

OTDK-dolgozat

2015

KOLLEKTÍV VISELKEDÉS A PÉNZÜGYI PIACOKON

COLLECTIVE BEHAVIOR ON THE FINANCIAL MARKETS

Kézirat lezárva: 2014.május 01.

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	3
ÁBRAJEGYZÉK	4
1. BEVEZETÉS	2
2. A RÉSZVÉNYPIACI KÖRNYEZET.....	3
2.1. A részvények ára és értéke	3
2.2. A részvénytőke szereplői	5
3. AZ INFORMÁCIÓ SZEREPE A KOLLEKTÍV DÖNTÉSHOZATALBAN.....	6
3.1. Az aszimmetrikus információ illeszkedése az árfolyamba.....	6
3.2. Regresszió az átlaghoz.....	6
3.3. A szisztematikus tévedés, avagy a csordaszellem	7
3.4. A mentális lehorgonyzás.....	10
4. AZ ÖNBETELJESÍTŐ JÓSLATOK A HATÉKONY PIACOK ELLEN.....	10
5. A BUBORÉK KIALAKULÁSA A CSOPORTOS DÖNTÉS SZEMSZÖGÉBŐL ..	14
6. KÍSÉRLET A KOLLEKTÍV VISELKEDÉSRŐL	16
6.1. A hatékony csoport feltételei	16
6.2. A kísérlet menete	17
6.3. A kísérlet összeállítása.....	18
6.4. Az első szakasz	18
6.5. A második szakasz.....	19
6.6. Statisztikai elemzés.....	20
6.7. A beépített szereplők	25
6.8. A kvantitatív eredmények értelmezése	28
7. BEFEJEZÉS	31
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	32

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A részvények árát és értékét befolyásoló tényezők.....	5
2. ábra: A várakozások hatása a valós piaci mozgásokra.....	13
3. ábra: A hallgatók válaszai függetlenség esetén (McDonanld's részvény)	26
4. ábra: A hallgatók válaszai 10 beépített ember esetén (Dán korona).....	27
5. ábra: A hallgatók válaszai 10 beépített ember esetén (Lengyel zlotyi)	28
6. ábra: A hallgatók válaszai és a beépített átlag viszonya (Dán korona).....	29
1. táblázat: Kollektív döntések a kísérlet első szakaszában	19
2. táblázat: Valószínűségi változók az első és második kísérletben	20
3. táblázat: Az F-és t-próba számított értékei a GOOG és PLN kísérletekben	22
4. táblázat: A válaszok átlagának és szórásának alakulása a beépített szereplők számának függvényében	23
5. táblázat: A Mann-Whitney próba rangszámai az eredeti csoportokra bontva	24
6. táblázat: A független döntés eredményességének bemutatása (vietnámi dong)	29

1. BEVEZETÉS

A viselkedési gazdaságtan célja, hogy pszichológiailag pontosabb modellek segítségével jobban megértsük a gazdasági jelenségeket. A tradicionális közgazdaságtan még nem tartotta különösebben fontosnak, hogy az emberi pszichológiát illetően pontos feltevésekből induljanak ki, noha az individuális viselkedéssel kapcsolatos kutatások a klasszikus elméletekben is megjelentek. Már Adam Smith (1759) is foglalkozott az egyén gondolkodásmódjával Az erkölcsi érzelmek elmélete című könyvében. A neo-klasszikus közgazdaságtan azonban átírta az egyéni gondolkodásmódjáról alkotott képet: a homo economicus elmélet már a piaci szereplők tisztán racionális döntéshozatalát feltételezte. Az emberi gondolkodásmód ilyen fajta felfogása később jelentős gazdasági anomáliákat és tévedéseket idézett elő.

Azonban már ebben az időszakban is voltak olyan kutatók, akik elutasították a kizárólag konzekvens döntésre alapuló elméleteket. A korai periódusban Pareto, Tarde és Edgeworth, a 20. század második felében pedig a magyar származású George Katona és Garai László alkottak maradandót a gazdaságpszichológia területén.

A viselkedési gazdaságtan tudományos megítélésében 2002-ben állt be meghatározó fordulat: a pszichológus végzettségű Daniel Kahneman megkapta a közgazdasági Nobel-díjat a pszichológiai kutatási szempontok gazdaságtudományba való bevezetéséért, és a bizonytalanság melletti emberi ítéletekkel és döntéshozatallal kapcsolatos munkásságáért.

A tudományág az utóbbi évtizedben új paradigmát indított a pénzügy területén is: megpróbál magyarázatot adni a befektetési döntésekkel kapcsolatos rendellenességekre és az emberi gondolkodásból fakadó irracionalitásra. A pénzügyi viselkedéstan legközpontibb témái tehát az olyan viselkedési heurisztikák és anomáliák, mint a mentális horgonyzás, a keretezési hatás, túlzott önbizalom, veszteségkerülés vagy a csordaszellem.

Mindez, valamint az a tény, hogy a pénzpiaci adatok az információáramlások folyamatos gyorsulásának eredményeként azonnal hatnak a gazdaság szereplőire előre vetítik, hogy a jövőben a pénzügyi viselkedéstan, mint kutatás egyre nagyobb figyelmet kap, és megállapításai hatással lehetnek a pénzpiacok folyamataira.

Dolgozatomban ezeket a megállapításokat, hatásokat elemzem a csoportos viselkedés kontextusában. Úgy gondolom, hogy a téma különösen aktuális az elmúlt időszak gazdasági eseményeinek tükrében.

2. A RÉSZVÉNYPIACI KÖRNYEZET

Ahhoz, hogy elemezni tudjam a kollektív viselkedést a pénzügyi piacokon először a részvénytőkepiaci környezetet mutatom be. Ez fontos ahhoz, hogy jobban tudjam ábrázolni a csoportos vélemény hatásait az egyéni döntésekre, és hogy be tudjam mutatni a döntéshozatás színterét. Ebben a fejezetben azt próbálom elemezni, hogy milyen tényezők alakítják a részvények árának, és értékének alakulását, és hogy ezt milyen téren befolyásolhatják a kollektív ítéletek.

2.1. A részvények ára és értéke

A részvény ár egy összesített becslés arra vonatkozóan, hogy az érdekelt felek az adott pillanatban mit tartanak a részvény helyes árának. Elméletben (*ceteris paribus*) a klasszikus közgazdaságtan Marshall-keresztjéhez hasonlítható, vagyis az összes potenciális vevő és eladó értékelése az adott vállalat kilátásairól, súlyozva azzal, hogy az egyes vevők és eladók mennyi részvényt hajlandók vásárolni vagy eladni, és ez az egész összevetve egy másik, az összes többi vállalat kilátásainak hasonló értékelésével. Ahogy a vállalat ügyeiben bekövetkező változások ismertebbé válnak, ezek az értékelések az információknak megfelelően kedvezőbbek vagy kedvezőtlenebbek lesznek (Fisher, 1958). Az ár tehát egy becslés, ami hol meghaladja a kibocsájtó vállalat fundamentumainak értékét, hol pedig alulmúlja azt. A népszerű magyar származású spekuláns, André Kostolany (1992) így fogalmazta meg: *„Az árfolyamok viselkedése a kutyát sétáltató emberhez hasonlít. A kutya össze-vissza rohangál gazdája körül séta közben. Néha előre szalad, néha pedig lemarad. De alapvetően követi gazdáját. Így van ez a részvények esetében is. Az árfolyamok néha meglódnak, máskor pedig zuhannak, de alapvetően a cég valódi teljesítménye körül mozognak.”*

A piacon alapvetően 3 tényező határozza meg egy részvény árát és értékét. (1. ábra)

A fundamentális érték meghatározásánál a következő paramétereket vizsgálják az elemzők:

- A vállalat termékei és szolgáltatásai a jövőbeni jövedelmezőség szempontjából
- A kutatási és fejlesztési részleg hatékonysága
- A vállalat értékesítési részlegének eredménye a konkurenciához mérten
- A vállalat haszonkulcsa

- A vállalat haszonkulcsának fenntarthatósága
- A jövőbeni nagymértékű részvénykibocsátás valószínűsége
- A menedzsment teljesítményének hozzáadott értéke
- A diszkontált cash-flow várakozások

Ha egy vevő egy vállalat fundamentális értéke alapján hozza meg vételi döntését a részvényvásárlásról, azt rendszerint értékalapú befektetésnek nevezzük. A befektetők azt vizsgálják, hogy a részvény árfolyama az értékéhez képest alacsony (alulértékelt), vagy pedig magas (túlértékelt). A fundamentális tényezők alapján vásárolt papírokat a befektetők rendszerint hosszú távon tartják a portfóliójukban, a piacnak ugyanis időre van szüksége, míg beárazza a részvényeket. Egy tökéletesen hatékonyan működő piacon a fundamentális értékek lennének a legfontosabb befolyásoló faktorok, viszont - mint ahogy később bemutatom - a részvényt piac nem teljesen így funkcionál (Fisher, 1958).

Technikai faktoroknak nevezzük a vállalatot körülvevő külső körülmények összességét. Néhány közülük közvetve befolyásolhatja ugyan a részvények értékét (például az általános gazdasági expanzió vagy éppen regresszió), de a közös jellemzőjük leginkább az, hogy a kibocsátott értékpapírok keresletére és kínálatára vannak hatással, ezáltal a részvények árfolyamát manipulálják. A technikai tényezők a következők:

- Infláció
- Gazdasági helyzet és vetélytársak
- Helyettesítő értékpapírok száma
- Likviditás
- Véletlenszerű eladások és vásárlások
- Trend

A technikai faktorok közül a dolgozatomban a trendek kialakulásának humán tényezőit fogom részletesebben vizsgálni.

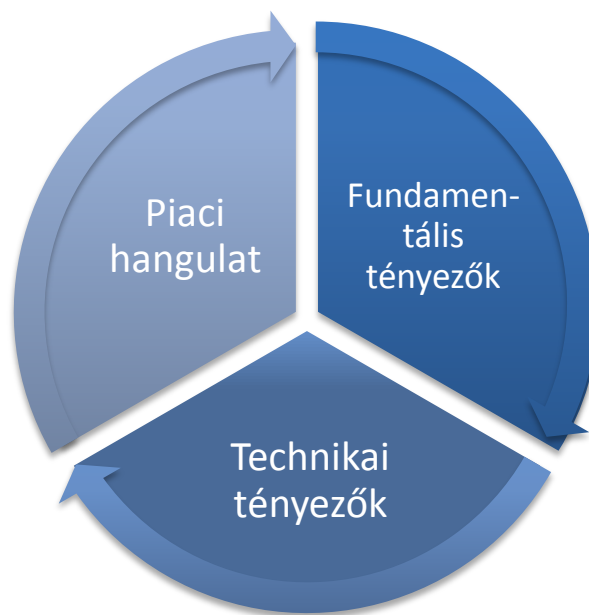
A piaci hangulat alapvetően abban nyilvánul meg, hogy a befektetők és a spekulánsok milyen jellegű várakozásokat fogalmaznak meg a jövőre nézve. A várakozások lehetnek pozitívak (bika piac), vagy éppen negatívak (medve piac). Ezeket bővebben az önbeteljesítő jóslatok című fejezetben részletezem.

Ez a tényező tulajdonképpen egy gyűjtőfogalom, mivel a technikai és fundamentális faktorok keverednek egymással, talán éppen ezért ez a kategória bír a legkiszámíthatatlanabb hatással. Eredményei nehezen számszerűsíthetőek, leginkább empirikus kísérleteken alapulnak, s bár befolyása közismert, a működéséről a

fundamentális és a technikai faktorokhoz képest keveset tudunk. A közgazdaságtan azon irányzatát, amelyik feltételezi, hogy a gazdasági szereplők döntéshozatalában a racionalitás helyét sokszor az emóciók veszik át, és hogy ez a fajta viselkedés nagyban befolyásolja a realizálható hozamokat és árfolyamokat pénzügyi viselkedéstannak (behavioral finance) nevezzük. Dolgozatom során a piaci hangulat hatását részletesebben is vizsgálni fogom.

A részvények árát és értékét befolyásoló tényezők

1. ábra



Forrás: Saját szerkesztés

2.2. A részvénytőzsi szereplői

„A gazdasági és pénzügyi döntések meghozatalában nagy szerepet játszanak a gazdasági szereplők viselkedési sajátosságai, amelyek nem illeszthetők be a hagyományos racionális viselkedést feltételező elemzési keretbe.” (Komáromi 2004, p.1.) A részvénytőzsi szereplők elemzése során nem kísérek meg az egyes aktorokat döntéseik alapján a Thaler-féle (2000) korlátozottan racionális és kvázi racionális csoportokba szegmentálni. Ehelyett Black (1986) osztályozása alapján a tőzsdéi kereskedők három típusát különböztetem meg:

- a jól informált kereskedők, akik a részvények fundamentális értékei alapján hozzák meg döntéseiket,

- a *likviditási* kereskedők, akik külső tényezők nyomására kereskednek,
- és az úgynevezett *zajkereskedők*.

3. AZ INFORMÁCIÓ SZEREPE A KOLLEKTÍV DÖNTÉSHOZATALBAN

A befektetők viselkedését közvetett módon elemezhetjük az árfolyamváltozásokra adott reakciójuk segítségével. A kiindulási pont, hogy a befektetők döntéseiket valamilyen információ alapján hozzák meg. Információ alatt értjük az adott vállalathoz, piaci környezethez kapcsolódó hírt, elemzés eredményét illetve minden olyan indokot is, amely arra készteti a befektetőket, hogy változtassanak portfóliójuk összetételén.

3.1. Az aszimmetrikus információ illeszkedése az árfolyamba

Egy értékpapír adásvétele csak akkor jöhet létre, ha a kereskedő felek eltérő információkkal rendelkeznek (vagy eltérően interpretálják azokat) a kibocsájtó vállalat részvénytőzsi árfolyamának alakulásáról. Könnyen belátható ugyanis, hogyha minden piaci szereplő hasonló adatokkal rendelkezne, a csereüzlet nem jöhetne létre. Ilymódon tehát feltételezhetjük, hogy az üzlet megkötése során az egyik fél hibát követ el. A piaci vélemények eltérése szükségszerű feltétele a spekulációs kereskedelemnek, ezen eltérések pedig végül mindig az információk aszimmetrikus mivoltából származnak.

A részvények keresletének és kínálatának egyesítő láncszeme Black (1986) szerint a zaj. A zaj a homokszem a gépezetben. Egy absztrakt fogalom, az általános piaci elméletekben az információ kontrasztja, ami az aktorok fundamentális értékekről kialakított megfigyeléseit tökéletlenné teszi. Ide tartoznak például a média által torzított hírek, a pletykák vagy a piaci árba már beépült információk.

A piaci résztvevők bemutatásánál már megemlítettem a zajkereskedőket, akik a piaci zajokat információkként kezelik, átültetve ezt a hibás adatot a megfigyelésekbe, az elemzésekbe, várakozásokba, sőt az árfolyamokba is. Ezáltal az adott piacon végbemenő zajkereskedelem mértékével egyenesen arányosan nő az információ értéke.

3.2. Regresszió az átlaghoz

A zaj kumulatív tényező, tehát nagy volumenű zajkereskedelem esetén felhalmozódhat a részvény árfolyamában. Ez a tulajdonsága képessé teszi arra, hogy

volatilitást generálva az árfolyamot elmozdítja az értékpapír fundamentális értékétől (Sutherland, 1996). Az asszimetrikus mivoltából fakadóan viszont ezek az elmozdulások hosszú távon kioltják egymást.

Ezáltal az értékpapír fundamentális árfolyama gravitációs mezőként funkcionálva visszatéríti magához a piaci árfolyamot. Ezek a visszatérések lehetnek gyors (buborék kipukkanása, IPO „flip”), és lassú lefolyásúak (hosszú medve piac) (Black 1986).

3.3. A szisztematikus tévedés, avagy a csordaszellem

Az emberi társadalomban a kollektív véleményt az emberek a racionálissal azonosítják, ami gyakran mások cselekedeteinek feltétlen másolásához vezet ahelyett, hogy egymástól függetlenül jutnának hozzá a jó minőségű információhoz. A csordaszellem kifejezetten destruktív lehet pénz és- tőkepiacokon, mivel a trendekbe vetett elvakult hit buborékok képződéséhez, vagy akár az adott piac összeomlásához is vezethet (Bikhchandani, 2000). A kérdés tehát az, hogyha a csordaszellem szociális szinten ilyen káros és maladaptív lehet, akkor miért alakult ki egyáltalán?

Az ok, amiért az evolúció az individualizmus helyett a kollektivizmus irányába tolódott el az információ megosztáshoz kapcsolható. A csoportba tömörülés által az egyedek könnyebben hozzájutnak a többiek által megszerzett tudáshoz. A csorda tehát fejleszti az egyén táplálékhoz jutás esélyét is, ami valószínűleg ennek a viselkedésformának magyarázata lehet (Pierce, 2013).

A csoportokra hagyományosan szociálisan kooperatív szervezetekként szokás gondolni, azonban a valóságtól talán semmi sem jár távolabb. Az önző csorda elmélet alapján a csordaszellem az egyes egyedek önérdekének mellékterméke. A csoportosan táplálkozó egyedek egy komoly dilemmával kerülnek szembe: a fent említett okok miatt előnyös lehet csoportban táplálkozni, viszont ez a ragadozók számára feltűnőbb lehet, mint szétszórtan, egyedül. A csoportos táplálkozás a feltűnőbb volta miatt különösen a szélén táplálkozó egyedek számára jelenthet nagyobb predációs kockázatot. Ha a ragadozók egyesével támadnak és egyidejűleg csak egy zsákmány elejtésére képesek, akkor egy tetszőlegesen kiválasztott egyed zsákmányul esésének a valószínűsége fordított arányban áll a csoport méretével. A magányosan támadó ragadozó elsősorban a csoport szélén lévő egyedek közül szedi áldozatait. A csoportban élő állatok ebből a “széli” hatásból eredő hátrányukat csökkenthetik, ha a csoport belseje felé törekszenek. Ebben az esetben érvénybe lép a felhígulási effektus (minél több szomszéd veszi körül, annál kisebb

a zsákmányul esés kockázata). A centripetális mozgás és a véletlenszerű kavargó mozgás azt eredményezheti, hogy a ragadozó szem elől téveszti kiszemelt áldozatát, tehát ugyancsak csökken az egyed zsákmányul esésének a kockázata (Bednekoff, 1999). Megállapíthatjuk tehát, hogy a csordaszellem kialakulásának legfőbb oka, az individuális kockázatminimalizálás: az egyének így próbálják elérni, hogy ne ők, hanem a csoport másik tagjai pusztuljanak el.

Amerikai neuroközgazdászok orvosi röntgenberendezések segítségével kimutatták, hogy bizonytalanság és félelem esetén az emberek nagyobb hajlandóságot mutatnak a kollektív vélemény utánzására. Az agyat és a viselkedést vizsgáló tanulmányok arra a következtetésre jutottak, hogy ezen érzelmek hatására az emberek szignifikánsan kevésbé hallgatnak saját logikájukra, és azt figyelik, hogy mások hogyan cselekszenek.

Az emberek félelme tehát egyenesen arányos a piaci bizonytalansággal. Berns (2008) mágneses rezonancián alapuló képalkotó berendezéssel (MRI) tanulmányozta az emberek agyi aktivitását különféle általa létrehozott helyzetekben, és arra a következtetésre jutott, hogy az agy félelemért felelős központja aktiválódik, amikor az emberek bizonytalanok. A klasszikus Asch-kísérletre analóg vizsgálatot készített, önkénteseket toboroztak és színészeket kértek fel a közreműködésre. Egy önkéntes a képalkotó berendezésben foglalt helyet, majd egyszerű feladatot kapott, formák leírását. A színészcsoport időnként rossz választ adott a kísérlet valódi alanya előtt. Az önkéntesek ilyenkor elkezdték megváltoztatni saját válaszaikat, úgy, hogy azok megegyezzenek a csoport által adott felelettel. Elképzelhető, hogy az önkéntesek csupán figyelmen kívül hagyták saját ítéletüket, hogy a többiekkel azonos véleményre kerüljenek. Az agyi szkanner azonban azt jelezte, hogy a csoport valamilyen mértékben megváltoztatja, ahogy a világot látjuk. Agyunk valóban úgy működik, hogy fogadja el a csoport világról alkotott véleményét. Amikor a kísérleti alanyok olyan helyzetbe kerültek, ahol nem volt információjuk, vagy azok ellentmondásosak voltak, az amigdalában és az insulában figyeltek meg erőteljes aktivitást. Ilyenkor az emberek kételkedni kezdenek saját ítélőképességükben (Fox, 2008)

Hogyan kapcsolhatóak ezek a neurológiai és evolúciós magyarázatok az emberi csodaszellemhez piaci kontextusban? A spekulánsok gyakran csak meglehetősen limitált információval bírnak a piacok várható mozgásairól és úgy hiszik, hogy mások nagyobb tudással rendelkeznek, ezért összehangolják a döntéseiket a többiekével.

A csorda követése tehát egyénileg gyakran óvatos és körültekintő stratégia lehet, viszont abban a pillanatban, amikor túlzott optimizmussal és gondolkodás nélküli

imitációval társul katasztrofális véget érhet. Más szóval a piaci buborékok nagyrészt nem a meggondolatlan egyéni kockázatvállalás miatt alakulnak ki, hanem amiatt, hogy a szereplők a legkevesebb kockázattal járó magatartást választják.

„[...] A befektetési eszközök piacát jobbra emelkedő keresleti görbék jellemzik. A befektetők összessége általában emelkedő árak esetén vásárol, míg csökkenő árak esetén elad, az árfolyamok pedig prociklikusan alakulnak.” (Jorion, 1999, p.134.) Amikor kedvezőek a piaci körülmények, azaz alacsony a piaci volatilitás, növekvő a gazdasági kibocsátás, az infláció mérsékelt, a befektetési eszközök árai tartósan emelkednek, akkor a befektetők nyeresége növekszik, és a mérlegazonosságból következően a saját vagyon gyarapszik. A növekvő saját tőke további vásárlási kapacitást jelent, amire a természetes befektetői válasz a további eszközvásárlás. Ahogy a Citigroup híres-hírhedt cégvezetője mondta: „Amíg a zene szól, addig táncolnod kell”. Itt a zene a piacok alacsony volatilitása volt, a táncot pedig az emelkedő árak jelentették (Ács, 2012).

A piac gyakorlatilag a Veblen féle paradox árhatáshoz hasonló módon működik. A növekvő ár növekvő keresletet indukál (Hausmann, 2007). A probléma a kockázatkezelési módok nagyfokú egyezéséből is fakad, aminek következményeként a befektetési intézetek reakciófüggvényei nagyban hasonlítanak egymásra. Ez pedig a befektetések prociklikus alakulásához vezet. Egy külső megfigyelő számára az események logikai összefüggés nélkül követik egymást: minél drágább egy befektetési eszköz, annál kelendőbb. A logikai csavart az jelenti, hogy a befektetők valójában a növekvő vásárlási kapacitásukra reagálnak, ami két forrásból táplálkozik: a csökkenő piaci volatilitásból és a növekvő eszközárak generálta, növekvő saját tőkéből. A piacok esésekor a vázolt folyamat ellenkezője játszódik le (Ács, 2012).

A probléma természetesen akkor következik be, ha valami hiba történik a rendszerben. A rossz hírek érkezésekor a befektetői bizalom csorbát szenved, az árak növekedése elmarad, az árfolyamok változékonysága nő, a saját tőke csökken. A kockázatok kordában tartása a felhalmozott befektetési pozíciók csökkentését kívánja meg, ami a visszacsatolások révén a kezdeti kedvezőtlen sokkhatás multiplikálódását és a 2008-as válsághoz hasonlatos likviditási problémák megjelenését eredményezi.

Ameddig véletlenszerűek az eltérések az észszerűségtől, addig a hibák kioltják egymást és a csoport így is képes a helyes választ kialakítani. Ha azonban ezek szisztematikussá válnak, a piacok sokkal gyengébb teljesítményt nyújtanak a jó megoldás megtalálásában. Ebben az esetben az egyéni irracionalitás kollektív irracionalitást von maga után (Surowiecki, 2004).

3.4. A mentális lehorgonyzás

A befektetési viselkedéstannal foglalkozó közgazdászok kimutatták, hogy a piaci szereplők döntéshozatalában megjelenik egy úgynevezett horgonytényező. A horgonyok lényegében tetszőleges számok, ellenben az aktorok belekapaszkodnak és hagyják, hogy befolyásolják őket a döntéseikben. Egy cég fundamentális értékeinek tanulmányozása és a jövőbeni kilátásaikat is kifejező, megfelelő ár megállapítása helyett a befektetőket indokolatlanul - ilyen-olyan mértékben - a részvény jelenlegi ára befolyásolja.

A horgonyzás tehát azt jelenti, hogy az emberi agy lényegesen több adatot szűr le a kezdeti információkból, mint az azt követőekből. Így amikor a piaci szereplők új információkhoz jutnak azt a kezdeti információkhoz fogják hasonlítani, (például a részvények vásárláskori árfolyamához) annak ellenére, hogy a legtöbb esetben az egész szituáció újramodellezése lenne racionális (Kahneman, 1974). Alkalmazkodnak ugyan az új információhoz, de sosem teljesen spontánul, ahogy a közgazdaság-elmélet szerint viselkedniük kellene (Surowiecki, 2004).

A jelenség megfigyelhető mind a tárgyalási folyamatokban, mind a pénzpiaci árfolyamok értékelésekor, de az ilyenfajta makacs magatartás megnyilvánulása például stopmegbízások piaci mozgásokhoz igazítása.

Rabin (Ács, 2012 idézi Rabin, 1998) az emberi korlátozott racionalitás egyik fő okaként a mentális lehorgonyzást nevezi meg. A kutatások széles skálája bizonyosságot tett arról, hogy amint az emberek felállítanak egy erősnek tűnő hipotézist, akkor hajlamosak az ellentmondó híreket figyelmen kívül hagyni. Ha egyszer valaki meggyőződött egy befektetői stratégia jövedelmező voltáról, akkor egyszerűen az annak ellentmondó tényeket kevésbé veszi figyelembe (Ács, 2012).

A mentális horgonyzás elmélete fontos szerepet játszik a kollektív viselkedést modellező kísérletemben, hiszen pontosan ez a fajta irracionális igazodás téríti el a résztvevőket a független vélemény kialakításától.

4. AZ ÖNBETELJESÍTŐ JÓSLATOK A HATÉKONY PIACOK ELLEN

„[...] Az önbeteljesítő jóslat egy kezdetben hamis állítás, amely változást idéz elő a viselkedésben, és ez változás az eredeti hamis állítást végül valóra váltja.” (Merton, 1968, p.477) Más szóval az igazságként kezelt jóslat, amikor az még ténylegesen valótlan volt

úgy befolyásolta jelentősen az embereket félelemmel, bizalommal vagy akár logikai zavarral, hogy a reakciók végül teljesítsék az egykor hamis jóslatot.

Ebben a fejezetben elemzem az aktuális közgazdasági elméleteket a piacokról és azok szereplőinek racionalitásáról, illetve hogy a piaccal kapcsolatos kollektív ítéletek (várakozások) képesek-e befolyásolni a valós árfolyammozgásokat.

Kiindulási pontként a *hatékony piacok elméletét* mutatom be: a Nobel-díjas közgazdasági elmélet szerint a piacon jelenlévő információk azonnal tükröződnek az értékpapírok áraiban. A hatékony piacon tudatosan nem lehet kivételesen nagy kockázat nélküli profitra szert tenni, az ilyen események valószínűsége megegyezik a véletlen bekövetkezéssel, mivel a kereskedésben részt vevők képtelenek pontosan megállapítani, hogy az árak magasabbak vagy éppen alacsonyabbak a fundamentális értékeknél. Ebből következik, hogy a piaci szereplők bármilyen információval is bírnak, bármilyen stratégiát is használnak, nem tehetnek szert magasabb profitra, mint amilyet az aktuális piaci index indokol. Vagyis az árfolyamok előrejelzésének nincs gazdasági megalapozottsága, hiszen ez az ismeret nem biztosít magasabb nyereséget, mint a piac más szereplőinek eredményessége. Az elmélet alapjaiban tagadja a gazdasági buborékok kialakulásának lehetőségét, illetve a pszichológiai tényezők hatását az árfolyamra. (Malkiel, 2011)

Ezzel merőben ellentétes az *önbeteljesítő jóslat*, a reflexivitás és a mentális horgonyzás elmélete. Ebben a fejezetben az előbbi kettőt fogom vizsgálni.

A várakozások szerepére a gazdaságpszichológia magyar származású feltalálója George Katona lett figyelmes először, amikor a bizalom gazdasági összefüggéseit kutatta. A michigani egyetem közgazdaságtan – és egyben pszichológia - professzora a Ford autógyár felkérésére készített felmérést arról, hogy mitől függ az autók iránti kereslet hullámozása. A gyár szeretne volna - korát megelőző módon, a napjainkban használatos „pull” elvhez hasonlóan - mindenkor kínálatát a kereslet várható alahulásához igazítani. A megvalósításhoz abból az elméletből indultak ki, miszerint az autókereskedelem konjunktúrája a gazdaság egészének konjunktúrájától függ: a „jobb időkben” több a jövedelem, így több marad autóvásárlásra is. Tapasztalati úton azonban kiderült, hogy ez az összefüggés a valóságban nem létezik: van amikor fellendülés idején gyenge a kereslet, és van úgy, hogy recesszió idején is élénk.

Katona közel 25 éven át vizsgálta a potenciális vásárlók benyomását az éppen aktuális gazdasági állapotról. Arra a következtetésre jutott, hogy az emberek megérzései meglehetősen pontossággal követték a tényleges helyzet alakulását. Azonban ő nem csak a múlttal, hanem a jövővel való összehasonlítást is kérte a vizsgálatba bevont alanyoktól, és

kiderült, hogy az, amit arra a kérdésre válaszoltak: *vajon jobb lesz-e a közeljövőben a gazdasági helyzet vagy rosszabb, mint az adott pillanatban?*, már egyértelmű összefüggést mutatott a vizsgált konjunktúrával. Akár jó, akár rossz idők jártak a gazdaságra: amikor a megkérdezett emberek bíztak abban, hogy az éppen fennálló állapotok a jövőben javulni fognak, akkor elkövetkező időszakban az autókereskedelem fellendülését lehetett megfigyelni, és általában megnőtt az emberek költekezési kedve.

Ezt nevezzük *önbeteljesítő jóslat*nak, mely azonban bizonyosan túlmutat a fogyasztáson. „[...] Így ma már nem csupán a fogyasztásról, de egyre több gazdasági fejleményről is meg tudjuk állapítani, hogyan függ a bizalomtól, amely a lakosságot éppen áthatja, s hogy adott pillanatban milyen is – derűlátó? borúlátó? – éppen konkrétan ez a bizalom.” (Garai, 2009, p.18)

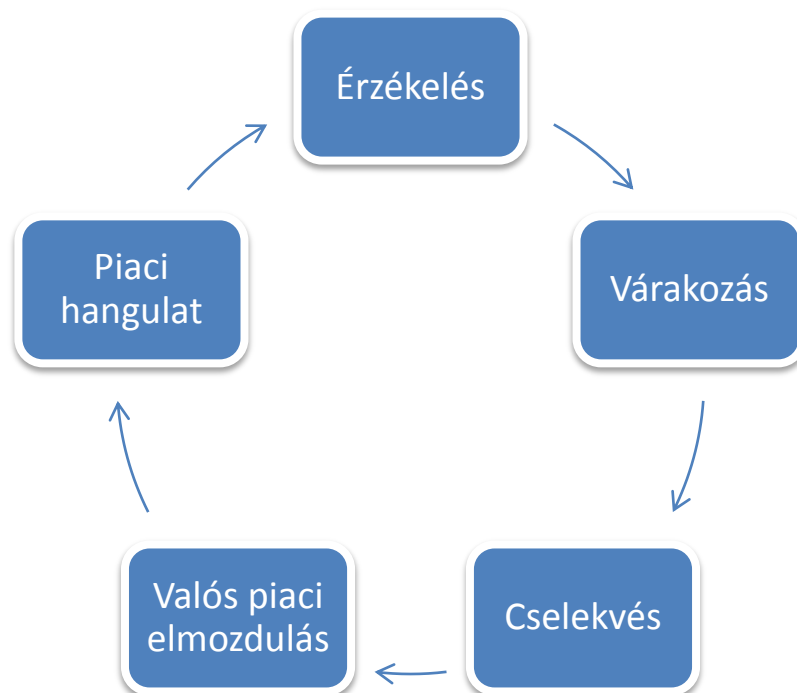
A fentiekben bemutatott példából is könnyen megállapítható, hogy bizalmunk és bizalmatlanságunk a gazdasági és pénzügyi folyamatok egyik legfontosabb hajtóereje. Egy értékpapírral szemben támasztott bizalom (pozitív várakozás) azt eredményezi, hogy a keresleti oldalon jelentkező többlet felfelé tolja a részvény árfolyamát, amely növekedésnek indul, alátámasztva ezzel a további vásárlásokat. Ebből kialakulhat növekvő trend vagy éppen extrém esetben piaci buborék. Ugyanígy a bizalmatlanság arra ösztönzi a részvénytulajdonosokat, hogy számolják fel pozíciójukat, ami aztán árfolyam csökkenést eredményez, mely kiélezett helyzetben könnyen pánikhangulatot generálhat.

A trendkövető befektetői magatartás racionális volta és a pszichológiai tényezők fontossága mellett érvel Soros György is (1987). Szerinte az áruk piacán a tények, a pénz piacán a várakozások uralkodnak, ezért itt nem lehet egyensúlyi modellről beszélni. Soros György szent meggyőződése azonban ellentétes a kor uralkodó nézeteivel, miszerint a piacokat az egyensúly felé tendálás jellemzi, továbbá az, hogy a jövő megfelelően lenne „diszkontálva” a jelenben. Az általa kialakított elmélet a reflexivitás, mely egy olyan kétoldali visszacsatolási mechanizmus, amelynek során a realitás segíti formálni az egyének gondolkodását és viszont, miszerint is az egyének gondolkodása segíti formálni a realitást egy véget nem érő folyamatban. A gondolkodás és realitás fokozatosan közelít egymáshoz, de sosem lesznek azonosak, azaz egy dinamikus egyensúlytalansági rendszerről van szó, túllendülésekkel és elakadásokkal (Ács, 2012 idézi Soros, 1987). Az egyenlőségi modellek szerint, a kereslet erősödése magasabb árakhoz vezet, ami pedig visszahat a keresletre és annak csökkenését eredményezi. A reflexivitás ennek teljesen ellentmond: a csökkenő ár további eladásokat indukál, tehát a piac kollektív véleménye mindig elfogult az egyik irányba, ezáltal elősegíti a trendek kialakulását.

A folyamat a következőképpen megy végbe: a szereplők uniformizálják a véleményüket, ezáltal – nem tudatosan - koalícióra lépnek és csoportokat alkotnak. A többségi vélemény meghatározza a trendet, majd a tőzsde visszaigazol a növekedéssel. A felhajtott árak egyre több kereskedőt motiválnak részvényvásárlásra, a folyamat ezáltal önmagát gerjeszti (Hornstein, 2007).

A várakozások hatása a valós piaci mozgásokra

2. ábra



Forrás: Hunyadi (2003) alapján saját szerkesztés

Véleményem szerint Soros György reflexivitási feltételezése nagyszerűen párhuzamba állítható a szisztematikus tévedési teóriával. Ezen elmélet szerint a valódi kárt azok a váratlan viselkedésváltozások okozzák, amelyek szisztematikus előítéleteket teremtenek az ítéletalkotásban, vagyis ahogyan a befektetők az egyes részvényeket értékelik, vagy ahogyan a beruházás egészét felbecsülik. Munkájában épp azt vizsgálta, hogy a befektetőknek nem kell ésszerűeknek, a piacoknak pedig tökéletesnek lenniük, mert az utóbbiak még így is kimagaslóak a problémamegoldásban. Vagy másképpen fogalmazva, „[...] az egyéni oktalanság kollektív ésszerűséget eredményezhet.” (Surowiecki, 2004, p. 269)

A tökéletes piac hipotézisének hasznossága ugyan megkérdőjelezhetetlen, de elsősorban elméleti jellegét mi sem bizonyítja jobban, minthogy a 2013-as közgazdasági

Nobel-díjat Eugene Fama (többek között) éppen azzal a Robert Shillerrel megosztva vehette át, aki - a pénzügyi viselkedéstan nagy hatású kutatójaként - a piaci irracionalitásra vezette vissza a buborékok kialakulását.

5. A BUBORÉK KIALAKULÁSA A CSOPORTOS DÖNTÉS SZEMSZÖGÉBŐL

A részvények árának meghatározása gyakran sorozatos, egymást befolyásoló döntések eredményeképpen születik meg, hiszen amikor az érdekeltek kiszámítják, hogy mennyit ér egy adott részvény az értékelés legalább részben mások ítéletétől függ.

Ezt a fajta begyűrűző folyamatot talán John Maynard Keynes fogalmazta meg a legtalálóbban, amikor a tőzsde árszabását a népszerű brit szavazós szépségverseny működéséhez hasonlította: „[...] *Nem arról van szó, hogy kiválasszuk, hogy melyik az általunk legszebbnek tartott arc, és még csak nem is arról, hogy melyiket tartják átlagosan a legszebbnek. Elértük a harmadik fokozatot, ahol arra teszünk próbát, hogy kitaláljuk: átlagosan mit gondolnak arról, hogy a többség átlagosan kit tart a legszebbnek. És a többiek ugyanígy szemlélik a kérdést.*” (Keynes, 1936)

Ily módon az a szavazó, akinek a javasolt nyertese megegyezik a győztesével, részt vehet egy sorsoláson, amelynek szép nagy díja van. Az olvasó hezitál, hogy melyik hölgy tetszik a legjobban, melyik a legszebb, de ha racionálisan gondolkodik, és a nyereményt akarja elhozni, már azon kezd el morfondírozni, mit gondolnak mások arról, hogy ki a legszebb. De ha a többiek is racionálisak – és hát miért lennének azok bolondok – akkor lényegében azt akarják kitalálni, hogy mit gondol a többi szavazó arról, hogy mit gondol a többség: ki fog nyerni. Ennek végül már semmi köze sincsen a szépségversenyhez, a fundamentumhoz, hanem egy buborékot kezdünk fújni a többiek vélt gondolatai alapján, akárcsak a tőkepiacon arról, hogy a többiek szerint hogyan fog viselkedni a tőkepiac (Ormos, 2007).

A visszacsatolási körök (feedback loop) elmélete jól foglalja össze a kollektív cselekvés buborékok kialakulására gyakorolt hatását. A kezdeti áremelkedések további áremelkedéshez vezetnek a megnövekedett befektetői kereslet miatt. A második áremelkedést egy harmadik kört gerjeszt, aztán egy negyediket, és így tovább. A gyorsító tényezők kezdeti hatása így sokkal nagyobb áremelkedésben tetőzik, mint ahogy azt a tényezők önmagukban sugallták volna. Az ilyen visszacsatolási körök nem csupán a világ

tőzsdéinek fellendüléseire és visszaeséseire hatnak, hanem különböző részletekben az egyéni befektetések emelkedésére és esésére is.

A visszacsatolás-elmélet legpopulárisabb verziójában – amely az adaptív (igazodó) várakozásokra támaszkodik – a visszacsatolás azért következik be, mert a múltbéli áremelkedések a jövőbeli áremelkedésekre vonatkozó várakozásokat generálnak. Az elmélet egy másik változatában a visszacsatolás az áremelkedések miatt megnövekedett befektetői magabiztosság miatt következik be. Az ilyen visszacsatolás rendszerint nem hirtelen áremelkedésben nyilvánul meg, inkább az emelkedések sűrűbbé válásában.

A bizonyítékok összefüggésben vannak azzal, hogy mind az adaptív várakozások elméletének, mind a befektetői bizalom elméletének szerepe van a jelenlegi tőzsdei helyzetben. A visszacsatolás érzelmi okok miatt is előfordulhat amelyek olyan okok, amelyeknek nincs közük sem az elvárásokhoz, sem a magabiztossághoz. A „bank pénzével kártyázni effektus” szintén vezethet bizonyos visszacsatoláshoz: ez a lelkiállapot csökkentheti a befektetők hajlandóságát, arra hogy árfolyam emelkedés után eladjanak, felerősítve így a gyorsító tényezőknek az árra gyakorolt hatását.

Tekintet nélkül arra, melyik visszacsatolási elmélet van érvényben, a spekulációs buborék nem nőhet a végtelenségig. A befektetők részvények iránti kereslete sem nőhet örökké, s amikor megáll, az árfolyam emelkedése is meg fog állni. A várakozási elmélet népszerű verziója szerint ennél a pontnál a piac esése várható, a buborék kidurranása, miután a befektetők már nem gondolják úgy, hogy az árak tovább emelkednek, s ezért nem látják okát annak, hogy a részvényeket tovább tartsák. A visszacsatolás-elmélet más verziói azonban nem feltételezik a spekulációs léggömb kidurranását, miután nem az állandóan növekvő árakon alapulnak.

És valóban, még a visszacsatolás elmélet legpopulárisabb változatai szerint sincs ok arra gondolni, hogy a buborék kidurranása a közeli jövőben keletkezik be. Kell lennie valami zavarnak a befektetésben, az árváltozásokra való reakciókban, a befektetők közötti összhangban. Ezen felül a csábítás, hogy ki- vagy belépjünk a piacra, valószínűleg nem csak a jelenlegi árváltozás alapján dől el. Elképzelhető, hogy a befektetők több napra, hétre, hónapra visszamenőleg megnézik az árváltozásokat mielőtt eldöntik, vonzónak találják-e a piac jelenlegi teljesítményét. Így az egyszerű visszacsatolás elmélet összefügg egy olyan ársémával, mely rengeteg megszakítást és ugrást mutat.

Az is valószínű, hogy ha efféle visszacsatolás elmélet van, akkor elő kell fordulniuk negatív buborékoknak is, amelyekben a visszacsatolás leszálló ágban fordul elő, vagyis a kezdeti árcsökkenések elbátortalanítják a befektetőket, ezzel további árcsökkenést okozva,

és így tovább. Az ár addig esik, amíg a további esése valószínűtlen lesz, és ennél a pontnál az embereknek nem lesz okuk a tőzsdétől való távolmaradásra, és a negatív buborék visszafújódik, noha ez nem olyan hirtelen történik, mint a pozitív buborékoknál (Schiller, 2000).

A pénzügyi piacokon az egyes részvények idővel mind értékesebbé válnak. Az általános trend alapján az árak emelkedő tendenciát mutatnak, mivel a részvények életútjának növekedési szakasza (akkumuláció, expanzió) jóval hosszabb, mint a viszonylag hirtelen esési szakasz. A lényeg azonban az, hogy figyelembe kell venni: a piac véleménye szerint mennyit ér az általam birtokolt részvény értéke. Elméletben egy részvény vásárlásakor azt kell figyelembe venni, hogy a vállalat a jövőben milyen eredményekkel számolhat (fundamentális értékek). A gyakorlatban azonban nem csak az érdekli a vevőt, hogy milyen nyereséget produkál az értékpapír kibocsátója, hanem az is, hogy mások (a piac) szerint milyen, mivel ez határozza meg, hogy a vevő képes lesz-e magasabb áron eladni részvényét, mint ahogy megvette (Surowiecki, 2004).

6. KÍSÉRLET A KOLLEKTÍV VISELKEDÉSRŐL

Dolgozatom empirikus bizonyítására egy, a kollektív viselkedést tanulmányozó kísérletet készítettem. A kísérlet két részből állt: az első fázis célja az volt, hogy bemutassam: ha a csoport hatékonyságát biztosító tényezők fent állnak (függetlenség, sokféleség és az egyéni ítélőképesség), akkor képes jobb kollektív döntést hozni, mint a csoportban résztvevő egyének többsége.

A második fázisban azt vizsgáltam, hogy a tényezők megszüntetésével tudok-e szisztematikus tévedést előidézni a csoport viselkedésében, ezáltal megvalósítani a vízesésszerű információáramlást.

6.1. A hatékony csoport feltételei

A függetlenség két okból fontos az értelmes döntéshozatalban. Először is megakadályozza, hogy az emberek a tévedéseiket kapcsolatba hozzák egymással. Az egyéni ítéletek hibái nem teszik tönkre a csoport kollektív ítéletét, amíg ezek a hibák nem mutatnak rendszerszerűen egy irányba. Ahhoz, hogy az emberek véleményét szisztematikusan elfogulttá tegyük, olyan helyzetet kell teremteni, amelyben információszerzésük függ egymástól. Másodszor, a független egyének nagyobb valószínűséggel tudnak új információkat, s nem csak a régi adatokat, amelyekkel amúgy is

mindenki rendelkezik. A legokosabb csoportok e szerint azokból állnak, akik sokféle szempontot sorakoztatnak fel, és függetlenek maradnak egymástól. A függetlenség azonban nem jelent automatikusan ésszerűséget vagy elfogulatlanságot. Gondolkodhat valaki előítéletesen és ésszerűtlenül, de ameddig független, önálló, addig a csoport nem lesz tőle butább.

Mindez lehetséges, de függetlenséget mégis nehéz találni. Autonóm egyének, ám egyúttal társas lények is vagyunk, tanulni szeretnénk egymástól, és a tanulás a szocializálódás folyamatának része. De feltételezhető, hogy minél nagyobb befolyást gyakorolnak egymásra a csoport tagjai, minél több a személyes kapcsolat köztük, annál kevésbé valószínű, hogy a csoportban meghozott döntéseik bölcsék lesznek. Minél nagyobb hatással vagyunk egymásra, annál valószínűbb, hogy ugyanazokban a dolgokban hiszünk, és ugyanazokat a hibákat követjük el. Ez azt jelenti, hogy hiába válunk egyénileg intelligensebbé, kollektívan még ostobábbak leszünk. (Surowiecki 2004)

6.2. A kísérlet menete

A kísérlet első szakaszában 18 hallgatóból képeztem csoportot. A feladatuk az volt, hogy egy általam összeállított 7 kérdésből álló feladatsorra válaszoljanak legjobb tudásuk szerint. A kitöltésre 10 perc állt rendelkezésükre. A kérdések valóták, részvények, nyersanyagok piaci árfolyamára vonatkoztak. (Ezt a kérdéssort később további 70 hallgatóval kitöltettem, hogy a minta megfelelően nagy legyen a sokaság jellemzéséhez.)

A második fázisban projektor segítségével vetítettem ki újabb 3 kérdést. A témakör azonos volt az első feladatban megfogalmazottakkal, ellenben ebben a periódusban nem egy kérdőívre kellett feljegyezniük a megoldásokat, hanem sorban egymás után ki kellett mondaniuk azokat. A hallgatók tudta nélkül az első sorba 5 beépített embert ültettem, nekik az előre megadott – a helyes megfejtéstől jelentősen eltérő- megoldásokat kellett felolvasniuk. A beépített szereplők alkalmazásának az volt a célja, hogy pszichológiai és szociológiai nyomást gyakoroljak a válaszadókra.

A kísérlet első szakaszának kiértékeléséhez tehát így (a használhatatlan vagy hibásan kitöltött példányok kiszűrése után) 100 példány állt rendelkezésemre. A második szakaszt kétszer végeztem el 18 hallgatóval és 5 beépített emberrel, egyszer 21 hallgatóval és 10 beépített emberrel, egyszer pedig 31 hallgatóval beépített emberek nélkül.

6.3. A kísérlet összeállítása

Ahhoz, hogy a kollektív döntést megfelelően vizsgálhassam a kísérlet összeállításánál következő szempontokat vettem figyelembe:

- A kérdésekben szereplő fogalmak a csoport számára ismertek legyenek.
- A kérdések eltérő nehézségűek legyenek, lehetővé téve a komplexebb következtetést.
- A helyes válaszok a természetes számok halmazából kerüljenek ki.
- A helyes válaszok a 0 értéktől megfelelően távol essenek, lehetővé téve ezzel a pozitív-negatív eltérést.
- A helyes válaszok intervalluma nagyjából 10 és 1000 közé essen, mivel az ennél nagyobb számok extrém eltéréseket eredményezhetnek.
- A csoportos függetlenségi tényezőket nagy- és kis minta használatával is vizsgáljam.
- Legyen olyan kérdés, aminek a válaszait független és beépített emberes kísérlet során is vizsgálom.
- Legyen olyan kérdés, amely szerepel 5 és 10 beépített emberes kísérletben is, hogy a korrelációs kapcsolatot igazoljam.
- Egyes kérdések szerepeljen két azonos kísérlet során, hogy bizonyítsam a megismételhetőséget

6.4. Az első szakasz

Az első 7 kérdésre adott válaszok igazolták azt a feltételezést, miszerint az erős szélsőségek, mint pozitív, mind negatív irányban, a nagyszámú mintavételben szinte kiegyenlítődnek.

A tömeg bölcsességéről alkotott elképzelés szerint nem arról van szó, hogy a csoport mindig a helyes választ adja, hanem az átlagot számítva következetesen jobb megoldással szolgál, mint a tagjai egyéenként. Ez az elmélet tükröződik a piacok hatékonyságának vizsgálatánál is, hiszen a befektetőknek pusztán egy töredéke teljesít folyamatosan jobban a tőzsdei indexeknél. (Surowiecki 2004)

A 7 kérdésből végül ötöt elemeztem részletesebben, mivel az európai sztenderdtől eltérő angolszász mértékegységek alaposan megzavarták a válaszadókat, így teljesen használhatatlan eredmények születtek.

Az alábbi táblázaton az 5 vizsgált kérdésre adott válaszok statisztikai eredményei láthatók. Az első sorban a helyes megoldások szerepelnek, majd a kérdőívet kitöltők válaszainak átlaga, szórása. Ezután következik a válaszok átlagának a helyes választól való eltérése százalékos formában. A táblázat utolsó sora a kollektív ítélet fokmérője. Azt mutatja meg, hogy a csoport véleménye (a válaszok átlaga) az egyéni megoldások hány százalékánál ért el pontosabb eredményt.

Kollektív döntések a kísérlet első szakaszában

1. táblázat

	Dollár	Legerősebb valuta	Facebook	OTP
Helyes válasz	221,07	784,14	48,47	4518
Átlag	238,94	586,21	654,15	3910
Eltérés a helyes választól	8%	25%	1250%	13%
Szórás	34,87	469,66	1298,97	6635,54
Kollektív eredményesség	44%	89%	20%	85%

Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

A tömegek bölcsességének elméletéből kiindulva a kollektív eredményességi mutatónak megfelelően nagy minta esetén 100 százalékhoz kell konvergálnia, ami a „legerősebb valuta”, az OTP részvény és a dong esetében meg is valósul.

Ki kell térnünk azonban a dollár és a Facebook részvény anomáliájára is. Előbbi azért szerepelt gyengén a kollektív eredményesség szempontjából, mert az árfolyama közismert információnak minősíthető, ezáltal a szórás jelentősen kisebb, mint a többi vizsgált esetben. Ez azt bizonyítja, hogy a csoportos döntés hatékonysága nem a tényszerűen ismert adatok meghatározásában jeleskedik.

A Facebook esetében más jellegű problémáról van szó: az alanyok gyenge minőségű, zaj jellegű részinformációkkal rendelkeznek, (mindennapos használat, reklámok, médiafigyelem, általános szociális topik) amelyek eltérítik a kollektív döntés átlagát.

6.5. A második szakasz

A második fázisban azt vizsgáltam, hogy a tényezők megszüntetésével tudok-e szisztematikus tévedést előidézni a csoport viselkedésében, ezáltal megvalósítani a vízesésszerű információáramlást.

A hipotézisem az volt, hogy az első sorban helyet foglaló beépített emberek az egymáshoz közel eső, kis szórású, – a helyes megoldástól jelentősen eltérő – tippjeikkel megzavarják a vizsgált alanyokat. Azt akartam ezzel elérni, hogy a hallgatók átvegyék - az általam előre meghatározott - trendet, és utánozni kezdjék a beépített alanyok megoldásait.

Amennyiben az elméletem helyes, a vizsgált alanyok (a kísérlet első szakaszához viszonyítva) alacsony szórással, a beépített emberek megoldásainak átlagához közeli tippeket adnak a kérdésekre. Ezáltal elmaradnak – a csoportos átlagtól nagymértékben eltérő - oda-vissza tévedések, megszűnik a függetlenség, amely a jó kollektív döntést biztosítja.

6.6. Statisztikai elemzés

A kvantitatív vizsgálatok során a következő állításokat próbálom igazolni:

- I. A kétszer elvégzett 5 beépített szereplős csoportok eredményei összevonhatóak.
- II. Statisztikailag elfogadható, hogy a 10 beépített szereplős csoport szórása kisebb, mint az 5 főé.
- III. 10 beépített szereplős csoport átlaga közelebb van a beépített átlaghoz, mint az 5 beépített szereplős csoport átlaga.

Valószínűségi változók az első és második kísérletben

2. táblázat

		I. kísérlet	II. kísérlet
DKK	Átlag	130,000	148,611
	Szórás	69,420	56,409
GOOG	Átlag	414,330	307,333
	Szórás	452,220	376,491
PLN	Átlag	43,100	28,167
	Szórás	44,15	14,51

Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

I. Először tehát azt fogom megvizsgálni, hogy a kétszer elvégzett 5 beépített szereplős csoportok eredményei összevonhatóak-e.

Első lépésben ellenőrzöm, hogy a két minta alapján a válaszok szórása azonosnak tekinthető-e, erre pedig F-próbát alkalmazok.

A két kísérlet mintáinak összevonhatóságára irányuló szórás egyezőség vizsgálat levezetése a Dán korona esetében:

$$H_0: \sigma_1 = \sigma_2$$

$$H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$$

$$F = \frac{69,42^2}{56,409^2} = 1,51$$

$$p = 0,200445$$

A p értéke az elfogadási tartományba ($p > 0,05$) esik, H_0 -t elfogadjuk, H_1 -et elutasítjuk, tehát 5%-os szignifikancia szinten a szórások egyezőnek tekinthetők:

$$H_0: \sigma_1 = \sigma_2$$

Az F-próba tehát nem mutat ki szignifikáns különbséget a DKK kísérletek szórásai között, így ezeknél a kétmintás t-próba használatának feltételei adottak:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

$$Sp = \sqrt{\frac{17 * 69,42^2 + 17 * 56,41^2}{34}} = 63,248$$

$$t = \frac{130 - 148}{63,248 * \sqrt{\frac{2}{17}}} = 0,8578,$$

$$p = 0,27224$$

A próbastatisztika az elfogadási tartományba ($p > 0,05$) esik, H_0 -t elfogadjuk, H_1 -et elutasítjuk, tehát 5%-os szignifikancia szinten, a minta alapján a két várható érték nem különbözik, tehát a két kísérlet mintája összevonható:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Ezután az összevonhatóságot tesztelem a GOOG és a PLN kísérlet esetében is.

Az F-és t-próba számított értékei a GOOG és PLN kísérletekben

3. táblázat

	GOOG	PLN
F=	0,693	9,254657
p=	0,771	0,000016
s _p =	416,080	32,85924
t=	0,750	1,325964
p=	0,297	0,163881

Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

A GOOG esetében az F-próba és a hozzá tartozó p érték igazolják a szórások egyezőségét 5%-os szignifikancia szinten, a t-próba pedig az első és második kísérlet mintájának összevonhatóságát bizonyítja.

A PLN adatai alapján készített F-próba azonban a szórások szignifikáns eltérőségét bizonyította. Ez viszont a t-próba feltétele, tehát a lengyel zlotyi esetében a két kísérleti minta nem összevonható.

II. A továbbiakban azt fogom elemezni, hogy a 10 beépített szereplővel torzított csoport válaszainak szórása bizonyíthatóan kisebb-e, mint az 5 beépített fős csoporté. Az 5 szereplős DK és a GOOG kísérlet eredményeinek összevonhatóságát az F- és t-próba bizonyította, tehát ezeket a 36-fős mintákat fogom hasonlítani a 10 beépített szereplős, 21 fős mintákhoz.

A válaszok átlagának és szórásának alakulása a beépített szereplők számának függvényében

4. táblázat

		Beépített szereplők száma	
		5 fő	10 fő
DK	Átlag	139,31	116,9
	Szórás	64,84	46,14
GOOG	Átlag	360,83	250,3
	Szórás	425,46	270,72

Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

Az összehasonlítás a DK esetében:

$$F = 64,83553^2 / 46,14^2 = 1,974563209$$

$$p = 0,054789$$

Tehát 5,48 %-os szignifikancia szinten állíthatjuk, hogy az 5 beépített szereplős kísérlet szórása nagyobb, mint a 10 beépített szereplősé. Bár 5%-os szignifikancia szinten nem igazolható a feltevés, miszerint kevesebb beépített válaszadó esetén a későbbi válaszok szórása nagyobb, de azt gondolom, hogy az 5,5%-os p érték figyelemre méltó és lényegében alátámasztani látszik, hogy a függetlenség jelentősebb torzítása közelebb hozza egymáshoz a téves válaszokat.

Az összehasonlítás a GOOG esetében:

$$F = \frac{425,46^2}{270,72^2} = 2,469843838$$

$$p = 0,0176304$$

Tehát 1,76 %-os szignifikancia szinten állíthatjuk, hogy az 5 beépített szereplős kísérlet szórása nagyobb, mint a 10 beépített szereplősé. Az imént a DKK esetében a feltevés éppen nem volt elfogadható 5%-os (csupán 5,5%-os) szignifikancia szinten, a Google részvény esetében azonban teljesen egyértelműen látszik a válaszok szórásának jelentős csökkenése, ha a beépített válaszadók számát duplájára növeltük.

III. A második pontban látható, hogy az F-próbával nem igazolható, hogy a DKK árfolyamára irányuló kérdés esetében az 5 beépített szereplős kísérlet szórása szignifikánsan nagyobb, mint a 10 beépített szereplősé. A harmadik lépésben ezért arra a kérdésre keresem a választ, hogy 10 beépített szereplős csoport átlaga közelebb van-e a beépített átlaghoz, mint az 5 beépített szereplős csoporté, ezzel bizonyítva a torzítás hatékonyságát.

Mivel a szórásbecslés feltétele nem teljesül – ezért kétmintás t-próbát nem használhatunk –, így egy rangsoroláson alapuló nem-paraméteres próbát alkalmazok. A Mann-Whitney próba lényege, hogy az összes adatot (a csoporthoz való tartozástól függetlenül) nagysága szerint sorba állítjuk, az adatok helyébe azok rangszámát helyettesítjük. (A táblázat a mellékletben szerepel)

A Mann-Whitney próba rangszámai az eredeti csoportokra bontva

5. táblázat

5 beépített		10 beépített			
Válaszok	Rang	Válaszok	Rang	Válaszok	Rang
40	4	12	1	250	37
65	7	15	2	288	40
90	12	30	3	290	41
100	14	50	5	300	42,5
115	18	55	6	380	45
150	23	73	8	500	47,5
165	25	80	9	500	47,5
170	26,5	85	10,5	505	49
180	28,5	85	10,5	600	50
180	28,5	100	14	800	51
192	30,5	100	14	1000	52,5
192	30,5	110	16	1000	52,5
210	33	112	17	1400	54,5
233	35	120	20	1500	56
250	37	120	20	1520	57
250	37	120	20		
255	39	140	22		
300	42,5	160	24		
320	44	170	26,5		
400	46	200	32		
1400	54,5	220	34		

Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

Ha két, vagy több azonos adatot találunk, akkor azok helyébe az átlagos rangszámokat írjuk. Az így kapott rangszámokat az eredeti csoportokra szétbontjuk. Ez a transzformáció az eredeti megfigyeléseket az ordinális skálán fejezi ki.

A rangsorolás elvégzése után meghatározom a próbastatisztika értékét. Legyen n_1 a kisebb minta elemszáma (tehát az 5 beépített szereplős csoporté), azaz 21, R_1 pedig a csoporthoz tartozó rangszámok összege. Analóg módon n_2 legyen a nagyobb minta elemszáma, tehát 36, R_2 pedig a csoport rangszámainak összege.

$$R_1 = 615,5$$

$$R_2 = 1037,5$$

$$U = \frac{(20 * 35)(35 * 36)}{2 - 1037,5} = 292,5$$

Ez az érték szükséges a z mutató kiszámításához, amely nagy minta ($n_2 > 20$) esetén a következőképp írható fel:

$$z = \frac{292,5 - 20 * 35/2}{\sqrt{20 * 35 * 56/12}} = -1,00604$$

Így meghatározható a p érték, vagyis az a szignifikancia szint, melytől kezdve már elfogadhatjuk a várható értékek különbözőségére vonatkozó feltevésünket.

$$p = 0,240509$$

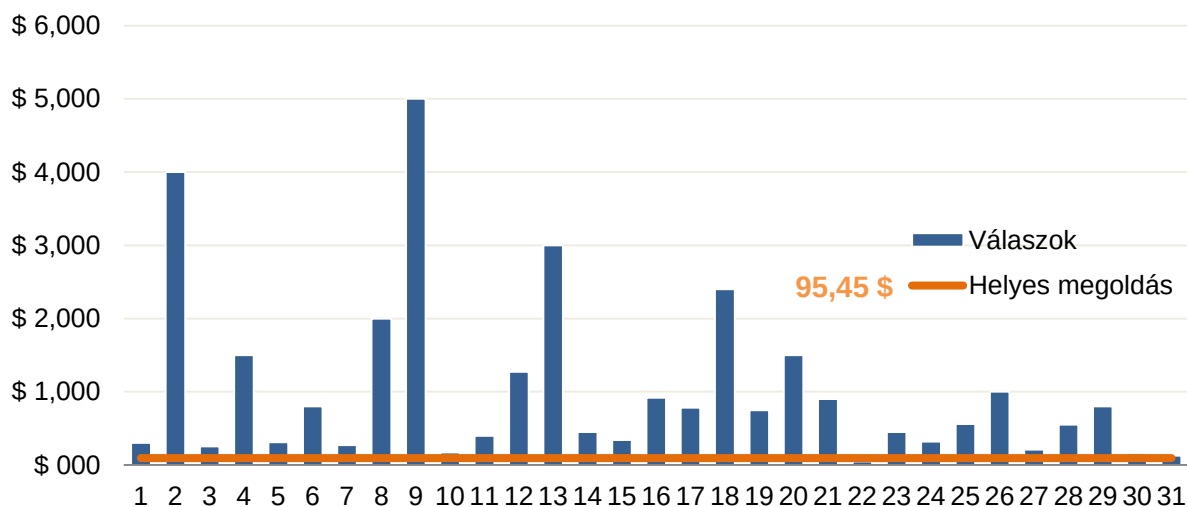
Tehát az állítás, miszerint a 10 beépített személyes döntéshozatalok átlaga távolabb van a helyes választól, mint az 5 beépített személyesek esetében, a minta alapján 24,05%-os szignifikancia szinten fogadható el, vagyis úgy tűnik, hogy a válaszok szórása szignifikánsan csökkenthető a függetlenség feltételének nagyobb korlátozásával, de a helyes választól való eltérés nem.

6.7. A beépített szereplők

A beépített szereplők jól illusztrálják a tőkepiacokon megjelenő zajforrásokat. Az ilyen megtévesztő vagy félreértelmezett információk egy irányba deformálják a befektetői véleményeket, ezáltal szisztematikus tévedést eredményezhetnek, a gyakorlatban pedig ilyen események vezetnek a tőzsdei buborékok kialakulásához. Az alábbiakban ezeknek az aktoroknak a szerepét fogom bemutatni.

A hallgatók válaszai függetlenség esetén (McDonanld's részvény)

3. ábra

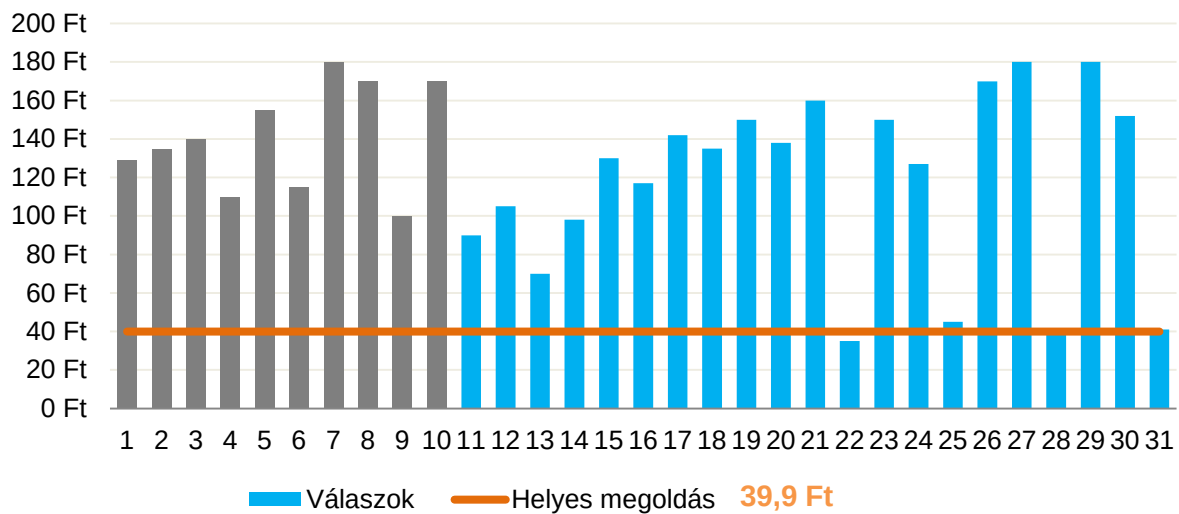


Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

A 3. ábrán láthatóak a független csoport Mc Donald's részvény USD árfolyamára vonatkozó válaszai. Összehasonlításképpen a 4. ábrán a dán korona HUF árfolyamára 10 beépített emberes torzítással leadott válaszokat mutatom be. Könnyen belátható, hogy az előbbiek volatilitása meghaladja az utóbbiakét, tehát az egyes válaszok közötti eltérések jelentősen nagyobbak. Ezt támasztja alá a relatív szórások (az átlagtól való átlagos eltérések) közötti különbség is: a MCD esetében a mutató 78%, míg a DKK esetében 39%. Ez azt jelenti, hogy a DKK/HUF-ra adott válaszok átlagtól vett eltérései kisebbek voltak, tehát a válaszok átlaga jobban jellemzi a sokaságot, mint az MCD hasonló mérőszáma.

A hallgatók válaszai 10 beépített ember esetén (Dán korona)

4. ábra



Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

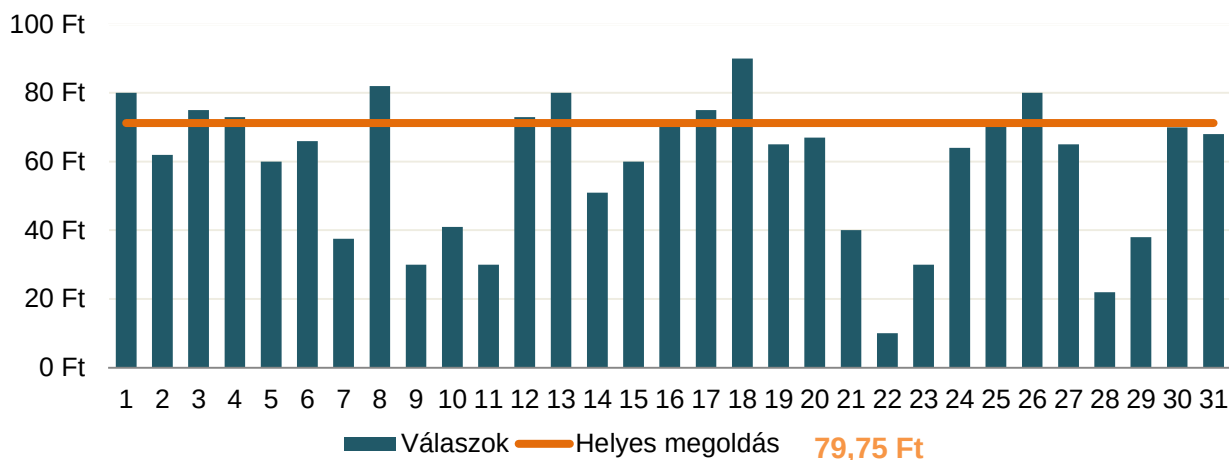
Ebben az esetben ugyan elmondható, hogy a hallgatók gyengébb kollektív teljesítményt nyújtottak függetlenség esetén (az átlag 1735%-kal tér el a helyes megoldástól, míg 10 beépített emberrel ez 192%), de ez az alacsony mintaelemszámnak, illetve a válaszadók erős pénzpiaci dezinformáltságának tudható be.

A kísérletezés során nem mindig volt szükség arra, hogy beépített szereplőket ültessek a válaszolók közé. Az 5. ábrán egy olyan lefutást mutatok be, ahol nem használtunk mesterséges torzítást, mindössze az történt, hogy az első válaszadók alacsony szórású feleletei meghatározták a csoport többi tagjának viselkedését. Valószínűsíthető, hogy az első hat szereplő közül egy vagy több pontos ismerettel rendelkezett a lengyel zlotyi árfolyamát illetően, az egymáshoz közeli válaszok magabiztossága pedig rávette a többieket az alkalmazkodásra. Ebben az esetben tehát az adaptív magatartás pozitív végkifejletet eredményezett.

A példa is illusztrálja, hogy az egyes szereplők alkalmazkodásának evolúciós háttere van, és hogy az emberfejlődés során a kollektív viselkedés kudarca – nem pedig sikere – nevezhető anomáliának.

A hallgatók válaszai 10 beépített ember esetén (Lengyel zlotyi)

5. ábra



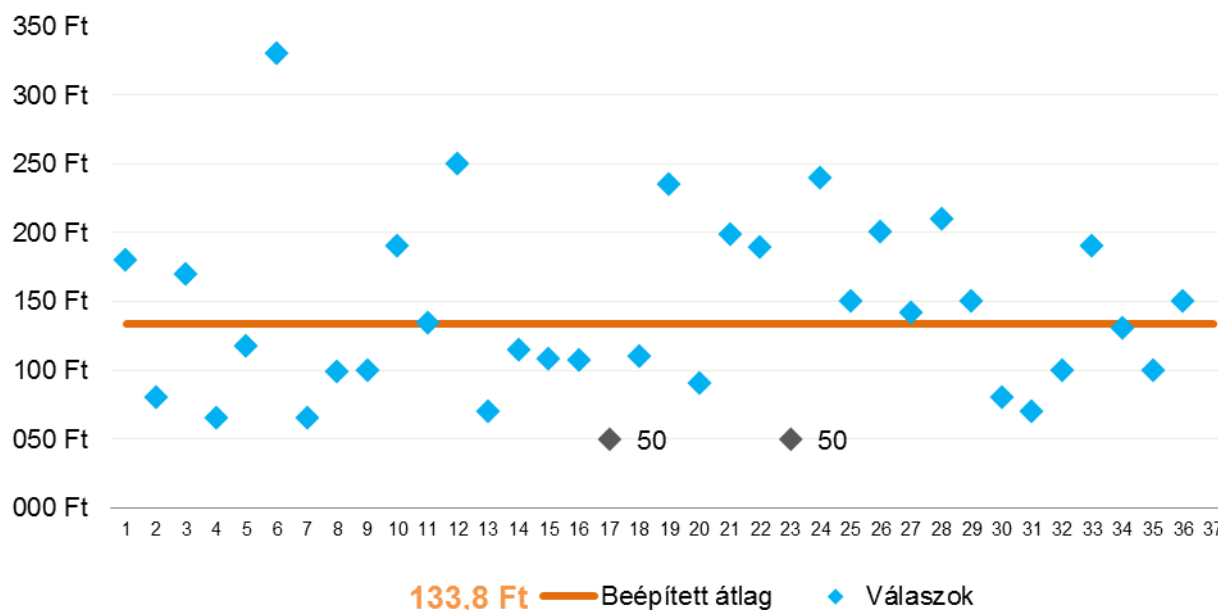
Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

6.8. A kvantitatív eredmények értelmezése

A csoport tagjainak az első kérdésnél a dán korona árfolyamát kellett megtippelniük. A beépített emberek megoldásai sorrendben: 129, 135, 140, 110, 155. Ebből következik, hogy a beépített átlag, 133,8. A 6. ábrán megfigyelhetjük, hogy a várakozásnak megfelelően az egyes válaszok a beépített átlag körül szóródnak. Ezt mutatja az is, hogy a helyes válasz körüli ± 25 -ös intervallumban 4 érték szerepel (50,50,65,65), míg a beépített átlag körüli hasonló intervallumban 15. A kísérlet válaszainak átlagos értéke 139,3 (amely mindössze 4%-os eltérést jelent a beépített átlagtól!), és a 37 résztvevő közül mindössze 2 értéke esik közelebb a helyes megoldáshoz (a 17-es és a 23-as egyaránt 50-es értéket tippelt), mint a beépített átlaghoz.

A hallgatók válaszai és a beépített átlag viszonya (Dán korona)

6. ábra



Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

Igazán jól az illusztrálja a beépített emberek hatását a szórás és a hatékonyság drasztikus csökkenésére, ha összehasonlítjuk az így kapott válaszokat az első kísérlet eredményeivel. A 6. táblázatban megfigyelhetjük, hogy a független (a csoport többi tagjának hatását kizáró) válaszok képesek voltak jóval pontosabb becslést adni a vietnámi dong árfolyamára, mint a 10 beépített emberrel torzított reakciók.

A független döntés eredményességének bemutatása (vietnámi dong)

6. táblázat

	Független	10 beépített
Helyes válasz	95,96	95,96
Átlag	106,99	142,4
Eltérés a helyes választól	11%	48%
Szórás	215,57	97,61

Forrás: A kísérlet kérdéseire adott válaszok alapján saját szerkesztés

A kollektív viselkedés a vízesésszerű információáramlás hatására megváltozott, a szórás a felére csökkent, a csoport intelligenciája pedig romlott (a független válasz 37 százalékponttal pontosabb volt a beépített emberekkel torzított válasznál). Igazolható tehát, hogy - az előzetes elvárásoknak megfelelően - a beépített válaszok mentális

horgonyként funkcionáltak, tehát a kísérlet résztvevői a saját véleményük helyett az előttük válaszolókéra támaszkodtak. Elképzelhető ugyan, hogyha a szereplők önálló döntést hoznak nagyobb tévednek, de az ellentétes irányú tévedések láthatóan képesek egy pontos átlag megvalósítására.

Egymás mellett vizsgálva az utolsó három – beépített emberek válaszaival eltérített – tesztkérdésre adott válaszok átlagát, valamint azt, hogy mennyire igazodik a válaszok trendje a tudatosan hibás értékeket megadó alanyokéhoz, mind a három esetnél jól látszik, hogy az információ (még ha *zaj* formájában nyilvánul is meg) milyen erőteljesen képes hatni az egyén véleményére. A csordaszellem gyorsan kialakul olyan helyzetekben, amikor relatíve kevés ember rendelkezik konkrét, megalapozott adatokkal egy adott döntési helyzetben. Jól látható, hogy a vízesésszerű információáramlás ebben az esetben a konformizmus, a bizonytalanság és a társas nyomás hatására kialakult eredmény. Mindamellet a válaszolók azt is feltételezhették, hogy a beépített személyek azért tippelnek ilyen egymáshoz közeli számokat, mert többletinformáció birtokában vannak.

A probléma ott kezdődik, hogy egy idő után nem figyelnek saját ismereteikre, hanem mások tetteit kezdik figyelni, majd utánozni. Amint a válaszadó azt hiszi, hogy a többiek (az előtte válaszolók) annak alapján döntenek, amit tudnak, pedig valójában inkább a szerint határoznak, amiről úgy vélik, hogy az előttük járók tudnak. A vízesés a tudatlan válaszok sorozatát alakítja ki, éppen ezért a csoport kollektívan rossz döntést hoz.

Ez a folyamat innentől öngerjesztő hatású, hiszen minél többen követik a kialakult trendet, annál valószínűbb lesz, hogy a többi aktor is hasonlóan cselekszik majd.

7. BEFEJEZÉS

A pszichológia egyre növekvő jelenléte a pénzügyi területen számtalan új elmélet megszületéséhez vezetett. Azzal, hogy igazolni tudta magát a hatékony piacok elméletével szemben a viselkedéstan eredményei teljesen megváltoztatták azt, ahogy napjainkban a pénzügyi piacokra tekintünk.

Az elmúlt pár évtizedben a kollektív tudattal valamint a tömeg intelligenciájával kapcsolatos kísérletek és modellek száma olyan szinten megsokszorozódott, hogy azt gondolom, egy ilyen volumenű tanulmány keretei között képtelenség feltárni a kollektív gondolkodáshoz kapcsolódó elméletek összességét. Ellenben ahhoz, hogy a jövőben ne következzenek be a 2008-as hitelválsághoz hasonló események a pénzügyi viselkedéstannak még erőteljesebben kell fókuszálnia a csoportos gondolkodás kutatására.

A tömeg intelligenciájával kapcsolatos eredmények (köztük saját kísérletem is) szemléletesen igazolták, hogy a csoportos viselkedés pejoratív megítélése nem állja meg a helyét, és hogy a kollektív tudat képes felülmúlni a csoport legintelligensebb tagját is a megfelelő feltételek teljesülése esetén.

A jövőben tehát egyre fontosabb lesz ezeknek a csoportos viselkedési hatásoknak a vizsgálata, amit a modern kutatások már előre vetítenek, hiszen egyre nagyobb figyelmet fordítanak a közgazdaságtannal kapcsolatos más interdiszciplináris tudományokra is. A pszichológia (gazdaságpszichológia, pénzügyi viselkedéstan) mellett megjelentek a biológiai (evolúciós és kognitív elméletek, neuroközgazdaságtan, epidemikus modellek), szociológiai (kapcsolathálói-elemzés, antropológia) fizikai (ökonofizika) és az alkalmazott matematikai (káosz- és játékelmélet, valószínűség számítás) területek, amelyek fontos szerepet töltenek be egy komplexebb és a valósabb ember-és világkép megalkotásában.

8. IRODALOMJEGYZÉK

- André Kostolany (1992) *Tőzsdepszichológia*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- Ács Attila (2012) *Befektetési anomáliák néhány gazdaságpszichológiai aspektusa*. Hitelintézeti szemle, Különszám 95 p.
<http://www.bankszovetseg.hu/wp-content/uploads/2012/10/89-100-ig-ac-s-attila.pdf>
(letöltve: 2013.11.08.)
- Steven L. Lima, Patrick A. Zollner Peter A. Bednekoff (1999) *Predation, scramble competition, and the vigilance group size effect in dark-eyed juncos*. Behav Ecol Sociobiol 46, 110-116 p. <http://www.life.umd.edu/classroom/biol106h/PDF/Lima.pdf> (letöltés: 2013.10.20)
- Burton G. Malkiel (2011) *The Efficient Market Hypothesis and Its Critics*. Journal of Economic Perspectives, Volume 17, Number 1, Winter 2003, 59–82 p.
- Dr. Komáromi György (2004) *Befektetési döntések és a tudásillúzió*. Competitio Vol. 2. No. 1., 1-9 p.
- Fisher Black (1986) *Noise*. Journal of Finance, Volume 41, Issue 3, 529-543 p.
- Gregory Berns (2008) *In Hard Times, Fear Can Impair Decision-Making*. New York Times, http://www.nytimes.com/2008/12/07/jobs/07pre.html?_r=3& (letöltve 2013.10.20.)
- Garai László (2009) *Globális rendszerváltás?* Népszabadság Zrt., Budapest 18 p.
- Hausmann Péter (2007) *Thorstein Veblen és az evolúciós közgazdaságtan egy új emberkép megalapozásának kísérlete*. Közgazdasági Szemle, LIV. évf., 2007. November 1012–1024 p.
- Helmut Hornstein (2007) *Tőzsdepszichológia befektetőknek*. Z-press Kiadó Kft., Budapest, 73-75 p.
- Hamilton, W. D. (1971) *Geometry for the selfish herd*. Journal of Theoretical Biology 31: 295-311
- Ormos Mihály (2007) *A jóslatok és a fundamentumok hatása a piacokra*. <http://www.vg.hu/velemen-y/a-joslatok-es-a-fundamentumok-hatasa-a-piacokra-157711> (letöltve: 2013.10.10.)
- Maggie Fox (2008) *During a crisis (financial or otherwise), we follow the crowd*. http://usatoday30.usatoday.com/tech/science/2008-09-30-psychology-financial-crisis_N.htm (letöltve: 2013.11.01.)

- Philippe Jorion (1999) *A kockáztatott érték*. Panem Kft., Budapest, 122 p.
- James P. Weston (2001) *Information, Liquidity, and Noise*.
http://www.ruf.rice.edu/~westonj/pub/journals/weston_iln.pdf (letöltve: 2013.11.07.)
- James Surowiecki (2004) *A tömegek bölcsessége*. Napvilág Kiadó Kft., Budapest, 269-284 p.
- John Maynard Keynes (1936) *The General Theory of Employment, Interest and Money*
Harcourt Brace and Co., New York
- Philip A. Fisher (1958) *Közönséges részvények – rendkívüli profitok*. T. Bálint Logiszt. és Nyomdaip. Bt., Budapest, 45-132 p.
- Michael Price (2013) *Human Herding: How People are Like Guppies*.
<http://www.psychologytoday.com/blog/darwin-eternity/201306/human-herding-how-people-are-guppies> (letöltve: 2013.11.01)
- Robert Bloomfield, Maureen O'Hara, Gideon Saar (2007) *How Noise Trading Affects Markets: An Experimental Analysis*.
http://forum.johnson.cornell.edu/faculty/saar/BOS_final.pdf (letöltve: 2013.10.05.)
- Richard Thaler (2000) *From Homo Economicus to Homo Sapiens*. Journal of Economic Perspectives, 14, 133-141 p.
- Soros György (1987) *A pénz alkímiája*. Európa Könyvkiadó Kft., Budapest 312 p.
- Sushil Bikhchandani and Sunil Sharma (2000) *Herd Behavior in Financial Markets: A Review*. IMF Working Papers, International Monetary Fund, Wp/00/48,
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2000/wp0048.pdf> (letöltve: 2013.10.24.)
- Sutherland, A. (1996). *Financial market integration and macroeconomic volatility*. Scandinavian Journal of Economics 98, 539 p.

MELLÉKLETEK

I. számú melléklet

TDK Kísérlet

Sorszám:

Név:

Neptun kód:

Aláírás:

Dátum:

Kérem, válaszoljon az alábbi kérdésekre legjobb tudása szerint! Figyeljen rá, hogy az egyes kérdések különböző valutákban vannak megadva! A kérdések a 2013. november 18.-as nyitóárfolyamra vonatkoznak.

Válasz:

1.	Hány forintba kerül egy dollár?	
2.	Hány forintot ér a világ legdrágább valutája?	
3.	Hány dollárba kerül egy darab Facebook részvény?	
4.	Hány dollárba kerül egy uncia arany?	
5.	Hány dollárba kerül egy gallon gázolaj?	
6.	Hány vietnámi dongot ér egy forint ?	
7.	Hány forintot ér egy darab OTP részvény?	

A Mann-Whitney próba rangsorolása			
12	1	192	30,5
15	2	192	30,5
30	3	200	32
40	4	210	33
50	5	220	34
55	6	233	35
65	7	250	37
73	8	250	37
80	9	250	37
85	10,5	255	39
85	10,5	288	40
90	12	290	41
100	14	300	42,5
100	14	300	42,5
100	14	320	44
110	16	380	45
112	17	400	46
115	18	500	47,5
120	20	500	47,5
120	20	505	49
120	20	600	50
140	22	800	51
150	23	1000	52,5
160	24	1000	52,5
165	25	1400	54,5
170	26,5	1400	54,5
170	26,5	1500	56
180	28,5	1520	57
180	28,5		