredmény. Gyakori kormányzati érv az állampapír-aukciók ellen, hogy egy-egy résztvevő vagy a résztvevők bizonyos köre kartellt alkotva, jelentősen befolyásolhatja az aukció eredményét a költségvetés kárára.

A manipulatív stratégiák elemzése terén még csak a kezdeti lépések történtek meg. Az elmélet annyit határozottan állíthat, hogy a zárt aukciók sokkal védettebbek a manipulatív magatartással szemben, mint a nyílt aukciók. Ennek egyik oka, hogy az utóbbiak esetén a kartell megtörésére irányuló kísérlet nem tartható titokban – a kiszálló tagnak nyilvánosan, mindenki által megfigyelhető módon kell ajánlatot tennie. A másik ok az, hogy rendszeres aukciók esetében a többiek számára fennáll a válaszlépés megtételének lehetősége: a jövőbeli kartellekből történő kizárás. A kartellek hosszabb időre történő felbomlása, és ezzel együtt a jövőbeli profit várható erőteljes csökkenése önmagában is elégséges visszatartó erőt jelenthet.

A gyakorlatban fennállhatnak olyan intézményi viszonyok, amelyek zárt aukciók esetében is lehetővé teszik utólag az ajánlatok megismerését, vagy más módon segítik elő a dezertőr kiderítését. Ez arra int, hogy egy konkrét aukciós rendszer manipulációs lehetőségeinek megítélésékor erre külön figyelmet kell fordítani.

Kartell. A kartellek többfajta stratégiát követhetnek. Az egyik lehetőség az egyenáras aukciók esetében, hogy néhány, kellően nagy piaci részesedéssel rendelkező résztvevő összefog, és kihasználva monoposzonisztikus erejüket, a tökéletes verseny esetén kialakuló árnál kisebb ajánlattal nyerik meg az aukciót. A folyamat a következőképpen zajlik le. Miután minden résztvevő több ár–mennyiség ajánlatot is tehet, a kartell tagjai két ajánlatot adnak be: egyet a nagyon magas P_M áron, és egyet az alacsony P_A áron. Ha a kereslet P_M mellett kisebb, míg P_A mellett nagyobb, mint a kínálat, akkor P_A lesz a legmagasabb vesztes ajánlat, tehát a résztvevők által fizetendő ár. Minden ajánlattevő megnyeri a P_M mellett igényelt mennyiséget, plusz a P_A mellett igényelt mennyiség arányos részét. A kartell tagjai tehát megegyeznek az árban, és csak a mennyiség bizonyos hányada tekintetében versenyeznek. A tagok azután az elért nyereséget egymás között – esetleg egy belső aukció keretében – szétosztják. Bármelyik tag hasznot húzhat abból, ha alacsonyabb áras ajánlatát kissé magasabb áron nyújtja be, hiszen ekkor az ezen az áron igé-

nyelt teljes mennyiséget megnyeri. A nyereség azonban korlátozott nagyságú, amit könnyen meghaladhat a kartell felbomlásából hosszabb távon származó veszteség. Emiatt a kartell hosszú távon is életképes lehet.

Diszkriminatív aukciók esetében jóval nehezebb a kartell fenntartása. Mivel a nyertesek a saját ajánlatuknak megfelelően fizetnek, mindenkinek egyet kell értenie abban, hogy alacsony áron nyújtanak be ajánlatokat. Ekkor azonban az egyezés felrúgása, vagyis a megbeszéltnél kissé magasabb árajánlat benyújtása sokkal nagyobb rövid távú hasznot jelent, mint az előbbi esetben, hiszen olcsón megszerezhető akár a teljes aukciós kínálat is. Így a kartell sokkal kevésbé életképes.

A kartellek másik lehetséges stratégiája, hogy az aukción kibocsátásra kerülő mennyiség nagy részét vagy teljes egészét a tökéletesen versenyzői árnál magasabb árajánlatok révén szerzik meg, majd az aukció után eladják a kartellen kívüliek számára. A kartell tagjai jelentős többletprofitot biztosíthatnak maguknak, ha a másodpiacon diszkriminatív monopolistaként viselkednek. Így bár az aukción kieszközölt ár kevéssel a piaci érték felett helyezkedik el, a tagok bőven kárpótolhatják magukat a másodpiacon, ahol megszerezhetik a többi szereplő fogyasztói többletét. Ez a fajta összejátszás felett forward piacok jelenléte esetén még hatékonyabb, mert a *short* pozíciót vállalt szereplők – akár jelentős felárat fizetve is – rákényszerülnek az aukciós papírok megvásárlására.¹³ A kényszer annál erősebb, minél specifikusabb az értékpapír-pozíció; standardizált teljesítés, a helyettesítő papírok széles választéka esetén viszont gyakorlatilag elhanyagolható.

Felvethető, hogy vajon ténylegesen káros-e ez a fajta manipuláció, tekintve hogy az eladó magasabb bevételhez jut. A válasz: igen; mert bár az adott aukción ténylegesen magasabb bevételt érhet el az eladó, hosszú távon mégis veszteséget kénytelen elkönyvelni. Ha ugyanis ez a fajta manipuláció állandósul, az aukciós résztvevők száma hamar megcsappanhat, ami következő lépésként az aukciós ajánlati árak és a bevétel csökkenését eredményezheti. Másfelől, szigorúan elméleti szempontból az aukciós allokáció nem tekinthető hatékonynak ebben az esetben, mert nem azok jutnak a papírokhoz, akik a legtöbbször értékeli azokat.

Egyedi manipuláció. Ez utóbbi manipulációs stratégia nemcsak kartellek révén valósítható meg, hanem egyedi résztvevők által is; sőt, tekintve a másodpiacon történő értékesítés során felmerülő koordinációs problémákat, valószínűleg egyedül hatékonyabban megvalósítható. Pontosan ez a fajta manipuláció volt a vád a Salomon Brothers ellen 1992-ben az Egyesült Államokban.¹⁴

Létezik még egy módszer, amellyel a magányos ajánlattevő manipulálhatja az aukciókat. Mivel az aukciós résztvevők köre a valóságban meglehetősen zárt (a résztvevők ismerik egymást), érdemes egy befektetőnek másokban azt a képet keltenie, hogy agresszív ajánlattevő. Az agresszív reputáció növeli a „győzelem átka” jelenségét a többi résztvevő számára, mivel arra a következtetésre juthatnak, hogy ha a köztudottan agresszív résztvevő alacsonyabb ajánlatot ad be, mint ők, akkor nagyon kedvezőtlen saját információval rendelkezik, tehát ők különösen kedvezőtlen ajánlatokat nyújtottak be. Ennek következtében a többi résztvevő jobban visszafogja ajánlatait, ez pedig végső soron a „győzelem átka” jelenségének csökkenését eredményezi az agresszív hírnévvel rendelkező résztvevő számára. A stratégia hatékony megvalósítását a *forward* piac jelzőszerepének kihasználása jelentősen elősegíti. A hírnév megszerzéséig ugyan többet kell az agresszív befektetőnek fizetnie, de a jövőbeli nyereség bőven kárpótolja. Ez a straté-

¹³ Ezt a fajta manipulációt a piac sarokba szorítása néven (*cornering the market*) ismerik.

¹⁴ A Salomon Brothers később maga is elismerte, hogy megszegtte az aukciós szabályzatot (pontosabban azt az előírást, miszerint egyetlen résztvevő sem szerezheti meg az aukcióra bocsátott mennyiség több mint 35 százalékát), és kihasználva mások rövid pozícióit, jelentős többletjövődelemre tett szert.

gia elsősorban az egyenáras aukciókon hatékony, mert az agresszív hírnév kiépítése kevésbé költséges, tekintve hogy a nyertesek nem a saját ajánlatuknak megfelelően fizetnek.

Diszkriminatív versus egyenáras aukció: a Friedman-javaslat

Milton Friedman még 1960-ban javasolta, hogy a kincstárnak egyenáras aukciókon keresztül kellene az államadósságot kibocsátania. Miután 1991-ben az egyik nagy állampapír-forgalmazó cég beismerte, hogy manipulálta az aukciókat, Friedman újra felvetette javaslatát. Az egyenáras aukciókra történő áttérés támogatói két érvet hoznak fel elképzelésük támogatására.

Az egyik a „győzelem átka” egyenes következménye. Mint az korábban látható volt, a „győzelem átka” következtében az aukció résztvevői visszafogják ajánlataikat. A visszafogás erősebb a diszkriminatív aukciókon, ahol mindenki az általa ajánlott árat fizeti, mint az egyenáras aukciókon. Ennek megfelelően a diszkriminatív aukciók alacsonyabb bevételt eredményeznek a költségvetésnek.

A másik fő érv a szereplők manipulatív magatartásával függ össze. Számos közgazdász állítja, hogy az egyenáras aukció a kevésbé tájékozott befektetőket részvételre csábítja, a megnövekedett részvétel pedig nehezebbé teszi a kartellek sikeres működését.¹⁵ Az elmélet egyelőre nem sokat tud kezdeni ezzel az érvvel, mivel jellemzően egyszerű aukciókat vizsgál.¹⁶

Bár nincs releváns modell az állampapír-aukciók valóságos működésére, egy egyszerű ábrán mégis bemutatatható, hogy milyen feltételezett hatással lehet a fenti javaslat a költségvetési bevételekre. Az *1. ábrán* látható, hogy a költségvetés a diszkriminatív aukciós módszer mellett *ABDEO* összes bevételre tesz szert; az árdiszkriminációnak köszönhetően a keresleti görbe alatti egész területet megszerzi. Ha a keresleti viszonyokban nem történne semmi változás az aukciós típus megváltoztatásával, akkor az egyenáras aukcióra történő áttérés a fogyasztói többlet feladásával egyértelműen kisebb bevételhez vezetne (*ABGO* négyszög). Az ajánlatok kisebb mértékű visszafogása és/vagy a nagyobb részvétel miatt azonban a piaci aukcióra történő átállás során a keresleti görbe eltolódik jobbra, felfelé, és a költségvetés bevételét az *ACFO* négyszög mutatja. Az új egyensúlyi ár mellett a két besatírozott terület viszonya dönti el, hogy melyik aukciós típus eredményez nagyobb bevételt.

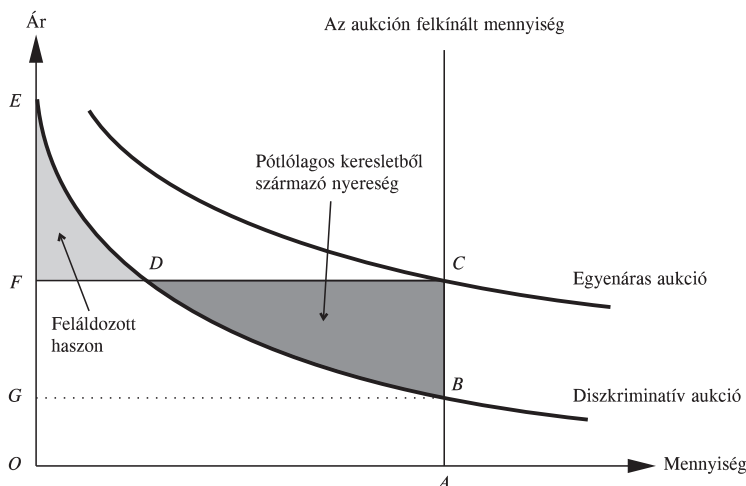
Elmélet és valóság

Látható az eddigiekből, hogy a különböző modellek gyakran egymásnak ellentmondó következtetésekre vezetnek. A kétségtelen fejlődés ellenére az összes modell erősen leegyszerűsítő feltevéseket használ. Éppen az elmélet fejlődése világított rá, hogy a valóságos aukciók intézményi tulajdonságainak egy-egy elemét a modellekbe ágyazva, mennyire megváltozhat a bevételi sorrendet illető következtetés. Ez egyrészt felveti annak lehetőségét, hogy a modellek és a valóság közötti további – első ránézésre nem túl fontosnak

¹⁵ Az ajánlat elkészítése és az esetleges információs hátrány is kevésbé költséges a piaci aukción, mint hogy a valójában fizetendő ár nem a ténylegesen ajánlott ár.

¹⁶ Mindkét érv az egységnyi keresletre vonatkozó feltevésen alapul. Mint korábban látható volt, ha a szereplők többes ajánlatot is tehetnek, a helyzet gyökeresen más.

1. ábra



tűnő – eltérések döntően befolyásolhatják a végeredményt; másrészt szükségessé teszi ezeknek az eltéréseknek az explicit megfogalmazását és a modellek kiterjesztését.

Az egyik alapvető eltérés az elmélet és a gyakorlat között, hogy az állampapír-aukciókra rendszeres jelleggel kerül sor. Ez a különbség önmagában – például a résztvevők esetleges tanulási folyamata, hosszabb távú stratégiák létezése révén – az egyszerűbb modellektől egészen eltérő következtetésekre és más bevételi rangsorokhoz vezethet. *Egyelőre nem történt kísérlet az aukciónak mint ismétlődő játéknak a modellezésére.*¹⁷ Mindenesetre a vég nélkül ismétlődő játékok elmélete szerint több különböző eredmény is lehetséges.

Az ismételt aukciók egyik lehetséges következménye, hogy a résztvevők száma az aukciók kimenetelétől függően változhat. Többen – köztük Friedman is – felvetették, hogy az egyenás aukció bátorítja az aukciós részvételt. Tény az, hogy bár sokan támogatják és sokan vitatják ezt a megállapítást, egyelőre nem létezik modell, amelyben a résztvevők számát endogén módon lehetne meghatározni. Mint a kartellek kapcsán már szóltunk róla, a növekvő részvétel nehezebbé teheti a kartellek sikeres működését, ami hosszú távon az eladó részére magasabb bevételt eredményezhet.

A kartellek létrehozásának az esélye azonban jelentősen javulhat is, ha megfelelő – büntető jellegű – ellenintézkedések tehetőek a kartellt felrúgó taggal szemben (ilyen eljárás lehet például a későbbi kartellekből történő kizárás is). Ha az ilyen informális rendszabályok megalkotására, kikényszerítésére különbözőek az esélyek az eltérő aukciós módszerek mellett, akkor hosszú távon az eladó várható bevétele a választott aukciós típustól is függ.

Számos országban az aukciós szabályok lehetővé teszik az eladó számára, hogy csak az ajánlatok kiértékelése után határozza meg az aukción ténylegesen kiosztásra kerülő mennyiséget, vagy – ennek gyengébb formájaként – az előre kihirdetett mennyiséget utólag bizonyos mértékben módosítsa. Ez lehetővé teszi, hogy a költségvetés levágja az általa szélsőségesnek talált, nem elfogadható ajánlatokat, ami megszüntetheti vagy legalább csökkentheti a manipulatív magatartásra irányuló törekvéseket.

¹⁷ A *Bikhchandani–Huang* [1993] cikkében (131. o.) említett reputációs modell erre irányuló kísérlet.

Számos egyéb apró eltérés létezik az egyes országokban alkalmazott, elméletileg ugyanolyan aukciós formák között. Jelenleg nem mondható meg, hogy ezek közül melyek és mennyire lehetnek döntő hatással az aukciók bevételi rangsorolására, bár az előzőekben néhány lehetséges elképzelést bemutatunk. Tekintve, hogy a létező elméleti modellek és a valóság között jelentős különbségek vannak, annak eldöntése, hogy melyik aukciós forma eredményez nagyobb bevételt az eladó számára lényegében empirikus kérdés.

Kísérletek, tapasztalatok

Magyarországon a kincstár az állampapír-aukciók során a diszkriminatív módszert alkalmazta. Egy-egy résztvevő maximálisan a kibocsátás 50 százalékát szerezheti meg. A minimális ajánlat 1 millió forint. A résztvevők több áron is adhatnak be ajánlatot, ez gyakorlatilag nem korlátozott (persze az előbbi két előírás implicit módon jelent bizonyos, nagyon tág korlátot). Árajánlat csak meghatározott sávon belül tehető, amelynek széleit az előző aukció átlaghozamához viszonyítva meghatározott minimális, illetve maximális hozam jelöli ki.

A múltban sajnos nem sok kísérlet történt a különböző aukciós formák összehasonlítására. A világ országaiban nagyrészt – az esetek 99 százalékában – diszkriminatív aukciót használnak az állampapír-aukciók során, kevés példa van eltérő gyakorlatra. A kevés kivétel közé tartozik az Egyesült Államok kincstára által 1973–1974-ben végzett kísérlet, a mexikói kincstár 1990–1993-as kísérlete és az idén lezárult újabb amerikai kísérlet (1992–1995), amelyek során az egyébként szokásostól eltérően a kibocsátások egy részénél egyenáras aukciós módszert használtak. Végeztek néhány kísérletet nem állampapír-aukciók esetében is, az eredményeik relevánsak lehetnek. Az empirikus kutatás leginkább a zambiai devizapiaci aukciókra (1985–1987) és az IMF által 1976–1980 között rendezett aranyaukciókra összpontosított.¹⁸ A fenti esetek közül csak a legutóbbi amerikai kísérlet és az IMF-aukciók tekinthetők tervezett, kontrollált kísérleteknek. Érdemes megjegyezni, hogy – bár nem bevételi megfontolásokból – mind Zambia, mind Mexikó felfüggesztette az egyenáras aukciók alkalmazását.¹⁹

Módszertan

Az empirikus kutatás egyik legfontosabb kérdése, hogy milyen módszerrel mérhető az egyes aukciós eljárások bevételi teljesítménye. Ehhez kapcsolódnak a további kérdések: mennyiben függenek a kapott eredmények a választott módszertől, mennyire megbízhatóak az összehasonlítás eredményei. A tökéletes módszert az jelentené, ha ugyanazt az értékpapírt egy időben, de egymástól függetlenül mind a két aukciós módszer mellett ugyanazon résztvevők (értsd: ugyanazon magatartás és információk halmaz) között lehetne aukcióra bocsátani. Ekkor az összehasonlítás egyszerűen az aukciós eredmények közvetlen összevetéséből állna.

Ez a módszer természetesen kivitelezhetetlen, így meg kell elégedni a különböző idő-

¹⁸ A deviza és az arany is homogén, osztható, kiterjedt másodpiaccal rendelkező jószág. A valóságban homogénebbnek tekinthetők, mint az állampapírok, amelyekből gyakran más-más típust ajánlottak fel az egymást követő aukciókon.

¹⁹ Zambiában a belföldi fizetőeszköz túlzott leértékelődésének elkerülése érdekében függesztették fel a piaci áras aukciókat, míg Mexikóban az egyenáras aukciók túl nagy ingadozást okoztak a kincstárjegyhozamokban, és ez a belföldi befektetők kiszorulásához vezetett a külföldiek agresszív ajánlatai következtében. Mindkét esetben lehetséges azonban úgy érvelni, hogy a problémákat nem az aukciós módszer okozta, hanem a fejletlen piaci viszonyok.

pontokban rendelkezésre álló aukciós adatokkal. Ezzel együtt azonban az aukciós eredmények közvetlen összehasonlítását is el kell vetni. Az idő múlásával számos, az aukció eredményét befolyásolni képes változás történhet, amelynek számbavétele – vagy akár csak felismerése is – lehetetlen. A két aukciós mód bevételi adatainak értelmezésére ekkor a korrekt eljárás az, ha az adatok eltéréséből elkülönítjük az aukciós forma változtatása miatti részt és az összes többi lehetséges változásból származó részt. A megoldás az aukciós bevétel relativizálása, normalizálása.

Több módszer is elképzelhető. Mivel az elmélet is azzal a feltevással él, hogy az állampapír-aukciókon részt vevők a másodlagos piacon történő értékesítés céljából tesznek ajánlatokat, logikus választás az aukciós eredménynek a másodpiaci árakhoz történő hasonlítása.²⁰ A potenciális befektetők számára az aukció és a másodpiac egymást helyettesítő alternatív beszerzési forrás. A két ár közötti rés tulajdonképpen az aukció résztvevőinek haszna (nagykereskedelmi árrés), amely a másodpiaci vásárlóknak az elsődleges piacra csábításával, vagyis az aukciós részvétel növelésével elvileg csökkenthető. Tehát, a versenyző aukciós eljárások közül azt kell előnyben részesíteni, amelyik mellett az árkülönbözet kisebb. Meg kell jegyezni, hogy nagy piaci bizonytalanság esetében a lényeges információk megszerzése jelentős időt, tudást és anyagi ráfordítást igényelhet. Ilyen körülmények között a nagybankok és értékpapír-forgalmazó cégek nagyon fontos szolgáltatást nyújtanak a kisebb befektetőknek, amikor mentesítik őket mind a fenti ráfordításoktól, mind a kockázattól. A szolgáltatás ára ekkor természetesen beépül az aukciós ajánlatokba.

A fejlett pénz- és értékpapírpiacon rendelkező országokban az értékpapírok beszerzésére létezik további lehetőség, az ún. *forward* piac. Ez tulajdonképpen olyan határidős piac, amelyen az aukciós értékpapírt még a kibocsátás előtt – pontosabban az aukció meghirdetésétől a kibocsátásig – lehet adni-venni. A *forward* piacnak nagyon fontos szerepe van az értékpapír másodpiaci értékére vonatkozó információk feltárásában, így a bizonytalanság csökkentésében. Míg a másodpiacon rendszerint csak néhány napos késéssel lehet az aukciós papírokhoz jutni, addig a *forward* piacon már előtte is. További jellegzetesség, hogy a *forward* piacon az aukcióval egy időben is lehet üzletet kötni, aminek nagy szerepe van abban, hogy az empirikus kutatás általában előnyben részesíti a *forward* piaci árak használatát az aukciós eljárások összehasonlításakor. Az aukciós eredmény és a *forward* ár közötti rés ugyanúgy értelmezhető mint az aukciós eredmény és a másodpiaci ár közötti rés.²¹

Az árkülönbözetek közvetlenül is összehasonlíthatók, és a hipotézisvizsgálat segítségével tesztelhető, hogy szignifikánsan különböznek-e egymástól, illetve nullától. Némi- leg eltérő módszer, ha a relatív árbevételt (az árkülönbözetet) néhány valószínű okváltozó és az aukciós technika váltását reprezentáló dummy regressziójaként vizsgáljuk. A dummy együttjárója tulajdonképpen az aukciós technika váltásának a bevételre gyakorolt hatását testesíti meg.

Jelentős problémát okoz az empirikus kutatásban, hogy a különböző aukciós eljárások összehasonlítására – különösen az egyenáras aukciókra – általában nagyon kevés megfigyelés áll rendelkezésre. Az árkülönbözet egyszerű átlagszámítás eredményeképpen adódik, és a kis mintanagyság miatt valószínűleg erősen torzított. Egy újonnan kifejlesztett módszer lehetőséget kínál e probléma leküzdésére (*Feldman–Reinhart* [1995]). Az eljárás először a diszkriminatív aukciók összes ajánlatát és az egyenáras aukciók összes ajánlatát külön-külön egy aggregált halmazba vonja össze, majd e halmazok véletlensze-

²⁰ A másodpiaci árak a kibocsátás napján.

²¹ A *forward* piaci árak használata sok vitát váltott ki: ezekkel, valamint a *forward* piac részleteivel kapcsolatban lásd *Nyborg–Sundaresan* [1995]; *Simon* [1994]; *Reinhart* [1992]; *Archibald–Flynn–Malvey* [1995].

rűen választott részhalmaiból Monte-Carlo-szimuláció alkalmazásával szimulált keresleti görbéket állít elő, végül a becsült keresleti görbék alapján kiszámítja az implicit aukciós bevételt. A módszer lényegében a meglevő adatok alapján több száz vagy több ezer aukciót szimulál, és így lehetővé teszi, hogy a becsült átlagos aukciós bevétel – amit az eladó kapott volna, ha ténylegesen több aukciót is lebonyolít – teljes valószínűségeloszlását megkapjuk. A teljes valószínűségeloszlás alkalmazása miatt a torzítás gyakorlatilag elhanyagolható.

Az empirikus kutatás eredményei

Tulajdonképpen négy aukciós kísérlet vizsgálata alkotja az állampapír-aukciókra összpontosító empirikus kutatás gerincét: a 3. táblázat mutatja be, hogy melyek ezek, és milyen eredménnyel zárultak. A következőkben sorra vesszük mindegyik kísérletet.

1990 júliusa és 1991 májusa között a mexikói kincstár a kincstárjegy (CETES²²) aukciók esetében kísérleti jelleggel áttért az egyenáras aukciók használatára. A kísérlet elemzése,²³ amelynek során az aukciós árak az egy nappal későbbi átlagos másodpiaci árakkal kerültek összehasonlításra,²⁴ arra a következtetésre jutott, hogy az egyenáras aukciók magasabb bevételt eredményeztek a költségvetés számára, mint a diszkriminatív aukciók. Az aukciós és másodpiaci árak közötti marzs és számos magyarázóváltozó regressziós vizsgálata arra utal, hogy a piaci áras módszer 2,5 bázisponttal csökkentette az árrést (*mark-upot*). Az elemzés továbbá úgy találta, hogy a marzs nagyobb volt, ha az információ jobban szóródott. Erre valószínűleg a „győzelem átka” és a résztvevők közötti kartellek szolgálnak magyarázatul.²⁵ A mexikói kísérlet eredményeit mindenképpen óvatosan kell kezelni, mert egyfelől a vizsgált időszakban igen jelentős feszültségek uralták a makrogazdasági viszonyokat, másfelől az aukciós szabályok nagy rugalmasságot engedtek a kincstár számára a mennyiség szabályozására. Az aukciós eljárás váltásának hatását jelentősen módosíthatják e tényezők.

Az IMF aranyaukcióinak vizsgálata szintén az egyenáras formát részesíti előnyben. 1976–1980 között az IMF aranykészletének kb. egyötödét aukciók útján értékesítette, és ezzel együtt a különböző aukciós módszerek összehasonlítását is célul tűzte ki. Ez tekinthető az első előre eltervezett aukciós kísérletnek. A kísérlet új keletű vizsgálata (*Feldman – Reinhart [1995a]*) az aukciós árakat az egy nappal korábbi nemzetközi aranyiaci árakhoz viszonyítja, és arra a következtetésre jut, hogy az IMF nagyjából 6 bázisponttal növelte bevételeit a piaci áras eljárás alkalmazásával. Egy még újabb tanulmányban a szerzők a korábban már említett módszert (Monte-Carlo-szimuláció alkalmazása) kifejlesztve megerősítik a fenti eredményt (*Feldman–Reinhart [1995b]*). Ez az eredmény egyben a szakirodalomban található legmagasabb becslés arra, hogy mekkora megtakarítás várható az aukció formájának megváltoztatásából: a más kísérletekből származó becslések –8 és 2,5 bázispont között ingadoznak.

²² A CETES 1 hónapos futamidejű, pezóban denominált diszkont kincstárjegy.

²³ Lásd *Umlauf [1993]*. Az elemzés az 1986–1991 közötti időszak adatain alapul, amely 181 diszkriminatív és 26 piaci áras aukciót foglal magában.

²⁴ Az aukciós eredményeket egy nappal az aukció után hirdették ki.

²⁵ A vizsgált időben a jogrendszerben nem létezett szankció a kartellek megakadályozására.

3. táblázat
Az aukciós eljárások empirikus összehasonlítása

Kísérlet	IMF aranykészlet	Egyesült Államok kincstárjegy	Egyesült Államok kincstárjegy	Mexikói CETES
Kísérlet időtartama	1976–1980	1973–1974	1992–1995	1990–1993
Vizsgált időszak	1976–1980	1973–1976	1990–1995	1986–1991
Aukciók száma				
diszkriminatív	35	10	31	181
piaci áras	10	5	26	26
Elemzési módszer	hipotézisvizsgálat Monte-Carlo	hipotézisvizsgálat regresszió	hipotézisvizsgálat	hipotézisvizsgálat regresszió
Piaci áras aukciók által generált többletbevétel*	6 bázispont	-7 bázispont	marginális (0,19 bázispont, de statisztikailag nem szignifikáns)	2,37 bázispont
Forrás	<i>Feldman–Reinhart Simon</i> [1994] [1995a],[1995b]		<i>Archibald-Flynn- Malvey</i> [1995]	<i>Umlauf</i> [1993]

* Az elemzésekből az tűnik ki, hogy a megtakarítás az aukciós árakra vonatkozik. Ez éves diszkontráta vagy hozam tekintetében a lejáratától függően más és más számszerű értéket takar. Így a mexikói egy hónapos papír esetében az éves hozam a feltüntetett érték durván 12-szeresével (kb. 28,5 bázisponttal) lehet kisebb. Ezzel szemben az egyesült államokbeli kísérlet a feltüntetettnél is kisebb eltérést jelent éves hozamok tekintetében.

Az Egyesült Államok kincstára által 1973–1974-ben folytatott rövid kísérletet elemző tanulmány idáig az egyetlen, amely azt sugallja, hogy a diszkriminatív aukció nagyobb bevételt eredményez a kibocsátó számára, mint a piaci áras (*Simon* [1994]). A tanulmány szerint a piaci áras forma használatának költsége 7-8 bázispont. Figyelembe kell azonban venni, hogy a kísérlet nagyon rövid ideig tartott, és a vizsgált időszakban mindössze 5 egyenáras aukció zajlott le. Ez kevés lehet megbízható következtetések levonásához, könnyen lehetséges, hogy a minta nem reprezentatív. Ráadásul a gyakorlatban minden valószínűség szerint bizonyos időt igényel, amíg a résztvevők alkalmazkodnak az új aukciós rendszerhez. Tovább nehezítheti a helyzetet, hogy az intézményi háttér is különbözött a két aukciós módszer között. Az egyenáras aukciókon a felkínált állampapírok rögzített kamatfeltételeinek ismeretében kellett ajánlatokat tenni az árra, míg a diszkriminatív aukciókon az ajánlatokat a hozamra vonatkozóan kellett beadni, és a kamatfeltételek csak ezután kerültek kialakításra. Nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy az első nyolc vizsgált aukció esetében – vagyis a piaci áras forma mellett végig – nem engedélyezték a *forward* piaci kereskedést.²⁶ Ez a várható kereslet megítélését nehezebbé téve óvatossabb licitálásra ösztönözhetette a résztvevőket.

Az Egyesült Államok kincstára azonban 1992-ben újabb kísérletbe fogott, miután nyilvánosságra került, hogy az egyik legnagyobb résztvevő piaci helyzetét az aukciók manipulálására használta fel. 1992 szeptemberétől 1995 szeptemberig a két- és öt éves lejáratú kincstárjegyeket egyenáras aukciókon bocsátották ki, míg korábban az összes új kibocsátás során a diszkriminatív formát használták.²⁷ Az intézményi jellemzőket azonban válto-

²⁶ Ennek ellenére a kibocsátások fele – hét a 15-ből, és kettő az 5 piaci áras aukcióból – már létező állampapírok újabb kibocsátását jelentette, így ezekben az esetekben az aukció előtti másodpiaci kereskedés bizonyos részben helyettesítette az államkötvénypiacot.

²⁷ A kincstárjegy (Treasury note) egy és tíz év közötti futamidejű értékpapír, kamatozása fix, félfévente fizet kamatot, a törlesztés egy összegben a lejáratkor történik.

zatlanul hagyták, hogy az összehasonlítást a lehető legkevesebb tényező torzítsa. Így az aukciókat előre meghirdetett ütem szerint bonyolították le; a kincstár nem szabott meg maximumot az elfogadható hozamra, utólag nem változtatta meg a kihirdetett mennyiséget; a résztvevők mind kompetitív mind nem kompetitív ajánlatokat is tehettek. A kísérlet során a három- és tízéves kincstárjegyeket a korábbi rendnek megfelelően diszkriminatív aukciókon bocsátották ki, és így plusz lehetőséget kínáltak az értékelésre.²⁸

A kincstár saját elemzése (*Archibald–Flynn–Malvey* [1995]) szerint az ajánlatok az egyenáras aukció során sokkal jobban szóródtak, amely a nagyobb részvétel eredménye is lehet.²⁹ Ez összhangban van azzal az elméleti feltevessel, hogy a piaci áras technika a „győzelem átkának” csökkentése révén az ajánlatok elkészítésének költségét csökkentheti, és ezáltal nagyobb részvételre ösztönöz.

A kincstár bevételeire vonatkozó megállapításokat óvatosan kell kezelni. A kísérlet értékelésére két tesztet használtak. Az első közvetlenül hasonlított össze az aukciós ár és a *forward* piaci hozam közötti marzsot a két aukciós eljárás esetében. A hipotézisvizsgálat arra utalt, hogy piaci áras aukció nagyobb bevételhez vezetett (a marzs 0,1-0,19 bázisponttal kisebb volt), de az eredmények nem voltak statisztikailag szignifikánsak. Ezért egy másik tesztet is végeztek arra vonatkozóan, hogy vajon a két marzs külön-külön különbözik-e nullától. A második teszt szerint a diszkriminatív aukciók esetében az átlagos marzs statisztikailag szignifikánsan különbözik nullától, míg az egyenáras aukciók esetében a marzs nem különböztethető meg a nullától. Az utóbbi két tényezőnek köszönhető: *először*, az átlagos marzs közel a felére csökkent; *másodszor*, a marzs szórása több mint duplájára nőtt. Ha a marzs szórása ugyanaz mindkét esetben, a teszt az egyenáras aukciók esetében is szignifikánsan pozitív marzsot állapított volna meg. A kincstártól függetlenül, a kísérlet befejezése előtt készült másik tanulmány megerősíti a fenti eredményeket. Végül is az eredmények arra utalnak, hogy bár az egyenáras aukciók esetében az átlagosan várható bevétel magasabb, mint a diszkriminatív aukciók esetében, a különbség csak minimális. Ráadásul a bevétel az egyenáras aukciókon sokkal erősebben ingadozik egyik aukcióról a másikra, aminek következtében egy-egy aukciót figyelembe véve, a diszkriminatív aukció ténylegesen nagyobb bevételhez is vezethet.

Tanulságok a hazai gyakorlat számára

Az előző fejezetek áttekintették az aukciós irodalmat, és elsősorban arra keresték a választ, hogy a költségvetés képes-e az aukciós forma változtatásával befolyásolni az aukciós bevételek nagyságát. A két aukciós módszer által elérhető árak közötti legnagyobb kimutatott különbség 6-7 bázispont (egy bázispont a százalékpont 1/100 része), amely éves hozam tekintetében akár 28-29 bázispontot is jelenthet. Az Egyesült Államok legutóbbi kísérletének elemzése ennél is nagyságrendekkel kisebb különbséget mutat ki. Mindez arra utal, hogy ma Magyarországon az aukciós forma váltásától nem várható jelentősebb megtakarítás a költségvetés számára, vagy más oldalról tekintve, nem várható jelentősebb hozamcsökkenés az állampapírhoz. A kincstárjegyek és a változó kamatozású államkötvények teljes állományára (ezer milliárd forint) vetítve a 28-29 bázispontnyi különbség 2,8-2,9 milliárd forint megtakarítást jelentene, amiből le kell vonni az átállás valószínűleg nem jelentéktelen költségeit. Amennyiben azonban nem az egy hóna-

²⁸ A három- és öt éves kincstárjegyeket azonban csak negyedévente bocsátják ki, ezért nem biztos, hogy közvetlenül összehasonlíthatók.

²⁹ Interjúk és informális beszélgetések alapján a jelenség részben annak is köszönhető, hogy a legnagyobb résztvevők kisszámú, de nagyvolumenű ajánlataikat számos kisebbre vágják szét.

pos állampapírok dominálnak a finanszírozásban (márpedig egyéb szempontok miatt törekedni kell a finanszírozás hosszabb lejáratok felé terelésére), akkor a megtakarítás is kisebb lesz: egyéves állampapírok aukciói esetében már csak 600-700 millió forint.

Ezzel szemben jelenleg a piaci elégtelenségek miatt gyakran megesik, hogy a kereslet változásának hatására a fentinel nagyságrendekkel nagyobbat változik a diszkont kincstárjegyek hozama egyik aukcióról a másikra. Viszonylag gyakori a nem teljesen lefedett aukció is. Az aukciós szabályok túlságosan gyakran változnak. Összefoglalva: a piac állandó sokkoknak van kitéve, melyek nagyságrendileg nagyobb hatást gyakorolnak a kincstárjegyhozamokra, mint az aukciós módszer váltásából adódó esetleges hatás. Ilyen körülmények között nagy a valószínűsége annak, hogy technikailag nem is lehetséges az aukciós forma váltásának hatását elkülöníteni a többi tényező hatásától, a zajtól. Összességében tehát *az elméleti irodalom és az aukciós módszerekkel kapcsolatos tapasztalatok alapján, valamint a magyarországi viszonyok ismeretében a piaci áras formára történő átállás nem ésszerű.*

Bár az irodalom nem szentel túl sok teret a kérdésnek (talán éppen a válasz trivialitása miatt nem), az állampapír-kibocsátás terén *nem kérdőjelezhető meg az aukciók felsőbbrendűsége a jegyzéses, konzorciális kibocsátással szemben.* Az aukciós kibocsátás rugalmasan képes alkalmazkodni a változó körülményekhez, úgy képes a finanszírozási biztonság megteremtésére, hogy közben a lehető legalacsonyabb finanszírozási költséget (a piaci árat) vonja maga után. További előny, hogy időben jól ütemezhető, rendszeres és gyakori kibocsátásokra ad lehetőséget.

Mindezt nem szabad szem elől téveszteni az elsődleges piac kiépítésének szakaszában sem, amikor a piaci tökéletlenségek, az elégtelen kereslet, a résztvevők manipulatív magatartása még jelentős tényező, és nyilvánvaló többletköltségeket okoznak. Súlyosbítja a helyzetet, ha az aukciós kibocsátással párhuzamosan ugyanazok a típusú állampapírok zárt kibocsátás keretében is megszerezhetőek. A befektetőknek ugyanis csak az aukciónál kedvezőbb feltételek mellett érdemes a zárt kibocsátásban részt venniük, ami eleve magasabb finanszírozási költségekhez vezet a kibocsátó számára. További közvetett hatásként a zárt kibocsátás az aukciós kereslet megcsappanásához, illetve magasabb hozamvárakozásokhoz és végül – az aukciós kínálat egyidejű csökkentésének hiányában – magasabb hozamokhoz vezet.

A piac kiépítésének idején a legjelentősebb probléma a még nem eléggé fejlett piac befolyásolása, az árak eltérítése. Ennek megakadályozására a kibocsátók gyakran fenntartanak maguknak valamifajta diszkrecionális jogot az eredmény befolyásolására. *Bartolini–Cottarelli* [1994] tanulmányában 42 fejlett és fejlődő ország aukciós rendszeréről található részletes leírás (az 1993-as év végi viszonyoknak megfelelően), többek között a kincstári diszkrecionális jogot is illetően. Létezik néhány ország (Olaszország, Mexikó), amely előre kihirdeti a minimumár meghatározásának szabályát. Általánosabb gyakorlat, hogy az önkényesen megállapított és nem meghirdetett minimumárnál kisebb ajánlatokat kizárják. Ez más oldalról egyenértékű a kibocsátandó mennyiség lefelé való rugalmasságával. Formailag a kincstár fenntartja magának a diszkrecionális jogot, hogy az ajánlatok megtétele után utólagosan csökkentse a kibocsátandó mennyiséget. Többféle változata is létezik e gyakorlatnak, de egyvalamiben mind közös, és eltér a magyar gyakorlattól.³⁰

Míg az általános gyakorlat szerint a minimumár a benyújtott ajánlatok függvénye, addig Magyarországon a korábbi aukció eredményétől függ. Ez a megoldás szellemében ellentétes azzal a logikával, amelynek következtében aukciókat alkalmaznak az állampa-

³⁰ Létezik egy-két ország, melyben hasonló megoldást alkalmaznak, vagyis az aktuális ajánlatoktól független a minimumár (Burundi, Litvánia).

pír-kibocsátásban. A múltbeli árakhoz kötés éppen az aukciós rendszer rugalmasságát csökkenti. A minimumárakat a manipulatív magatartás megakadályozására vezették be, mint amely lehetővé teszi az ilyen jellegűnek tekintett (például szélsőségesen alacsony) ajánlatok kizárását. Ezzel szemben *a magyar gyakorlat a hozamok gazdaságpolitikai szempontú befolyásolására törekszik, nem feltétlenül megakadályozva a stratégiai magatartást, de mindenképpen akadályozva a piaci információk szabad érvényesülését*³¹ *a hozam alakulásában, valamint a hatékony elsődleges piac kiépülését.* Érdemes megfontolni az olasz vagy a mexikói példához hasonló szabály bevezetését a jelenlegi helyett. Olaszországban a maximális hozam a beérkezett ajánlatok első felének (vagy ha a kereslet meghaladja a kínálatot, akkor a kibocsátandó mennyiség első felét lefedő ajánlatoknak) átlaga plusz 150 bázispont. Mexikóban a maximális diszkont az átlagos diszkont plusz a beérkezett ajánlatokból számított egy standard eltérés. További lehetőség a kínálat utólagos változtatására rendelkezésre álló ± 25 százalékos keret szélesítése mindenképp a egyéb hozamkorlátozás eltörlése mellett. Ezt a kérdést azonban alaposan meg kell vizsgálni, mert valószínűbb, hogy a jelenlegi ± 25 százalékos szabály elegendően rugalmas.

Végül még néhány megjegyzés az aukciók sikerességének megítéléséről. A gyakorlatban a két legfontosabb mutató, amelynek alapján egy-egy aukció sikerességét megítélték: a fedezettségi arány (*cover*) és az elfogadott ajánlatok szóródása (*tail*). Bár mindkettő tényleges információt nyújt az aukcióról, egyik sem tekinthető pontos és objektív mércének. A fedezettségi arány nem veszi figyelembe, vajon az ajánlatok kompetitívek-e. A résztvevők mesterségesen is felnyomhatják a keresletet akár azért, hogy jelezzék a másodpiacnak az aukció sikerességét, és így gyakoroljanak hatást a másodpiaci hozamokra, akár – mint ahogy az 1996. januári és februári aukciókon történt – azért, hogy nyilvánvaló aukciós túlkereslet esetén az arányos szétosztásnál nagyobb súlyt érjenek el.³²

Szó volt arról, hogy a kibocsátó növelheti bevételeit, ha az aukciós papírok valós értékéről minden rendelkezésre álló információt közrebocsát. Ha az ajánlattevők nagyon jó információkkal rendelkeznek a papírok értékéről, az ajánlatok valószínűleg egymáshoz nagyon közel helyezkednek majd el, az eloszlási grafikon szélei (*tail*) laposak lesznek. Ugyanakkor a *tail* meglehetősen pontatlan mérce, és az elfogadott ajánlatokra összpontosít. *Helyesebb lenne az összes ajánlat szórását figyelemmel kísélni*, a kis szórás erős versenyhelyetere, tehát az ajánlatok koncentrálódására utal. Másik mércét jelenthet az aukciós *forward* piac árának (hozamainak) figyelemmel kísérése. Idáig nem sok figyelem övezte ezt a kérdést; jelenleg azt sem tudjuk, létezik-e egyáltalán valamiféle csírája a piacnak Magyarországon. Mivel a *forward* piac nagyon jelentős szerepet játszhat az árkereső folyamatban, és pozitív hatást gyakorolhat a költségvetési bevételekre, amennyire lehet, támogatni kell e piac létrejöttét.

Az aukcióról jelenleg közrebocsátott információ megfelel a nemzetközi gyakorlatnak. Ennek ellenére el lehet gondolkodni azon, hogy az Egyesült Államok gyakorlatához hasonlóan ne publikálja-e az MNB a teljes aggregált keresleti görbét. (Ha csak az elfogadott ajánlatokról teszünk közzé adatokat, mindenképpen információ vesz el.) Ez a gyakorlat könnyebbé tenné a manipulatív magatartás felismerését, és elemzési célokra is felbecsülhetetlen értékű lenne.

³¹ Itt arról van szó, hogy a minimum- és maximumhozam-előírás miatt már eleve nem is érkezik ajánlat e sávon kívül, noha meglehet, hogy a szabályozás hiányában szélesebb tartományban szóródnának az ajánlatok. Nyilvánvalóan információ vesz el emiatt.

³² A minimumhozam az óriási túlkereslet mellett ténylegesen korlátozta az áralakulást, nem engedte, hogy az árak az egyensúlyi szintre növekedjenek. Mivel ez előre látható volt, nem sok kétség maradt afelől, hogy sikeres ajánlat csak ezen a minimális hozamszinten lehetséges. Ha minden ajánlat árszintje azonos, és ezen az árszinten túlkereslet van, a kibocsátást az ajánlatokban szereplő mennyiségekkel arányosan osztják szét.

Hivatkozások

- ARCHIBALD, C.–FLYNN, S.–MALVEY, P. [1995]: Uniform price auctions: evaluation of the Treasury experience. US Department of the Treasury, október.
- BACK, K.–ZENDER, J. [1993]: Auctions of divisible goods: on the rationale for the Treasury experiment. *The Review of Financial Studies*, vol. 6, 733–764. o.
- BARTOLINI, L.–COTTARELLI, C. [1994]: Treasury Bill Auctions: Issues and Uses. IMF Working Paper, november.
- BIKHCHANDANI, S.–HUANG, C. [1989]: Auctions with resale markets: an exploratory model of Treasury bill market. *The Review of Financial Studies*, vol. 2, 311–339. o.
- BIKHCHANDANI, S.–HUANG, C. [1993]: The Economics of Treasury Securities Market. *Journal of Economic Perspectives*, nyári szám, vol. 7. No. 3, 117–134. o.
- DAVIES, H.–KONDRÁT ZSOLT [1995]: Auctions. Theory and Practice. Kézirat.
- HARRIS, M.–RAVIV, A. [1981]: Allocation mechanisms and the design of auctions. *Econometrica*, vol. 49, 1477–1499. o.
- FELDMAN, R.–MEHRA, R. [1993]: Auctions. Theory and applications. IMF Staff Paper, szeptember, vol. 40. No. 3.
- FELDMAN, R.–REINHART, V. [1995a]: Auction Format Matters: Evidence on Bidding Behaviour and Seller Revenue. IMF–Federal Reserve Board of Governors, Working Papers, május.
- FELDMAN, R.–REINHART, V. [1995b]: Flexible Estimation of Demand Schedules and Revenue under Different Auction Formats. IMF–Federal Reserve Board of Governors, kézirat, július.
- FRIEDMAN, M. [1991]: How To Sell Government Securities. *Wall Street Journal*, augusztus 8., A8.
- MCAFFEE, P.–MCMILLAN, R. [1987]: Auctions and Bidding. *Journal of Economic Literature*, vol. 25, 699–738. o.
- MESTER, L. J. [1995]: There's More than One Way To Sell a Security: The Treasury's Auction Experiment. Federal Reserve Bank of Philadelphia Review, július–augusztus, 3–17. o.
- MILGROM, P. [1989]: Auctions and Bidding: A Primer. *Journal of Economic Perspectives*, nyári szám, vol. 3. No. 3, 3–22. o.
- MILGROM, P.–WEBER, R. [1982]: A theory of auctions and competitive bidding. *Econometrica*, vol. 50, 1089–1122. o.
- NYBORG, K.–SUNDARESAN, S. [1995]: Discriminatory versus uniform price auctions: evidence from when-issued transactions. CEPR Working paper.
- REINHART, V. [1992]: An Analysis of Potential Treasury Auction Techniques. Federal Reserve Bulletin, június, 403–413. o.
- SIMON, D. [1994]: The Treasury's experiment with single-price auctions in the mid 1970s: winner's or taxpayer's curse? *Review of Economics and Statistics*, vol. 76, 754–760. o.
- SZATMÁRI ALEXANDRA [1996]: Aukciók: avagy a képbe kerül, ha a Louvre a képbe kerül. *Közgazdasági Szemle*, 4. sz.
- UMLAUF, S. [1993]: An empirical study of the Mexican Treasury bill auction. *Journal of Financial Economics*, vol. 33, 313–340. o.
- VICKREY, W. [1961]: Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders. *The Journal of Finance*, vol. 16, 8–37. o.