

Berlinger Edina – Váradi Kata

Kockázati étvágó

ÖSSZEFOGLALÓ: Ebben a cikkben egyrészt azt vizsgáltuk, hogy az empirikus kutatások mennyiben igazolják vissza a stabil hasznosság-függvény szerinti döntéshozatal modelljét. Ehhez összefoglaltuk a kockázati étvággal kapcsolatos alapvető elméleti összefüggéseket, majd bemutattuk a viselkedési kutatások fontosabb eredményeit, különös tekintettel a kilátáseméletre, a szociodemográfiai és kognitív jellemzők és a kockázatvállalási hajlandóság közötti összefüggésekre, illetve egyéb átmeneti fizikai, mentális és lelki befolyásoló tényezőkre. A másik, erre épülő kutatási kérdésünk az volt, hogy van-e elfogadott elvi és módszertani útmutató arra nézve, hogy a tanácsadónak milyen módszerrel kell megismernie az ügyfele kockázatvállalási magatartását, és miként kell számára ezután tanácsot adnia. Először áttekintettük a nemzetközi gyakorlatban a kockázati étvágó meghatározására használatos módszereket és azok szakirodalmi kritikáját, majd megállapítottuk, hogy a gyakorlati tanácsadásban egyelőre nemcsak az tisztázatlan, hogy melyik módszerrel lehet legjobban megismerni a befektetők kockázati étvágóját, hanem az is, hogy a tanácsadónak milyen mértékben kell elfogadnia, illetve irányítania ügyfele kockázati preferenciáit a befektetési stratégia meghatározása során.¹

KULCSSZAVAK: kockázati étvágó, kockázati averzió, hasznosságelmélet, kilátásemélet

JEL-KÓD: G11

A kockázatkezelés elméleti és gyakorlati irodalma és ennek megfelelően az egyetemi oktatási tananyag is főként a kockázatok mérésére, illetve a fedezeti és biztosítási stratégiák technikai részleteire fókuszál. A szten-derd mikroökonómiai elméletben a kockázati preferenciák (kockázati étvágó, kockázati tolerancia, kockázatvállalási hajlandóság, kockázati averzió stb.) adottak, egyértelműen ismert külső adottságok, amelyeket soha nem kérdőjelezünk meg, csak az a lényeg, hogy matematikailag jól viselkedjenek, hogy rájuk építhessük az optimalizációt.²

A viselkedési pénzügyek eredményei és a legutóbbi szabályozói fejlemények hatására azonban a kockázati preferenciák egyértelműen az érdeklődés középpontjába kerültek. Erre a tanácsadási gyakorlat a kockázati étvággal felmérő modellek implementálásával és továbbfejlesztésével reagált. Ebben a cikkben először röviden összefoglaljuk a hasznosságel-

meletet, majd a viselkedési pénzügyek eredményeit, végül áttekintjük a kockázati étvágó mérésére szolgáló gyakorlati modellek jellemzőit.

KOCKÁZATI ÉTVÁGÓ A HASZNOSSÁGELMÉLETBEN³

Kockázatos kifizetésnek vagy kilátásnak (*prospect*) nevezünk az olyan értékpapírt, amely p valószínűséggel w_1 összeget és $(1-p)$ valószínűséggel w_2 összeget biztosít a tulajdonosának. Ezek a kilátások, mint kockázatos értékpapírok különböznek egymástól a paraméterek tekintetében, és adott egy befektető, aki keresi a számára optimális portfóliót. A feladat megoldásának érdekében első lépésben sorrendbe kell állítania ezeket a kilátásokat aszerint, hogy mennyire vonzóak a számára (preferenciarendezés).

Bizonyítható (von Neumann és Morgenstern, 1944), hogy ha a befektető preferenciarendezése teljesít bizonyos axiómákat (teljesség, ref-

Levelezési e-cím: edina.berlinger@uni-corvinus.hu

lexivitás, tranzitivitás, folytonosság és szigorú monotonitás), akkor létezik olyan folytonos hasznosságfüggvény, ami az adott befektető preferenciarendezését reprezentálja. Ennek a folytonos függvénynek persze minden monoton transzformáltja ugyanúgy a befektető hasznosságfüggvényének tekinthető. Bizonyítható az is, hogy néhány további feltétel teljesülése esetén létezik olyan monoton transzformáció, amellyel egy olyan speciális hasznosságfüggvényt kapunk, ami rendelkezik az úgynevezett várható hasznosság tulajdonsággal (von Neumann, Morgenstern, vNM-hasznosságfüggvény):

$$u(\text{kilátás}) = pu(w_1) + (1-p)u(w_2)$$

Vagyis minden jól viselkedő preferenciarendezéshez egyértelműen konstruálható egy vNM-hasznosságfüggvény.⁴ A racionalitás lényegében azt jelenti, hogy a befektető döntései visszavezethetők egy ilyen vNM hasznosságfüggvényre.⁵

A hasznosságfüggvény alakja direkt kapcsolatba hozható a kockázatvállalási hajlandósággal, ahogy azt az 1. ábra mutatja.

Minél inkább konkáv a befektető vNM vagyonhasznosság-függvénye, annál inkább kockázatkerülőnek tekinthető. Adott w pontban az úgynevezett lokális kockázatkerülést az Arrow–Pratt-féle kockázati averziómutatóval mérhetjük, ami a hasznosságfüggvény konkávitásának sztenderdizált mérőszáma:⁶

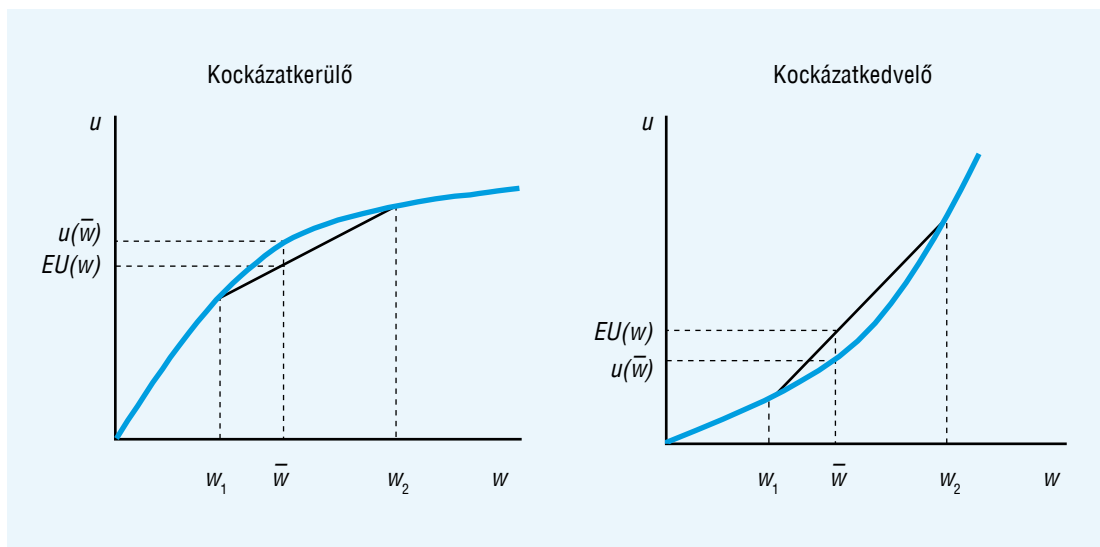
$$A(w) = -\frac{u''(w)}{u'(w)}$$

Ha az X befektető lokális kockázati averzió mutatója $A(w)$, minden w -re nagyobb, mint az Y befektetőé, akkor azt mondhatjuk, hogy az X befektető globálisan kockázatkerülőbb, mint az Y .

Egy kockázatkerülő befektető hasznosságfüggvénye bármilyen konkáv függvény lehet és az $A(w)$ mutató a függvény alakjától függően változik a w változásának hatására. Például, ha a hasznosságfüggvény gyökfüggvény ($u = \sqrt{w}$) vagy logaritmusfüggvény ($\ln(w)$) alakú, akkor az $A(w)$ a vagyonban csökkenő, azaz minél gazdagabbak vagyunk, annál kevésbé félünk a kockázattól, legalábbis abszolút értelemben.⁷ Kvadratikus hasznosságfüggvény esetén, pél-

1. ábra

A KOCKÁZATKERÜLŐ ÉS A KOCKÁZATKEDVELŐ BEFEKTETŐ HASZNOSSÁGFÜGGVÉNYE



Forrás: (Varian, 1992), 11.1 ábrája alapján

dául ($u=aw-bw^2$), azonban a kockázatkerülés növekvő a vagyonban, ami ellentmond a gyakorlati tapasztalatoknak.

Speciális eset az is, amikor a hasznosságfüggvény a következő formában írható fel:

$$u(w)=-e^{-aw}$$

Könnyen ellenőrizhető, hogy ez esetben az abszolút kockázati averzió $A(w)$ konstans és megegyezik az a paraméterrel (CARA – *constant absolut risk aversion*). Ráadásul, ha a vagyon normális eloszlású, akkor

$$Eu(w)=-e^{-r(\bar{w}-\frac{A}{2}\sigma_w^2)}$$

azaz a várható hasznosság növekvő az

$$\bar{w}-\frac{A}{2}\sigma_w^2\text{-ben,}$$

vagyis a vagyonhasznosság-függvényről egy monoton transzformációval áttérhetünk a hozamban értelmezett hasznosságfüggvényre, amelynek képletében a várható hozam (\bar{r}) és annak varianciája (σ_r^2) mellett továbbra is az abszolút kockázati averziómutató szerepel:

$$U(\bar{r},\sigma_r^2)=\bar{r}-\frac{A}{2}\sigma_r^2$$

Ez a hasznosságfüggvény a Markowitz-portfólióelmélet és az arra épülő CAPM kiindulópontja.⁸ A modellezés során a hasznosságfüggvényben más kockázati mértékeket is használhatunk, és ennek függvényében a kockázatelutasítás is más értelmet nyer.⁹

Vegyük észre tehát, hogy a tankönyvekben használatos,¹⁰ sztenderd kockázati averziómutató (A) egyrészt a hasznosságfüggvény létezéséhez, másrészt annak egy nagyon speciális formájához kötődik, továbbá csak a hozamok normalitása mellett van értelme, és kifejezetten az abszolút (forintban számított) kockázati averziót méri, ami egyébként ebben a speciális esetben tökéletesen független a befektető aktuális vagyoni helyzetétől.

A következő részben bemutatott empirikus kísérletek nem is ennek az A együtthatónak a mérésére vonatkoznak, hanem annál sokkal

mélyebbre mennek és végső soron a hasznossági függvény létezését kérdőjelezzik meg.

KOCKÁZATI ÉTVÁGY A KILÁTÁSELMÉLETBEN

Kahneman és *Tversky* számos pszichológiai, kísérleti kutatást végeztek az emberek valós kockázati attitűdjének megismerése érdekében. Eredményeiket az úgynevezett kilátáselméletben (*prospect theory*) összegezték (*Kahneman* és *Tversky*, 1979, 1992). Azóta a tudományos érdeklődés középpontjába kerülő viselkedési kutatások során számos további dimenzióban vizsgálták az egyének és csoportok kockázati étvágját. A következő pontokban ezeket az eredményeket foglaljuk össze röviden.

A hasznosságfüggvény nyomában

Kahneman és *Tversky* kutatásaira nagy hatással volt az úgynevezett Allais-paradoxon, amelyet *Kahneman* az eredeti példához képest kissé átfogalmazva mutat be a könyvében (*Kahneman*, 2011). Tekintsük a következő két kérdéspárt:

① Melyiket választaná az alábbi két lehetőség közül?

A) 61 százalék valószínűséggel nyerünk 520 e \$-t

B) 63 százalék valószínűséggel nyerünk 500 e \$-t

② Melyiket választaná az alábbi két lehetőség közül?

C) 98 százalék valószínűséggel nyerünk 520 e \$-t

D) 100 százalék valószínűséggel nyerünk 500 e \$-t

A kísérleti kutatások szerint az emberek többsége ebből a menüből először az A-t, majd a D-t választja. Ezzel azonban olyan logikai hibát követnek el, ami kétségbe vonja a hasz-

nosságfüggvény létezését és így magát a racionális döntéshozatal kanonikus modelljét is. Induljunk ki abból, hogy a befektető jobban szereti az A opciót, mint a B-t. Ekkor a vNM hasznosságfüggvény szerint:

$$0,61 \times u(520) > 0,63 \times u(500)$$

Másfelől monoton növekvő hasznosságfüggvény esetén triviális, hogy:

$$0,37 \times u(520) \geq 0,37 \times u(500)$$

Ha összeadjuk a két fenti egyenlőtlenség bal és jobb oldalát, akkor a formális logika szabályai szerint fenn kellene állnia, hogy:

$$0,98 \times u(520) > 1 \times u(500)$$

vagyis a C opciónak értékesebbnek kellene lennie, mint a D-nek, akár kockázatkerülő, akár kockázatkedvelő az adott befektető. Ha valaki az A és a D opciót választja egymás után, akkor a döntését nem lehet a várható hasznosság elve alapján jellemezni, más szóval nincs olyan vNM-hasznosságfüggvény, ami megfelelne ennek a döntéspárosnak, vagyis az illető preferenciarendezése a legegyszerűbb jó tulajdonságokkal sem rendelkezik, döntése nem konzisztens, tehát nem racionális.

A hazai szakirodalomban van egy zavaró és egyre terjedő félreértés az Allais-paradoxonnal kapcsolatban. Több szerző is úgy gondolja (például Hámori, 2003; Molnár, 2006), hogy az A–D választással az a baj, hogy a befektető nem maximalizálja a várható hozamot, azaz

nem egyértelműen az A–C-t választja, lásd 1. táblázat.

Ez azonban nem helytálló magyarázat, hiszen egy racionális döntéshozótól nyilvánvalóan nem azt várjuk, hogy a várható érték, hanem hogy a várható hasznosság alapján döntsön. Egy racionális kockázatkerülő befektető nyugodtan választhatná a B–C vagy a B–D opciókat, vagyis akár a legalacsonyabb várható értékű lehetőségeket, ettől még nem kerülne szembe a várható hasznosság elvével. De az A opció mellé, ha racionálisan akar dönteni, nem választhatja a D-t az eddigiekben bemutatott logika miatt.

Kahneman és Tversky kimérték azt is (Kahneman, 2011), hogy a kockázatos választásaik során a különböző objektív valószínűségek helyett átlagosan milyen szubjektív döntési súlyokat használnak a kísérleti alanyok, lásd 2. táblázat.

A kísérletek tehát azt mutatják, hogy tipikusan nem tudjuk jól kezelni a nagyon kicsi és a nagyon magas valószínűségeket, illetve hajlamosak vagyunk túl sokat fizetni a lehetségeségért és a bizonyosságért. Ez alapján a szerzők két viselkedési jellegzetességet fogalmaztak meg, amelyeknek nevet is adtak.

► Bizonyossági hatás (*certainty effect*): 2 százalék javulás 98 százalékról 100 százalékra értékesebbnek tűnik, mint 2 százalék javulás 61 százalékról 63 százalékra. Pedig várható hasznosságban mérve ugyanannyit kellene, hogy érjenek. Vagyis valami nehezen megmagya-

1. táblázat

AZ ALLAIS-PARADOXONBAN SZEREPLŐ KOCKÁZATOS KIFIZETÉSEK VÁRHATÓ ÉRTÉKE

Kifizetések	Várható érték
A	317,2
B	315
C	509,6
D	500

Forrás: Kahneman (2011) alapján a szerzők

OBJEKTÍV ÉS SZUBJEKTÍV VALÓSZÍNŰSÉGEK (%)													
Objektív valószínűség	0	1	2	5	10	20	50	80	90	95	98	99	100
Szubjektív valószínűség	0	5,5	8,1	13,2	18,6	26,1	42,1	60,1	71,2	79,3	87,1	92,1	100

Forrás: Kahneman, 2011

rázható okból túl sokat fizetünk azért, hogy a nyereseményünk a majdnem biztosról a teljesen biztosra változzon.

▶ **Lehetségességi hatás** (*possibility effect*): ugyanígy hajlamosak vagyunk túlfizetni azt is, ha a nyerési valószínűség 0-ról valami egészen kicsi értékre nő, vagyis túlértékeljük azt a váltást is, amikor a lehetetlenből átmegyünk a lehetségesbe.

Ha nemcsak a laboratóriumban, de a valós döntéseinkben is ugyanezek a hatások érvényesülnek, akkor kimondottan jó üzlet mind a biztosítás (bizonyossági hatás), mind a szerencsejáték (lehetségességi hatás) – természetesen a szolgáltató és nem az ügyfél szempontjából.

A kilátáselmélet szerint (Kahneman és Tversky 1979, 1992) az embereket nem a vagyunk abszolút szintje érdekli, mint ahogy azt a hasznosságelmélet feltételezi (a legtöbbünknek fogalmunk sincs arról, hogy mekkora éppen a vagyonunk). Az elégedettségünket sokkal inkább a legutóbbi nyereségeink és veszteségeink határozzák meg. Például, ha nyerünk 10 millió forintot, majd következő lépésben elveszítjük, akkor valószínűleg sokkal boldogtalanabbak vagyunk, mintha nem csináltunk volna semmit, pedig a vagyonunk nem változott. Láttuk azt is, hogy a döntéseink során hajlamosak vagyunk a saját szubjektív döntési súlyainkat használni. Mindebből négyrekeszes kockázati mintázat (*fourfold pattern of risk attitudes*) rajzolódik ki.

A 3. táblázat azt mutatja: attól függően, hogy nyereségről vagy veszteségről van szó, illetve, hogy a valószínűségek nagyon alacsony

nyak vagy éppen nagyon magasak, egészen másképpen viszonyulunk a kockázathoz.¹¹ Nagy várható nyereség és kicsi várható veszteség esetében kockázatkerülők vagyunk, ez eddig még tökéletesen megfelel a hagyományos hasznosságelméletnek. Az is közismert jelenség, hogy a nagyon kis valószínűségű nyeresemények reményében időnként eluralkodhat rajtunk a mohóság és kockázatkedvelővé válhatunk; de ezt sokáig olyan marginális jelenségnek tartották, ami nem érinti különösebben a befektetési döntéseket. Az igazi meglepetés azonban az volt mind a kutatók, mind a szakmai közvélemény számára, hogy amikor egyértelműen vesztesre állunk, akkor képesek vagyunk elkeseredetten még további kockázatokat vállalni csak azért, hogy legyen egy kicsi reményünk arra, hogy végül valami csoda folytán megússzuk. Ez okozza azt, hogy míg a nyereségfüggvény alakja konkáv, addig a veszteségfüggvény alakja konvex, lásd 2. ábra.

Fontos hangsúlyozni, hogy nem az az igazi újdonság, hogy az eredmények nem egyeztethetők össze a hasznosságfüggvény általános konkávitásával, vagyis a befektetők kockázatkerülésével, hanem az, hogy semmilyen vagyonhasznosság-függvénnyel nem egyeztetetők össze.

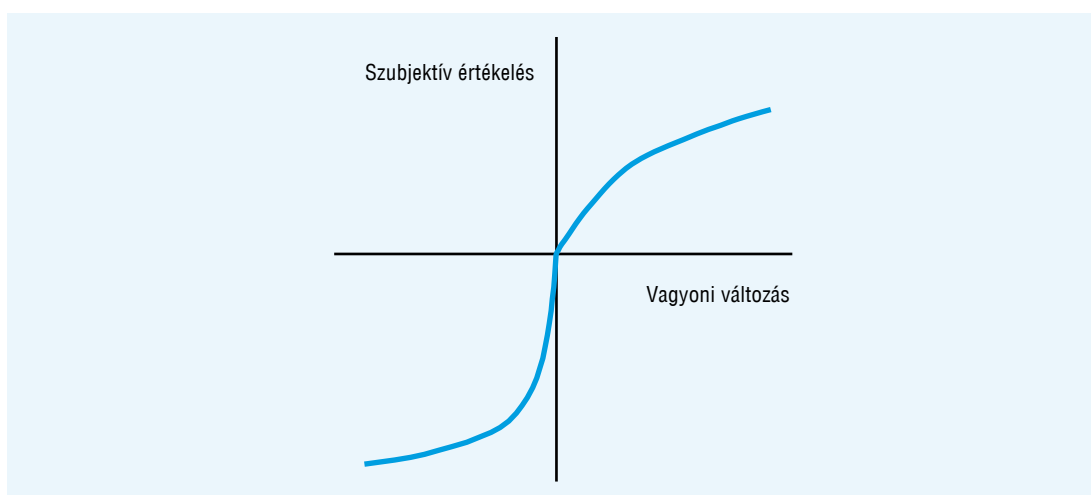
A kilátáselméletre, azaz az értékfüggvényre már csak azért sem lehet általános portfólióelméletet vagy egyensúlyi árazási modellt építeni, mert nem tudhatjuk biztosan, hogy a 2. ábrán szereplő origó valójában minek feleltethető meg. Lehet az akár a befektető aktuális vagyona, de lehet valami személyes elvárás is, ami a kísérletek tanúsága szerint

NÉGYREKESZES KOCKÁZATI ATTITÚD A KILÁTÁSELMÉLET ALAPJÁN

	NYERESÉGEK	VESZTESÉGEK
MAGAS VALÓSZÍNŰSÉG Bizonyossági hatás	kockázatkerülés (félelem a csalódástól)	kockázatkedvelés (veszteség beismerésének elkerülése mindenáron)
ALACSONY VALÓSZÍNŰSÉG Lehetségességi hatás	kockázatkedvelés (mohóság)	kockázatkerülés (félelem a nagyobb veszteségtől)

Forrás: Kahneman, 2011

ÉRTÉKFÜGGVÉNY A HASZNOSSÁGELMÉLET SZERINT



Forrás: Kahneman és Tversky, 1979

teljesen szubjektív módon és esetlegesen alakul ki és változik időben (például valaki egyszer mondott egy kerek számot, vagy ennyit nyert a múltkor a szomszéd stb.).

A kockázatvállalást meghatározó szocio-demográfiai-kognitív tényezők

Számos kutatás foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy az emberek kockázatvállalási hajlandósága hogyan függ össze a szocio-demográfiai-kognitív jellemzőikkel.

Az eredmények rendkívül szerteágazóak, de leegyszerűsítve a következők szerint foglalhatók össze (Varga és Ulbert, 2005):

- a férfiak kockázatvállalóbbak, mint a nők,
- a fiatalok kockázatvállalóbbak, mint az idősek,
- a magas jövedelműek kockázatvállalóbbak, mint az alacsony jövedelműek,
- az iskolázottak kockázatvállalóbbak, mint az iskolázatlanok.

Ezek a kutatási eredmények mind a hasznosságelmélettel, mind a kilátáselmélettel összeegyeztethetők lennének, hiszen a kocká-

zatvállalási hajlandóságot viszonylag stabil jellemzőkkel hozzák kapcsolatba.

Hasonlóképpen (Frederick, 2005) megmutatta azt is, hogy a magasabb kognitív képességekkel rendelkező döntéshozók általában kockázatvállalóbbak, mint az alacsony kognitív képességűek (IQ- vagy CRT-eredmények szerint).¹² Frederick (2005) azonban nem állt meg ezen a ponton, hanem a kilátásmélet alapján differenciáltabb kutatásokat is végzett. Egyrészt arra jutott, hogy ha nyereményről van szó, akkor egyértelműen a magasabb kognitív képességű emberek a kockázatvállalóbbak, és ez különösen igaz a férfiakra. Veszteséges pozícióban azonban fordított a helyzet, és éppen az alacsonyabb CRT-pontszámmal rendelkező alanyok kockáztattak többet. Sousa (2010) azonban kétségbe vonta ezeket az eredményeket arra hivatkozva, hogy a magasabb CRT-tartományban az ösztönzők jobb megértésének és nem a viselkedési hatásoknak köszönhető a fokozottabb kockázatvállalás. Ha ezt az ösztönzési hatást kiszűrjük, akkor nem mutatható ki szignifikáns kockázatvállalási eltérés a kognitív képességek dimenziójában (lásd Sousa, 2010).

A kockázatvállalást meghatározó egyéb tényezők

A kockázatvállalás azonban nemcsak a kísérleti alanyok általános jellemzőitől, hanem az aktuális fizikai, mentális és lelkiállapotuktól is függ.¹³ A teljesség igénye nélkül felsorolunk néhány ilyen jellegű hatást.

▶ **Döntési fáradtság (*decision fatigue*):** Ha kimerültek vagyunk, akkor automatikusan kockázatkerülőbbé válunk. A lelkierőnk lemerül a sorozatos döntéshozatalok miatt, amit a vércukorszint csökkenése is jelez. Feltölteni alapvetően pihenéssel és étkezéssel lehet, ettől visszatér a kockázatvállaló kedvünk (Baumeister és Tierney, 2011).

▶ **Társasági hatás (*social loaf*):** Csoportban kockázatvállalóbbak leszünk, mint egyénileg. Ennek valószínűleg az a fő oka, hogy kudarc esetén a felelősség a többiekre hárítható (Dobelli, 2013).

▶ **Érzelmi heurisztika (*affect heuristic*):** Ha szeretünk valamit vagy éppen jó hangulatban vagyunk, akkor a kockázatokat kisebbnek, a hasznokat nagyobbak látjuk a valóságosnál. Hirschleifer és Shumway (2003) például 26 tőzsdei részvény napi hozama és a reggeli nap-sütés közötti összefüggést vizsgálták és azt találták, hogy a kapcsolat egyértelműen pozitív.

▶ **Nemi impulzusok:** Kísérletek során szép nők fényképeit mutatták, ennek hatására a kísérletben részt vevő férfiak kimutathatóan kockázatvállalóbbá váltak. Kevésbé szép nők fotóival és a nemek felcserélésével viszont nem működött a dolog (Baumeister és Tierney, 2012).

▶ **Rivaldafény-hatás (*limelight effect*):** Teljes anonimitás esetén az emberek sokkal kockázatvállalóbbak, mint a rivaldafényben. Erre külön oda kell figyelni a laboratóriumi kísérletek megtervezése és az eredmények interpretálása során, hiszen a laboratórium ebből a szempontból egy védett, intim helyzetet teremt, ami növeli a résztvevők bátorságát. Ezzel szemben, amikor a kutatók közönség előtti prezentációkat kértek vagy videofelvételeket készítettek, akkor a résztvevők sokkal óvatosabbá váltak (Baltussen, van dem Assem, van Dolder, 2014). Ezzel összefüggésben más kutatók már korábban felhívták a figyelmet arra, hogy például az internetes kereskedésre való áttérés hatására a befektetők kockázatvállalóbbá válnak (Barber és Odean, 2001).

▶ **Könnyen jött, könnyen megy hatás (*house-money effect*):** Thaler és Johnson (1990) megmutatták, hogy egészen másképp kezeljük a pénzt attól függően, hogy könnyen vagy nehezen szereztük. Ha nyertük, találtuk vagy örököltük, akkor sokkal lazábban költjük és kockáztatjuk, mintha nehéz munkával keres-

tük volna meg. Ennek következtében például a lottónyertesek néhány év múlva rosszabb anyagi helyzetben találják magukat, mint a nyereséjük előtt.

► Minsky-hatás: A siker növeli a kockázatvállalási hajlandóságot, azaz a sorozatos nyereségek hatására a kockázati étvágy nő (útvonalfüggőség) (Minsky, 1992).

Ezek a hatások azért ellentétesek a hasznosságelmélettel, mert megkérdőjelezzik az egyénre jellemző, időben stabil és konzisztens kockázatvállalási hajlam létezését.

KOCKÁZATI ÉTVÁGY FELMÉRÉSE A GYAKORLATBAN

A gyakorlati vizsgálódások szempontjából a kockázati étvágy fogalma alatt azt értjük, hogy egy befektető adott szituációban milyen mértékben hajlandó kockázatot vállalni, illetve a vállalt kockázattal cserébe milyen kompenzációt vár el. A kockázati étvágy nyilvánvalóan hatással van a kockázatos eszközök elvárt hozamára. Ha a piaci szereplők kockázati étvágya csökken, az elvárt hozam nő és az eszközárak csökkennek (Misina, 2003; Gai és Vause, 2005). *Dungey, Gonzalez-Hermosillo, Fry et al.* (2003) empirikusan is alátámasztották, hogy a fejlett piacokon a befektetők kockázati étvágyának változásai egyértelmű kapcsolatba hozhatók a fejlődő piacok kötvényhozam-felárainak változásaival.

A befektetési tanácsadás során a portfólióoptimalizáláshoz vagy a vállalati tanácsadásban a stratégia meghatározásához és elemekre való lebontásához elengedhetetlenül szükséges a befektető, illetve a vállalat kockázati étvágyának megismerése.^{14, 15} Ennek fontosságára a szabályozó hatóságok is felfigyeltek. Az Európai Unióban 2007. november 1-jén lépett életbe a MiFID- (Market in Financial Instruments Directive 2004/39/EC – European Parliament and European Council 2004) szabá-

lyozás, ami kötelezi a befektetési tevékenységet végzőket arra, hogy felmérjék ügyfeleik kockázati étvágyát annak érdekében, hogy mindenkinek a megfelelő befektetési portfóliót tudják ajánlani (Kaufmann, Weber, Haisley, 2013).

Nagy dilemma azonban, hogy a tanácsadó miként viszonyuljon a befektető vagy akár a vállalat irracionális törekvéseihez: próbálja lenyesegetni és visszacsempészni a konzisztens, hasznosságfüggvény-alapú döntéshozatalt; vagy ismerje meg és hagyja érvényesülni a heurisztikákat, mondván, hogy valamilyen oknál fogva éppen ez teszi boldoggá az ügyfelet. Nevelje, vagy egyszerűen csak szolgálja ki a megbízóját?

Ebben a pontban áttekintjük a kockázati étvágy megismerésére kifejlesztett és a gyakorlatban leginkább elterjedt módszereket kifejezetten magánszemélyek kockázati étvágyának becslésére.

A kockázati étvágy felmérésére szolgáló módszereket *Grable és Lytton* (1999) alapján öt fő csoportba lehet sorolni, mi is ez alapján fogjuk tárgyalni őket: választás dilemmája (*choice dilemma*); hasznosságelmélet (*utility theory*); objektív mérőszámok (*objective measures*); heurisztikák (*heuristic judgements*) és a szubjektív értékelés (*subjective assessment*).

A választás dilemmája a '70-es évekig volt népszerű eljárás. A kapcsolódó kutatások közül *Wallach és Kogan* (1959) a döntési folyamatok nemek közötti eltérését vizsgáló munkája emelkedik ki. A módszer lényege az volt, hogy a vizsgálati alanyokat 12 különböző döntési helyzettel szembesítették, ahol két, az eddigiekben bemutatott kockázatos kifizetést (kilátást) kellett összehasonlítaniuk. Az egyik kilátás kockázatosabb volt, mint a másik, viszont siker esetén nagyobb volt a nyereség. Ezek után mind a 12 döntéshez kapcsolódóan megkérdezték a résztvevőket, hogy a kockázatosabb alternatíva esetén legalább mekkora kell, hogy legyen a nyeresés valószínűsége (p) ahhoz, hogy érdemes legyen azt választani. Emellett azt is megkérdezték, hogy egy 1-től

5-ig terjedő skálán mennyire biztosak a választásokban (bizonyossági tényező). Ezt követően kiszámították a *p*-értékek súlyozott számtani átlagát, úgy, hogy súlyoknak a bizonytalansági tényezőket használták (Brim, 1955). Az elképzelés szerint minél nagyobb ez a mutató, annál nagyobb a kockázatelutasítás. A módszert több oldalról is kritizálták. Egyrészt kétséges, hogy egy ilyen komplex fogalmat, mint a kockázatvállalási hajlandóság, lehet-e egyetlen mutatóba sűríteni (Grable és Lytton, 1999). Másrészt a Brim-index alkalmazása sem igazán fogadható el, ahogy arra számos kutató rámutatott, mivel a kockázati étvágy és a bizonyossági tényező között nincs szoros kapcsolat (Stoner, 1968; Teger és Pruitt, 1967; Bell és Jamieson, 1970). A másik kritika szerint, ha van is kapcsolat, az semmiképp nem lineáris (Stroebe és Fraser, 1971).

A hasznosságelméleten alapuló módszer, amely az első pontban bemutatott kockázati averziómutató (*A*) mérésén alapul, a Markowitz-modell szellemében, jó ideig nagy népszerűségnek örvendett. A viselkedési pénzügyek eredményeinek fényében azonban számos kritika érte, ezek közül a legenyhébb az, hogy a kockázati averzió a valóságban nem állandó, hanem számos körülmény, többek között a vagyon függvénye. Ennél sokkal nagyobb probléma azonban, amire a kilitásemélet felhívja a figyelmet az, hogy veszteséges pozícióban az emberek többsége hirtelen kockázatvállalóvá válik. Ha ezt figyelmen kívül hagyjuk, akkor biztosan nem sikerül megismerni az ügyfél valós szándékait (Shefrin és Statman, 1993). Weber, Blais, Betz (2002) szerint ennek a módszernek az a fő gyengéje, hogy nem veszi figyelembe azt, hogy különböző élethelyzetekben másképp döntünk. Például egy vállalatvezetőnek más a kockázati étvágya, ha a saját portfólióját kell összeállítania, mint amikor a vállalat érdekében kell döntést hoznia. Kaufmann, Weber, Haisley (2013) a módszer kiterjesztését javasolják annak érdekében, hogy a

befektetők a tényleges hasznosságuknak megfelelően döntsenek és ne essenek olyan csapdába, mint a lehetségségi és a bizonyossági hatás. Véleményük szerint inkább egy komplex „kockázati eszköze” (*risk tool*) van szükség, amelyben nem csak az egyes eszközök, portfóliók kockázatának numerikus ismertetése szerepel, hanem kapcsolódik hozzá egy szemléletes ábra is, valamint a tanácsadó olyan helyzeteket teremt, amelyek során a befektetők tapasztalatot szerezhetnek és tanulhatnak. A kutatók azt találták, hogy amikor ezt a három módszert (numerikus leírás, ábra, tapasztalat) együttesen alkalmazták, akkor a résztvevők lényegesen magasabb kockázatot mertek vállalni, ráadásul konzisztensebben is tudtak dönteni.

Az objektív mérőszámok használatát először Sung és Hanna (1996) javasolták a kockázatvállalási hajlandóság mérésére. A módszer lényege, hogy kísérletekkel megállapítják az egyének egyes konkrét jellemzői (életkor, családi állapot, jövedelem, vagyon stb.) és a kockázatvállalási hajlandóságuk közötti kapcsolatot, majd ez alapján a gyakorlatban könnyen és gyorsan alkalmazható általános modellt készítenek. Hanna és Chen (1997) ezen módszertan továbbgondolásával a különböző típusú befektetők számára optimális portfólió meghatározásával foglalkoztak. Objektív mérőszámaik közé tartozott többek között a befektetési időhorizont (1 év, 5 év, 20 év), valamint egy háztartáson belül a pénzügyi eszközök aránya az összes vagyonukhoz képest. Schooley és Worden (1996) szerint az objektív mérőszámok nagyban segítenek meghatározni az egyén kockázatvállalási hajlandóságát, de tudatában kell lenni annak, hogy ezen módszer mögött a hasznosságelmélet húzódik, vagyis az a feltételezés, hogy az emberek alapvetően racionálisan akarnak dönteni. Az objektív mérőszámok módszerét fejlesztette tovább Corter és Chen (2006), és egy új kérdőívet javasoltak Kockázati Tolerancia Kérdőív (RTQ – Risk Tolerance Questionnaire) né-

ven. Bemutatták, hogy a kérdőív eredményei szorosan korrelálnak különböző kockázati mértékekkel, azonban egy érzelmi, szubjektív dimenziót megragadó mutatóval már egyáltalán nem. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy egy általános, csupán befektetési kockázatot mérő kockázatiérvény-mutatóval nem lehetséges leírni az egyén valós kockázattalálási hajlandóságát, így az inkább „csak” abban segít, hogy a befektetőket egyfajta racionális, szubjektív hatásoktól mentes döntéshozatal irányába terelje.

A heurisztikák módszere főként az előzőekben felsorolt szocio-demográfiai-kognitív tényezőkön (nem, kor, végzettség stb.) alapul. Számos kutatást végeztek ezen a területen is, de abban nincs konszenzus, hogy pontosan melyek azok a szocio-demográfiai-kognitív tényezők, amelyek a legerősebb magyarázó erővel bírnak (Hallahan, Faff, McKenzie, 2003). A heurisztikák módszere nem a képzeletbeli hasznosságfüggvény letapogatására, hanem az adott személy megismerésére törekszik, így teret ad, – ahogy a neve is mutatja – a gyakran tapasztalt heurisztikák érvényesülésének. Anynyiban mindenképpen meghaladják az objektív mutatók módszerét, hogy szubjektív magyarázóváltozókat is belevesznek a modellbe (MacCrimmon és Wehrung, 1990; Hallahan, Faff, McKenzie, 2003).

MacCrimmon és Wehrung (1986) egy olyan úgynevezett szubjektív módszert javasoltak, ami vegyíti a legkülönbözőbb megközelítéseket. Ennek során a résztvevőket különböző, több dimenziós pénzügyi szcenáriókkal és szituációkkal ismertetik meg kérdőívek és kísérletek segítségével. A kutatók szerint ezzel a módszerrel részleteiben is feltárható az ügyfél személyes viszonya például a kötvény- és részvénybefektetésekhez vagy akár az ingatlanpiachoz. Az egyik ilyen leggyakrabban alkalmazott többdimenziós kérdőív az úgynevezett Survey of Consumer Finance (SCF), amelynek lekérdezését 1983 óta minden harmadik évben elvégzik a teljes ame-

rikai lakosságot reprezentáló mintán a Federal Reserve Board finanszírozásával (Yao, Hanna, Lindamood, 2004). A kérdőív jelentőségét mutatja, hogy annak eredményét tekintik viszonyítási alapnak a többi saját fejlesztésű kérdőív eredményességének megítélésekor. Grable és Lytton (1999) is összeállítottak egy sokdimenziós kérdőívet, ami eredetileg 20 kérdésből állt, de aztán faktorelemzés segítségével 13-ra redukálták. A kérdőív segítségével akövetkező dimenziók mentén igyekeznek megismerni a megkérdezettek kockázathoz való viszonyát:

- 1 biztos vs bizonytalan kimenetek közti választás;
- 2 kockázatvállalás általánosságban;
- 3 választás biztos nyereség és biztos veszteség között;
- 4 kockázatvállalás tapasztalat és tudás alapján;
- 5 kockázatvállalás a komfort egy bizonyos szintjének elérésére;
- 6 spekuláció;
- 7 kilátáselmélet; és
- 8 befektetési kockázat.

A kérdésekre adott válaszokat pontozzák, majd a pontokat összeadják. Ebben a rendszerben minél magasabb az adott személy pontszáma, annál magasabb kockázatviselési hajlandósága. A későbbiekben Gilliam *et al.* (2010) összehasonlítva Grable és Lytton (1999) 13 kérdésből álló kérdőívét az SCF (Survey of Consumer Finance) kockázatvállalási hajlandóság indexének teljesítményével azt találták, hogy az előbbinek nagyobb a magyarázó ereje.

Azt látjuk tehát, hogy ezek a szubjektívnek nevezett többdimenziós módszerek a legkülönbözőbb szempontokat próbálják egyszerre megjeleníteni; így aztán egyáltalán nem tisztázott, hogy például mi a viszonyuk a hasznosságelmélethez vagy a kilátáselmélethez. Úgy tűnik, hogy a „kompromisszum” jegyében több különböző megközelítés egyfajta zavaros kombinációját hozták létre, ami mégis sok tekintetben kiállja a gyakorlat próbáját.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt pár évtizedben jelentős mennyiségű kutatás foglalkozott azzal, hogy feltárják, hogy az egyes emberek és csoportok hogyan viszonyulnak a kockázathoz. A kutatásokból kibontakozni látszik pár stabil jelenség, ami ellentmond a hagyományos hasznosságelméletnek. Ilyen például a Kahneman és Tversky által leírt négyrekeszes kockázati modell. Ehhez hozzáadódnak a szocio-demográfiai és kognitív jellemzők és a kockázati étvág között feltárt, racionális alapon nehezen magyarázható összefüggések. Végül azt is láttuk, hogy számos hangulati elem is befolyásolja a kockázattal kapcsolatos döntéseket, amelyek hatása teljességgel esetleges és kiszámíthatatlan.

A tanácsadónak ezen empirikus tények ismeretében kell döntenie arról, hogy tanácsadási tevékenysége során milyen messze merészkedik el a hagyományos hasznosságelmélettől. Erőlteti-e egy-egy matematikailag jól viselkedő hasznosságfüggvény ügyfélreszbását vagy teljességgel ráhagyatkozik az ügyfél aktuális hangulatára, és nem keres semmiféle

konzisztenciát. Valószínű, hogy a helyes megközelítés valahol a két véglet között van, azaz minél alaposabban meg kell ismerni a döntéshozó vágyait, de egyúttal terelgetni kell a racionális döntéshozatal felé.

Az azonban általában a tanácsadó lelkiismeretére és vérmérsékletére van bízva, hogy próbálja-e fékezni a Minsky-hatást; óvatosságra inti-e a tavaszi napsütéstől feldobódott ügyfelét; esetleg a fontosabb döntések előtt meghívja-e egy cukros üdítőre a büfébe, vagy még ennél is tovább megy és mondjuk, a félnkebb női ügyfeleit rábeszéli a nagyobb kockázatvállalásra, esetleg erőlteti a konzisztens döntéshozatalt, sőt akár a szigorú kockázatkezelő viselkedést.

A kockázati étvág felmérésére irányuló gyakorlati modellek áttekintése alapján megállapítható, hogy a tanácsadási iparág szereplői még egyáltalán nem tisztázták, hogy pontosan mi a szerepük, és hogy meddig akarnak elmenni ügyfeleik irracionális vágyainak és a heurisztikáinak kiszolgálásában. Konszenzus csak abban van, hogy a kockázati étvágyat valahogy mérni kellene, és ezzel a szabályozók is tökéletesen egyetértenek.

JEGYZETEK

- ¹ Köszönetnyilvánítás: A kutatás a Magyar Tudományos Akadémia Lendület Programjának (LP-004/2010) támogatásával jött létre, melyért a szerzők köszönetet mondanak.
- ² A származtatott termékek ára is függ ezektől a preferenciáktól az alaptermék árán keresztül, lásd Dömötör (2011).
- ³ Ez az alpont (Varian, 1992) alapján készült.
- ⁴ Az affin transzformációk (konstanssal való szorzás és eltolás) nem változtatják meg a vNM hasznosságfüggvényt.
- ⁵ A különböző racionalitás fogalmakkal részletesen foglalkozott Jáki (2013a), illetve a cikk folytatásában empirikusan is vizsgálta azok teljesülését (2013b).
- ⁶ Ez az úgynevezett abszolút kockázati averzió, ami azt méri, hogy vagyonának adott összegű megváltozására hogyan reagál a befektető. Ha azt vizsgáljuk, hogy a kiinduló vagyonának százalékos megváltozása milyen hatást gyakorol a hasznosságára, akkor az úgynevezett relatív kockázati averziót (RRA – relative risk aversion) határozzuk meg.
- ⁷ Az abszolút kockázati averzió gyökfüggvény esetén, logaritmusfüggvény esetén. Ezzel szemben a relatív

kockázati averziómutató (CRRA – constant relative risk aversion) konstans ezen függvények esetében (rendre $\frac{1}{2}$, illetve 1).

- ⁸ Ugyanezt a hasznosságfüggvényt használják az alsóági kockázatok melletti portfóliókiválasztási elméletekben is, lásd Walter és Kóbor (2001).
- ⁹ A megfelelő kockázati mérték kiválasztásáról, illetve a kockázatoknak egy szervezeten belüli korrekt elosztásáról lásd Csóka, Herings, Kóczy, 2007; (Csóka, 2003)
- ¹⁰ Például Bodie, Kane, Marcus, 2014; Fazekas, Gáspárné, Soós 2008
- ¹¹ A bizonytalanságot és a sikerrel kapcsolatos várakozásokat vizsgálta az EPS-előrejelzések kapcsán Jáki és Neulinger (2013).
- ¹² Intelligenciateszt és kognitív képességek tesztje (Intelligence Quotient illetve Cognitive Reflection Test)
- ¹³ A szisztematikus optimizmus viselkedéstani okait vizsgálta Jáki (2013b). Tanulmánya a túlzott önbi-zalom, túlzott optimizmus és a lelki immunrendszer működésének bemutatására fókuszált.
- ¹⁴ A vállalati kockázatkezelés során lehet értelmezni vállalati hasznosságfüggvényt is. Ez esetben többnyire abból indulnak ki, hogy a relatív kockázati averzió konstans (CRRA – constant relative risk aversion), lásd Dömötör, 2013
- ¹⁵ Homolya (2007) a banki működési kockázatkezelés területén tekinti át a kockázati tolerancia meghatározásának lehetséges módszereit.

IRODALOM

- BALTUSSEN, G. – VAN DEN ASSEM, M. J. – VAN DOLDER, D. (2014): Risky choices in the limelight. *Review of Economics and Statistics*. July 28, 2014. július 28. publikálás folyamatban.
- BARBER, B. – ODEAN, T. (2001): The internet and the investor. *Journal of Economic Perspectives*. 15. (1) pp. 41– 54
- BAUMEISTER, R. F. – TIERNEY, J. (2011): *Willpower: Rediscovering the greatest human strength*. Penguin Books
- BELL, P. R. – JAMIESON, B. D. (1970): Publicity of initial decisions and the risky shift phenomenon. *Journal of Experimental Social Psychology*. 6. pp. 329– 345
- BODIE, Z. – KANE, A. – MARCUS, A. J. (2014): Investments. *McGraw-Hill Education*. New York
- BRIM, O. G. (1955): Attitude content-intensity and probability expectations. *American Sociological Review*. pp. 68– 76
- CORTER, J. E. – CHEN, Y. (2006): Do investment risk tolerance attitudes predict portfolio risk? *Journal of Business and Psychology*. 20. (3) pp. 369– 381
- CSÓKA, P. – HERINGS, P. J. J. – KÓCZY, L. A. (2007): Coherent measures of risk from a general equilibrium perspective. *Journal of Banking and Finance*. 31 (8) pp. 2517– 2534
- CSÓKA P. (2003): Koherens kockázatmérés és tőkeallokáció. *Közgazdasági Szemle*. L. október, 855– 880. oldal
- DOBELLI, R. (2013): *The art of thinking clearly*. Harper Paperbacks
- DÖMÖTÖR B. (2011): A kockázat megjelenése a származtatott pénzügyi termékekben. *Hitelintézeti Szemle*. 10. (4) 360–369. oldal
- DÖMÖTÖR, B. (2013): Modelling optimal hedge ratio in the presence of funding risk, 27th European

Conference on Modelling and Simulation, 2013. május 27–30. Aalesund, Norvégia

DUNGEY, M. – GONZALEZ-HERMOSILLO, B. – FRY, R. – MARTIN, V. (2003): Characterizing global investors' risk appetite for emerging market debt during financial crises. *International Monetary Fund*

FAZAKAS G. – GÁSPÁRNÉ K. – SOÓS R. (2008): *Bevezetés a pénzügyi és vállalati pénzügyi számításokba*. Budapest

FREDERICK, S. (2005): Cognitive reflection and decision making. *Journal of Economic Perspective*. 19. (4) pp. 25–42

GAI, P. – VAUSE, N. (2005): Measuring investors' risk appetite. Munich Personal RePEc Archive, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/818/>

GILLIAM, J. – CHATTERJEE, S. – GRABLE, J. (2010): Measuring the perception of financial risk tolerance: A tale of two measures. *Journal of Financial Counseling and Planning*. 21. (2)

GRABLE, J. E. – LYTTON, R. H. (1999): Financial risk tolerance revisited: the development of a risk assessment instrument. *Financial Services Review*. 8. pp. 163–181

HALLAHAN, T. A. – FAFF, R. W. – MCKENZIE, M. D. (2004): An exploratory investigation of the relation between risk tolerance scores and demographic characteristics. *Journal of Multinational Financial Management* 13. (4) pp. 483–502

HÁMORI B. (2003). Kísérletek és kilátások, Daniel Kahneman. *Közgazdasági Szemle*. L. (9) 779–799. oldal

HANNA, S. D. – CHEN, P. (1997): Subjective and objective risk tolerance: Implications for optimal portfolios. *Financial Counseling and Planning*

HIRSCHLEIFER D. – SHUMWAY, T. (2003): Good day sunshine: stock return and the weather. *The Journal of Finance*. 58. (3) pp. 1009–1032

HOMOLYA D. (2007): XXVIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Doktorandusz Konferencia, Miskolc 2007. április, ISBN: 978–963–661–768–4

JÁKI E. (2013a): A pozitív és a negatív hírek súlyozása EPS előrejelzések készítésekor – I. rész – Elméleti háttér. *Hitelintézési Szemle*. 12. (2) 74–90. oldal

JÁKI E. (2013b): Szisztematikus optimizmus a válság idején. *Vezetéstudomány*. 2013 (44), október, 37–49. oldal

JÁKI E. – NEULINGER Á. (2013): A gazdasági világválság növelte az optimizmust? – A gazdasági világválság hatása az egy részvényre jutó nyereség előrejelzési hibájára. *Statisztikai Szemle*. 91. (6) 556–581. oldal

KAHNEMAN, D. – TVERSKY, A. (1979): Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*. 47. pp. 263–291

KAHNEMAN, D. (2011): *Thinking fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux. New York

KAUFMANN, C. – WEBER, M. – HAISLEY, E. (2013): The role of experience sampling and graphical displays on one's investment risk appetite. *Management Science*. 59. (2) pp. 323–340

MACCRIMMON, K. R. – WEHRUNG, D. A. (1986): Risk management, New York: *The Free Press*

MACCRIMMON, K. R. – WEHRUNG, D. A. (1990): Characteristics of risk taking executives. *Management Science*. 36. (4)

MINSKY, H. P. (1992): The financial instability hypothesis, *The Jerome Levy Economics Institute Working Paper*. No. 74.

- MISINA, M. (2003): What does the Risk-Appetite Index Measure? *Bank of Canada Working Paper*
- MOLNÁR M. (2006): A magyar tőkepiac vizsgálata pénzügyi viselkedéstani módszerekkel. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem
- NEUMANN, J. – MORGENSTERN, O. (1944): Theory of Games and Economic Behavior. Princeton, NJ: *Princeton University Press*
- SCHOOLEY, D. K. – WORDEN, D. D. (1996): Risk aversion measures: Comparing attitudes and asset allocation. *Financial Services Review*. 5. pp. 87–99
- SHEFRIN, H. – STATMAN, M. (1993): Behavioral aspects of the design and marketing of financial products. *Financial Management*. 22. (2) pp. 123–134
- SOUSA, S. (2010): Are smarter people really less risk averse? *Discussion Paper*. No. 2010–17, CEDEX, University of Nottingham
- STONER, J. A. F. (1968): Risky and cautious shifts in group decisions: The influence of widely held values. *Journal of Experimental Social Psychology*. 4. pp. 442–459
- STROEBE, W. – FRASER, C. (1971): The relationship between riskiness and confidence in choice dilemma decisions. *European Journal of Social Psychology*. 1. (4) pp. 519–526
- SUNG, J. – HANNA, S. (1996): Factors related to risk tolerance. *Financial Counseling and Planning*. 7. pp. 11–20
- TEGER, A. I. – PRUITT, D. G. (1967): Components of group risk-taking. *Journal of Experimental Social Psychology*. 3. pp. 189–205
- THALER, R. H. – JOHNSON, E. J. (1990) Gambling with the house money and trying to break even: The effects of prior outcomes on risky choice. *Management Science*. 36 (6) pp. 643–660
- TVERSKY, A. – KAHNEMAN, D. (1992): Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*. 5. (4) pp. 297–323
- VARGA J. – ULBERT J. (2005): A befektetők hasznossági, illetve érték függvényeinek becslési eljárásairól. *GKK-műhelytanulmány*
- VARIAN, H. R. (1992): *Microeconomic Analysis*. W.W Norton & Company, New York
- WALLACH, M. A. – KOGAN, N. (1959): Sex differences and judgment processes1. *Journal of Personality*. 27. (4) pp. 555–564
- WALTER GY. – KÓBOR Á. (2001): Alsóági kockázatmérési eszközök és portfólió-kiválasztás. *Bankszemle*. 45. (4–5) 58. oldal
- WEBER, E. U. – BLAIS, A. – BETZ, N. E. (2002): A domain-specific risk-attitude scale: measuring risk perception and risk behaviors. *Journal of Behavioral Decision Making*. 15. pp. 263–290
- YAO, R. – HANNA, S. D. – LINDAMOOD, S. (2004): Changes in financial risk tolerance, 1983–2001. *Financial Services Review*. 13. (4) pp. 249–266
- Market in Financial Instruments Directive 2004/39/EC (2015. február 14.): <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004L0039:EN:HTML>