

CSIZMÁR TAMÁS

# Bennfentesek nyomában, avagy mit tudtak a Tőzsdecápák, amit más nem<sup>1</sup>

Tanulmányomban a bennfentes kereskedelem fogalmának ismertetése után a bennfentes kereskedő legjobb stratégiáját keresem. Megmutatom, hogy milyen piaci feltételek mellett milyen tranzakciók biztosítják számára a legnagyobb várható nyereséget, hogy milyen körülmények segítik és hátráltatják ennek elérését. Ezt követően a piac, majd a felügyelet szemszögéből vizsgálódom: megmutatom, hogy a bennfentes különböző stratégiái hogyan hatnak az árfolyam alakulására és a kereskedés volumenére. Ezután pedig a bennfentes kereskedelem feltárását elősegítő, legismertebb módszereket és eljárásokat veszem sorra.

Célom bemutatni ezen illegális tevékenység pozitív és negatív hatásait a piaci szereplők szemszögéből, valamint megtalálni a megelőzés, feltárás és bizonyítás leghatékonyabb módjait. Ezeket elsősorban nem jogi, hanem közgazdasági oldalról vizsgálom. A közgazdaságtan segítségével akár olyan lehetséges felügyeleti szabályokat is kitalálhatunk, amelyek mellett már anyagilag sem lesz érdekük illegálisan kereskedni a bennfenteseknek.

## 1. BEVEZETŐ

Valószínűleg a legtöbb pénzügyek iránt érdeklődő ember látta már a klasszikussá vált filmet, a Tőzsdecápákat, amelyben a főszereplő irigylésre méltó elszántságával és ügyességével nagyon gyorsan meggazdagszik a tőzsdén, ám a film végére mindent elveszít, és börtönbe zárják. A sztori akár igaz történeten is alapulhatna, hiszen láthattunk már hasonló eseteket a valóságban is.

Az még érthető, hogy a hirtelen jött pénzt könnyen elveszítheti egy spekuláns, de hogyan és miért kerülhetett börtönbe? Ahhoz ugyanis nem elég nagy kockázat mellett kereskedni, néha nagyot nyerni, néha pedig nagyot veszíteni, hanem illegális tevékenységet is kell végezni. A főhős egy dörzsölt üzletembertől megtanulja, hogyan jusson olyan értékes információkhoz, amelyek jelentősen befolyásolják a részvények árfolyamát. Ezen információ felhasználása pedig jelentős nyereségek eléréséhez segíti a befektetőt, lényegében kockázatmentesen. A törvény bennfentes kereskedelemként ismeri ezt a tevé-

<sup>1</sup> A tanulmány a Budapesti Értéktőzsde 2011–12. évi Kochmeister Frigyes-emlékpályázatán első helyezést ért el.

kenységet. A legtöbb – fejlettebb pénzügyi piacokkal rendelkező – országban ez illegálisnak számít, és általában szigorúan büntetik.

Ha viszont a tevékenység illegális, hogyan tudta a főhős hosszú hónapokon keresztül titokban tartani, és újra meg újra megismételni? Miért nem vette észre a piacfelügyelet már az első ilyen kereskedést, és akadályozta meg a többit? Ennyire ügyesen tudta rejtegetni az információs előnyét, vagy a felügyeletnek tartott túl sokáig észrevenni és bizonyítani a törvényszegést? Esetleg mindkettő?

Ebben a cikkben arra keresem a választ, hogy a főszereplő a valódi világban is hasonlóan járna-e. Valóban képes lenne ilyen információkhoz hozzájutni, és pénzzé tenni azt? Ha igen, akkor hogyan tudná titokban tartani, és miként tudná a lehető legtöbb nyereséget bezsebelni? Vajon a valóságban is börtönbe jutna ezért?

## 2. A BENNFENTES KERESKEDELEMRŐL

A Magyarország területén végzett, vagy magyar vonatkozással külföldön elkövetett bennfentes kereskedelmet jogi oldalról elsősorban a 2001. évi CXX. törvény (a tőkepiacról) XXI. fejezete szabályozza.<sup>2</sup> Ennek 200. paragrafusában kimondja: „*Tilos a bennfentes kereskedelem és a piacbefolyásolás.*”

Azt, hogy pontosan milyen tevékenység tiltott és mi engedélyezett, a törvény további paragrafusai határozzák meg. A szabályok értelmezésének elősegítéséhez a Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete (PSZÁF) egy ajánlást<sup>3</sup> dolgozott ki.

Ebben a fejezetben a törvény és a felügyelet ajánlása által szabályozott bennfentes kereskedelem jogi oldalát szeretném ismertetni. Nem precíz jogi definíciók megadása a célom, ehelyett inkább egy rövid összefoglalást szeretnék készíteni.

### 2.1. Jogi vonatkozás

Bennfentes kereskedelemről értelemszerűen csak akkor beszélhetünk, ha tudjuk, hogy ki számít bennfentes személynek. A fentebb említett törvény szerint **bennfentesnek a következő személyek minősülnek:**

- a részvényt kibocsátó szervezet vezető tisztségviselője és felügyelőbizottsági tagja;
- azon gazdasági társaságok ügyvezetője, vezető tisztségviselője és felügyelőbizottsági tagja, amelyekben a részvényt kibocsátó legalább 25%-ot elérő részesedéssel vagy szavazati joggal rendelkezik;
- azon gazdasági társaságok ügyvezetője, vezető tisztségviselője és felügyelőbizottsági tagja, amely a részvényt kibocsátóban legalább 10%-os részesedéssel vagy szavazati joggal rendelkezik;

<sup>2</sup> Később még lesz róla szó, hogy a Büntető Törvénykönyvben is vannak idevonatkozó részek.

<sup>3</sup> A Felügyeleti Tanács 2/2008. (VIII. 14.) számú ajánlása a bennfentes információról és a bennfentes információ jogos érdekből való késleltetéséről, valamint a bennfentes nyilvántartás vezetésének szabályairól az Európai Értékpapír Szabályozók Bizottsága ajánlásának alapján elérhető a [http://www.pszaf.hu/data/cms694416/pszafhu\\_ajanlas\\_2008\\_2.pdf](http://www.pszaf.hu/data/cms694416/pszafhu_ajanlas_2008_2.pdf) címen.

- nyilvános vételi ajánlat szervezésében közreműködő bármely szervezet érdemi ügyintézője, ügyvezetője, vezető tisztségviselője, felügyelőbizottsági tagja, valamint minden más alkalmazott, aki bennfentes információhoz jut;
- a részvényt kibocsátó társaság számlavezető hitelintézete, ennek vezető tisztségviselője, felügyelőbizottsági tagja és érdemi ügyintézője;
- mindenki, aki munka- vagy feladatköréből kifolyólag bennfentes információhoz jut;
- mindenki, aki a bennfentes információt bűncselekmény útján szerezte.

Ezután érdemes tisztázni azt is, hogy pontosan **mely információk számítanak bennfentesnek**. Ezalatt a következőket értjük:

- pénzügyi eszközzel kapcsolatos olyan információ, amely
- lényeges információ: „minden olyan információ, amely olyan eseményre vagy körülményre vonatkozik, amely bekövetkezett vagy bekövetkezése megalapozottan várható, és elég konkrét ahhoz, hogy lehetővé tegye következtetések levonását az adott körülménynek vagy eseménynek egy adott pénzügyi eszköz árfolyamára esetlegesen gyakorolt hatásáról”<sup>4</sup>;
- még nem került nyilvánosságra;
- a pénzügyi eszközre vagy annak kibocsátójára vonatkozik;
- a pénzügyi eszköz árfolyamának lényeges befolyásolására alkalmas: „*minden olyan információ, amely a befektető által nagy valószínűséggel felhasználásra kerülne befektetési döntése meghozatalakor*”<sup>5</sup>;
- árualapú származtatott ügylettel kapcsolatos, olyan lényeges információ, amely még nem került nyilvánosságra; továbbá
- az elfogadott piaci gyakorlat alapján a piaci szereplők tudomására hozandó;
- a piac szereplőivel rendszeresen közlik.

Tehát ha van egy bennfentes személy, aki rendelkezik bennfentes információval, akkor az a kérdés, hogy **mi számít törvénysértésnek**:

- bennfentes személy által bennfentes információ felhasználásával közvetlen vagy közvetett módon kötött ügylet;
- bennfentes információ továbbadása;
- bennfentes személy javaslattétele más személynek az adott pénzügyi termékre vonatkozóan;
- minden olyan tranzakció, amelyben az ajánlatot tevő tudta, vagy adott helyzetben tudnia kellett volna, hogy az általa felhasznált információ bennfentesnek minősül.

Nem minősül bennfentes kereskedelemnek az, ha valaki azelőtt köt üzletet, mielőtt bennfentes információhoz jutna, és az sem törvényellenes, ha részvényvisszavásárlási program keretében vagy árfolyam-stabilizálás érdekében köt ügyletet. Ugyanígy legális a munkavégzésből fakadó, bennfentes információ átadása is.

4 2001. évi CXX. törvény a tőkepiacról  
5 uo.

Ha egy bennfentes személy, vele közös háztartásban élő személy, közeli hozzátartozója vagy a befolyásával működő társaság ügyletet köt a részvényvel (illetve olyan pénzügyi termékkel, amely az adott részvény árfolyamától függ), köteles azt bejelenteni a felügyeletnek.<sup>6</sup>

## 2.2. A szabályozás nehézségei

Amint láthatjuk, bármely olyan információ, amelyik eleget tesz a fenti feltételeknek, bennfentesnek minősül. Amennyiben ezen információval kereskedelem történik, a tevékenység törvénybe ütközik. Az illegális tevékenységet büntetni kell, de a felderítés és bizonyítás nem mindig egyértelmű. Bár a törvény értelmezésében és a feltételek ellenőrzésében segítséget nyújt a fentebb említett felügyeleti ajánlás, még így is szinte minden esetet külön vizsgálni kell. A bizonyítási folyamat pedig kifejezetten körülményes, ezért a törvény betartatása nem kis kihívás a felügyelet számára.

Érdekes kérdés, hogy egyáltalán hasznos-e a társadalomnak a bennfentes kereskedelem tiltása. A válasz nem egyértelmű! *Engelen* és *Liedekerke* [2007] cikkében a bennfentes kereskedelem hatásait foglalja össze, és **a szabályozás ellen (-) és mellett (+) is felsorakoztat érveket:**

- (-) *Piac hatékonysága:* a befektetők számára fontos, hogy a részvényárak minél inkább a valós fundamentális értékeket tükrözzék. Ha a nyilvános információk már beépültek az árba, azaz igaz a közepes hatékonyság, akkor azon már csak a bennfentes információk javítanak. A bennfentesek segítik a piacot abban, hogy hamarabb épüljenek be az információk, és az eszköz ára közelebb kerüljön a valós értékhez.
- (-) *Befektetői bizalom:* érdekes, hogy a bennfentes kereskedelem pozitívan hathat a befektetői bizalomra, hiszen a piaci hatékonyság foka magasabb.
- (+/-) *Likviditás:* nem egyértelmű, hogyan hat a bennfentes kereskedelem a piac likviditására. Néhány létező modell annak növekedését, míg néhány annak csökkenését bizonyítja. Az empirikus vizsgálatok inkább a likviditás csökkenését igazolják.
- (+) *A tranzakciós partner megkárosítása:* a bennfentes kereskedő több információval rendelkezik a csere tárgyát képző pénzügyi eszközzől, mint tranzakciós partnere, ezáltal a csere nem fair áron történik.
- (-) *Újraelosztás:* a bennfentes kereskedelem tiltása tulajdonképpen a profit olyan újraelosztása, amelynek során a bennfentesek veszítenek, a többi befektető pedig nyer.

Engelen és Liedekerke előtt *Vajda* [2003] is hasonló érveket sorolt fel a szabályozással kapcsolatban, de a fentiekén kívül még a következőket is megemlítette:

<sup>6</sup> A bejelentési kötelezettség alól mentesül, ha adott évben az ügyletek összértéke nem haladja meg az 1 millió forintot.

- (–) *Elismerés*: a bennfentes kereskedés hatékony eszköz a menedzsment anyagi elismerésének kiegészítéséhez.
- (+) *Vállalati információk*: a bennfentes kereskedelem tulajdonképpen a vállalati tulajdon, azaz az információ jogtalan eltulajdonítása és személyes haszonszerzés céljából történő felhasználása.
- (+/–) *Nehéz jogi szabályozás*: a felügyeleti szabályozás nehéz, ezért egyszerűbb és olcsóbb, ha a vállalatban belüli szabályozást választjuk, azaz a vállalatokra bizzuk a döntést, hogy a bennfentes információk felhasználását hogyan ítélik meg.

A különböző fejlett piacgazdaságok jelenlegi szigorú szabályozása arra utal, hogy összességében a társadalom hátrányosan ítéli meg a bennfentes kereskedelmet, azaz a negatív érveken felülkerekednek a szabályozás mellett szóló érvek. Tehát a felügyelet fontos feladata, hogy védje a piacot ezen illegális tevékenységtől.

A bennfentes személyek tranzakciói önmagukban még nem illegálisak, ha nem rendelkeznek bennfentes információval, és az ügyletek végrehajtása után megfelelően bejelentik azokat a felügyeletnél. Ha azonban mégis felmerül a bennfentes kereskedés gyanúja, akkor azt a felügyeletnek bizonyítani kell.

Először azt kell belátni, hogy az adott személy bennfentes. Ez nyilván csak akkor okoz problémát, ha az adott személyről kezdetben nincs okunk feltételezni, hogy kapcsolatban van a részvény kibocsátójával. Ekkor azt kell bizonyítani, hogy az adott személy olyan információhoz jutott, amelyről tudta, vagy legalábbis tudnia kellett volna, hogy az bennfentes információnak minősül.

Másodszor bizonyítani kell, hogy az adott információ bennfentes. Itt nehézséget okozhat annak az eldöntése, hogy az információ egyáltalán lényeges-e, és ha igen, akkor milyen hatást gyakorolhat az árfolyamra. Nem egyértelmű az sem, hogy mely információk számítanak nyilvánosnak. Bennfentes-e az az információ, ami csak szakértelemmel vagy csak külföldön szerezhető be, és nyilvános-e az az információ, amiért fizetni kell? Ezekre a kérdésekre a felügyeleti ajánlás sem ad egyértelmű választ.

Láthatjuk tehát, hogy a szabályozó egyáltalán nincs könnyű helyzetben a bennfentes kereskedelem feltárása során. Az egyik legnehezebb feladat a nem bejelentett tranzakciók vizsgálata. Valószínűleg ez is gyakori formája a bennfentes kereskedelemnek, hiszen egy hétköznapi ember is hozzájuthat bennfentes információhoz, ha például kap egy „tippet”, amelynek a birtokában kereskedhet. Az ilyen esetek kinyomozása és bizonyítása sajnos rendkívül nehéz.

### 3. A BENNFENTES STRATÉGIÁJA

Ahhoz, hogy könnyebben megtalálhassuk az illegálisan tevékenykedő bennfenteseket, ismernünk kell a stratégiájukat. Tudnunk kell, hogy a rendelkezésükre álló többlet-információkat hogyan próbálhatják meg hasznukra fordítani. Kérdés még az is, hogy a legügyesebb bennfentes kereskedők képesek-e teljesen nyomtalanul kihasználni a helyzetükből fakadó előnyöket.

Közgazdasági szempontból nem tudjuk azt vizsgálni, hogy a részvényt kibocsátó vállalattal kapcsolatban álló személyek hogyan adják át az információt, és tüntetik el a bizonyítékokat. Azonban az már vizsgálható, hogy egy részvény kereskedése során a befektetők egy csoportja használ-e nem nyilvános információt, továbbá az is releváns kérdés, hogy kiszűrhető-e ezen kereskedők illegális tevékenysége a keletkezett adatokból. Ám a felderítés mellett annak bizonyíthatósága is legalább ugyanolyan fontos.

Ebben a fejezetben a bennfentes optimális kereskedési stratégiáját szeretném megvizsgálni különböző piaci feltételek mellett, amelyhez néhány modellt fogok bemutatni.<sup>7</sup>

### 3.1. Piaci mikrostruktúra

Ahhoz, hogy a bennfentes kereskedelem működését, azaz a piaci szereplők stratégiáját, viselkedését megértsük, szükséges tisztáznunk néhány fogalmat. A piaci környezetre vonatkozóan bizonyos feltételezésekkel kell élnünk, amelyekkel már könnyebben vizsgálhatjuk az illegális tevékenység árfolyamokra és piaci likviditásra gyakorolt hatását.

A pénzügyi piacokat alapvetően három csoportba sorolhatjuk:

- *Árjegyzői:* A piacon árjegyzők (piacvezető, market maker) közvetítenek, akik kétoldalú árat jegyeznek az ügyfeleik számára. Ezek biztosítják a piac likviditását, hiszen ügyfelekkel szemben bármikor fellépnek tranzakciós partnerként.
- *Ajánlatvezérelt:* Ezek a piacokon nincs árjegyző, ehelyett az érkező eladási és vételi ajánlatokat egy úgynevezett ajánlati könyvben (order book) összesítik, és ezeket általában egy algoritmus segítségével párosítják.
- *Hibrid:* A két piac egyfajta kombinációja, ahol alapvetően ajánlati könyvben vezetik a piaci eseményeket, de van néhány speciális szereplő a piacon, akik kétoldalú árjegyzői tevékenységet folytatnak.

Fontos tisztázni az order-flow fogalmát is, amelyet legtöbbször előjeles kereskedett mennyiségként definiálnak. Mivel természetesen minden vétellel szemben áll egy eladás, az előjeles kereskedett mennyiség azt jelenti, hogy ha egy befektető részvényt szeretne vásárolni, és ő a tranzakciót kezdeményező fél, akkor az ajánlattétele pozitív order-flow-t eredményez.

A piacok egyik legfontosabb és leggyakrabban vizsgált tulajdonsága a likviditás. Egy piacot általában akkor tekintünk likvidnek, ha

1. a befektető tetszőleges gyorsasággal talál kisebb mennyiségű részvény számára eladási (ask) vagy vételi (bid) ajánlatot;
2. nagyobb mennyiségű részvényt is lehet kereskedni a piaci árhoz közeli árfolyamon, ha ehhez elég hosszú idő áll rendelkezésre;
3. a vételi és eladási árak közötti különbség (spread) kicsi.

<sup>7</sup> A fejezetben bemutatott modellek részletesebb megismeréséhez ajánlott elolvasni az eredeti műveket, ugyanis ezen cikk keretei között csak a legfontosabb jellemzőket tudom ismertetni.

A piacok likviditásának összehasonlítása érdekében valamilyen mérőszámot kell alkalmaznunk. Ehhez Kyle [1985] a dimenziók<sup>8</sup> alkalmazását javasolta:

- *Szorosság (tightness)*: azt mutatja meg, hogy mekkora a költsége egy adott pozíció rövid idő alatt történő megvásárlásának vagy eladásának.
- *Mélység (depth)*: a piaci árat egy egységgel elmozdítani képes order-flow nagysága.
- *Rugalmasság (resilency)*: sokk után a piaci árak visszatérésének sebessége.

A legtöbb bennfentes kereskedést leíró modellt az árjegyzői piac feltételezése mellett dolgozták ki, ezért a dolgozat további részében én is ezen piaci körülmények között vizsgálódom. Ez valamelyest szűkíti a modellek használhatóságát, de később kitérek arra is, hogy miként értelmezhetőek az eredmények más piaci mikrostruktúra mellett.

### 3.2. A bennfentes kereskedés alapmodellje

A Kyle [1985] cikkében levezetett modell (a továbbiakban Kyle-modell) talán a legfontosabb alkotás a bennfentes kereskedelemmel kapcsolatban, hiszen számos későbbi mű kiindulási pontja. Ebben a fejezetben szeretném röviden bemutatni ezt (az árjegyzői piaci struktúra könnyebb megértését elősegítő) modellt.

A modell a kockázatos eszköz kereskedését sorozatos aukciókként mutatja be, amelyben három különböző típusú szereplő vesz részt:

- Piacvezető (market maker, árjegyző): kockázatsemleges szereplő, aki versenyzői piacon tevékenykedik.
- Informált kereskedő (insider): többletinformációval rendelkező kereskedő, azaz ismeri a pénzügyi termék jövőbeli értékére vonatkozó valószínűségeloszlást.<sup>9</sup> Célja az elérhető profit maximalizálása.
- Likviditás-kereskedők (noise trader): likviditási sokkok hatására kereskednek, ezért kereskedésük összességében véletlenszerű, az általuk piacra vitt mennyiség nulla várható értékű normális eloszlású valószínűségi változóként definiált (innen ered a noise trader kifejezés).

A kereskedett termék (jelen esetünkben legyen egy egyszerű részvény) a  $\tilde{v} \sim N(p_0, \Sigma_0)$  valószínűségi változóval írható le, amelyről Kyle a normális eloszlást feltételezte. Ezt az eloszlást csak az informált kereskedő ismeri, a többi szereplő csupán a bennfentes cselekedeteiből következtethet erre.

Egy aukció a következőképpen zajlik: az informált kereskedő megfigyeli a múltbeli kereskedett mennyiségeket és árakat, majd döntést hoz arról, hogy mekkora mennyiséget kíván eladni vagy venni a piacon. Jelöljük ezt Kyle-hoz hasonlóan  $\tilde{x} = X(\tilde{v})$  módon, ami azért  $\tilde{v}$  függvénye, mert ő ismeri a részvény eloszlását. A likviditás-kereskedők körében ezzel párhuzamosan aggregálódik egy order-flow, amelyet  $\tilde{u} \sim N(0, \sigma_u^2)$  változó jellemez. A piacvezető az informált kereskedő és a likviditási kereskedők által adott ajánlatok függ-

<sup>8</sup> Ezeket a dimenziókat próbálja mérni például a Budapesti Likviditási Mérték (BLM) is, amely alkalmas a piac legfontosabb tulajdonságának leírására.

<sup>9</sup> Ebben az esetben legyen az informált kereskedő egy olyan piaci szereplő, aki bennfentes információval rendelkezik. Emiatt az „informált kereskedő” és „bennfentes kereskedő” kifejezéseket a cikk további részében egymás szinonimájaként használom.

vényében meghozza a döntését az eszköz áráról:  $\tilde{p} = P(\tilde{x} + \tilde{u})$ . Mivel a piacvezető nem tudja megkülönböztetni az ajánlatokat, ezért az order-flow előjeléből következtet arra, hogy a részvény várható értéke magasabb vagy alacsonyabb az aktuális árnál. Ha pozitív (negatív) order-flow-val találja szemben magát, akkor emelni (csökkenteni) fogja az eszköz árát, mert valószínűsíti, hogy az informált kereskedő vételi (eladási) ajánlata okozza az order-flow előjelét (a likviditás-kereskedők nulla várható értékű ajánlott mennyisége miatt). Azonban a piacon lévő verseny miatt a piacvezető nem emelheti (csökkentheti) akármennyig az árát, és várható profitját nullának feltételezzük. Az aukció végén az informált kereskedő realizálja profitját:  $\tilde{\pi} = (\tilde{v} - \tilde{p})x$ .

Kyle ilyen környezet mellett keresi az egyensúlyt ( $X$  és  $P$  lineáris függvényeket) a piacon. A formalizált feltételek a következők:

1. Profitmaximalizálás:  $E(\tilde{\pi}(X, P) | \tilde{v} = v) \forall X', v$ , azaz az informált kereskedő olyan  $X$  függvényt választ, amely maximalizálja a várható profitját.
2. Piaci hatékonyság:  $\tilde{p}(X, P) = E(\tilde{v} | \tilde{x} + \tilde{u})$ , tehát az árjegyző profitja nulla lesz a versenyzői piac miatt.

Kyle bebizonyítja, hogy a modellben az egyensúlyt olyan  $X$  és  $P$  függvények biztosítják, amelyekre a következők igazak:

$$X(\tilde{v}) = \beta(\tilde{v} - p_0),$$

$$P(\tilde{x} + \tilde{u}) = p_0 + \lambda(\tilde{x} + \tilde{u}).$$

Ebben a paraméterek:  $\beta = (\sigma_u^2 \Sigma_0)^{1/2}$  és  $\lambda = 0.5(\Sigma_0 / \sigma_u^2)^{1/2}$ . A fentiekből az látható, hogy az informált kereskedő és az árjegyző stratégiája csak a külső paraméterek lineáris függvénye,  $\beta = 0.5\lambda$  és a piac mélysége az aukció alatt éppen  $1/\lambda$ .<sup>10</sup> Továbbá a szerző megmutatja, hogy egyetlen aukció leforgása alatt az informált kereskedő többletinformációjának éppen a fele épül be az árba.

Ahhoz, hogy a modell a valósághoz közelebb álljon, Kyle egy nap kereskedését felosztja ilyen aukciók sorozatára úgy, hogy  $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_N = 1$ . Ekkor a bennfentes már a nap elején ismeri a részvény nap végére vonatkozó valószínűség-eloszlását, a likviditás-kereskedők összesített ajánlatai pedig Brown-mozgást követnek, tehát  $\tilde{u}_n$ -re igaz, hogy  $\Delta \tilde{u}_n = \tilde{u}_n - \tilde{u}_{n-1} \sim N(0, \sigma_u^2 \Delta t_n)$ , ahol  $n = 0, 1 \dots N$ . Az informált kereskedő aggregált pozíciója  $\tilde{x}_n$ , és a  $t_n$  időpontban kereskedett mennyiség  $\Delta \tilde{x}_n = \tilde{x}_n - \tilde{x}_{n-1}$ . Két aukció között éppen  $\Delta \tilde{x}_n + \Delta \tilde{u}_n$  mennyiségű order-flow generálódik.

Ekkor a bennfentes aggregált pozíciója már függ a korábbi aukciókon kialakult ártól is, azaz  $\tilde{x}_n = X_n(\tilde{p}_1, \dots, \tilde{p}_{n-1}, \tilde{v})$ . Az árjegyző pedig ismeri a korábbi order-flow-kat, tehát az általa megszabott ár:  $\tilde{p}_n = P_n(\tilde{x}_1 + \tilde{u}_1, \dots, \tilde{x}_n + \tilde{u}_n)$ . Az informált kereskedő stratégiája így  $X = (X_1, \dots, X_n)$ , míg az árjegyzőé  $P = (P_1, \dots, P_n)$  vektorokkal definiálható. Itt is az egyaukciós modell analitikájához hasonlóan számítható az egyensúly:

$$\Delta \tilde{x}_n = \beta_n(\tilde{v} - \tilde{p}_{n-1}),$$

$$\Delta \tilde{p}_n = \lambda_n(\Delta \tilde{x}_n + \Delta \tilde{u}_n).$$

Az egyensúlyban kialakult  $\beta_n$  sorozat a bennfentes kereskedési aktivitását, a  $1/\lambda_n$  a piac mélységének alakulását, míg  $\Sigma_n = \text{Var}(\tilde{v} | \Delta \tilde{x}_1 + \Delta \tilde{u}_1, \dots, \Delta \tilde{x}_n + \Delta \tilde{u}_n)$  monoton csökkenő sorozat a többletinformáció be nem épült részét (a bizonytalanságot) jellemzi.

<sup>10</sup> Hiszen a  $P(\tilde{x} + \tilde{u}) = p_0 + \lambda(\tilde{x} + \tilde{u})$  egyenletben, ha az order-flow értéke  $1/\lambda$ , akkor az ár épp egységnyivel lesz magasabb, azaz ekkora mennyiség szükséges az ár egységnyi elmozdításához.



Ezen három sorozat ( $\beta_n, \lambda_n$  és  $\Sigma_n$ ) a modell input paraméterei ( $p_0, \Sigma_0$  és  $\sigma_u^2$ ) függvényében rekurzívan kiszámítható.

Kyle kijelenti (és a modell egyensúlyát aszerint számítja), hogy a piaci hatékonyság feltétele miatt a kialakult ár martingálfolyamatot követ, annak volatilitása csak a likviditási kereskedők által generált zajtól függ, amely így meghatározza az információ beépülésének sebességét is. Az informált kereskedő profitja arányos  $(\Sigma_0 \sigma_u^2)^{1/2}$ -el, azaz a kezdeti információval és a zajjal. Ez összességében azt jelenti, hogy a bennfentes pozitív profitot ér el amellett, hogy az ár martingálfolyamatot követ. Érdekes még megfigyelni azt is, hogy minden aukciós időpontban az árváltozás az időszak order-flow-jának lineáris függvénye.

A szerző a modellt folytonos esetben is felírja, amelynek egyensúlya a diszkrét modell finomításával kapott sorozat határértéke. Itt a  $\lambda(t)$  már konstans (és így a piac mélysége, likviditása is állandó) a diszkrét modell folyamatosan csökkenő  $\lambda_n$  sorozatával ellentétben.

Kyle modellje számos mű kiindulási pontja, mert jó keretet biztosít a piaci likviditást meghatározó tényezők, a többletinformációk értékének és beépülési sebességének, valamint az árak alakulásának vizsgálatára.

### 3.3. A bejelentési kötelezettség hatása

Huddart et al. [2001] cikkükben a Kyle-modellnek egy, a valós világhoz közelebb álló módosítását mutatják be. Az informált kereskedő bejelentési kötelezettségét ugyanis számos ország jogi berendezkedése megköveteli. A szerzők először egy olyan kétperiódusú modellt mutatnak be, melyben az informált kereskedő (aki a részvénynek a második periódus végére vonatkozó értékét ismeri, vagyis hosszú távú információval rendelkezik) az első periódusban végrehajtott tranzakciója után nyilvánossá teszi azt. Ekkor a piacvezető a második periódusban már ezen információ birtokában állapíthatja meg az árat. Az összehasonlítás végett először nézzük meg, mi történik ebben a kétperiódusú modellben, ha nincs bejelentési kötelezettség!

Tehát  $p_n$  jelöli a részvény árfolyamatát az  $n \in \{0; 1; 2\}$  időpontokban (amelynek induló értéke  $p_n$ ), ennek a második periódusra vonatkozó várható értéke  $v$ . Az informált kereskedő ajánlatait az  $x_n$  sorozat mutatja, amely függ a részvény előző időpontbeli áratól és  $v$  értékétől, azaz  $x_n = X_n(p_{n-1}, v)$ . A likviditási kereskedők ajánlatait továbbra is egy zajként értelmezzük, azaz  $u_n \sim N(0, \sigma_u^2)$ . A piacvezető az order-flow ( $y_n = x_n + u_n$ ) függvényében határozza meg az árat, tehát  $p_1 = P_1(y_1)$  és  $p_2 = P_1(y_1, y_2)$ . A modell az  $X$  és  $P$  függvények linearitásán kívül az informált kereskedő profitmaximalizálását és a piacvezető zéró profitját feltételezi, amely teljesen konzisztens a Kyle-modell feltételrendszerével. Ezen körülmények között a tökéletes piaci egyensúlyt a cikkben következőképpen írták föl:

$$\begin{aligned} x_n &= X_n(p_{n-1}, v) = \beta_n(v - p_{n-1}), \\ p_n &= P_n(y_1, \dots, y_n) = p_{n-1} + \lambda_n y_n. \end{aligned}$$

Ahol a konstansok:

$$\beta_1 = \frac{2K - 1}{4K - 1} \frac{1}{\lambda_1} \qquad \beta_2 = \frac{1}{2\lambda_2}$$

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{2K(2K-1)}{4K-1}} \sqrt{\frac{\Sigma_0}{\sigma_u}} \qquad \lambda_2 = \frac{1}{2\sigma_u} \sqrt{\Sigma_1} = \frac{1}{2\sigma_u} \sqrt{\frac{2K\Sigma_0}{4K-1}}$$

$$K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \approx 0.901$$

Ekkor a bennfentes kereskedő várható profitja a két aukció során:

$$E(\pi_1) = \beta_1 \Sigma_1 = \frac{2K(2K-1)}{(4K-1)^2} \sigma_u \sqrt{\Sigma_0} \qquad E(\pi_2) = \beta_2 \Sigma_2 = \sqrt{\frac{2K}{4K-1}} \frac{\sigma_u}{2} \sqrt{\Sigma_0}$$

A bizonytalanság, tehát a többletinformáció azon része, amely még nem épült be az árba:

$$\Sigma_1 = \text{Var}(v|y_1) = \frac{2K}{4K-1} \Sigma_0 \qquad \Sigma_2 = \text{Var}(v|y_1, y_2) = \frac{\Sigma_1}{2}$$

Mint azt már említettem, a modell tulajdonképpen a Kyle-modell egy speciális (két-aukciós) változata, hiszen az informált kereskedő itt is az aukció végére vonatkozó részvényárfolyamot ismeri, de itt az időszak végéig kétszer kereskedhet. Éppen emiatt nem meglepő, hogy az eredeti modellhez hasonlóan  $\lambda_2 < \lambda_1$ , azaz a piac mélysége ( $1/\lambda_i$ ) nő az első időszakra a másodikra.

Ha ebbe a modellbe bele vesszük, hogy az informált kereskedőnek az első periódus lezárta után, de még a második periódus megkezdése előtt be kell jelentenie az  $x_1$  kereskedett mennyiséget, akkor az egyensúly megváltozik. Ugyanis, ha továbbra is  $x_1 = \beta_1(v - p_0)$  lenne, akkor a piacvezető a második periódusban úgy szabhatna árat, hogy megismerte  $v$  értékét. Azaz a második időszaki árat úgy választaná, hogy az összes információt beépítse az árba. A  $\Sigma_2 = \text{Var}(v|y_1, y_2)$  bizonytalanságot a  $p_2 = v$  választással nullává tenné, és ezáltal a  $\lambda_2 = 0$  miatt a piac mélysége végtelen lenne. Ekkor a bennfentes kereskedő második periódusára vonatkozó profitja ( $\pi_2 = (v - p_2)x_2$ ) nulla lenne.

A szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy az informált kereskedő akkor kereskedik optimálisan, ha első időszaki ajánlata két részből tevődik össze: egy lineáris tagból ( $\beta_1(v - p_0)$ ) és egy véletlen tagból ( $z_1 \sim N(0, \sigma_{z_1}^2)$ ). Ezzel a stratégiával részben leplezni tudja, hogy milyen bennfentes információval rendelkezik.

Az egyensúlyban lévő piacon az események a következőképpen zajlanak le:

1. A bennfentes  $x_1 = \beta_1(v - p_0) + z_1$ , míg a likviditás-kereskedők  $u_1$  mennyiséget visznek a piacra.
2. A piacvezető továbbra sem tudja megkülönböztetni a különböző típusú szereplők ajánlatait, így azok összessége alapján megállapítja az első periódus árat:  
 $p_1 = p_0 + \lambda_1(x_1 + u_1)$ .
3. A bennfentes realizálja nyereségét, és kötelezettségét teljesítve bejelenti, hogy mekkora volt a piacra vitt mennyisége, azaz  $x_1$  értéke.

4. A piacvezető megpróbálja ebből kiszűrni az információt, és átgondolja, hogy az első időszakban szabott ár helyett mi lett volna az optimális, ha ismeri  $x_1$ -et:  
 $p_1^* = E(v|x_1) = p_0 + \gamma_1 x_1$ , melyben  $\gamma_1 = 2\lambda_1$ .
5. A bennfentes és a likviditás-kereskedő is megadja a második periódusra szóló ajánlatát:  $x_2 = \beta_2(v - p_1^*)$  és  $u_2$ .
6. A piacvezető megállapítja a második időszakra vonatkozó árat:  
 $p_2 = p_1 + \lambda_2(x_2 + u_2)$ .
7. Realizálják a nyereségeket, és a bennfentes ismét bejelenti tranzakcióját, de ekkor már vége a kereskedésnek.

Ahhoz, hogy az informált kereskedő optimálisan kereskedjen, szükséges az is, hogy a kereskedésében használt véletlen valószínűségi változó varianciáját jól válassza meg. Huddart et al. [2001] szerint akkor jár el helyesen, ha  $\sigma_{z_1}^2 = \sigma_u^2/2$  értéket választja.

Ilyen feltételek mellett a piac mélysége nagyobb az alapmodell mélységénél, de időben állandó, hiszen  $\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{2\sigma_u^2} \sqrt{\frac{\Sigma_0}{2}}$ . A bennfentes kereskedésének intenzitása a második periódusra megnő ( $\frac{1}{4\lambda_1} = \beta_1 < \beta_2 = 1/2\lambda_2$ ), azonban mindkét időszakban magasabb, mint a bejelentési kötelezettség nélküli modellben. Ezzel a technikával már mindkét periódusban realizálhat profitot, de ez alacsonyabb lesz, mintha nem lenne bejelentési kötelezettsége:

$$E(\pi_1) = E(\pi_2) = \frac{\sigma_u^2}{2} \sqrt{\frac{\Sigma_0}{2}}.$$

A szerzők elkészítettek ezek alapján egy N-periódusú modellt is, amelyben arra jutottak, hogy a bennfentes akkor kereskedik optimálisan, ha egészen az utolsó periódusig egy zajkomponenssel egészíti ki a kereskedését. Ezáltal több olyan időpont is lehetséges, amikor összességében elad (vesz), miközben olyan információ birtokában van, amely a részvény vásárlását (eladását) indokolná. Emiatt néhány periódus alatt veszíthet, profitja akár negatív is lehet. Azonban éppen ez a stratégia segít megőrizni az információt a piacvezető elől, és ezzel érheti el a legnagyobb várható profitot. Am minél több perióduson keresztül kell rejtgetnie az információt, annál kisebb ez a várható profit.

### 3.4. Az utánzók és az optimális leplezési stratégia

Ha a bennfentes kereskedése utólag nyilvános, akkor néhány kereskedő, pozitív hozamot remélve, valamilyen módon követhetné az informált kereskedő stratégiáját. Hívjuk ezeket a piaci szereplőket utánzóknak (a szakirodalomban a mimicking trader kifejezés terjedt el). Az utánzók kétféleképpen járhatnak el:

1. Akkor vesznek (adnak el), ha az ár felfelé (lefelé) mozdult el.
2. Akkor vesznek (adnak el), ha a bennfentes kereskedő az előző periódusban vett (eladott).

Lee et al. [2008] azt teszik fel cikkükben, hogy léteznek ezek az utánzó kereskedők, és a második változat szerint járnak el. Így modelljünkben már négyféle piaci szereplő (benn-

fentes, utánzó, likviditás-kereskedő és a piacvezető) jelenik meg. A szerzők (a korábbiaktól kicsit eltérő módon) úgy gondolják, hogy a bennfentes kereskedő nem a korábbi árfo-lyamok, hanem a még nyilvánosságra nem került többletinformáció mennyiségének ( $\Theta_t$ ) függvényében adja megbízásait ( $b_{I,t}$ ):

$$b_{I,t} = b(\Theta_t) = \beta_I \theta_t.$$

Ez persze elveiben nem különbözik attól, mintha az árak függvényében adná megbízásait, hiszen a már beépült és még be nem épült többletinformáció mennyisége közvetve ugyanazon változóktól függ. Ez a megközelítés azonban a többperiódusú ke-reskedés könnyebb leírásához vezet.

Felteszik továbbá, hogy a még nem nyilvánított többletinformáció mennyisége AR(1) folyamatot követ<sup>11</sup>, azaz:

$$\theta_t = \alpha + \rho \theta_{t-1} + z_t, \text{ ahol } z_t \sim N(0, \sigma_z^2).$$

A részvényárfolyam  $T$  időpontbeli értékét az eddigiekhez hasonlóan  $\tilde{v}_T \sim N(p_0, \sigma_v^2 T)$  jellemzi. Az időszak végi bizonytalanság mértékének ( $v_T - p_0$ ) várható értékben meg kell egyeznie a  $\sum_{t=1}^T \theta_t$  összeggel, ami AR(1) folyamat konstansára a következő összefüggést tételezi fel:<sup>12</sup>

$$\alpha = (1 - \rho) \frac{v_T - p_0}{T}.$$

Emiatt a ki nem nyilvánított többletinformáció mennyiségét a bennfentes kereskedő tulajdonképpen a  $q$  értékén keresztül szabályozza. Az utánzók által piacra vitt mennyiség a bennfentes kereskedő előző időszak kiadásai mennyiségének lineáris függvénye:

$$b_{M,t} = \beta_M b_{I,t-1}.$$

A  $\beta_M$  paraméter az utánzók aktivitását jelenti, ezért értékét nullának választva, az után-zókat akár teljesen likvidálhatjuk, és visszakaphatjuk a már korábban megismert, három-szereplős modellt, de egyelőre ezt nem tesszük meg.

A likviditás-kereskedők összesített ajánlatát az eddigiekhez hasonlóan adhatjuk meg:

$$b_{N,t} = u_t, \text{ ahol } u_t \sim N(0, \sigma_u^2).$$

Tehát a piacvezető az alábbi order-flow-val találja szemben magát:

$$X_t = b_{I,t} + b_{M,t} + b_{N,t} = \beta_I \theta_t + \beta_M b_{I,t-1} + u_t.$$

Látható, hogy a bennfentes kereskedő nemcsak a nyilvánított többletinformáció mennyiségét alakíthatja a  $\rho$  paraméter megválasztásán keresztül, hanem az order-flow és ezáltal az ár alakulás dinamikáját is. A kérdés az, hogy  $\rho$ -nak milyen értéket válasszon várható profitjának maximalizálásához, ha tudja, hogy:<sup>13</sup>

11 Az egyetlen késleltetésű autoregresszív folyamatok kellően széles folyamatosztályt alkotnak jelen modell vizsgálatához, hiszen a még ki nem nyilvánított többletinformáció az előző periódusbeli és az adott periódusban nyilvánított információ nagyságától függ.

12 Az  $y_t = c + \phi y_{t-1} + \epsilon_t$  AR(1) folyamat várható értéke minden  $t$ -re állandó, és ez  $\mu = c/(1 - \phi)$ . Innen adott várható érték esetén a  $c$  konstans értéke egyértelműen meghatározható.

13 Korábban láttuk, hogy az árvaltozás tulajdonképpen az order-flow lineáris függvénye, a  $\lambda$  optimális értékére pedig egy korábban kapott eredményt (HUDDART et al. [2001]) használnak.

$$\Delta p_t = E(\theta_t | X_t) = \lambda X_t,$$

$$\lambda = \frac{\beta_I \sigma_z^2}{\beta_I^2 \sigma_z^2 + \sigma_u^2}.$$

Az nyilvánvaló, hogy ha az optimális  $\rho^*$  pozitív lenne, akkor  $\Theta_t$  AR(1) folyamat a zajtól eltekintve növekedne, így az order-flow és az árváltozás is trendet mutatna. A  $\rho^* = 0$  érték választásával a  $\Theta_t$  egy stacionárius<sup>14</sup> véletlen folyamat lenne, és ennek megfelelően, véletlenszerűen alakulna az order-flow és az ár is. Ha viszont a  $\rho^*$  értéke negatív, akkor az AR(1) folyamat oszcillálna, aminek köszönhetően némiképp elrejtethető lenne a többlet-információ. Ezért az informált kereskedő optimális  $\rho$  választásától azt várjuk, hogy negatív legyen.

A szerzők a modell részletes elemzésével ezt a hipotézist alátámasztották, de ezen kívül más érdekes eredményekre is jutottak:

1. Minél magasabb az utánzó kereskedők  $\beta_M$  paramétere, annál alacsonyabb  $\rho^*$ -érték optimális az informált kereskedő számára. Az értéke  $\beta_M$  növelésével  $-1$  felé tart.<sup>15</sup>
2. Hosszabb időtáv esetén szintén kisebb  $\rho^*$  értéket kell választania a bennfentesnek.
3. Minél nagyobb az utánzók kereskedési aktivitása, annál kisebb lesz a bennfentes kereskedő várható profitja is. Tehát a kisebb  $\rho^*$  kevesebb profitot eredményez.
4. Ha az utánzók  $\beta_M$  pozitív paramétere abszolút értékben nagyobb  $\rho^*$ -nál, azaz  $\beta_M > |\rho^*|$ , akkor az utánzók várható értékben veszteséges stratégiát követnek.
5. Ezzel szemben  $\beta_M < |\rho^*|$  esetén az utánzók stratégiája pozitív várható profitot eredményez.

Az eddigiekből látszik, hogy az utánzók létezése tovább rontja a bennfentes információval rendelkező piaci szereplő várható profitját. Tehát a bennfentesnek egyáltalán nem kedvező a bejelentési kötelezettség és az utánzók létezése, hiszen minél jobban rejtegetni kényszerül az információját, annál kevesebb profitra tehet szert.

Park és Lee [2010] megmutatta, hogy utánzó kereskedők nélkül, azaz  $\beta_M$  értékét nullának választva, az árváltozás ARMA(1,1) folyamatot követ. Ugyanis<sup>16</sup>:

$$\Delta p_t = \lambda X_t = \lambda [\beta_I (\alpha + \rho \theta_{t-1} + z_t) + \beta_M b_{I,t-1} + u_t] = \lambda \beta_I (1 - \rho) \bar{v} + \lambda \beta_I \rho \theta_{t-1} + \lambda \beta_I z_t + \lambda u_t.$$

$$\Delta p_{t+1} = \lambda \beta_I (1 - \rho) (1 + \rho) \bar{v} + \lambda \beta_I \rho^2 \theta_{t-1} + \lambda \rho \beta_I z_t + \lambda \rho \beta_I z_{t+1} + \lambda u_{t+1} = \lambda \beta_I (1 - \rho) \bar{v} + \rho \Delta p_t + \lambda \beta_I z_{t+1} + \lambda u_{t+1} + \lambda \rho u_t.$$

Ebből már látszik, hogy  $\Delta p_t$  olyan ARMA(1,1) folyamat követ, amelyben  $\gamma_0 = \lambda \beta_I (1 - \rho) \bar{v}$ .

$$\Delta p_t = \gamma_0 + \rho \Delta p_{t-1} + \varepsilon_t + \delta \varepsilon_{t-1}.$$

14 Gyengén stacionáriusnak nevezünk egy folyamatot, ha várható értéke konstans és autokovariancia-függvénye eltolásinvariáns.

15  $-1$ -nél kisebb értékek esetén az AR(1) folyamat divergenssé válik.

16 Felhasználjuk, hogy  $\bar{v} = \frac{v_T - p_0}{T}$ , a ki nem nyilvánított többletinformáció átlagos értéke, és így a korábbiak alapján kapjuk, hogy  $\alpha = (1 - \rho) \bar{v}$ .

Nevezzük el  $\eta_t = \lambda \beta_I z_{t+1}$  és  $v_t = \lambda u_t$  folyamatokat, amelyek varianciája:  $\sigma_\eta^2 = \lambda^2 \beta_I^2 \sigma_z^2$  és  $\sigma_v^2 = \lambda^2 \sigma_u^2$ . Egyetlen  $\varepsilon_t$  folyamattal akkor helyettesítjük  $\eta_t$  és  $v_t$  folyamatokat, ha megfelelően választjuk meg  $\delta$  és  $\sigma_\varepsilon^2$  értékét<sup>17</sup>:

$$\delta = \frac{\sigma_v^2(1-\rho^2) + \sigma_\eta^2 - \sqrt{(\sigma_v^2(1-\rho)^2 + \sigma_\eta^2)(\sigma_v^2(1+\rho)^2 + \sigma_\eta^2)}}{2\rho\sigma_v^2},$$

$$\sigma_\varepsilon^2 = \frac{\sigma_v^2(1-\rho^2) + \sigma_\eta^2}{1 + \delta^2 + 2\rho\delta}.$$

Tehát az árfolyam első differenciáltja ARMA(1,1) folyamatot követ, amelynek a paraméterei egyértelműen meghatározhatóak a bennfentes kereskedő stratégiájának és a likviditás-kereskedők kereskedési volatilitásának függvényében.<sup>18</sup> A szerzők eredményeit látva, érdekes kérdés, hogyan írható fel az áralakulás abban az esetben, ha az utánpótlást nem elimináljuk a modellből. Az árváltozások akkor a következő folyamat szerint alakulnak:

$$\Delta p_{t+1} = \lambda \beta_I (1 + \beta_M)(1 - \rho)\bar{v} + \rho \Delta p_t + \lambda(u_{t+1} + \beta_I z_{t+1}) + \lambda(u_t + \beta_I \beta_M z_t).$$

Ha ez előzőekhez hasonlóan itt is elnevezzük a  $\lambda \beta_I (1 + \beta_M)(1 - \rho)\bar{v}$  konstans értékét  $\gamma_0$ -nak, akkor az egyenlet felírható a már ismert ARMA(1,1) alakban. A különbség csupán annyi, hogy az  $\delta$  és  $\sigma_\varepsilon^2$  értékei megváltoznak.

### 3.5. Egyéb piaci körülmények

Eddig azt feltételeztük, hogy a piacon csupán egyetlen bennfentes tevékenykedik. Érdemes megvizsgálni azonban azt is, hogy miként változik az egyensúly, ha több személy is rendelkezik ugyanazzal a többletinformációval. *Daher* et al. [2012] azt az esetet vizsgálták, amikor két (illetve később több) bennfentes kereskedik a Cournot piaci modell<sup>19</sup> keretei között. Ezen piaci szituáció elemzéséhez visszatértek az egy aukcióból álló Kyle-modellhez.

Feltették, hogy mindkét bennfentes profitot maximalizál a piacra vitt mennyiségük alapján, valamint a piacvezető várható profitja zérus. Az egyensúly természetesen megváltozik a második bennfentes miatt, és a szerzők az új egyensúlyról az alábbi következtetéseket vonják le:

- Mindkét bennfentes piacra vitt mennyisége és profitja egyforma, de alacsonyabb, mintha egyedül lennének.
- Az aukció végére nagyobb mennyiségű információ épül be az árba.
- Bár mindkét bennfentes piacra vitt mennyisége kisebb, a kettőjük által generált order-flow mégis nagyobb lesz.
- A piac mélysége csökken a bennfentesek számának növelésével.

<sup>17</sup> Ennek bizonyítása PARK és LEE [2010] cikkében olvasható.

<sup>18</sup> Mivel  $\Delta p_t = \lambda X_t$ , ezért az ARMA(1,1) egyenletet leosztva  $\lambda$  konstanssal, szintén ARMA(1,1) folyamatot kapunk. Ez azt jelenti, hogy nemcsak az árfolyammozgás, hanem az order-flow is ARMA(1,1) folyamatot követ.

<sup>19</sup> Olyan duopólium, amelyben a két bennfentes szimultán hozza meg döntését.

A modellből jól látszik, hogy több bennfentes létezése minden piaci szereplő számára hátrányt jelent. A helyzet kicsit megváltozik, ha a két kereskedő nem szimultán, hanem szekvenciálisan kereskedik, azaz az egyik bennfentes döntésének meghozatala előtt megfigyelheti a másik bennfentes döntését (Stackelberg-duopólium). Ekkor már nem egyforma mennyiséggel kereskednek, és így profitjuk sem ugyanakkora, hanem a vezetőnek (aki először dönt) nagyobb a piacra vitt mennyisége és nyeresége. Érdekes, hogy a két kereskedő együtt nagyobb mennyiségű többletinformációt épít be az árba, és nagyobb nyereséget is ér el, mint a Cournot-esetben.

Az eddigi modellekben azt is feltételeztük, hogy a piacvezető csupán az order-flow nagyságából és előjeléből, valamint a bejelentési kötelezettségből fakadóan tud információhoz jutni. Ám ez sem valós feltevés, hiszen a piacvezető is hozzájuthat a részvény értékével kapcsolatos információkhoz. *Jain* és *Mirman* egy olyan modell egyensúlyát vizsgálta, amelyben a piacvezető a részvény árával pozitívan korreláló, egyéb információforrást is megfigyelhet. A termék árát – a szokásos  $x + u$  order-flow-n kívül – a  $p + \varepsilon$  részvényárfolyammal korreláló információ függvényében számítja, ahol  $\varepsilon$  egy, a többi változótól független, normális eloszlású valószínűségi változó. A szerzők megmutatták, hogy az egyaukciós Kyle-modellnek így is létezik egyensúlya, amelyben több információ épül be az árba, és a bennfentes profitja is alacsonyabb. Ezek konkrét értéke természetesen függ a már említett korrelációtól, azaz a piacvezető információjának értékességétől.

Érdekes kérdés, hogy mi történik a piacon akkor, ha a bennfentes nem az adott részvény kereskedésében használja fel a többletinformációját. Megteheti ugyanis, hogy a részvény árával szorosan együtt mozgó, más terméket vásárol vagy ad el. Lehet ez egy másik részvény vagy egy származtatott termék is. Természetesen az ilyen termékekkel történő kereskedés is illegálisnak számít, ha bennfentes információ áll mögötte. Azonban ekkor a piac számára kevésbé átláthatóak a műveletek, így az információ piaci árba épülésének a jellege is megváltozik. Amikor a bennfentes egy derivatívát vásárol, a tranzakciós partnere fedezeti céllal delta darab részvényt vásárol. Ez egy határidős termék esetében nem csökkenti az order-flow-t, ám például eladási és vételi jogok esetén már igen, és így az áralakulás dinamikája is megváltozik.

A modellek folytonos változatát is érdemes vizsgálnunk, ahogy Kyle [1985] is tette. Ám ő azt feltételezte, hogy a bennfentes kereskedő és a likviditás-kereskedők is minden pillanatban kereskednek. A modellek egyensúlya viszont megváltozik akkor is, ha a likviditás-kereskedők ugyanúgy folyamatos zaj jellegű order-flow-t generálnak, míg a bennfentes akár meghatározott, akár véletlen időközönként ad ajánlatokat.

### 3.6. A stratégiák összefoglalása

A fejezet összességében a bennfentes stratégiájának bemutatását szolgálta. Ennek legfontosabb elemeit különböző modellek vizsgálata során tekintettük át. Az egységes keretet biztosító Kyle-modellben a bennfentes kereskedés még teljesen akadálymentes volt, a piacvezető csak valószínűsíteni tudta a bennfentes információját, és ennek alapján alakította az árát. Láthattuk, hogy ilyen piaci környezetben az informált kereskedő közvetve minden

aukció alatt a többletinformáció egy részét beépíti az árba, és ezzel a stratégiájával nyereséget ér el.

A Huddart et al. [2001] által bemutatott modellben a bennfentesnek már utólagos bejelentési kötelezettsége volt, ami arra készítette, hogy a többletinformációját elrejtse. A véletlen komponens segítségével képes volt elérni, hogy az információ ne váljék rögtön meghatározhatóvá a kereskedéséből, azaz információs előnye ne vesszen el. Ez a stratégia maximalizálja a profitját, amely azonban nem lesz minden aukció alatt pozitív. Összességében a bejelentési kötelezettség rontja a bennfentes helyzetét, hiszen várható profitja alacsonyabb, mint Kyle modelljében. Ráadásul helyzete tovább romlik, ha hosszabb ideig próbálja megőrizni az információt.

Lee et al. [2008] egy olyan modellt mutattak be, amelyben már megjelennek további gondolkodó szereplők is. A bennfentes bejelentési kötelezettsége ugyanis arra sarkallhat néhány kereskedőt, hogy pozitív profit reményében lemásolja az információ birtokában lévő kereskedő ajánlatait. Az utánzás azonban csak egy periódusos lemaradással történhet, tehát továbbra is a bennfentes vezérli a piacra jutott információ mennyiségét. A szerzők megmutatták, hogy ha az informált kereskedő egy negatív együtthatójú autoregresszív folyamattal vezérli a ki nem nyilvánított többletinformáció mennyiségét, akkor az eredetileg elérhető profitjából meg tud őrizni valamennyit. Am minél jobban rejtegetnie kell, annál kisebb a várható profitja, ami azonban a követők aktivitásától függ. Ugyanis, ha ez az aktivitás kellően nagy, akkor a bennfentes várható profitja negatívba is átfordulhat. Ez azonban nem mindig éri meg az utánzóknak sem, hiszen ilyen esetekben akár az ő várható profitjuk is negatív lehet.

Láthattuk még, hogy több bennfentes kereskedő létezése is rontja a helyzetet. Kivéve, ha az egyik bennfentes döntése időben megelőzi a többi döntését. Ez arra sarkallja a bennfenteseket, hogy vagy egyetlen bennfentesként, vagy időben a többit megelőzve tegyenek kereskedési ajánlatot. Ha azonban a piacon bejelentési kötelezettség és utánzók is vannak, az információ hosszú ideig történő birtoklása csökkenti a bennfentes várható profitját. Így az informált kereskedők első kereskedésének időzítése sorsdöntő lehet. Ráadásul, ha a piacvezető saját (exogén) információval is rendelkezik, akkor a bennfentes még rosszabb helyzetbe kerül.

A piaci szereplők viselkedésének megismerése után a következő fejezetben a pénzügyi termék konkrét áralakulásával foglalkozom.

## 4. HATÁS AZ ÁRALAKULÁSRA

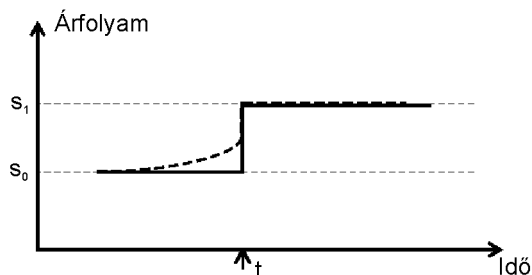
### 4.1. Ideális ármozgás

Az eddigiekből jól látszik, hogy a bennfentes (vagy legalábbis a többi kereskedőnél jobban informált) kereskedők hatással vannak a piac volatilitására és az eszköz árára. A különböző modellekben más és más eredményeket láthattunk. Mielőtt azonban átnéznénk ezeket, tisztázni kell, hogy milyen az ideális ármozgás egy lényeges információ nyilvánosságra kerülésekor. Ennek megértését segíti az *1. ábra*.



1. ábra

**Az ár alakulása  
lényeges pozitív információ nyilvánosságra kerülésekor**



Általában a befektetőknek az lenne a legjobb, ha a pénzügyi termék ára minden pillanatban annak a valós értékét mutatná, ekkor ugyanis kellően megalapozott üzleti döntéseket hozhatnának. Tehát ők azt szeretnék, hogy a lényeges információk már azelőtt beépüljenek az árba, mielőtt azt hivatalosan is bejelentik, vagyis számukra az az ideális, ha az árfolyam a fundamentumok megváltozásakor azonnal az új értékre ugrik. Például, ha egy társaság fundamentumai alapvetően megváltoznak egy szerződés aláírása miatt, akkor a szerződés aláírásának pillanatában ugorhatna az árfolyam, nem pedig annak bejelentésekor. Azonban valószínűleg még a szerződés aláírása előtt eldöntik, hogy aláírják-e azt, ezért az, hogy pontosan mikor változnak a fundamentumok, és mikor ugorjon az árfolyam, nehezen meghatározható időpont.

Nézzük meg ehelyett az eddigi modellekben megismert szereplők érdekeit:

- A likviditás-kereskedők számára az lenne igazságos, ha a lényeges információkat mindenki egyszerre tudná meg, és minden szereplő ugyanolyan információk birtokában adná és venné a részvényeket. Számukra az a fontos, hogy ne legyenek hátrányban senkivel szemben, ezért a bejelentés időpontjában (az 1. ábrán  $t$  pont jelzi) azonnal az új fundamentális értékre ugró részvényárfolyamot szeretnék (folytonos fekete vonal).
- A piacvezető érdeke az, hogy az árat úgy jegyezze, hogy ne lehessen arbitrálni vele szemben. Ha például az árjegyző alacsony árat szab egy másik árjegyző árához képest (ne felejtjük, hogy több árjegyző van a piacon), akkor egy kereskedő arbitrázást érhet el, ezzel károsítva az árjegyzőket. Ezért az árjegyzők is azt szeretnék, ha mindenki (ideértve a kereskedőket és árjegyzőket is) egyszerre értesülne a fundamentumok megváltozásáról.
- A bennfentesek számára pedig az lenne a legjobb, ha a fundamentumok megváltozása előtti és utáni érték közötti teljes különbséget megnyerhetnék. Azt szeretnék, ha minél alacsonyabb áron tudnák megvásárolni a terméket még a hír bejelentése előtt. Így ők is az árfolyamok gyors elmozdulásában érdekeltek, azonban az ő vásárlásuk várhatóan pozitív order-flow-t eredményez, amiből az árjegyző következ-

tet az információra, ezért a termék árfolyama már hamarabb kezd elmozdulni az új érték irányába (az ábrán a szaggatott vonal mutatja).

Amikor a fundamentumok megváltozása mindenki számára ismertté válik, az árfolyam hirtelen a reális értékre ugrik. Legalábbis hatékony piacon így kellene lennie. Nem teljesen hatékony piac esetén semmi sem garantálja, hogy az árfolyam a hír bejelentésekor a helyes értékre ugrik. Gyakori ugyanis, hogy a piaci szereplők a nyilvános információt nem egyforma gyorsasággal dolgozzák fel, ezért az árfolyam fokozatosan közelíti meg az elméleti értéket. Az is gyakori, hogy túlreagálják az adott hírt, és csak később, folyamatosan korrigál vissza az árfolyam a helyes szintre. A dolgozatban azonban végig felteszem, hogy a részvény árfolyama a fundamentumok függvényében mindenki számára egyértelműen meghatározható, azaz az információknak mindenki ugyanolyan jelentőséget tulajdonít.

Ezek után a fejezet hátralévő részében szeretném bemutatni, hogy a bennfentesek különböző stratégiái mellett milyen tulajdonságai vannak az árfolyammozgásnak.

## 4.2. Ármozgás a modellekben

Láthattuk, hogy Kyle az aukciós modelljében (ahol még nincs sem bejelentési kötelezettség, sem pedig utánzók) meg tudta határozni az egyensúlyi stratégiákat. Ez az egyensúly pozitív hozamot eredményezett a bennfentes számára, annak ellenére, hogy a modell szerint az árak martingálfolyamatot követnek.

Ahhoz, hogy kicsit jobban megértsük a Kyle-modellben az áralakulás dinamikáját, nézzünk egy egyszerű szimulációt, melyben a paramétereket a következőképpen választottam meg:

- A részvény induló ára legyen 100, a bennfentes kereskedő információja pedig az, hogy az időszak végére ennek várható értéke 110.
- A likviditás-kereskedők egyperiódusos order-flow-ja:  $\Delta u_n \sim N(0; 40 \Delta t_n)$ .
- A periódusok száma<sup>20</sup> 50, amiből  $\Delta t_n = 0.02$ .

A bennfentes nem rendelkezik a teljes szimulációs időszak alatt többletinformációval<sup>21</sup>, és amikor nincs információja, nem kereskedik. Mivel a piacvezető nem tudja megkülönböztetni az ajánlatokat, végig úgy cselekszik, mintha lenne bennfentes kereskedő is a piacon. A hír bejelentésének időpontjában az árfolyam azonnal az elméleti árfolyam szintjére ugrik, és onnan folytatódik a kereskedés.

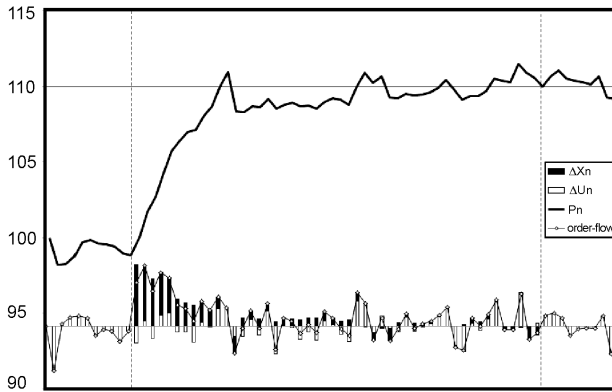
Ezen piaci feltételek és paraméterek mellett az általam lefuttatott szimuláció eredménye a 2. ábrán látható. A bal oldali skálához tartozó fekete folytonos vonal a részvényárfolyam, míg az ábra alsó részében a bennfentes (sötét oszlopok) és likviditás-kereskedők (világos oszlopok), valamint adott időszakhoz tartozó, együttes ajánlataik (folytonos vékony vonal) láthatók. Mint láthatjuk, a bennfentes csak a két függőleges szaggatott vonal által határolt időszak alatt kereskedik, azaz ekkor rendelkezik többletinformációval.

20 A teljes kereskedés időtartamát a  $[0; 1]$  intervallumra szokás normálni, emiatt lesz  $\Delta t_n = 1/\text{periódusszám}$ .

21 Egy 70 periódusos kereskedés alatt a bennfentes a középső 50 periódus alatt rendelkezik többletinformációval.

2. ábra

## A Kyle-modell egy szimulációja

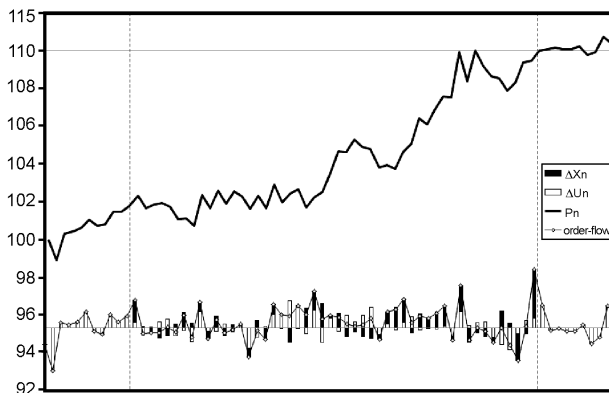


Az ábrán jól látható, hogy a piacvezető emeli az árat akkor, amikor pozitív order-flow-val találja szemben magát. Természetesen ezt a pozitív order-flow-t nem mindig a bennfentes kereskedő ajánlata generálja, sőt néha eladáskor is fölfelé mozdul el az ár. Továbbá jól látszik az ábrán az is, hogy az információ jelentős része beépül az első néhány periódus alatt, és a bennfentes kereskedő aktivitása ezután alábbhagy. Természetesen a likviditás-kereskedők aktivitása időben stacionárius folyamatot követ, így a bennfentes kereskedő csökkenő kereskedési mennyisége mellett a piac forgalmának csökkenése figyelhető meg. Ahogy korábban is említettem, a bennfentes is hirtelen árfolyammozgást szeretne, ami ebben a modellben többé-kevésbé teljesül is.

Ezzel szemben, ha bejelentési kötelezettsége van a bennfentesnek, akkor ugyanaz az információ másképpen épül be az árba. Egyensúlyban az árak és az ajánlatok a 3. ábrán látható módon alakulnak:

3. ábra

## A piac szimulációja bejelentési kötelezettség mellett

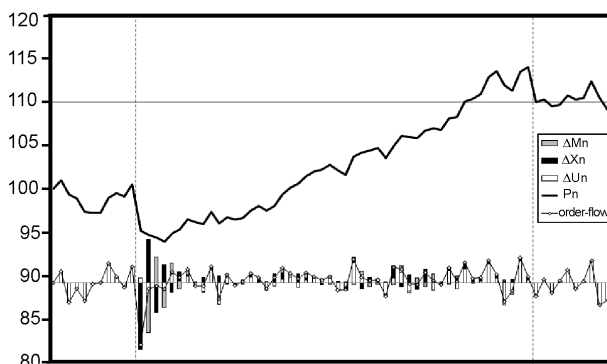


A Kyle-modellel ellentétben, itt az információk nem épülnek be rögtön az időszak elején. Ez azért van így, mert a bennfentes a korábban tárgyalt véletlen tag segítségével leplezi az információját, és az így lassabban, fokozatosan épül be az árba. Itt időben nem csökken a bennfentes aktivitása, de profitja jelentősen mérséklődik azért, hogy több periódusban is a véletlen tag miatt a józan észnek ellentmondóan cselekszik. Ez összhangban van azzal is, hogy a lassabb árfolyam-alkalmazkodás csökkenti a bennfentes profitját.

Ha bevesszük a modellbe az utánzó kereskedőket is, a piacra jutó többletinformáció mennyiségét a bennfentes a  $\rho$  értékén keresztül szabályozza (ehhez a  $\rho = -0.7$  értéket választottam). A 4. ábrán Lee et al. [2008] modelljének egy olyan szimulációja látható, amelyben a bennfentes által bejelentett kereskedés mennyiségének 60%-át másnap az utánzók is a piacra viszik.

4. ábra

A piac szimulációja utánzó kereskedők mellett



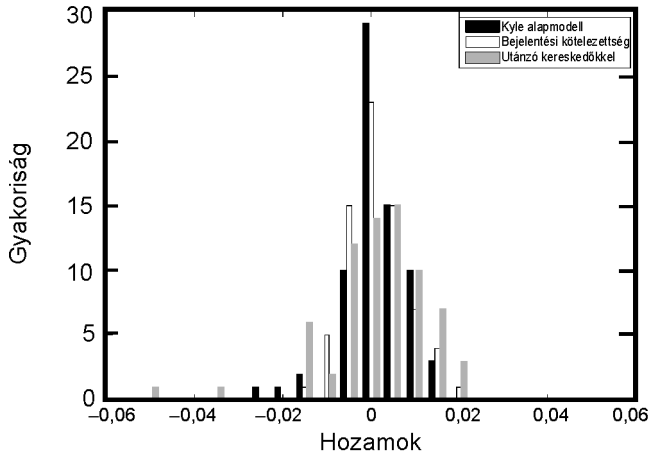
Érdekesség az ábrán, hogy a bennfentes kereskedése elején a kezdeti árfolyam az induló érték alatt tartózkodik, így a bennfentes hatékonyan leplezi információját. Az együttes order-flow abszolút értékének csökkenése figyelhető meg. Az információ beépülése lassabb az előző modellekben megfigyelnél, amiből következtethetünk a bennfentes alacsonyabb realizált profitjára, amit az elmélet is alátámaszt.

Érdeemes lehet megnézni, hogy mit mutatnak az árfolyamidősorból számolt hozamok. Ennek hisztogramját az 5. ábra és első négy momentumát<sup>22</sup> az 1. táblázat mutatja.

22 A jelen cikkben nem foglalkozom a momentum konvergenciájának problémájával.

5. ábra

## Hozamok hisztogramja a három modellben



1. táblázat

## A hozamok momentumai

	Alapmodell	Bejelentési kötelezettség	Utánzó kereskedők
Periódusszám	70	70	70
Átlag	0,0012	0,0014	0,0012
Szórás	0,0070	0,0069	0,0119
Csúcsosság	4,9223	3,1924	8,6786
Ferdeség	-0,6154	0,3765	-1,7167

A hisztogramon azt látjuk, hogy az utánzó kereskedőket tartalmazó modell szimulációjában gyakoribbak a nagyobb veszteségek, mint a másik két modellben. Egyrészt azért, mert az adott realizációban a bennfentesnek sikerül magasabbra tornáznia az árat, mint azt a fundamentumok indokolnák, a hír nyilvánosságra kerülésekor azonban jelentős korrekció valósul meg. Másrészt a bennfentes első kereskedése során nagyméretű eladást kezdeményezett, amely viszonylag nagy árfolyamesést eredményezett.

Érdekeség, hogy a bejelentési kötelezettséget igen, de utánzó kereskedőket nem tartalmazó modell hozamainak a legmagasabb a várható értéke és legalacsonyabb a szórása. Ez a 6. ábrán egy relatíve kis mértékű ingadozással rendelkező, pozitív trendben nyilvánul meg.

### 4.3. A modellek ajánlatvezérelt piacokon

Az eddigi modellekben a piaci szereplők árjegyzői piacon tevékenykedtek, míg a valóságban a részvényekkel inkább ajánlatvezérelt piacokon kereskednek. A modellek részben értelmezhetők az ajánlatvezérelt piacon is, csupán más magyarázat tartozik a piaci szereplők viselkedéséhez.

Feltételezhetjük ugyanis, hogy a piacon sok racionális kereskedő van, ezek összességében egyetlen árat jegyeznek a piacon, és ha elég sokan vannak, akkor hajlandóak bármekkora mennyiségben kereskedni (azaz a piac kellően likvid). Ha feltesszük, hogy a piac hatékony, akkor nem tudnak szignifikánsan nullától különböző profitot elérni, a várható nyereségük nullának tekinthető. Ezek a kereskedők együtt töltik be az árjegyzői piacon tevékenykedő piacvezető szerepét. A likviditás-kereskedők az ajánlatvezérelt piacon is egyfajta zajt biztosítanak, így szerepük mindkét piacon ugyanaz. Hasonlóan, a bennfentes kereskedő is ugyanazon funkciókat tölti be mindkét piaci mikrostruktúra mellett.

Így az eddig megismert eredményeinket nem kell eldobnunk ajánlatvezérelt piacok esetében sem, de figyelembe kell venni a korlátokat.

## 5. A BENNFENTESEK ÉSZLELÉSE

### 5.1. Bennfentes kereskedelemre utaló körülmények

A Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyeletének Felügyeleti Tanácsának 5/2006. (VII. 6.) számú ajánlása<sup>23</sup> megfogalmaz néhány olyan körülményt, amelyek bennfentes kereskedelemre utalnak. Ezek az ajánlások elsősorban a befektetési szolgáltatóknak szólnak, akiknek kötelességük bejelenteni az ezen esetek bármelyikének megfelelő, gyanús ügyleteket. Ilyen körülmények például:

- A részvényt kibocsátó vállalattal kapcsolatban álló intézményi befektető szokatlanul magas koncentrációja az adott értékpapírban.
- Egy ügyfél számlát nyit egy befektetési szolgáltatónál, és azonnali megbízást ad egy jelentős ügylet végrehajtására (különösen akkor, ha ragaszkodik hozzá, hogy az üzlet azonnal teljesüljön anélkül, hogy az eszköz ára érdekelné).
- Az ügyfél szokatlan magatartást tanúsít a tranzakció végrehajtásakor.
- A jelentős tulajdoni hányaddal rendelkező befektetők és vezető tisztségviselők tranzakciója a társasági bejelentések előtt.
- A társaság bejelentése előtti, szokatlan mértékű kereskedés az adott részvennyel.
- Néhány ügyfél közötti, szokatlan módon ismétlődő tranzakciók sorozata.
- Olyan ügyletek, amelyekben a megbízások egy ügyfélhez kötődnek, de az a tranzakciókhoz különböző értékpapírszámlákat használnak.

<sup>23</sup> Az ajánlás elérhető a [http://www.pszaf.hu/bal\\_menu/szabalyozo\\_eszkozok/pszafhu\\_bt\\_ajanlirelvutmut/ajanlas\\_ft/pszafhu\\_ajanlirelvutmut\\_20060713\\_1.html](http://www.pszaf.hu/bal_menu/szabalyozo_eszkozok/pszafhu_bt_ajanlirelvutmut/ajanlas_ft/pszafhu_ajanlirelvutmut_20060713_1.html) címen.

Ilyen események észlelésekor a befektetési szolgáltatók kötelesek az adott ügyletet meghatározott időn belül és a meghatározott módon bejelenteni a felügyeletnek. Elképzelhető azonban, hogy a bennfentes egyéb stratégiákat használ ügyletei leplezésére, illetve az is, hogy a befektetési szolgáltató nem észleli ezeket az eseményeket, hiszen megítélésük viszonylag szubjektív. Emiatt is érdekes az a kérdés, hogyan lehet más, objektívebb módszerekkel vizsgálni a bennfentes kereskedés jelenlétét a piacon. Ennek a legismertebb módjait a következőkben szeretném ismertetni.

## 5.2. Rendkívüli hozamok elemzése

Mint az a dolgozat korábbi részeiből is látható, a bennfentes kereskedelmet vizsgáló modellek elsősorban a 20. század második fele, illetve vége felé fejlődtek ki. Ezzel párhuzamosan, az illegális tevékenység kiszűrésére alapvetően két irányzat alakult ki, amelyek közül az ismertebbet ebben a fejezetben szeretném bemutatni.

Jelölje  $R_{i,t}$  az  $i$ -edik részvény (illetve egy kiválasztott részvényportfólió)  $t$ -edik periódusban elért effektív hozamát és  $E(R_{i,t})$  annak várt értékét. Abnormális hozamnak ( $AR_{i,t}$ ) nevezzük a két érték különbségét:  $AR_{i,t} = R_{i,t} - E(R_{i,t})$ , azaz a realizálódott és várt hozam eltérését. Ezek összegét –  $CAR_{t,T}^i = \sum_{j=t}^T AR_{i,j}$  – kumulált abnormális hozamnak (Cumulated Abnormal Return – CAR) szokás nevezni. Ez utóbbi átlagos értéke egy tetszőleges  $N$  elemű portfólióban (vagy akár az egész piacon) az átlagos abnormális hozam:  $\overline{CAR}_{t,T} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N CAR_{t,T}^j$ .

A modell fontos eleme az  $E(R_{i,t})$  várt hozam, hiszen ehhez képest nézzük, hogy rendkívüli-e egy adott realizált hozam. Gyakori, hogy ezt az értéket valamiféle regresszióval becsülik, ilyen például a CAPM-modell is ( $R_f$  a kockázatmentes hozam, míg  $R_m$  az értéksúlyozott piaci hozam):

$$E(R) - R_f = \beta(R_m - R_f) + \varepsilon.$$

Természetesen szokás használni többfaktoros modelleket is, mint például *Mitchell* és *Stafford* [2000] népszerű háromfaktoros modelljét, amelyben SMB a nagy- és kisméretű vállalatokból álló portfóliók hozamának különbsége, HML pedig a magas és alacsony BV/EV (könyv szerinti érték/piaci érték) értékű vállalatokból álló portfóliók hozamának különbsége:

$$E(R) - R_f = \beta(R_m - R_f) + m \cdot SMB + h \cdot HML + \varepsilon.$$

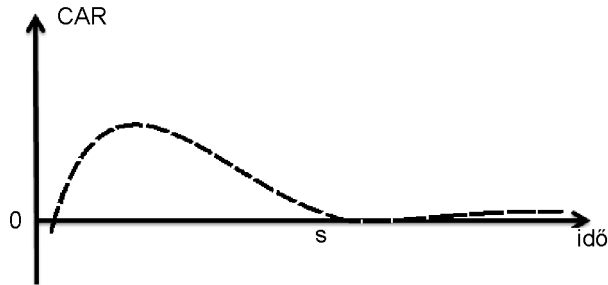
A várt hozam meghatározási módjainak bemutatása nem célja ennek a dolgozatnak, ezért a továbbiakban feltételezzük, hogy ez az adat már rendelkezésünkre áll. Ez lehetővé teszi a  $CAR_{t,T}^i$  érték kiszámítását, amelynek az ábrázolása segíthet megérteni például egy hír árfolyamba épülésének dinamikáját az  $s$  bejelentési időpont előtti és utáni CAR-értékek összehasonlításával. Egy hatékony piacon az abnormális hozamoknak stacionárius folyamatot kellene követnie, mert elméletileg senki nem tud szignifikáns, nullától különböző, extra hozamot elérni. Ez a tulajdonság legtöbbször igaz is, legalábbis statisztikailag nem vehető el a hipotézis.

Ha azonban az AR folyamat helyett minden  $t$  időpontra kiszámítjuk a  $CAR_{t-\tau_1, t-\tau_2} = CAR_t(-\tau_1, \tau_2)$  értéket, tulajdonképpen az információ beépülésének sebességét láthatjuk az adott időpont környékén. Ha  $\tau_1 = 5 \text{ nap}$  és  $\tau_2 = 0 \text{ nap}$ , akkor a  $CAR_t(-5, 0)$  azt jelenti, hogy a  $t$  időpontot megelőző 5 (plusz az adott nap, tehát 6) napban összességében hogyan alakultak az abnormális hozamok. Ha például azt látjuk, hogy  $s$  időpont előtt ezek a CAR-értékek jellemzően pozitívak, az azt jelenti, hogy a részvény esetében jellemzően nagyobb hozamok voltak a várt  $E(R_{i,t})$  értékhez képest. Ebből arra következtethetünk, hogy a piac összességében pozitív hírt épít be az árba. A CAR nulla körüli értéke jelenti a piac hatékonyságát, az árfolyamok véletlenszerű mozgását.

Ezután érdemes megnézni azt, hogy ha az  $s$  bejelentési időpont után  $t > s$ , hogyan viselkedik a  $CAR_t(-5, 0)$  értéke. Ha ugyanis a hír bejelentése valóban pozitív, és ennek ellenére a CAR-értékek negatívba fordulnak, akkor a piac előzetes várakozásai tévesnek vagy túlzottan bizonyultak, és árfolyam-korrekciót láthatunk. Ha a CAR-érték továbbra is pozitív, akkor a piac a hír bejelentése előtt még nem építette be teljesen a hír értékét az árba, ezért tovább folytatódik az emelkedés. Ha azonban a CAR-érték beáll egy konstans nulla körüli szintre, az azt jelenti, hogy a részvény ára már a hír bejelentése előtt tükrözte annak értékét. Pozitív hír bejelentése a bennfentes kereskedés nagymértékű jelenléte mellett a 6. ábrán látható CAR-viselkedést eredményezi:

6. ábra

#### A CAR jellemző viselkedése bennfentes kereskedés jelenléte és pozitív hír esetén



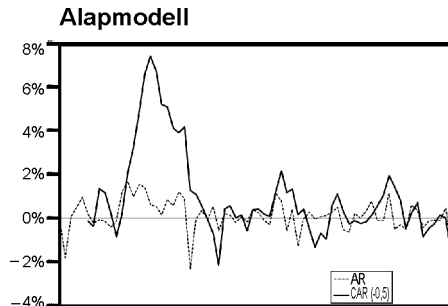
Ilyenkor az  $s$  időpont előtt a bennfentes által bejelentett kereskedés gyanússá válhat, hiszen a pozitív hír megjelenése előtt már végbement egy pozitív irányú árfolyam-alkalmazkodás. Tehát valakik már előre sejtették a pozitív hír bejelentését, amire nagyobb tételben fogadtak is pozíciójukkal.

Ezek után nézzük meg, hogyan alakulnak ezek az értékek a vizsgált modelljeink korábban ismertetett szimulációiban. A várható hozamot konstans nullának választva, a CAR- és az AR-értékek a 7. ábrán látható módon alakulnak. A két függőleges szaggatott vonal továbbra is a bennfentes informáltságának időszakát jelenti, tehát az információ a második vonalnál kerül nyilvánosságra:

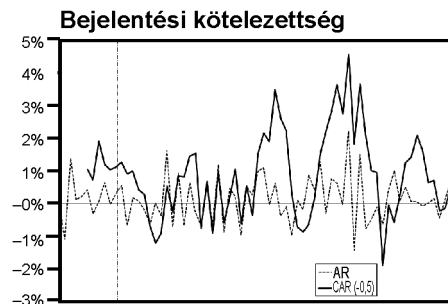


7. ábra

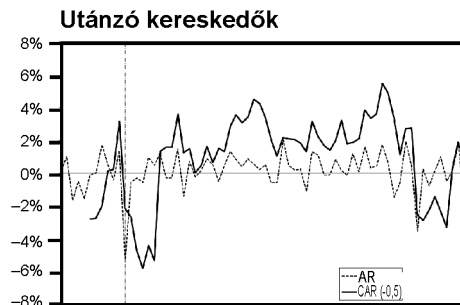
## A három szimulált modellhez tartozó CAR(-5,0) ábrák



7a. ábra



7b. ábra



7c. ábra

A három ábra jól tükrözi a korábban ismertetett modellek tulajdonságait. A CAR-görbékéből látszik, hogy a többletinformáció nem egyformán épül be a részvények árába. Érdeemes megfigyelni az AR-görbék viselkedését is, amelyek nem mozdulnak el látványosan a nulla körüli szintről, és véletlen zajhoz hasonlítanak.

A legegyszerűbb, Kyle-modellben az információ az első néhány aukció alatt beépül az árba, a CAR-görbe a jelentős pozitív kilengés után visszatér a nulla környezetébe. Egy ilyen ábra láttán az információ bejelentésekor már biztosak lehetünk abban, hogy bennfentes kereskedés történt, ugyanis a jelentős hír bejelentése után már nem történt semmiféle árfolyamalkalmazkodás.

Ha a bennfentesnek bejelentési kötelezettsége van, akkor az némiképp árnyalja a képet. A CAR-görbe pozitív kilengései már kevésbé számítanak jelentősnek. Azonban jól látszik, hogy a kereskedés második felében a görbe sokáig tartózkodik a pozitív tartományban, tehát az információ jelentős része itt épül be az árba. A bennfentes tehát leplezi a többletinformációját. A kereskedés elején és a hír bejelentése után nem tűnik jelentősnek az árfolyammozgás.

Ha a bennfentest utánzó kereskedők is aktívak a piacon, még nehezebb felismerni az információ beépülését. A CAR-görbe viselkedése a kereskedés elején kicsit meglepő lehet. A nagymértékű negatív árfolyam-alkalmazkodás a bennfentes által választott negatív  $q$ -értéknek köszönhető. A kereskedő az időszak elején olyannyira leplezi a kereskedését, hogy érdekével ellentétesen cselekszik, ami kezdetben nagymértékű eladást eredményez. Azután a hosszú ideig pozitív CAR-görbe mutatja, hogy az árfolyammozgásban egy tartósabb trend jelenik meg. Ez annyira magasra viszi az árfolyamot, hogy a hír bejelentésének időpontjában egy nagyobb negatív korrekció jelenik meg az árfolyamban.

A 2. táblázatban összefoglaltam az AR- és CAR-értékekhez tartozó  $t$ -tesztstatisztikákat. Ebből az látszik, hogy bizonyos szignifikanciaszintek mellett elfogadjuk, míg más szignifikanciaszintek mellett elutasítjuk azt a nullhipotézist, hogy az AR-értékek nem különböznek lényegesen nullától. Ezzel szemben a CAR-értékek esetén ugyanez a nullhipotézis egyértelműen elutasítható.

2. táblázat

### Az AR- és CAR-értékek tesztelése

	Alapmodell	Bejelentési kötelezettség	Utánzó kereskedők
AR			
Elemzés	70	70	70
Átlag	0,0012	0,0014	0,0012
Szórás	0,0070	0,0069	0,0119
t-statisztika	1,4942	1,6723	0,8496
p-érték	0,0349	0,0249	0,0996
CAR			
Elemzés	65	65	65
Átlag	0,0094	0,0088	0,0096
Szórás	0,0202	0,0128	0,0259
t-statisztika	3,7607	5,5401	2,9960
p-érték	0,0001	0,0000	0,0010

A módszer alkalmas arra, hogy megvizsgáljuk a különböző típusú hírek bejelentése előtti és utáni árfolyam-alkalmazkodást. Például egy piacon minden felvásárlási hír bejelentését megelőző 30 nap és az azt követő 10 nap CAR-értékeinek alakulását átlagolva, megállapításokat tehetünk arra vonatkozóan, hogy az ilyen tartalmú hírek hogyan épülnek be az árba.

A Barber és Lyon [1997] által bevezetett BHAR (Buy-and-Hold Abnormal Return) modell annyiban különbözik ettől, hogy egy választott portfólió és egy benchmark (kontroll) portfólió többéves hozamának (nem pedig a részvénytől várt  $E(R_{i,t})$  hozamnak) a differenciáját méri. Általában a benchmark portfólióba azokat a részvényeket teszik, amelyekkel kapcsolatban az adott időszakban nem történt jelentős esemény. Az  $i$ -edik részvényre vonatkozó  $BHAR_{t,T}^i$  érték az alábbi módon számítható  $t$  és  $T$  időpontok között:

$$BHAR_{t,T}^i = \prod_{j=t}^T (1 + R_{i,j}) - \prod_{j=t}^T (1 + R_{benchmark,j}).$$

Ezt átlagolva ( $w_i$  súlyok mellett) az  $N$  elemű portfólióra a  $\overline{BHAR}_{t,T}$  értéket kapjuk a két időpont között:

$$\overline{BHAR}_{t,T} = \sum_{i=1}^N w_i BHAR_{t,T}^i \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1.$$

A CAR- és BHAR-modell is tulajdonképpen az átlagos abnormális (rendkívüli) hozamokat méri, a különbség csupán az abnormális hozamok aggregálásában keresendő. Bár a két modell hasonló, Barber és Lyon [1997] megmutatta, hogy – főleg a hosszabb távú vizsgálatoknál – a BHAR-módszer eredménye jobbnak bizonyul. Ez a módszer azonban nem kezeli jól azt a problémát, hogy a  $BHAR_{t,T}^i$  értékek gyakran erősen autokorrelálnak, míg a statisztikák ezek függetlenségét tételezik fel. Emiatt a tesztstatisztika értéke hamisan nagyobb eredményeket mutat, és tévesen mérünk szignifikáns rendkívüli hozamokat (másodfajú hiba).

Ezen probléma kiküszöbölésére Fama [1998] a rendkívüli hozamokat elemző CTAR (Calendar-Time Abnormal Return) módszert javasolta. Egy ilyen modellel mutatta meg néhány magyar részvényen Vajda [2003], hogy a bennfentesek vételei és eladásai nem egyformán okoznak rendkívüli hozamokat. Míg a bennfentes eladásai mögött nem észlelhetők szignifikánsan a lényeges információk, addig vételi oldalon pozitív rendkívüli hozamokat lehet kimutatni. A modell eredményeiből arra következtetett a szerző, hogy bár a magyar piacon a bennfentes információkat felhasználják, de leginkább nem a bejelentett kereskedéseken keresztül, hanem legtöbbször mások teszik pénzzé a bennfentesek által megszerzett információkat.

### 5.3. Egy ökonometriai módszer

Korábban említettem, hogy a bennfentes kereskedelem kiszűrésére alapvetően két irányzat létezik. Ebből az elsőt (amely az általánosabban elfogadott módszer) már ismertettem az előző fejezetben. Láthatjuk, hogy az egy olyan elemzési módszer, amelyben kétféle adatra is szükség van: a részvényárfolyamra és a vállalattal kapcsolatos, részletes információkra (ezek elsősorban a hírek bejelentésének időpontjai és a hírek értékelései). A másik irányzat azonban csak a részvényárfolyam idősorát használja fel a bennfentes kereskedés észlelésére. Ebben a fejezetben ezt a módszert szeretném bemutatni.

Az eljárás alapja, hogy a bennfentes optimális kereskedési stratégiája (amint láttuk) hatással van a részvényárfolyamok alakulására. Akkor miért ne lehetne a részvényárfolyam viselkedéséből következtetni a bennfentes tevékenység létezésére? A 3.4. fejezetben láthatuk, hogy a bennfentes optimális stratégiája egyértelműen meghatározza a részvényárak változását leíró idősortmodell.<sup>24</sup> Ebből az összefüggésből indul ki a Park és Lee [2010] szerzőpáros is, tehát:

$$\Delta p_t = \gamma_0 + \rho \Delta p_{t-1} + \varepsilon_t + \delta \varepsilon_{t-1}.$$

Amely ARMA(1,1) modellben a paraméterek a következők:<sup>25</sup>

$$\gamma_0 = \lambda \beta_I (1 - \rho) \bar{v},$$

$$\delta = \frac{\sigma_v^2(1-\rho^2) + \sigma_\eta^2 - \sqrt{(\sigma_v^2(1-\rho)^2 + \sigma_\eta^2)(\sigma_v^2(1+\rho)^2 + \sigma_\eta^2)}}{2\rho\sigma_v^2},$$

$$\sigma_\varepsilon^2 = \frac{\sigma_v^2(1-\rho^2) + \sigma_\eta^2}{1 + \delta^2 + 2\rho\delta}.$$

Tehát ha megbecsüljük ezt az ARMA(1,1) modellt a részvényárfolyam által meghatározott hozamokra, akkor annak becsült paramétereiből következtetéseket vonhatunk le. Mielőtt ezt részletesebben megvizsgálánk, meg kell jegyeznünk még egy dolgot. Ha egy  $y_t = \varepsilon_t$  véletlen zaj folyamathoz hozzáveszünk egy késleltetést, azaz  $y_t + \rho y_{t-1} = \varepsilon_t + \rho \varepsilon_{t-1}$ , akkor látszólag ARMA(1,1) folyamatot kapunk konstans nélkül:  $y_t = -\rho y_{t-1} + \varepsilon_t + \rho \varepsilon_{t-1}$ . Azonban ne feledjük, hogy ez egy véletlen zaj folyamatból származik! A szerzőpáros megmutatta, hogy a bennfentes kereskedés olyan folyamatot eredményez a részvényárak változására, amelyre igaz<sup>26</sup>:

- Ha az AR(1) paraméter negatív ( $\rho < 0$ ), akkor az MA(1) paraméter értéke a  $(0; -\rho)$  intervallumban van, azaz  $0 < \delta < -\rho$ .
- Ha az AR(1) paraméter pozitív ( $\rho > 0$ ), akkor az MA(1) paraméter értéke a  $(-1; -\rho)$  intervallumban van, azaz  $-1 < \delta < -\rho$ .

Ezek alapján a becsült modellt az alábbi módon írhatjuk fel:

$$r_t = \hat{\gamma} + \hat{\rho} r_{t-1} + \varepsilon_t + \delta \varepsilon_{t-1}.$$

A szerzőpáros három kritériumot fogalmaz meg, amely bennfentes kereskedelem létezésére utal. Ezek a következők:

1. A  $\hat{\gamma} \neq 0$ , azaz a bennfentes információval rendelkezik (hiszen  $v_T = p_0$  esetén a  $\bar{v} = \frac{v_T - p_0}{T}$ , és így  $\gamma_0 = \lambda \beta_I (1 - \rho) \bar{v} = 0$ ).
2. A  $\hat{\rho}$  és  $\hat{\delta}$  paraméterek ellentétes előjelűek és a  $\hat{\rho}$  abszolút értékben nagyobb  $\hat{\delta}$ -nál.
3. A  $\hat{\gamma}$  arányos  $-\hat{\rho}$ -vel, abban az értelemben, hogy
 
$$\gamma_0 = \lambda \beta_I (1 - \rho) \bar{v} = \lambda \beta_I - \lambda \beta_I \rho \bar{v}.$$

<sup>24</sup> Érdemes belegondolni, hogy a nem optimális viselkedés is meghatározza a részvényárak változását leíró modellt.

<sup>25</sup> A bizonyítás megtalálható PARK és LEE [2010] cikkében.

<sup>26</sup> A Felügyelet határozata elérhető: [http://www.pszaf.hu/bal\\_menu/hatarozatok/](http://www.pszaf.hu/bal_menu/hatarozatok/)

Ha ezek mindegyike teljesül, akkor jogosan következtethetünk arra, hogy bennfentes tevékenykedik a piacon, aki valamilyen stratégiával próbálja elrejtteni, hogy nem nyilvános információ birtokában kereskedik.

A felderítés persze nem egyszerűen annyi, hogy megbecsüljük a teljes idősoron a paramétereket, és ebből vonunk le következtetéseket, hiszen az informált kereskedő várhatóan nem folyamatosan rendelkezik információval, és ezáltal nem is minden időszakban kereskedik. Emiatt célszerű csúszó időablakkal dolgozni. Tehát először megbecsüljük az idősor első  $m$ -elemű blokkján ( $B_1 \sim \{y_1; y_2; \dots; y_m\}$ ) a paramétereket, majd egy  $\tau$ -értékkel eltoljuk az ablakot, megbecsüljük a következő blokkot ( $B_2 \sim \{y_{1+\tau}; y_{2+\tau}; \dots; y_{m+\tau}\}$ ), és így folytatjuk a teljes idősoron át. A kapott paramétereket egy mátrixba gyűjtjük:

$$\Theta = \begin{bmatrix} \hat{\gamma}_1 & \hat{\rho}_1 & \hat{\delta}_1 \\ \hat{\gamma}_2 & \hat{\rho}_2 & \hat{\delta}_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \hat{\gamma}_k & \hat{\rho}_k & \hat{\delta}_k \end{bmatrix}$$

Majd az így kapott paraméter-mátrixon elvégezzük a kritériumok ellenőrzését:

1. Ha  $\sum_{i=1}^k \hat{\gamma}_i \neq 0$ , akkor az 1. kritérium teljesül.
2. Ha  $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i \times \sum_{i=1}^k \hat{\gamma}_i < 0$  és  $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i < 0$  teljesül, akkor igaz, hogy  $|\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i| > |\sum_{i=1}^k \hat{\gamma}_i|$ , valamint ha  $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i \times \sum_{i=1}^k \hat{\gamma}_i < 0$  és  $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i < 0$ , akkor  $|\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i| < |\sum_{i=1}^k \hat{\gamma}_i|$  feltételek közül az egyik igaz, akkor a 2. kritérium teljesül.
3. Ha a  $\hat{\gamma}_i = c + a\hat{\rho}_i + w_i$  regresszióban az  $a$  paraméter becslt értéke negatív, akkor a 3. kritérium teljesül.

A módszer működésének ellenőrzését csak úgy lehetne végrehajtani, ha olyan részvény-adatakon próbálnánk ki, amelyekről tudjuk, hogy bennfentes kereskedést is tartalmaznak. Ezért a Park és Lee [2010] szerzőpáros más módszert választott: szimuláltak olyan idősorokat, amelyben a bennfentes kereskedő a 3.4. fejezet szerinti stratégiát követi, azaz bejelentési kötelezettség és utánzók létezése mellett leplezi a többletinformációját. Az eredményük még inkább meggyőző annak tudatában: a modellt kibővítették azzal a feltételezéssel, hogy a bennfentes nem minden időpontban kereskedik, hanem ezt egy véletlen változó szabályozza. Az ilyen módon, különböző paraméterek mellett szimulált idősorokban viszonylag jó arányban sikerült kimutatni a bennfentes kereskedelmet amellet, hogy a másodfajú hiba viszonylag alacsony maradt (tehát ritkán mutattak ki bennfentes kereskedelmet olyankor, amikor az valójában nem volt).

Kíváncsiságból a fenti szimulációimon is elvégeztem a kritériumok ellenőrzését. Mivel tudjuk, hogy mindhárom modellben van bennfentes kereskedés, ezért előzetes várakozásunk az, hogy mind a három fentebb ismertetett kritérium teljesül. A becsléskor a blokkok hosszának az  $m = 25$ , míg az eltolás nagyságának  $\tau = 5$  értéket választottam, így a 69 db  $\Delta p$  adatból összesen 9 db ARMA(1,1) becslés adódott. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza:

A bennfentes kereskedelem felderítése a különböző modellekben

	Alapmodell	Bejelentési kötelezettség	Utánzó kereskedők
$\sum_{i=1}^k \hat{\gamma}_i$	1.4761	1.5384	2.4631
$\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i$	-1.4730	-5.3817	3.0405
$\sum_{i=1}^k \hat{\delta}_i$	2.4537	1.5889	-4.4612
$a$	-0.1166	-0.1480	-0.0080
1. kritérium	Teljesül	Teljesül	Teljesül
2. kritérium	Nem teljesül	Teljesül	Teljesül
3. kritérium	Teljesül	Teljesül	Teljesül
Összesítve	Nem teljesül	Teljesül	Teljesül

A bejelentési kötelezettséget és az utánzó kereskedőket tartalmazó modellek esetében minden kritérium teljesül, ahogyan azt vártuk. Ám a Kyle-modellben már nem tudtuk bizonyítani a bennfentes kereskedés létezését. De ha jobban megnézzük, akkor láthatjuk, hogy épp a második kritérium nem teljesült. Ez a kritérium a korábbiak alapján tulajdonképpen azon feltételnek az ellenőrzése, hogy a bennfentes racionálisan rejtegeti a többletinformációját. Ám Kyle modelljében erre nincs szüksége, hiszen nincs semmilyen bejelentési kötelezettsége, és tulajdonképpen észrevétlen maradhat a piacon.

#### 5.4. Az elemzési módszerek összefoglalása

A bennfentes kimutatásának lehetőségei közül a fejezetben a két legfontosabb módszert mutattam be. Az első az AR- és CAR-alapú modellekkel foglalkozik, amelyek a piac hatékonyságából kiindulva, képesek statisztikai képet adni az információknak az árba történő beépüléséről. Egy hír bejelentése előtti és utáni időszakban a rendkívüli hozamok eltérően viselkedhetnek, és kimutatható a bennfentesek jelenléte. A módszer alkalmas arra, hogy bemutassa a különböző hírekre adott piaci reakciókat, attól függetlenül, hogy a hír nyilvánossá vált-e.

A másik eljárás ezzel szemben mikroszintről kiindulva elemzi az árfolyamok mozgását. Ökonometriai becslések sorozatával elméletileg kimutathatók a többletinformációt rejtegető bennfentesek. A módszer előnye, hogy csupán egy árfolyamadatsor szükséges hozzá, míg a rendkívüli hozamok elemzése csak a vállalati hírekkel együtt értelmes.

Bár mindkét módszernek megvannak a korlátai, alapvetően kissé irracionális feltételekből indulnak ki. Ám a módszerek arra mindenképpen alkalmasak, hogy jelezzék a bennfentesek aktivitását. A két módszer tesztjének pozitív eredménye pedig mindenképp alaposabb piaci vizsgálatok szükségességét jelzi.

## 6. A BENNFENTESEK BÜNTETÉSE

A felügyelet a bennfentes kereskedelem fennállásának bizonyítása után a 2010. évi CLVIII. törvény (a Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyeletéről) 77. § (4)–(5) bekezdése szerint bírságot szab ki. A büntetés mértékének megállapításakor a mulasztás súlyát és az elért vagyoni előny nagyságát is figyelembe kell venni. Ez a bennfentes személyre vonatkozó bejelentési kötelezettség megsértése esetén 100 000 forinttól 5 000 000 forintig, míg a bennfentes kereskedelemre vonatkozó szabályok megsértése esetén a bírság összege 100 000 forinttól 500 000 000 forintig terjedhet. Ez utóbbi esetben, ha az elért nyereség 400%-a magasabb az 500 millió forintnál, akkor a bírság felső határaként azt kell figyelembe venni.

A felügyelet a pénzbírságon kívül adott esetben az érintett szervezet tevékenységét felfüggesztheti, feltételhez szabhatja, vagy tevékenységi engedélyét is visszavonhatja. Sőt a bennfentes kereskedelem alapján kötött szerződés is semmivé válik, ha a semmisséget a bíróság per útján megállapítja.

Azonban a bennfentes kereskedelmet az 1978. évi IV. törvény (a Büntető Törvénykönyvről) is szabályozza. Ez kimondja:

*„Aki bennfentes információ felhasználásával pénzügyi eszközre vonatkozó ügyletet köt, büntetett követ el, és három évig terjedő szabadságvesztéssel büntetendő.”*

Továbbá az is büntetendő, ha a bennfentes mást bíz meg az üzlet megkötésével, vagy ha az információt illetéktelen személynek átadja.

Magyarországon (elsősorban a tőkepiac kis mérete miatt) évente csupán egy-két bennfentes kereskedelmi ügyben indul büntetőjogi eljárás, de a nagyobb tőkepiacokon ennél jóval gyakrabban. Felügyeleti eljárások azonban gyakrabban történnek hazánkban is.

### 6.1. Megtörtént esetek

Ebben a fejezetben szeretnék röviden bemutatni 3 közelmúltbeli esetet, amikor a felügyeletnek sikerült bizonyítania a bennfentes kereskedelem tényét.

**Pannonplast 2006.** augusztus 28-án tőzsdezárást követően a Pannonplast Műanyagipari Nyrt. közzétette a vezetés által készített vagyoni helyzetértékelését, melyben 4500 és 4700 Ft közé becsülték az egy részvényre jutó vállalatérték nagyságát. Ez az érték jelentősen magasabb volt az aznapi 3235 Ft-os záró árfolyamnál. Emiatt a következő kereskedési nap a részvény kereskedésének felfüggesztésével kezdődött, majd délután két órakor újra megnyitották a kereskedést, és a nap végére egy részvényért már 3500 forintot kellett fizetni. A vagyonebecslés végleges verziója

augusztus 19-re készült el, és több igazgatósági tag és közeli hozzátartozó kötött vételi üzleteket a vállalat részvényeire, illetve annak különböző derivatíváira augusztus 24-én. A felügyelet úgy vélte, hogy az elvégzett értébecslés eredménye bennfentes információnak minősül, amelynek birtokában az érintett személyek illegális tevékenységet folytattak, ezért személyenként több millió forintos bírságot kellett fizetniük.

**BorsodChem** 2006. július 7-én az M. R. és családja birtokában lévő Firthlion Ltd. több mint 21 millió BorsodChem-részvényre szóló opciós szerződést kötött a Kikkolux céggel, amely így jogosulttá vált 3000 forintos kötési árfolyam mellett megvásárolni a részvényeket (félvásárlási ajánlat). Előző nap azonban M. R. több mint 600 ezer BorsodChem-törzsrészvényt vásárolt 2535 forintos átlagáron. A felügyelet bebizonyította, hogy M. R. legkésőbb július 3-án már birtokában volt a 3000 forintos vételi ajánlatnak, azaz július 6-án még nem nyilvános információ birtokában kereskedett. A felügyelet azt is megállapította, hogy M. R. bennfentes kereskedelme illegális volt, és az így elért vagyoni előnye közel 167 millió forintot tett ki. Ezek alapján M. R.-t mint magánszemélyt 250 millió forint bírság és az eljárási költségek megfizetésére kötelezték.<sup>27</sup>

**Humet** 2008. április 24-én a Humet-részvényeknek a Budapesti Értéktőzsdén történő kereskedését felfüggesztették a kibocsátóval kapcsolatos akvizíciós hír nyilvánosságra kerülése miatt. A Humet Nyrt. és a birtokában lévő HUMET-PBC North America Inc. vásárlási szándékot jelentett be a Reanal Zrt. közel 55%-ára, amellyel a Humet többségi tulajdonossá vált volna az említett részvénytársaságban. A felügyelet piacmonitoring-tevékenysége észlelte, hogy április 21-én a szokásosnál jóval magasabb forgalommal kereskedtek a Humet részvényeivel, és többek között a Reanal Zrt. vezérigazgatója is vásárolt papírokat, ami az aznapi forgalom jelentős részét tette ki. A felügyelet továbbá úgy vélte, hogy az akvizíciós hír az aznapi és másnapi forgalmi adatok alapján jelentősnek bizonyult, és azt is bizonyították, hogy a Reanal vezérigazgatója legkésőbb április 17-én birtokába jutott az információnak. Azt, hogy a bennfentes információval történő kereskedés során az említett személy mekkora vagyoni előnyre tett szert, nem vizsgálták, mert ez a büntetésnek nem előfeltétele. A Reanal vezérigazgatóját mint magánszemélyt végül 10 millió forint megfizetésére kötelezték.<sup>28</sup>

Az utóbbi időszak talán legnagyobb botránya azonban Svájcchoz kapcsolódik. A svájci frank 2011-ben olyan mértékben erősödött az euróhoz képest, hogy a Svájci Nemzeti Bank úgy döntött, árfolyamküszöböt léptet életbe. Ennek bejelentése (2011. szeptember 6.) előtt három és fél héttel a jegybankelnök felesége félmillió dollárt vásárolt frank ellenében. A

27 A felügyelet határozata elérhető: [http://www.pszaf.hu/bal\\_menu/hatarozatok/tokepiaci\\_hatarozatok/III-PB-B-44-2007\\_208.html?query=bennfentes](http://www.pszaf.hu/bal_menu/hatarozatok/tokepiaci_hatarozatok/III-PB-B-44-2007_208.html?query=bennfentes)

28 A határozat elérhető: [http://www.pszaf.hu/bal\\_menu/hatarozatok/tokepiaci\\_hatarozatok/III-PB-B-16-2008\\_416.html?query=bennfentes](http://www.pszaf.hu/bal_menu/hatarozatok/tokepiaci_hatarozatok/III-PB-B-16-2008_416.html?query=bennfentes)



beavatkozás hatására a frank gyengült az euróval és dollárral szemben is, ami a jegybankelnök feleségének körülbelül 80 ezer dollár nyereséget hozott. A vád szerint a feleség bennfentes információ birtokában kereskedett, míg ő a munkájához, a nemzetközi műkereskedéshez kapcsolódó, szokásos devizatranzakcióval magyarázta az ügyletet. A ügy a hitelességét veszítő Svájci Nemzeti Bankot és annak távozni kényszerülő elnökét érintette legsúlyosabban. A jegybanki vezetőkhez kapcsolódó pénzügyi tranzakciókat egy független könyvvizsgáló cég vizsgálta felül, és 2012 márciusában úgy találták, hogy az SNB irányító testülete nem követett el törvénytétést, ám az ügy jelenleg még nincs lezárva.<sup>29</sup>

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Tanulmányomban a bennfentes kereskedelemmel kapcsolatos, legfontosabb elméletek bemutatásán keresztül próbáltam minél szélesebb körben képet adni ezen illegális tevékenységről és annak közgazdasági vonzatairól. A magyar jogi és szabályozási környezet rövid ismertetése után főként mikrooldalról közelítettem a témát.

Az első általam említett modell a Kyle [1985] által kidolgozott háromszereplős, sorozatos aukciós kereskedést mutatja be, ez a nemzetközi szakirodalomban is kiindulópontként szolgál. A szerző ebben a modellben mutatja meg, hogy a többletinformációnak értéke van, hiszen a bennfentes pozitív várható nyereséggel kereskedik, és semmilyen kötelezettséggel vagy akadállyal nem találja szemben magát. A dolgotat későbbi részeiben láthattuk, hogy az információval rendelkező kereskedő ilyen piaci körülmények között jár a legjobban.

A dolgozatban a Huddart et al. [2001] által alkotott modell segítségével bemutattam, hogy amennyiben a bennfentesnek utólagos bejelentési kötelezettsége van, megváltozik a stratégiája. Profitjának védelme érdekében kénytelen valamilyen módon rejtgetni az információt a piac többi szereplője elől. Láttuk, hogy akkor cselekszik optimálisan, ha egy véletlen mennyiséggel egészíti ki az eredeti szándéka szerint piacra vitt mennyiséget. Igaz, a bennfentes még így is pozitív várható haszonra tesz szert, de ez már alacsonyabb, mint bejelentési kötelezettség nélkül.

A bejelentési kötelezettség azonban új típusú szereplőket is csalt a modellbe, mégpedig az utánzókat. A bennfentes kereskedett mennyiségét egy periódus lemaradással követni próbáló kereskedők tovább csökkentik a többletinformáció értékét. Itt már láthattunk olyan eseteket is, amikor a bennfentes várható profitja negatívba fordul. Emellett valószínűnek tartom, hogy ha az utánzók csak több periódus lemaradással követhetik a bennfentest, akkor az az informált kereskedő előnyét növeli.

A három bemutatott modell alapján láthatjuk, hogy a bennfentes kereskedelemmel elért nyereség mérséklődik a bejelentési kötelezettség miatt. Ha tehát a tranzakció annak végrehajtása után a lehető legrövidebb időn belül nyilvánosságra kerül, akkor könnyebben előfordulhat olyan piaci helyzet is, hogy a bennfentes információ felhasználása negatív profitot eredményez.

29 Forrás: [http://www.swissinfo.ch/eng/business/KPMG\\_audit\\_clears\\_SNB\\_governing\\_board.html?cid=32251034](http://www.swissinfo.ch/eng/business/KPMG_audit_clears_SNB_governing_board.html?cid=32251034)

Röviden bemutattam még a valósághoz közelebb álló szituációk hatását is. Arra jutottam, hogy minél több ember számára elérhető a többletinformáció (azaz minél több a bennfentes), annál inkább romlik a helyzetük (kivéve, ha szekvenciálisan döntenek). Ráadásul a piacvezető egyéb információforrása is csökkent a bennfentes által várható nyereség összegét. Összességében tehát azt láthatjuk, hogy valóságos körülmények között a többletinformáció értékét számos tényező csökkenti.

A cikk további részében arra kerestem a választ, hogy a többletinformáció jelenléte hogyan észlelhető az árfolyamok mozgásából. Megvizsgáltam, hogy a korábban említett modellekben hogyan épül be a többletinformáció a részvény piaci árába, hogyan hat annak hozamára és a kereskedés volumenére.

Az ármozgásban megfigyeltek alapján bemutattam két olyan módszert, amelyek segíthetnek igazolni a bennfentes kereskedelem létét. Szimulált adatokon ellenőriztem a módszerek képességeit, és valóban találtam olyan eseteket, amikor ezek bizonyítják a többletinformáció jelenlétét. Sajnos azonban ezek a módszerek sem képesek mindig feltárni a törvénysértést.

Bármennyire is sokoldalúnak tűnnek ezek az elméleti modellek, néhol túl sokat, néhol pedig túl keveset feltételeznek a valóságról. Sokat feltételeznek abban az értelemben, hogy a bennfenteseket tökéletesen informálnak és racionálisnak vélelmezik, ami valószínűleg a valóságban nem igaz. Emellett a piacvezető kockázatsemlegessége és nulla várható profitja is erős túlzásnak bizonyul. Ellenben túl keveset is feltételeznek a modellek, hiszen nem számolnak azzal, hogy a bennfentes nem csak az adott részvény kereskedésére használhatja fel a többletinformációját. Előfordulhat ugyanis, hogy a részvényre szóló derivatíva vagy más (a részvény értékével szorosan együtt mozgó) termék vételével vagy eladásával tesz szert nyereségre.

Mindezek alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy érdemes a közgazdasági modellek folyamatos fejlesztése révén megismerni a bennfentes kereskedők stratégiáit, hiszen ekkor talán olyan szabályokat iktathatunk be, amelyek megelőzik a törvényszegést. Ám egyelőre a modellektől nem várhatunk csodát, hiszen még nem ismerünk olyan eljárást, amely a kellően dörzsölt bennfentesekre is rábizonyítaná az illegális tevékenységet. Az ismert szűrési eljárások már így is megmutatják, hogy mely részvények esetében, mely időpontok között érdemes a bennfentesek tranzakcióit jobban megvizsgálni.

A dolgozat alapján választ kaptunk a bevezetésben feltett kérdésre, arra, hogy miként tudott a film főhőse hatalmas vagyonhoz jutni, és tartósabb ideig észrevétlen maradni a felügyelet előtt. Ám – ahogyan az a valóságban is lenni szokott – előbb-utóbb lebukott, és elnyerte méltó büntetését.

**IRODALOMJEGYZÉK**

- BARBER, M. B.–LYON, J. D. [1997]: Detecting long-run abnormal stock returns: The empirical power and specification of test statistics. *Journal of Financial Economics* 43 (3), 341–372. o.
- DAHER, W.–KARAM, F.–MIRMAN, L. J. [2012]: Insider trading with different market structures. *International Review of Economics and Finance* 24 (0), 143–154. o.
- ENGELEN, P.–VAN LIEDEKERKE, L. [2007]: The ethics of insider trading revisited. *Journal of Business Ethics* 74 (4), 497–507. o.
- FAMA, F. E. [1998]: Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics* 49 (3), 283–306. o.
- HUDDART, S.–HUGHES, S. J.–LEVINE, B. C. [2001]: Public disclosure and dissimulation of insider trades. *Econometrica* 69 (3), 665–681. o.
- JAIN, N.–MIRMAN, L. J. [1999]: Insider trading with correlated signals. *Economics Letters* 65 (1), 103–113. o.
- KYLE, A. S. [1985]: Continuous auctions and insider trading. *Econometrica* 53 (6), 1315–1335. o.
- LEE, J.–KO, H. J.–PARK, Y. S. [2008]: Optimal stealth trading of the insider and expected profit of the mimicking trader. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies* 38 (3), 375–415. o.
- LEE, J.–PARK, Y. S. [2010]: Detecting insider trading: The theory and validation in Korea exchange. *Journal of Banking and Finance* 34 (9), 2110–2120. o.
- MITCHELL, M. L.–STAFFORD, E. [2000]: Managerial decisions of long-term stock price performance. *The Journal of Business* 73 (3), 287–329. o.
- VAJDA I. [2003]: Belfentes kereskedelem. *Közgazdasági Szemle* 5 (3), 235–253. o.