ESTI MESÉK A KOCKÁZATRÓL

GONDOLATOK

Medvegyev Péter

BEVEZETŐ

Amikor ezt a dolgozatot elkezdtem, még arra gondoltam, hogy csak az operációkutatás közismert modellje, a raktárkészletezés matematikai elmélete és a likviditáskezelés közötti párhuzamról fogok írni. A dolgozat írása közben törtek ki a Buda-Cash és a Quaestor körüli, azt kell mondanom, ügyeletes botrányok. Ugyancsak ebben az időszakban kapott újabb lendületet a devizahitelezéssel kapcsolatos vita: ki mikor mit hibázott, illetve volt-e bárki, aki ne hibázott volna? A Buda-Cash- és a Quaestor-ügyben felmerülő, legmeglepőbb fordulat az állítólagos több százmilliárd forint veszteségen túl az volt, hogy mindezt tizenöt év áldozatos munkájával sikerült összehozni. Még ha ezek az információk első felindulásból született megjegyzések, akkor is magyarázatra szorulnak. Így vagy úgy. Ha igaz, akkor hogyan képzelhető ez el, ha nem igaz, akkor miből ered az a látszat, hogy ez így történt? A felmerülő kérdések és az ellentmondások nyilvánvalóak. A legfőbb kérdés azonban a következő: mit is csinálnak a kockázatkezelők? Miért is fizetjük őket? Mennyire bízhatunk bennük?

JEL-kódok: G00, B41

Kulcsszavak: kockázatok, paradigmák, martingál

Mint mindig, most is érdemes a kályhától kiindulni: miről is szól a pénzügyi elmélet? Mint a dolgozat címéből is kiviláglik, véleményem szerint – annak ellenére, hogy igen komoly matematikai megfontolásokat tartalmaz – a modern pénzügyi elmélet nagyrészt mese. Elegáns módon, veretes nyelvezettel megírt mese. Természetesen ahhoz, hogy ez a megjegyzésem teljesen érthető legyen, némi pontosítást kell tennem. Mese alatt hasznos tanulsággal rendelkező, a valóságra közvetett és igencsak áttételesen utaló, stilizált eszmefuttatást értek. Nem vagyok elég bátor ahhoz, hogy mondjuk a *Piroska és a farkas* közismert meséjében levő teljes világképet értelmezzem, de a történet szerint nem feltétlenül célravezető, ha fiatal lányok rövidke piros ruhában egyedül flangálnak az erdőben. Vagy gondoljunk *Hamupipőke* szívszorító történetére: a kitartó és áldozatos munka meghozza jutalmát, illetve nem minden az, aminek látszik. Vagy tán mégsem?

Egy mesében az a jó, hogy összekeverednek benne a vágyak és a valóság. Vagyis minden mesében ott az igazság magva, de csak a magva. A mesékben sok igazság és sok körítés is van, amelynek a célja a pőre igazság, a brutális valóság szenteskedő, finomkodó elrejtése. Ezért meséljük őket. Egy mese minél népszerűbb, annál hasznosabb és sokszínűbb, és annál sokrétűbb a benne rejlő igazság morzsája. A jó mese olyan, hogy mindenkinek mond valamit. Ezer módon elmondható, ezer értelmezése van, bárki kedve szerint interpretálhatja, hivatkozhat rá. Ugyanakkor minden mese egyúttal irodalmi alkotás is, tehát a tartalom mellett a forma is igen fontos. Az igazi nagy mesemondók, kiszínezve a lényegtelen részleteket, egy kicsike történetből akár egy több száz oldalas regényt, matematikai levezetést is ki tudnak kerekíteni. Ügyes célzások, bravúros semmitmondások, sanda mellébeszélés, a nyelvi lelemény csillogtatása – ezek teszik a mesét igazán élvezetessé. Az igazi mesében a forma legyőzi a tartalmat, a látszat elfedi a valóságot.

ELSŐ MESE: MESE A DUALITÁSRÓL

A modern közgazdasági elméletek egy jelentős része egy igen egyszerű matematikai elméletre, a konvex halmazok dualitására épül.[1] Ha nagyon le akarjuk a dolgokat egyszerűsíteni, akkor a következőt mondhatjuk: a közgazdasági elmélet szerint mindenki megpróbálja a maga helyzetét így vagy úgy, a lehetséges körülmények között, javítani. Ebből eredendően a modellezés legfőbb eszköze a feltételes optimalizáció. Az alapgondolat[2] az, hogy a fennálló termelési korlátokat alkalmas árakkal, technikai nyelven Lagrange-szorzókkal be kell szorozni, és hozzá kell adni a közvetlen célfüggvényhez, majd az így kibővített függvényt, a Lagrange-függvényt kell immáron korlátok nélkül optimalizálni.[3] A kérdés nyilvánvalóan az, hogy miként kapjuk, számoljuk ki a mágikus Lagrange-szorzókat. Vagyis hogyan határozzuk meg az árakat? És itt jön be az említett dualitási elmélet. A dualitási elmélet lényege az az észrevétel, hogy ha két konvex halmaz metszete üres, akkor van olyan lineáris függvény, amelynek a legnagyobb értéke az egyiken kisebb, mint a másikon felvett legkisebb érték. Vagyis a törpék között az óriás nem nagyobb, mint az óriások között a törpe. Van egy érték, amely elválasztja az óriásokat a törpéktől. Aki ez alatt van, az törpe, bármilyen nagyra nőtt is, aki meg felette, az óriás még akkor is, ha kis növésű.

1 A dualitás matematikai és közgazdasági irodalma hatalmas. Magyar nyelven a legjelentősebb mű: Zalai Ernő (2011–2012): *Matematikai Közgazdaságtan I–II.*, Budapest, Akadémiai Kiadó.

2 Némiképpen profánul: amióta a föníciaiak feltalálták a pénzt, mindenek van ára.

3 A Lagrange-szorzók használata főleg az elméleti feladatmegoldás során használatos, a feladatok tényleges numerikus megoldása során számos módszer ismert, de ezek nem kapcsolódnak a dualitás elméletéhez.

A matematikai nyelvén ezt úgy fogalmazzuk, hogy a két konvex halmaz szeparálható. A szeparáció alapjául szolgáló diszjunktság a legtöbbször úgy jelentkezik, hogy a lehetséges termelési eljárásokat tartalmazó termelési halmaz olyan, hogy nem tartalmaz „pozitív" elemet, vagyis nincs olyan termelési vektor, amely a semmiből állít elő valamit, azaz minden lehetséges termelési vektor valamelyik komponensének negatívnak kell lennie[4], vagyis minden termelés valamilyen erőforrás felhasználására épül. Másképpen fogalmazva: semmiből nem lesz valami. A nemnegatív vektorok és a termelési lehetőségek halmazának tehát nincs közös pontja[5]. Könnyen belátható, hogy a dualitás által garantált lineáris függvény együtthatói nem lehetnek negatívak[6], és ezek a nemnegatív súlyok éppen megadják a keresett Lagrange-szorzókat, vagyis az erőforrásként interpretált korlátok árait. És most jön a lényeg: másképpen fogalmazva, az árak a fennálló technikai-termelési korlátok közvetlen tükörképei. Értékük pusztán attól függ, hogy miként helyezkedik el a lehetséges termelési megoldások halmaza. Másképpen: az árak a termelési halmaz geometriájának függvényei. Vagyis az árak alakulása nem egy független közgazdasági kategória, hanem egy következménye, ahogy a matematikusok mondják, duális párja, tükörképe az erőforrások és a termelési lehetőségek aktuális helyzetének.

Ez a fajta gondolatmenet kifejezetten népszerű volt a 20. század második felében, különösen a tervgazdálkodás teoretikusai körében. A számos modell közül érdemes kiemelni az egyik legegyszerűbbet, az úgynevezett Neumann-modellt.[7] A modell szerint adott két mátrix, A és B, amelyek a ráfordításokat, illetve a kibocsátásokat adják meg termékenként és termelési eljárásonként.[8] Az A és B mátrixok elemei a fennálló technikai, műszaki korlátok függvényei, tehát lényegében műszaki paraméterek. A mátrixok segítségével két feladat írható fel. Egyrészt a primál oldal, amely szerint a mindenkori ráfordításokat fedezni kell a kibocsátásokkal, másrészt a duál oldal, amely szerint a költségeknek és a bevételeknek egyensúlyban kell lenniük. A modell dinamikus, vagyis időben változó állapotot ír le. Pontosabban, a modell csak stacioner, vagyis felteszi, hogy egyensúlyban a primál és a duál megoldások arányai nem változnak, de a primál oldalon egy λ növekedési ütem a duál oldalon pedig egy μ kamatláb írja le a változók időbeli dinamikáját. Ha valamely időszakban a termelés szerkezetét egy x vektor írja

4 Ezért tettem a pozitív szót idézőjelbe. Vagyis a koordináták lehetnek nullák is, de ha van pozitív koordináta, akkor kell lennie negatívnak is.

5 Ha nagyon pontosak akarunk lenni, akkor a nulla pont lehet közös pont.

6 Ugyanis akkor a negatív koordináta mentén növelve a szorzót, tetszőlegesen kicsi értéket kaphatunk, ami ellentmond a szeparációnak.

7 A Neumann-modellnek széleskörű magyar irodalma van. A modellt és általánosításait nagy terjedelemben tárgyalja Zalai Ernő már idézett munkája.

8 Mivel a modell véges dimenziós, a termelési eljárások és a termékek száma véges. Amikor a modellben megpróbáljuk a véletlent is bevezetni, akkor végtelen számú esetet kell tárgyalni, amely megbontja a modell alapvető matematikai szerkezetét.

le[9], akkor a Bx vektor éppen az előállított termékek mennyisége. A stacionárius növekedés feltétele miatt a következő időszak termelési szerkezete λx, amelynek az eszközigénye $A(\lambda x) = \lambda Ax$. Ezt kell fedezni a már említett Bx vektorból. Vagyis mindenképpen fenn kell állnia a $\lambda Ax \leq Bx$ egyenlőtlenségnek. Másképpen a következő időszaki ráfordítást a jelen időszak termeléséből kell fedezni. Ha λ az elérhető lehető legnagyobb növekedési ütem, akkor a $(B - \lambda A)x$ nem lehet pozitív, mert ha az lenne, akkor a λ növelhető lenne. A már említett elválasztási tétel miatt a $(B - \lambda A)x$ halmaz szerkezete megadja a lehetséges árak vektorát, illetve a termelési érték μ növekedési ütemét. És ami számunkra a lényeg: néhány speciális esettől eltekintve, a két görög betű mögötti érték megegyezik. Vagyis a Neumann-féle mesevilágban a duális pénzügyi szektor megtérülési üteme nem lehet nagyobb, mint a termelés maximális növekedési üteme. Másképpen, ha egy gazdaságban a termelésként interpretált primál oldal lehetséges növekedési üteme alacsony, akkor a pénzügyi befektetések megtérülésének is alacsonynak kell lennie. Csodák márpedig nincsenek, a pénzügyi szektor nem termel értéket, avagy csak azt lehet elosztani, amit amúgy megtermeltünk. Vagy némiképpen erősebben fogalmazva, aki többet ígér a gazdaság lehetséges maximális növekedési üteménél, az szélhámos szerencsejátékos, és ekként is kell őt kezelni.[10]

Bárki felvetheti, hogy a Neumann-modell és az összes általánosítása túl egyszerű, így a következtetéseknek nincs relevanciája. Nyilván, ugyanis csak egy mese. De ezt a mesét azóta is nagyon sokan és nagyon sokszor elmesélik. A mese legújabb és jelenleg igen divatos alakja, az arbitrázselmélet ugyanezekre a gondolati elemekre épül, csak a Neumann-modell egyszerű és már megkopott díszleteit, a véges dimenziós terek konvex kúpjait az új mesemondók kicserélik a valószínűségi változók és a sztochasztikus folyamatok vakító objektumaira. (És balladai homályban hagyják, hogy a kockázatmentes kamatláb, a mágikus r miből is származik. Vagyis nem mondják meg, hogy a mi a kapcsolat a λ és az r, alias μ között.) Általános matematikai szempontból semmilyen különbség nincsen a Neumann-modell dualitási tétele és az eszközárazás arbitrázstételei között. Mind a kettő dualitási tétel. Az egyetlen eltérés, hogy míg a Neumann-modellben az A és a B mátrixok interpretációja szerint termelési együtthatókat tartalmaznak, addig az arbitrázselmélet alapadatai véletlen hozamok. A pénzügyi modellekben nem termelési eljárások, hanem pénzügyi eszközök szerepelnek; és nem termékek, hanem a véletlen kimenetelek melletti hozamok, illetve veszteségek. Vagyis az alapadat nem az, hogy egy adott termelési eljárás mennyit használ, illetve termel egy adott termékből, hanem az, hogy egy adott pénzügyi eszköz adott véletlen

9 Az x vektorról feltesszük, hogy nem lehet negatív.

10 *Thomas Piketty* nevezetes $r > g$ egyenlőtlensége éppen azt állítja, hogy a Neumann-modellből következő egyenlőség nem áll fent. De ennek oka éppen a kockázatvállalás, amely a következő mese tárgya. Vö. Thomas Piketty (2015): *Tőke a XXI. században*. Budapest, Kossuth Kiadó.

állapotban mennyi hozamot, illetve veszteséget termel.[11] A termelési szerkezet x vektora helyébe belépnek a portfóliósúlyok. A Neumann-modell termelési eljárásokat kombinál, a modern pénzügyi elmélet[12] az egyedi pénzügyi termékekből portfóliókat „készít". A Neumann-modell a növekedési ütem maximalitásából következtet arra, hogy nem lehetséges pozitív kibocsátás valódi ráfordítás nélkül, a pénzügyi elmélet pedig explicite deklarálja ugyanezt a „nincsen arbitrázs" feltétellel. Ugyanaz a matematikai történet, eltérő interpretáció. Attól, hogy a skaláris szorzat helyett sztochasztikus integrált írunk, a díszítő stílustól eltekintve, a lényeg még nem változik.

Van azonban egy lényeges elem, amely mellett nem érdemes szó nélkül elmenni. A modern, jelenleg tanított pénzügyi elmélet önmagában van, függetlenül a környező, a pénzügyi szektort körülvevő gazdaság elemeitől, így nem köti össze a gazdaság növekedési ütemét a pénzügyi eszközök növekedési ütemével. Egyszerűen deklarálja, hogy a pénzügyi eszközöknek van egy „természetes" növekedési üteme, a kockázatmentes kamatláb. Ez egy külső adottság, a kockázatmentes termék hozama. Evvel azonban éppen a legfontosabb összefüggés kerül ki a modellből, és éppen a lényeg nem lesz megmagyarázva. Milyen kapcsolat van a pénzügyi szektor természetes növekedési üteme és a gazdaság növekedési üteme között? Milyen korlátok között mozog a pénzügyi szektor jövedelmezősége?

Ha azonban a kockázatmentes kamatláb azonos a gazdaság növekedési ütemével, akkor hogyan lehet egy lassan növekvő gazdaságban magas, vagy legalábbis magasabb hozamot elérni? Ha kockázatmentesen nem megy, akkor kockázattal. A nagyobb kockázat azonban azt jelenti, hogy a nagyobb nyereségért bevállaljuk a nagyobb veszteséget. Nyilván, ha nyerünk, akkor jó, akkor jól használtuk a szakmai ismereteinket, és a nyereménynek megfelelő javadalmazást várunk el. De ha veszítünk, akkor még nagyobb kockázattal próbáljuk a mérleget visszabillenteni. Ha szerencsénk van, akkor ez sikerül, megúsztuk, ha nem, akkor még nagyobb kockázatot vállalunk.[13] Ezt nagyon hasonlít a piramisjátékra, de csak részben az. Ezt a stratégiát szokás martingál- vagy öngyilkos stratégiának nevezni. Itt is egyre több új pénzt dobunk ki az ablakon, és egyre gyorsabban száguldunk a szakadékba.

De ez már átvezet a következő meséhez.

11 Érdemes felfigyelni a szóhasználatra: mit termel? Veszteséget!

12 Az meg már csak hab a tortán, hogy ezeket pénzügyi termékeknek nevezzük, és az iparág ekként árusítja, markentingolja őket. Hiába, a szó hatalom.

13 Ha nagyon szorul a hurok, akkor beleértve a nyílt csalást is.

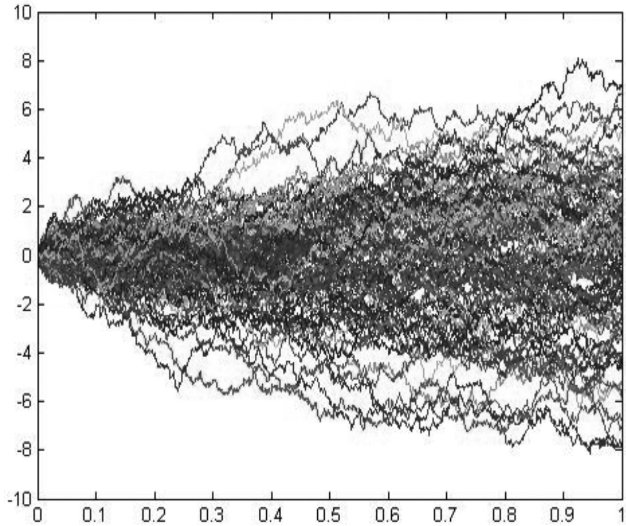
MÁSODIK MESE: MESE A MARTINGÁLOKRÓL

A modern pénzügyi irodalom központi fogalma a martingál. A martingál elnevezés pontos eredete előttem nem ismert.[14] Számos elmélet és egymásnak ellentmondó történet kering arról, hogy mi köze van a martingál fogalmának a lovakhoz, ugyanis, miként az közismert, mielőtt a pénzügyi elmélet felkarolta volna a fogalmat, a martingál szó leginkább egy lovakra kötött, speciális szíjat jelentett. Annyit azonban lehet tudni, hogy a martingál kifejezést a matematikai irodalom a francia szerencsejátékosoktól vette át. A kaszinókban martingál alatt azokat a szerencsejátékosokat értették, akik meg voltak győződve arról, hogy rendelkeznek nyerő stratégiával. Ezeket a stratégiákat hívták martingál- vagy öngyilkos stratégiának. Ezen stratégiák lényege az volt, hogy a biztos nyereményt elvileg a kockázat végtelen emelésével érték el, vagy inkább kívánták elérni. Legismertebb példa a pénzfeldobási játékban a duplázó stratégia, amely során a veszteséget mindig megduplázzuk, és így exponenciálisan növekvő tétekkel játszunk. A martingál pontos matematikai definíciója túlságosan technikai jellegű. Számunkra azonban elegendő az eredeti intuitív fogalom: martingálon olyan véletlen folyamatot értünk, amelyet korlátos erőforrások esetén átlagban nem lehet semmiképpen legyőzni. A korlátos erőforrások mellett a hangsúly az átlagban megszorításon van. Vagyis például korlátos erőforrásokkal is lehet nagy valószínűséggel nyerő stratégiát csinálni, de a nagy valószínűséggel nyerő stratégia ellenoldalaként egy kis valószínűségű nagy veszteség áll. A martingálokat nagyon sokan a bolyongások mintájára képzelik el. A bolyongás egy szimmetrikus martingál. Ugyanakkor az „igazi" martingálok aszimmetrikusak, vagyis például a nagy valószínűségű kis nyereségeket a kis valószínűségű nagy veszteségek egyenlítik ki. Példaként tekintsük az első ábrát, amely egy Wiener-folyamatot ábrázol.[15]

14 Alapos és részletes vizsgálat és elemzés található Roger Mansuy (2009) cikkében: The Origins of the Word „Martingale". *Electronic Journ@l for History of Probability and Statistics*, Vol. 5, No. 1, June.

15 A Wiener-folyamat folytonos martingál. A martingálokban szakadások is lehetnek. Ezek miatt a szakadások miatt a naiv stratégiák, amelyek szerint fix veszteséggel ki lehet szállni, nem működnek. A szakadásoktól és a hozzájuk tartozó, vastag farkú eloszlások problémájától szándékosan eltekintek, ugyanis az alapgond már a klasszikus, tankönyvi példán, a jóságos és szelíd Wiener-folyamaton is demonstrálható.

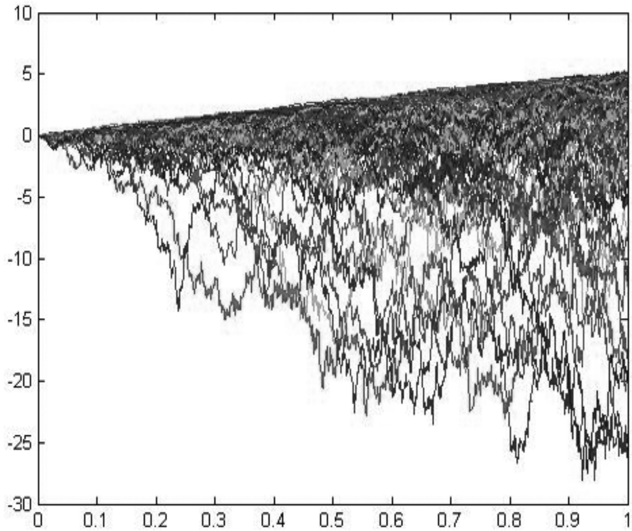
1. ábra
Wiener-folyamat



A folyamat szimmetrikus, és a Wiener-folyamat tekinthető a legismertebb martingálnak. A Wiener-folyamat, miként a nevéből is nyilvánvaló, egy folyamat, így a vízszintes tengelyen az idő jelenik meg. A függőleges tengelyen a folyamat értéke látható, és az ábra a folyamat különböző lefutását ábrázolja.

A *2. ábrán* a Wiener-folyamat önmaga szerinti sztochasztikus integrálja látható. Értelemszerűen most is a vízszintes tengely az idő, a függőleges tengely a folyamat értéke, és az ábrán a lehetséges trajektóriák kerültek felrajzolásra. A későbbiekben a sztochasztikus integrálokról még szó lesz. A lényeg számunkra most az, hogy a 2. ábrán is egy martingál látható. Az eltérés szembetűnő. A jobb érthetőség, interpretáció céljából a sztochasztikus integrált tükröztük az időtengelyre, és így felcseréltük a nyereséget és a veszteséget. Az ábrán látható, hogy a legtöbb esetben a folyamat szolid nyereséget termel. Az ábra felső része enyhén pozitív és igen sűrű. Nagyon sok pálya halad a nulla tengely felett. A lehetséges nyeremények értéke azonban csak maximum öt lehet. De ezek a kis nyereségek biztosító pályák néhány nagy veszteséggel záródó pályával „egyenlítődnek" ki. Veszteséges pályák esetén a veszteség elérheti a maximális nyereség ötszörösét is. Ugyanakkor az ábra alsó része ritka. Az igazán nagy veszteségeket produkáló pályák száma csekély. Vegyük észre: mind a két ábrán látható, hogy míg a martingálok várható értéke konstans, jelen esetben nulla, addig a szórásaik egyre nőnek, vagyis a folyamatok „kockázata" folyamatosan nő. Az is látható, hogy a második ábra esetén a szórás sokkal gyorsabban nő, mint az első esetén. A második ábra ugyanabból a véletlen folyamatból származik, a második folyamat az első matematikai transzformáltja. A transzformáció azonban nem változtat a martingáljellegen, vagyis hogy az átlag jelen esetben is nulla, de a kockázatot a transzformáció igencsak megnöveli.

2. ábra
A Wiener-folyamat önmagával vett integrálja



Itt egy pillanatra érdemes megállni, és egy rövid kitérőt tenni. A klasszikus közgazdasági matematikai elmélet, az általános egyensúlyelmélet, amelynek kiemelkedő eleme a Neumann-modell, közvetlenül a létrehozását követően néhány alapvető matematikai nehézséggel szembesült, amelyeket azóta sem sikerült érdemben megoldania. A probléma matematikai oldalról alapvetően logikai, technikai természetű, de a közgazdasági elmélet alakulása szempontjából ezek a nehézségek döntő jelentőségűek: az egyensúlyelméleti modellekbe sem az időbeliséget, sem a véletlent nem sikerült meggyőzően, elegánsan és érdemben beépíteni. Ennek matematikai okai nyilvánvalóak: az elméletben kulcsszerepet játszó konvex halmazok dualitási tételei a véges dimenziós terekben jóval egyszerűbbek, és használatuk jóval kevesebb megszorítással jár, mint a valószínűségi változókat vagy időben változó függvényeket tartalmazó, végtelen dimenziós terekben.[16]

16 Hogy a pénzügyi elmélethez szükséges dualitás elmélete végtelen dimenziós terekben milyen bonyolult lehet, arra jó ízelítő Delbaen, F. – Schachermayer, W. (2008): *The Mathematics of Arbitrage* című kiváló, de igencsak embert próbáló műve (Springer Finance, Springer).

Mielőtt azonban a matematikát kárhoztatnánk a matematikai közgazdaságtan kudarcáért, érdemes megjegyezni, hogy egy alkalmazott modellt csak akkor lehet matematikailag tisztázni, ha abban a gondolati elemek amúgy rendben vannak. Amikor *Dirac* bevezette a nevezetes δ függvényét, amely mindenhol nulla, kivéve a nulla pontban, ahol az értéke végtelen, mégpedig pontosan annyira végtelen, hogy a függvény integrálja éppen 1 legyen, vagyis valójában sűrűségfüggvény legyen, akkor a legtöbb matematikus összehúzta a szemöldökét. Ugyanakkor, mivel a függvény használata és intuitív tartalma konzisztens és világos volt, néhány éven belül sikerült az elméletet matematikailag is rendbe szedni, tisztázni. A zene, a dallam, az érzés, a mondanivaló a közgazdaságtané, a matematika csak a hangszerelés. A közgazdasági elméletben a véletlen és a dinamika kapcsán fellépő nehézségek oka nem matematikai természetű.

A problémák elsősorban abból származnak, hogy legalább három különböző értelemben beszélhetünk a pénzügyi, illetve általában a közgazdasági folyamatok véletlen jellegéről. Egyrészt beszélhetünk a klasszikus valószínűség-számítás által leírt véletlenről, ezt szokás kockázatnak nevezni, másrészt beszélhetünk az úgynevezett bizonytalanságról, harmadrészt beszélhetünk az úgynevezett volatilitásról.

Érdemes ezeket a fogalmakat röviden felidézni.[17]

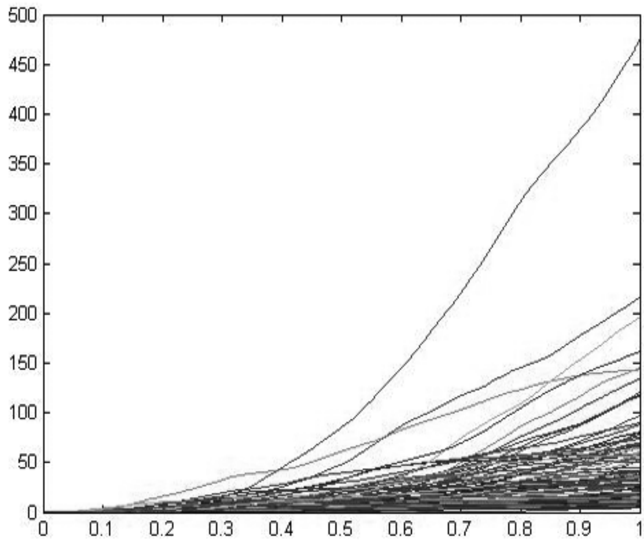
A kockázat esetén érvényesek a valószínűség-számítás szabályai. Leginkább az, hogy tömegjelenségről van szó, valamint létezik és értelmes a valószínűség, amely körül a relatív gyakoriság ingadozik. Ha úgy tetszik, a pozitív és a negatív elmozdulások hosszabb távon kiegyenlítik egymást. Ilyenkor a fő gond az, hogy egyrészt nem azonos nagyságúak a pozitív és a negatív elmozdulások, másrészt lehet, hogy igen sokat kell várni a megfelelő irányú elmozdulásra, és a kedvező elmozdulás kivárását nem tudjuk finanszírozni a rendelkezésünkre álló erőforrásokból. Éppen ez utóbbi miatt kell a martingál definíciójában hangsúlyozni, hogy a rendelkezésre álló erőforrásnak, időnek vagy elmozdulásnak korlátosnak kell lennie.

A véletlenhez kapcsolódó másik fogalom a volatilitás. A volatilitást gyakran a szórással szokás azonosítani. Ez azonban csak akkor helyes, ha a folyamat stacionárius növekményű. Ha a folyamat jellege időben változik, akkor a szórás ugyanúgy semmitmondó és félrevezető, mint az átlag. Gyakran hangsúlyozott, fontos észrevétel, hogy a volatilitás előre jelezhető, vagyis szemben a növekmény előjelével, a növekmény nagysága előre látható. A martingálok növekményeinek várható értéke nulla, de a volatilitása nem konstans. A volatilitás egyik matema-

17 Részletes elemzés található például Bélyácz Iván (2013): *A kockázat változó szerepe az értékszámításban* című dolgozatában (Székfoglalók a Magyar Tudományos Akadémián).

tikai modellje a kvadratikus variáció.[18] A *3. ábrán* a 2. ábrán szereplő aszimmetrikus folyamat kvadratikus variációja látható.

3. ábra
Kvadratikus variáció



Miként az ábrán szembetűnő, a kvadratikus variáció, vagyis a volatilitás egyrészt a folyamat lehetséges lefutásaira eltérő módon alakul, vagyis maga is véletlen folyamat, másrészt azonban jól látható módon deriválható. A deriválhatóság azt jelenti, hogy a jobbról és a balról vett deriváltak azonosak. De mivel a balról vett deriváltat a múltból számoljuk, ezért a jobbról, vagyis a jövőből vett növekedési ütemet a múltból ki tudjuk számolni, vagyis előre tudjuk jelezni. A kvadratikus variációval azt akarjuk mérni, hogy mennyire viharos tengeren kell hajózni.[19] A Wiener-folyamat esetén a kvadratikus variáció determinisztikus, éppen az eltelt idő, vagyis a folyamat minden lefutására azonos. Más martingálokra azonban a

18 A kvadratikus variáció lényegében az időtengely menti szórás. A volatilitás fogalma nem csak a pénzügyekben szerepel. Például egy órát, amely „megbízhatóan” egy fix időt késik, jobbnak szokás tekinteni, mint egy olyan órát, amely ugyan átlagban pontos, de a pontatlansága időben változik, és például erősen függ a környezet hőmérsékletétől vagy a hordás módjától. A megbízhatatlanság mértékét úgy szokás mérni, hogy különböző időpontokban kiszámolják a tévedés változását, majd azt négyzetre emelik és átlagolják. Ez nagyon emlékeztet a kvadratikus variáció számolási módjára. Az összehasonlíthatóság céljából fix, gyakran véletlenszerűen kiválasztott tesztelési sorrendet használnak, vagyis tesztenként előírt, de a teszt előtt véletlenül meghatározott sorrendben módosítják az óra környezetét.

19 Vagyis például az óra mennyire megbízhatatlan.

volatilitás, bizonyos trajektóriák esetén, igencsak nagyra nőheti ki magát, miközben más trajektóriákra igen kicsi marad.[20]

Ennek az okát viszonylag egyszerű megérteni. Miként említettük, a pénzügyi elméletben előforduló martingálok jórészt sztochasztikus integrálok. A sztochasztikus integrálok pénzügyi interpretációja igen kézenfekvő: Az integrátor egy pénzügyi termék ára, amelynek a megváltozását be kell szorozni az aktuálisan a portfólióban tartott mennyiségével, majd az így kapott időszaki veszteségeket és nyereségeket összegezni kell. Vagyis egy adott időpontban a sztochasztikus integrál értéke a megfelelő időtartam alatt a folyamatos kereskedés által eredményezett nettó nyereség vagy veszteség. Ha az eredeti árfolyam martingált alkotott, akkor a martingál intuitív tartalma alapján világos, hogy a sztochasztikus integrál is martingál, ugyanis ha nem az lenne, akkor az eredeti martingált a portfólióképzésen keresztül átlagban manipulálni lehetne. Vagyis az átlagos nyeremények és veszteségek kiegyenlítik egymást. De ez nem igaz a volatilitásokra. Miként a 3. ábrán látható, bizonyos esetekben egyre nagyobb tétekben kell játszani ahhoz, hogy az egész folyamat átlagban nullát eredményezzen. A nagy tétekben játszó esetekben nyilván az aktuális veszteségek és nyereségek felszorzódnak, így a volatilitás is megnő. Másképpen, ha a dolgok valamiképpen félrecsúsznak és a téteket folyamatosan emelni kell, akkor a portfólió volatilitása megnő, és az eredeti, a transzformálás előtti pénzügyi folyamat volatilitásának a sokszorosa lehet. Az ábrán látható esetben az alapfolyamat, a Wiener-folyamat volatilitása a végpontban 1, de a legfelső esetben a portfólió volatilitása 500. Vagyis a portfólióképzéssel a martingáljelleget nem módosítottuk, de a volatilitást az egekbe emeltük. A volatilitás annyiban nem valószínűség-számítási fogalom, hogy az átlagos volatilitás nem igazán érdekes. Egyedül az adott trajektórián éppen tapasztalt volatilitás számít. A volatilitás a bizonytalanság és a kockázat között elhelyezkedő fogalom. Relevanciája az egyedi esetek megítélése során van, de mégis matematikailag elvileg modellezhető, értéke jó modell esetén előre látható, így formális modellekben használható.

A harmadik fogalom a bizonytalanság. A bizonytalanság az egyedi helyzetek véletlen alakulásából ered. Ilyenkor a valószínűség-számítás szabályai nem alkalmazhatóak. Mivel a szituáció nem játszható le többször, az átlagnak vagy a valószínűségnek sincs semmi értelme. Bizonyos értelemben felfogás és döntés kérdése, hogy mikor beszélhetünk bizonytalanságról és mikor kockázatról. Mondanunk sem kell, hogy a bizonytalanság matematikai kezelhetősége lényegében lehetetlen, ugyanakkor a legtöbb esetben a valós helyzetben inkább bizonytalansággal, mint kockázattal kell szembesülnünk. A két fogalom közötti rést elvileg a modellkockázat nevű, újabb kockázati forrás tölti be. A kockázatkezelés egész

20 Érdemes megint az órákra gondolni. Az ilyen órára azt mondjuk, hogy összevissza jár. Még a megbízhatatlansága is megbízhatatlan.

megközelítésének problematikája éppen ebből ered. Egy konkrét esetben a hasonló esetekből levont statisztikai következtetések relevanciája mit jelent? Egy adott betegség kezelésének átlagos eredménye egy konkrét beteg elhalálozása esetén [21] mennyi vigaszt nyújt?

A bizonytalanság modellezése során fellépő nehézségek miatt nagyon könnyű összekeverni a vágyakat és a valóságot. Vagy némiképpen erősebben fogalmazva, a valóságot avval, amit látni vagy láttatni szeretnénk. Ahol biztos adatok vannak, nehéz olyan modellt megadni, amelyet a felügyelő hatóságok elfogadnak, annak ellenére, hogy a modell nem tükrözi a valóságot. Ilyenkor, ahogy mondani szokás, a tények magukért beszélnek. Ha azonban nem ez a helyzet, akkor a manipulációnak igen tág tere van. Márpedig általában erről van szó. Egész iparág épült arra, hogy a bizonytalan helyzetben operáló pénzügyi vállalkozások adatait olyan modellekben értékelje, amelyek a valószínűség-számítás gondolatkörében születtek. Utólag ilyenkor jól látható a manipuláció, de előre nagyon nehéz feltárni a problémákat. Különösen akkor, ha a szembenálló felek erőforrásai és érdekeltségei nem azonosak.

Másképpen fogalmazva, a pénzügyi szektorban jelentkező problémák alapvetően két forrásból származnak. Az egyik a bizonytalanság, amely nem tárgya a kockázatkezelésnek. Vegyük észre, hogy nem is így hívják a szakmát. Nem azt mondjuk, hogy bizonytalanságkezelők; azt mondjuk, hogy kockázatkezelők. A másik az, hogy mivel a gazdaság primál szektorában megtermelt értéknél nagyobb jövedelmet kívánunk a társadalomban erős befolyással rendelkező csoportok számára biztosítani, ezért tudatosan széthúzzuk a folyamatok kockázatát. Ennek módja az alapfolyamatok transzformálása. Ez utóbbival a folyamat martingáljellegét nem tudjuk megváltoztatni, de viszonylag hosszabb időn keresztül a jövedelmeket el tudjuk téríteni. Mivel a folyamat martingáljellege a transzformációk során nem változik, igencsak félő, hogy a szükségszerűen fellépő veszteségek leplezése céljából a pénzügyi szektor martingálstratégiába kezd. Egyre nagyobb kockázatot vállal, és teszi ezt mindaddig, amíg az igazság pillanata el nem érkezik, és az erőforrásai el nem fogynak. Ilyenkor az exponenciálisan megnövelt kockázat hirtelen exponenciálisan felszínre tör. Az olló bezárul, a pozitív és a negatív oldal egyenlege nulla lesz, és a papír kétfelé esik.

Természetesen a martingálstratégiák megakadályozása a folyamatot felügyelők feladata. Sok jel mutat arra: ahogyan az oroszlánt nem lehet arra ösztönözni, hogy füvet egyen, a pénzügyi szektort sem lehet rávenni a kockázat csökkentésére, ugyanis alapvetően a kockázat növelésében érdekelt: kockázat nélkül nincs üzlet. A primál oldalon az értéktermelés egyre koncentráltabb, egybe kevesebb kézbe

21 Vagy mit segít rajtunk, ha egy konkrét napon lekésünk egy konkrét vonatot, de az óránk amúgy átlagban pontosan jár, vagyis a késések és a sietések kiegyenlítik egymást?

kerül és persze, egyre nehezebb. Ugyanakkor a termelésből, a primál szektorból kiszoruló, egyre szélesebb réteg akar továbbra is magas jövedelemhez jutni. A rendelkezésére álló tőkét – akár a pénzben, akár a tudásban, a matematikai vagy természettudományos ismeretekben, akár a társadalmi kapcsolatban jelentkező tőkét – magas hozammal akarja mindenki kamatoztatni. Ez a folyamat megállíthatatlannak tűnik.

Az egész történet arra a játékra emlékeztet, amikor eggyel kevesebb szék van, és amikor megáll a zene, egy valaki pénz – bocsánat, szék – nélkül marad. Eltűnt milliárdok, a gyanútlan lakosság berángatása különböző árfolyam- vagy ingatlanspekulációkba – ezek mind ugyanannak a történetnek a különböző alakjai. A primál oldalon keletkezett nehézségeket a duál oldalon a társadalom egy részére, ha úgy tetszik a gyengékre, a kiszolgáltatottakra áthárítani. De mint tudjuk, a székek száma egyre kevesebb, és egyre többen maradnak szék nélkül. Hol van ennek a vége?

Ez azonban már a következő mese tárgya.

HARMADIK MESE: MESE AZ ÚJSÁGÁRUSRÓL

A kockázatkezelés irodalmának kulcsfogalma a kockáztatott érték.[22] Az elképzelés szerint a pénzügyi intézményeknek akkora tartalékot kell képezniük, amely fedezetet nyújt a legtöbb veszteségre. A legtöbb veszteség fogalma, nagysága modellenként és kockázati faktoronként különböző, de általában egy nagyon jelentős, például 99,9%-os biztonsági szintet, tegyük hozzá, egy irreálisan magas szintet jelent. Nem hiszem, hogy bármilyen gazdasági tevékenység esetén a siker 99,9% biztonsággal garantálható lenne. Ha a hitelt felvevő ilyen szinten biztos lenne a sikerben, akkor a kölcsönadók fizetnének azért, hogy kölcsönt adjanak neki.

A fogalmat számos szempontból kritizálták. Ezek közé tartozik a vastag farkú eloszlásokkal kapcsolatos észrevétel. E szerint a pénzügyi folyamatok veszteségeinek eloszlásfüggvénye nagyon lassan konvergál, következésképpen még a rendkívül magas valószínűségi szintek esetén is előfordulhat, hogy a kiszámított értéknél jóval nagyobb veszteség realizálódik. Igen széles irodalma van annak, hogy miként lehet a kockázati mutatót megváltoztatni és olyan mutatót találni, amely esetén a tényleges veszteséget jobban, pontosabban meg lehet előre határozni. Ezen modellek, illetve a veszteségek eloszlásfüggvényének becslése kötetekre rúg, és a végzős pénzügyes hallgatók százainak ad munkát.

22 Vö. Jorion, P. (1999): *A kockáztatott érték*. Budapest, Panem Kiadó.

Utolsó mesénk egy több mint százéves[23] mese: mese az egyszeri újságárusról. A mesét szokás optimális pénzkínálatról szóló meseként, vagy az optimális raktárkészletszintről szóló meseként is elmesélni.

Történt egyszer, hogy az egyszeri újságárus megpróbálta átgondolni, miként tudná a költségeit minimalizálni, és így a nyereségét növelni. Hamar észrevette, hogy a legfőbb gondja az, hogy az újságok iránti kereslet véletlenszerű. Mivel egy statisztikát és matematikát tanult ember volt, aki balszerencséjére nem talált végzettségének megfelelő munkát, felütvén a modern kockázatkezelésről szóló könyveket, a javasolt eloszlásfüggvények közül kiválasztotta azt, amely a legjobban illeszkedik a megfigyelt adatokra. Tudván azt, hogy a becslés önmagában nem elegendő, az eloszlást a Kolmogorov–Szmirnov-próbával is ellenőrizte. Hiába, a tudomány, az tudomány, nem lehet csak úgy a hasunkra ütni.

A véletlen kereslet eloszlásfüggvényének, a mágikus $F(x)$-nek a meghatározását követően az újságárus nekilátott a költségek tisztázásának. Miként minden kockázatkezelő tudja, két költséggel kell számolni. Az egyik költség a megmaradt újságokból származó veszteség. Ha túl sok újságot rendel, akkor az el nem adott újságokat önköltségi áron ki kell fizetnie. Ha azonban túl keveset, akkor az összes vevőt nem tudja kiszolgálni, így egyrészt elveszett haszonként direkt veszteség éri, de ami fontosabb, a ki nem szolgált vevők más újságárusokhoz fognak elmenni, így nem csak a jelenben fog kisebb árbevételhez jutni, de a jövőben is kevesebb lesz a bevétele. Hogy ez mennyire fáj neki, az az újságárus kockázati preferenciájától függ. Jelölje h az abból eredő veszteséget, hogy egy újság a nyakán marad, és jelölje p az abból eredő veszteséget, hogy egy újságnyi keresletet nem tudott kielégíteni. Jelölje D az $F(x)$ eloszlásfüggvénnyel rendelkező véletlen keresletet, és jelölje S az újságárus által rendelt újságok számát. Jelölje továbbá E a várható értéket. Ekkor az újságárus célja a következő költségfüggvény minimalizálása:

$$J(S) = h \times E(\max(0, S - D) + p \times E(\max(D - S)).$$

Ha $S > D$, vagyis a megrendelt újságok száma nagyobb, mint a kereslet, akkor minden egyes el nem adott, vagyis megmaradt újságon h egységet bukunk. Ha pedig $D > S$, vagyis nagyobb a kereslet, mint a kínálat, akkor minden egyes potenciálisan el nem adott újságon p egységet vesztünk. A cél az átlagos veszteség minimalizálása. Nagyon egyszerű számolással az S szerint deriválva kapjuk a következőt: a várható költség minimalizálásához az optimális S értékét úgy kell meghatározni, hogy teljesüljön az $F(S) = p/(h + p)$ egyenlőség.

Az egyenlet interpretációja igen világos: a $p/(h + p)$ egy arány, és az optimális S az ehhez az arányhoz tartozó kockáztatott érték. Az eloszlásfüggvény definícióját

23 A modellt Edgeworth, F. 1888-ban írt *The Mathematical Theory of Banking* című dolgozatáig lehet visszavezetni (*Journal of Royal Statistical Society* 51, pp. 113–127). Később a modell számos formában újra és újra megjelent az irodalomban.

beírva $P(D > S) = p/(h + p)$). Vagyis az optimális S rendelési szint esetén $p/(h + p)$ annak a valószínűsége, hogy egy vevő nem lesz kiszolgálva. Ha most az újságok helyébe veszteséget írunk, akkor azt mondhatjuk, hogy $p/(h + p)$ annak a valószínűsége, hogy a veszteség kisebb lesz, mint S, vagy $h/(h + p)$, hogy S-nél nagyobb veszteségünk lesz. Vagyis S a $h/(h + p)$ konfidenciaszinthez tartozó kockáztatott érték.

Mielőtt továbbmennénk, érdemes egy utolsó általános megjegyzést tenni. A közgazdaságtan és például a mérnöki tudományok között az alapvető eltérés az elmélet és a valóság viszonyában van. Ha félretesszük a szőrszálhasogató okoskodást, amely szerint nincs is valóság, akkor nyugodtan kijelenthetjük, hogy a közgazdaságtani állítások jelentős része csak egy absztrakt virtuális valóságra vonatkozik. Most akkor az F eloszlásfüggvény létezik? A mesében igen, ugyanúgy, ahogy a farkas is létezik a mesében. De a valóságban is ott a farkas? Igen is meg nem is. Ahogy a megfigyelő, modellező akarja. Ez aztán az igazi határozatlansági reláció!

A kockázatkezelés valahol úgy vonatkozik a valóságra, miként a sakk vonatkozik a háborúra. Huszár üti F2, ez most mit jelent? Kibelezi, golyót ereszt az agyába, vagy a fejét veszi? Nem csak huszár üti F2. Egy absztrakt lépés, amit logikai, esztétikai elemek irányítanak. Amikor nem teljesítő portfóliókról beszélünk, akkor nem látjuk a mögötte levő szenvedést. Csak huszár üti F2.

A szabályozó hatóságok általában előírják a kockáztatott érték szintjét, és megpróbálják ellenőrizni, hogy a veszteségek becslése megfelelő módszertannal történt-e. A megközelítés számos szempontból vitatható, de most csak egy elemet érdemes kiemelni. A pénzintézet szempontjából egyedül a p és a h költségek számítanak, pontosabban a h/p arány. Na mármost, a szabályozó hatóságok a kockáztatott érték szintjének előírásával előírják a h/p arányt. A közgazdasági gondolkodás nagyon kevés tapasztalati úton sokszorosan igazolt tétellel rendelkezik. Ezen kevés tétel egyike, hogy az árakat nem lehet előírni, azok a termelési szerkezet tükörképei. Ha a hatóság előírja a h/p arányt, amely nem azonos a „valódi” h/p aránnyal, akkor nem túl meglepő módon elindul egy játszma. Trükközés az eloszlásfüggvénnyel, származtatott termékek, matematikai modellezés és minden, amit csak el lehet képzelni.[24] A pénzügyek virtuális világában virtuális valóság épül annak elleplezésére, hogy az előírt és a „valódi” h/p nem azonos. Sokszor elhangzik: a pénzügyi szektor problémái abból erednek, hogy a bónuszok túl nagyok, vagyis túl nagy a h. Lehet, de az is lehet, hogy túl kicsi a p, ugyanis valójában a h/p a fontos.

Mivel a h a pénzintézet kezében van, a szabályozó hatóság egyetlen dolgot tud valójában tenni: a p értékét növelni. A p betű az angol penalty vagy punishment szó

24 Beleértve az adatok meghamisítását.

kezdőbetűje. Amíg a *p* egy absztrakt kategória, egy lépes a sakktáblán, egy szám a virtuális világban, addig a kockázatkezelés csak egy kiváló üzlet a tanácsadó cégeknek és magas jövedelmi forrás a banki „szakembereknek".

TANULSÁG

Egy mese esetén nem illik explicite levonni a tanulságot. A tanulság a mese hallgatójában születik, és éppen ettől lesz a mese hatékony nevelési eszköz. Nem mondjuk meg az Igazságot, ugyanis ezt az ifjú elme általában nem tűri, hanem a mesemondó csak manipulálja, tereli a mesehallgatót. Ez nem csak egy, hanem három mese esetén is így van. Ennek ellenére szeretnék néhány további megjegyzést tenni.

Miként lehet ebből a csávából kimászni?

1. Ahogy elmondtam, alapvetően a *h/p* arány módosításával. Ennek alakítására a társadalomnak több eszköze is van. Ezt a társadalom, a kormányzat megteheti, például a pénzügyi spekulációból származó jövedelem adójának növelésével.[25] Általában üdvözlendő az adótételek, és ezen keresztül az állami szerepvállalás csökkentése, de a pénzügyi spekulációból származó jövedelem ezalól kivétel. Természetesen a pénzügyi szektor tevékenysége alapvetően hasznos[26], miközben a spekuláció és a kockázat növelése igen káros. Ha a környezetszennyezésre lehet termékdíjat kivetni, a spekulációs tevékenységet is meg lehet adóztatni. Persze, ilyenkor feláll a szavalókórus, és rázendít a „hol a határ, hogyan lehet szétválasztani a jót a rossztól, a tőke külföldre menekül" kórusra.[27] Természetesen mindez igaz. Ettől azért meg lehet és meg is kell próbálni. Ha nincs is tökéletes megoldás, azért valamit érdemes tenni. Társadalmi kérdésekben soha nincs tökéletes megoldás, de rossz és káros megoldás annál több van. A spekuláció célja a jövedelemviszonyok átalakítása, az adórendszer célja a korrekció
2. A pénzügyi szektor sajnálatos módon felöltötte a tudomány álcáját[28], és evvel elérte, hogy ma az oktatásban a legkeményebb matematikai tételeket is el le-

25 Ezen a ponton azt gondolom, hogy Piketty idézett műve sok fontos és megszívlelendő gondolatot tartalmaz.

26 A szélsőséges példák mindig hasznosak. Gondoljunk bele, hogy pénz nélkül miként lehetne élelmet venni. Vagy csak gondoljunk arra, hogy milyen volt bankkártyák nélkül. Vagy milyen egyszerű az internetbankolás. A jót mindig könnyű megszokni és természetesnek tekinteni.

27 Ismét csak Piketty könyvére tudok hivatkozni. Ebben a kérdésben a nemzetközi együttműködés nem tűnik elkerülhetőnek. A szerző általában a tőkéről beszél, de amit ír, az a spekulatív pénztőkére nyomatékosan vonatkozik.

28 Milliszekundumos szintű kereskedés, gigantikus adatállományokban adatbányászat. Kvantumfizikában járatos fizikusok alkalmazása. Mindez márvány és üveg irodákban. Persze, hogy mindenki megszédül.

het adni akkor, ha nem azt mondjuk, hogy sztochasztikus analízis, hanem azt mondjuk, hogy pénzügyi matematika. A pénzügy szóra, mint mézre a szédült bogarak, áramlanak a legtehetségesebb hallgatók, és csodálják az emberi elme találékonyságát. A pénzügyi oktatás egyszerűen átvette a pénzügyi szektor önmagáról terjesztett, alkotott képét. És a sok matematika és trükkös ábra mellett ritkán mondják el, hogy vigyázat, ez az egész csak mese. Óz, a nagy varázsló.

3. A *p* növelése több formában is történhet. Nem csak arról van szó, hogy a személyi felelősséget határozottabban egyértelművé kell tenni. Naná, ki hitte ezt másként? Ez az alap. Amíg ez nincs, addig semmi sincs. De a *p* növelésének vannak egyéb, és talán hatékonyabb módozatai is. Például a morális felelősség kérdése. Nekem úgy tűnik, hogy például a magyar pénzügyi társadalom legnagyobb baklövését, a devizahitelezést az időjárás okozta. Gondolom, túl meleg volt akkor. Hiába, az a fránya globális felmelegedés, ezért ment tönkre a Frici szomszédom. Miközben azt gondolom, hogy a *p* növelése alapvetően fontos, nem gondolom azt, hogy ezt közvetlenül kell tenni. Egy társadalomban nem csak a bilincs visszatartó erő. Az is, de sokkal hatékonyabb eszköz a toll. Illetve ma már a szövegszerkesztő. Egy társadalom viselkedését alapvetően befolyásolja az irodalom, a művészetek, az oktatás egésze. *A Wall Street farkasa* film többet tett a *p* növeléséért, mint ha megduplázták volna a büntetési tételeket. A művészetek, a filozófia sokat tehet azért, hogy a pénzügyi világot és általában a pénzt kevésbé sztárolják a fiatal elmék. Amíg a pálya- vagy munkahelyválasztás során az első kérdés az, hogy mit lehet ott keresni, addig nincs igazán mit tenni.[29]
4. A kockázatkezelés jelenlegi szabályozása és egész felfogása alapvetően helytelen úton jár. A különböző dokumentumok, direktívák olyan bonyolultsági szintet értek el, amelyek együttesen egy atomerőmű dokumentációjával vetekszenek. Ez alapvetően a pénzügyi szektor érdeke, amely úgy próbál tenni, mintha a kockázat egyfajta sorscsapás lenne, amely ellen ő pajzsot tart, és evvel védelmezi az egyszerű emberek megtakarításait. 99,9%-os konfidenciaszinten. A kockázatkezelés szabályainak egyszerűeknek és átláthatóknak kellene lenniük. Az első szabályt már a kőtáblára is rávésték.[30] A pénzügyi szektornak meg

29 Némiképpen általánosabban: nekem az az érzésem, hogy általában az értelmiség, csak a hazait ismerem, letette a kritika fegyverét. Gimnazista koromban azt tanították nekem, hogy *Haydn* egyszerű szolga volt, *Mozart* szolga volt, de ez zavarta őt, *Beethoven* pedig lecsapta a zongora fedelét és közölte, hogy egy ilyen tudatlan közönségnek ő nem játszik. A mai értelmiség kiszolgáltatott anyagi helyzete miatt nem mer szembeszállni az anyagi javakat birtokló hatalmasságokkal. A maximum, amit ambicionál, hogy szolga lehessen egy nagy külföldi banknál, és az így kapott biztonság lehetővé tegye, hogy megtalálhassa az ő Papagenáját/Papagenóját. A kritika hiánya nyilvánvalóan az anyagi kiszolgáltatottság következménye, amelynek a társadalmi kára felmérhetetlen.

30 Leginkább a nyolcadik, de idetartozik a kilencedik és a tizedik is: Ne lopj. Ne tégy a te felebarátod ellen hamis tanúbizonyságot. Ne kívánd, ami a felebarátodé (2 Móz. 20, 15–17.).

kell barátkoznia avval a gondolattal, hogy egyszerű bürokratikus tevékenységet végez, és meg kell szabadulnia az őt körülvevő öntömjénezéstől, amelybe beleértendő a bázeli szabályrendszer is. Bonyolult szabályok helyett egyszerű, józan ész. Nem lesz könnyű, ugyanis józan ész, kevés pénz.[31]

5. Végezetül álljon itt egy idézet *W. M. Thackeray*-től *Titmarsh Sámuel története, vagy: a nagy Hoggarty-gyémánt* című művéből. A mű előszava szerint a végleges kiadás 1849 januárjában készült el. A könyv egy biztosítótársasághoz kapcsolódó csalás köré épül, és az alábbi idézetet a könyv zárósoraiból vettem: *„…de mindenkit, aki ezeket a feljegyzéseket átlapozza, arra kérek, hogy ha van pénze, bánjon óvatosan vele; és még jobban vigyázzon a barátai pénzére; gondoljon arra, hogy a nagy haszon nagy kockázattal jár, s hogy ennek az országnak nagy, agyafúrt tőkései nem elégszenek meg négy percenttel a pénzük után, ha biztos, hogy többet kaphatnak. Mindenek fölött arra intem őket, ne csatlakozzanak olyan nyerészkedő vállalkozáshoz, amely vezetését nem látják tökéletesen tisztának, s melynek sáfárai nem tökéletesen nyíltak és törvénytisztelők."*

Nincs új a nap alatt.

31 Természetesen ez nem magyarországi probléma. Ehhez mi nagyon kicsik vagyunk. Mi csak azt tehetjük, hogy követjük a világtrendeket. Ha a világ ezért vagy azért a bonyolult matematikai modellek nyelvén beszél, és növeli a kockázatot, akkor nekünk is azt kell tennünk. Sőt, ha a jó matematikai képzés miatt exportálni tudjuk a jó pénzügyi matematikusokat, akkor termelni és exportálni kell őket. Az üzlet az üzlet, és annak szabályait nem mi alakítjuk. Vagyis a tudatlanság önmagában nem érték, és nem azonos a józan ésszel.