

FLESCH ÁDÁM

# A vállalati kockázatkezelés értékteremtő képességének rendszerzése és modellezése

Tanulmányomban arra a kérdésre keresem a választ, hogy egy reálszférában működő vállalat esetében hogyan lehet a vállalat kockázatainak alakításával tulajdonosi értéket teremteni. Ehhez egy strukturált rendszerbe rendezem a kockázatok befolyásolásával elérhető tulajdonosi értéknövelés lehetséges hatásmechanizmusait („hogyan?”), valamint az azok kiaknázását biztosító eszközök széles palettáját („mivel?”). Bemutatom, hogy különböző iparági környezetekben és vállalat specifikus jellemzők esetén eltérő kockázatkezelés célfüggvényt és eszközrendszert optimális alkalmazni („mikor?”). Ross [1996] levezeti, hogy a vállalati eszközhozamok volatilitásának csökkentésével tartósan növelhető a vállalat hitelkapacitása, amely akár 10-15%-os részvényesi többletértéket teremt. Modellemmel egy alternatív, jobban kalibrálható függvényét adom a Ross által mért értékhatásnak („mennyi?”). A szakirodalomban egyedülálló módon, az elérhető részvényesi értéktöbbletet az eszközhozam-folyamat mean-reversion paramétereiből származtatom. Egyben definiálom az iparági eszközhozam fedezését szolgáló optimális swapkosár szerkezetét, és vizsgálom az elérhető részvényesi értéktöbbletnek az alkalmazott swapok futamidejére és tranzakciós költségére való érzékenységét. A modellem Ross eredményeihez közeli értékeket adnak.

## 1. A VÁLLALATI KOCKÁZATKEZELÉS ÉRTÉKNÖVELŐ HATÁSMECHANIZMUSAI ÉS ESZKÖZTÁRA

A vállalati pénzügyek kiinduló feltevése, hogy a vállalatvezetés célja a vállalattulajdonosok tőkéjének a piaci értékét egy kockázatokkal teli környezetben beruházások révén maximalizálni. A vállalati szintű kockázatkezelés – ideális esetben – arra törekszik, hogy optimalizálja, s ne csupán minimalizálja e kockázati kitettségeknek a vállalati, illetve a saját tőke értékére gyakorolt hatását. Feladata, hogy egy olyan kockázatkezelési stratégiát dolgozzon ki, amely valamennyi bizonytalanságra egyértelmű kezelési módot kínál, összhangban a tulajdonosi érték maximalálásának mindenek felett álló vállalati céljával.

A szakirodalom több iskolája foglalkozik azzal a kérdéssel, hogy a vállalati kockázatkezelés milyen hatásmechanizmusokon keresztül képes értéket teremteni a tulajdonosok számára („hogyan?”), továbbá, hogy különböző iparági környezetekben és vállalat specifikus jellemzők esetén a sokszor akár egymással ellentétes irányú hatásmechanizmusok közül melyik biztosítja a legnagyobb értékteremtést („mikor?”) – ezzel megadva a kockázatkezelés optimális célfüggvényét egy adott vállalatra.

A vállalati kockázatkezelés ún. pozitív elméleti iskolája a *tőkepiacok tökéletlenségeivel* magyarázza a kockázatkezelés értékteremtő képességét. A várható direkt és indirekt csőd-költségek, a pénzügyi (hitelezők vs. tulajdonosok) és közgazdasági (menedzsment vs. tulajdonosok) ügynöki költségek<sup>1</sup>, az információs aszimmetriából eredő, elvárt többleszámok, a konvex vállalati nyereségadó, illetve a külső finanszírozás tranzakciós költségei<sup>2</sup> mind az eredendő vállalati érték-többlet (a vállalat tőkeszerkezeti döntésektől független, adózás előtti piaci értéke és a vállalat működtetéséhez szükséges, befektetett tőke különbözete) tulajdonosi szempontból értéktelen elfolyását eredményezik.<sup>3</sup> A felsorolt piaci tökéletlenségek jellemzője, hogy az eredendő vállalati értékfolyamat várható értéke körüli értéksávokban (az eloszlás bal, illetve jobb oldalán) eltérő, aszimmetrikus hatást fejtenek ki (egyik oldalon magasabb értékvesztéset eredményezve, mint amekkora – ha egyáltalán valamekkora – érték-többletet kínálva a másik oldalon). Ezzel *konkávva teszik a holttehervesztések utáni vállalati értéket az eredendő értékfolyamat mentén*, ami azt jelenti, hogy a vállalati értékfolyamat szórásának csökkentésével a folyamat várható értéke emelhető. Tehát az eredendő vállalati pénzáramlás szórásának csökkentése értéket teremt a tulajdonosok számára. Ez azt is jelenti a sokszor szemellenzősen CAPM-keretekben gondolkodó vállalatértékelők számára, hogy a tulajdonosi érték számszerűsítésekor nemcsak a szisztematikus kockázat számít, a *tulajdonosi pénzáramlás várható értékét a vállalati pénzáramlás teljes szórása befolyásolja*.<sup>4</sup>

Ross [1996] ún. strukturális csődértékelési modell segítségével levezeti, hogy *a kockázatait fedező vállalat képes optimális hitelfelvevő képességét megnövelni*, ami a magasabb tőkeáttétel miatt csökkenti adófizetési kötelezettségeit, és növeli a tulajdonosi befektetett eszközre jutó egységnyi hozamot. Leland [1998] szintén strukturális modellt használva igazolja, hogy amennyiben a menedzsment hitelesen elkötelezi magát egy előre definiált, dinamikus kockázatkezelési stratégia mellett, akkor magasabb tőkeáttételt és vállalati értéket képes elérni, mint az a vállalat, amely rugalmatlan kockázatkezelési stratégiát követ, vagy ad hoc módon, a tulajdonosi érték maximalizálásának alávetve alakítja kockázatkezelési politikáját.

1 A kockázatkezelés szempontjából releváns pénzügyi ügynöki költségek közé tartoznak az alulberuházottságból (underinvestment), a kockázatnövelésből (risk shifting) valamint a követelések felhígulásából (claim dilution) származó költségek. A közgazdasági ügynöki költségek forrása a menedzsmenttulajdonosoktól eltérő kockázatviselési preferenciája, valamint a szakmai képességeik körüli információs aszimmetria.

2 FROOT és szerzőtársai [1993] bemutatják, hogy amennyiben a vállalat külső finanszírozási forrásokhoz való hozzáférése korlátos vagy emelkedő határköltség mellett megvalósítható, akkor a vállalati szintű kockázatkezelés a tulajdonosok számára értéket teremt a belső források iránti igény és rendelkezésre állásának összehangolásával.

3 Legfontosabb kapcsolódó elméleti és empirikus szakirodalom: STULZ [1984], BARNEA és szerzőtársai [1985], SMITH és STULZ [1985], BESSEMBINDER [1991], FROOT és szerzőtársai [1993], DEMARZO és DUFFIE [1995], FITE és PFLEIDERER [1995], TUFANO [1996], BREEDEN és VISWANATHAN [1998], COOPER és MELLO [1999], MOZUMDAR [2000], DADALT és szerzőtársai [2002], GRAHAM és ROGERS [2002], GUAY és szerzőtársai [2002], LOOKMAN [2005a].

4 Ennél azonban árnyaltabb a valóság, mivel nem mindig a vállalati pénzáramlás, hanem sok esetben a számviteli mutatók és a számviteli eredmény volatilitásának csökkentése vezethet a holttehervesztések leghatékonyabb csökkentéséhez – elsősorban magas ügynöki költségekkel és információs aszimmetriával jellemezhető környezetekben. Ekkor a választott kockázatkezelési eszközök sokszor inkább megnövelik a pénzáramlás kiinduló szórását, semmint csökkentenék (pl. „hedge accounting” számviteli politika hiányában, vagy a nyitott derivatív pozíciók utáni marginkövetelmények hektikus változása miatt).

A pénzügyi szakirodalomban az utóbbi években kapott egyre nagyobb hangsúlyt annak vizsgálata, hogy egy adott vállalat kockázatkezelési stratégiáját hogyan befolyásolja a versenytársainak ez irányú magatartása. *Nain* [2004] játékelméleti modellel és empirikus eredményekkel is rámutat arra, hogy miután az iparági költségsokkok aszerint épülnek be a termékárakba, hogy mennyire elterjedt az iparágban az adott kockázat fedezettsége, egy *kevésbé kompetitív, koncentráltabb ágazatban működő vállalat jellemzően ugyanazt a fedezeti stratégiát választja, amit versenytársai*, amennyiben a holtterhek minimalizálása céljából csökkenteni kívánja pénzáramlásainak volatilitását. *Adam* és szerzőtársai [2004] rámutatnak, hogy *rugalmas termelési döntések esetén azonban a versenytársaktól eltérő fedezési stratégia egy értékes reálopciót kínál* a szóban forgó vállalat számára. *Mello* és *Ruckes* [2004] ezen túl rávilágít arra, hogy duopolisztikus piacokon a vállalatok belső forrásainak nagysága közötti különbség befolyásolja az egymáshoz viszonyított fedezés irányát és mértékét.

A különböző tulajdonosi értékteremtést szolgáló kockázatkezelési hatásmechanizmusok eltérő eszközökkel aknázhatók ki a legjobban; olyanokkal, amelyek sok esetben túlmutatnak a hagyományos kockázatkezelési eszköztáron („mivel?”). A pénzügyi piacokról elérhető *derivatívák* csak egy szűk szelete a vállalat számára elérhető eszközpalettának. Ráadásul ezen instrumentumok a vállalati értéknek csak egy kisebb hányadára tudnak befolyást gyakorolni, s így *a hosszú távú gazdasági kitettségek alakítására kevésbé alkalmasak* (lásd *Stulz* [1996], *Minton* és *Schrand* [1999], *Hentschel* és *Kothari* [2001]).<sup>5</sup>

*Az eredendő vállalati értékfolyamat kockázatoságának alakítására hatékonyabb megoldásokat kínálnak stratégiai és üzletpolitikai eszközök.* A kockázatokat áthárító (pass through) vagy időben kisimító (mozgó átlagolásra épülő) beszerzői és értékesítési ármegállapodások, bizonyos kockázati források kiszervezése (outsourcing), az operatív tőkeáttétel javítása a fix költségek változó alapúvá transzformálásával, alternatív kapacitás lekötési formák biztosítása, üzleti tevékenységek diverzifikálása, földrajzi diverzifikáció, vertikális integráció mind lehetséges módjai lehetnek a vállalati értékfolyamatban rejlő bizonytalanság csökkentésének. *Jenkins* [2004] továbbá rámutat, hogy a termék- és szolgáltatói piacokon nem teljesül a pénzügyi eszközök piacára jellemző, „magasabb profitot magasabb kockázattért cserébe” követelmény. Sokkal inkább igaz az, hogy a nagyobb nyereséget biztosító üzleti stratégiák jellemzően jóval kisebb kockázattal járnak együtt.<sup>6</sup>

Bár nem az eredendő vállalati értékfolyamat kockázatát befolyásolja, ám a csődhatár és vállalati érték távolsága tekintetében azzal egyenértékű hatású *eszközt kínál a finanszírozási politika is.* A vállalati pénzáramlás devizaszerkezetével azonos összetételű hitelportfólió kialakításával (akár cross-currency swapokkal szintetikus módon) ugyanis kiszűrhető a vállalati érték alakulásából a devizakockázat.

5 A likvid forgalmú pénzügyi derivatív eszközök elérhető futamidői – az adott piactípustól és instrumentumtól függően – korlátozottak. Hosszabb futamidő esetén pedig a nyitott pozíció „mark-to-market” hatása megfelelő „hedge accounting” számviteli eljárás hiányában jelentős kilengéseket okozhat az időszakos eredményben, és növeli a fokozott partnerkockázattal fizetendő felárat. Tőzsdei határidős kontraktusok esetében pedig a folyamatos letétképzési követelmények válhatnak ki hektikus változásokat a pénzáramlásban. Rövid lejáratú derivatívok alkalmazása és a pozíció folyamatos görgetése gyakran jár bázis- és likviditási kockázatokkal (ld. a Metallgesellschaft esetét).

6 Vizsgálatában kimutatta, hogy azok a vállalatok, amelyek elvárt hozam feletti megtérülésű szegmensekben megfelelő versenyelőny birtokában működtek, átlagosan hatszor kisebb kockázatnak voltak kitéve, mint a többi vizsgált vállalat.

A finanszírozás költségeiben megjelenő csőd-költség, hitelminősítés-romlás miatti értékvesztés, pénzügyi ügynöki költségek, valamint az ezek hatásait egészében felnagyító, információs aszimmetria kezelésénél nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ezek a finanszírozási futamidő tartamára vonatkozó, hitelezői várakozásokra épülnek. Bármilyen eszköz csak akkor képes valóban csökkenteni a finanszírozás többletköltségeit, ha a hitelezők kredibilisnek ítélik a menedzsmentnek azt a törekvését, hogy a vállalati kockázati profil a vállalattól nem fog negatív irányban eltérni a futamidő alatt. A banki hitelekre jellemző *pénzügyi kovenánsok*<sup>7</sup> ilyen szerepet töltenek be, hátrányuk azonban, hogy aránytalanul limitálhatják az üzleti mozgásteret. Egy adott *hitelminősítési kategória hosszú távú fenntartása* és aktív kommunikálása idővel megfelelő vállalati kredibilitást hozhat magával, amely részben képes kiváltani a kovenánsok szigorú körét.<sup>8</sup> Hasonlóan, *rövidebb futamidejű hitelek* választása csökkentheti a hitelezői elvárt többlethozamot, miután egyfelől rövidebb futamidő alatt a csőd- és ügynöki költségek is alacsonyabbak, másfelől, mert az ezzel felvállalt finanszírozási kockázat kényszeríti a menedzsmentet a prudens befektetési, finanszírozási és kockázati magatartás fenntartására.<sup>9</sup> *Átváltható és visszahívható kötvények* további tőkeszerkezeti megoldások lehetnek, hiszen használatukkal csökken a részvényesek szándékos kockázatvállalásra való fogékonyasága (risk-shifting), miután az abból fakadó, a részvényesek felé irányuló értéktranszfer jóval kisebb lesz.

*Az információs aszimmetriából fakadóan a befektetői körtől elvárt többlethozam több terület összehangolt működésével csökkenthető.* A vállalati kockázatkezelés szűken (pénzügyi derivatívok és biztosítások alkalmazásával) és tágan (a kockázati profilra ható stratégiai és üzletpolitikai döntésekkel) értelmezett mozgásterének tudatos kijelölésével és aktív kommunikálásával csökkenthető a befektetői bizonytalanság. *DaDalt* és szerzőtársai [2002] empirikus módszerekkel bizonyítják, hogy a derivatívok használatának mértéke fordítottan arányos az aszimmetrikus információ nagyságával. Hasonlóan, a számviteli politika informálisabbá tételével, a fundamentális vállalati folyamatokat torzító egyedi külső hatások kockázatkezelési eszközökkel történő jobb kiszűrésével, valamint mindezeknek az információknak a befektetői kapcsolatok terület általi, hatékonyabb kommunikálásával a befektetők aszimmetrikus informáltsága csökkenthető.

*A szuboptimális menedzsmentdöntések megakadályozásában is jelentős értékteremtési potenciál rejlik;* a közgazdasági ügynöki költségek csökkentésével (lásd Stulz [1984],

7 A kovenánsok a hitelszerződésben definiált, a vállalat működtetésére vonatkozó korlátozások a hitel futamideje alatt. Ezek egy típusa az ún. pénzügyi kovenánsok, amelyek jellemzően számviteli (tipikusan tőkeáttételi, adósság/EBIT, kamatfedezeti, nettó eszközérték) mutatókra kötnek ki – a mutató tartalma szerint – minimum vagy maximum értékeket, amelyek megsértése esetén a hitelező bank jogosulttá válik büntető vagy korlátozó intézkedésekre, legrosszabb esetben a hitel azonnali visszahívására.

8 BESSEMBINDER [1991] rámutat, hogy a nyilvánosan kommunikált kockázatkezelési politika kevesebb monitoringköltséggel jár, a szerződészegés pedig könnyen tetten érhető. ROSS [1996] érvelése szerint az, hogy a vállalatok megfigyelhetően gyakrabban egyenként és statikusan fedezik a pozícióikat, szemben az eszközérték egészének dinamikus fedezésével, részben azzal magyarázható, hogy az előbbi könnyebben ellenőrizhetik a hitelezők.

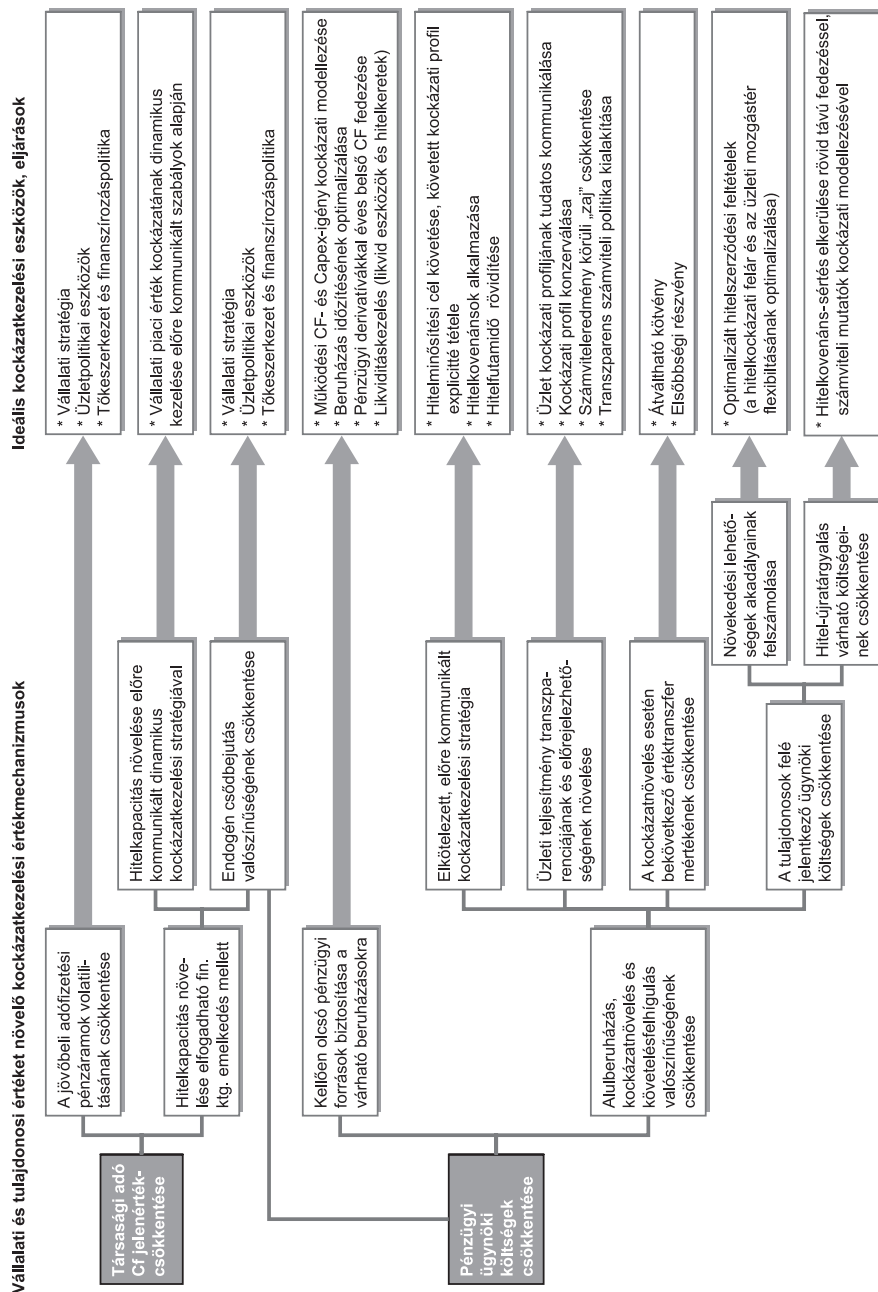
9 BARNEA és szerzőtársai [1985] szerint a rövidebb futamidejű hiteleket magas ügynöki költségek fennállása esetén alkalmaznak előszeretettel a vállalatok. LELAND [1998] modelljében bizonyítja, hogy rövid lejáratú hitel alkalmazása esetén a tulajdonosok motivációja jóval erősebb az aktív fedezeti politika megvalósítására, mint hosszú lejáratú hitel esetén. LELAND és TOFT [1996] levezeti, hogy a rövidebb lejáratú hitel költsége ugyanakkor abban rejlik, hogy csökkenti az optimális tőkeáttétellel elérhető értéktöbbletet.

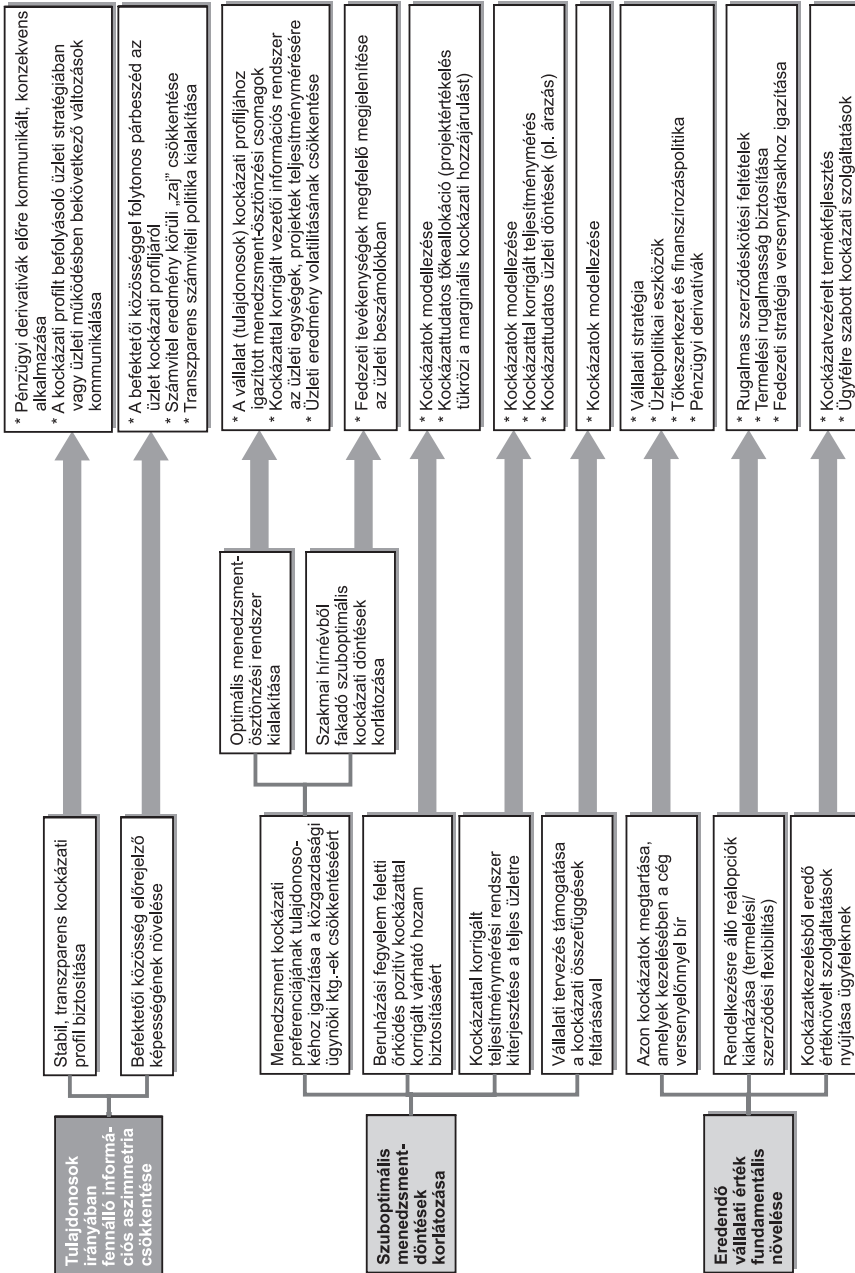
*DeMarzo és Duffie [1991], Breeden és Viswanathan [1998]*), a vállalati döntések kockázati következményeinek transzparenssé tételével és folyamatos visszajelzésével, vagy akár a vállalati üzleti tervezésben a kockázatok pontosabb megjelenítésével képes a kockázatkezelési terület értéket teremteni (lásd Hall [2002], Tierny és Smithson [2003]). Nemcsak a hedge tranzakciós költségét képes csökkenteni, de akár versenyelőnyre is szert tehet az a vállalat, amely *azokat a kockázatokat, amelyek viselésében és kezelésében komparatív előnnyel rendelkezik, megtartja*, a többi kockázatot pedig pénzügyi instrumentumokkal vagy üzleti döntésekkel (pl. outsourcing) kiszűri. A kockázatkezelés nyújtotta *értéknövelt szolgáltatások* (pl. a vállalat által olcsóbban előállítható kockázatranszformációs megoldásoknak az értékajánlatba építése a vevőkör számára), vagy *aktív trading* révén elért arbitrázsnyereségek és a közvetítói jutalékbevételek generálása további értéktöbbletet biztosíthatnak.

Az alábbi ábrán teljes körű és strukturált összegzését adom a szakirodalomból, illetve a gyakorlatból megismert potenciális hatásmechanizmusoknak, amelyek révén a vállalati kockázatok befolyásolása a részvényesi értékteremtés egyik vagy másik síkján értéknövekedést képes elérni. Az ábrák jobb oldalán feltüntettem azon potenciális eszközöket is, amelyekkel az adott hatásmechanizmus a legeredményesebb lehet. Ezek sokszínűsége jól érzékelteti, hogy a vállalati kockázatkezelés csak akkor képes igazán betölteni funkcióját, ha az a vállalati stratégiai és operatív döntések egészét képes áthatni a legkülönbözőbb szakterületek folyamatos együttműködésével.

1. ábra

## A vállalati kockázatkezelés értéknövelő hatásmechanizmusai és lehetséges eszközei





## 2. A VÁLLALATI KOCKÁZATKEZELÉSNEK A RÉSZVÉNYESI ÉRTÉKRE GYAKOROLT HATÁSA

Az ún. direkt megközelítést alkalmazó szakirodalom<sup>10</sup> azt vizsgálja, hogy a fedezés összekapcsolható-e magasabb cégértékkel („mennyi?”). Az effajta kutatások a fedezést jobboldali változóként használják, míg a cégérték a baloldali függő változó. A fedezésből származó többletértéket a fedezés változójának regressziós együtthatójaként számszerűsítik. Ezen empirikus vizsgálatok meglehetősen ellentmondó eredményeket szültek, kérdésessé téve az empirikus vizsgálatok megbízhatóságát és kivitelezhetőségét a vállalati szintű kockázatkezelés hasznosságának, illetve céltalanságának bizonyításában.

Arra, hogy mérni tudjuk vállalat kockázatkezelési döntéseinek az értékre gyakorolt hatását, alternatív megoldást kínálnak az ún. *strukturális csődértékelési (default-claim) modellek*, amelyek laboratóriumi körülmények között vizsgálják a különféle vállalati folyamatokat érintő döntések (beruházás, finanszírozás, kockázatkezelés) együttes viselkedését, a modell paramétereit pedig empirikus adatok alapján kalibrálják.

Két alapvető tanulmány alkalmazza a strukturális modelleket annak elemzésére és számszerűsítésére, hogy a vállalat kockázati profilját befolyásoló vállalati döntések a saját tőke, illetve a vállalat értékére mekkora hatást gyakorolnak. Leland [1998] elemzéséből kitűnik, hogy *a kockázatkezelés hatása a vállalat értékére kicsi, de mérhető*. E pozitív hatás erősebb akkor, ha a kockázatkezelési stratégia mellett a vállalat hitelt érdemlően képes elkötelezni magát. Modellje azonban nem képes közvetlenül mérni a kockázati stratégiának a részvényesi értékre gyakorolt hatását.

Ross [1996] – Leland [1994] modelljére építve – endogén csődhatár feltételezése mellett arra a következtetésre jut, hogy *a vállalati értékfolyamat szórásának 20-30%-os csökkentésével* és azzal párhuzamosan a tőkeáttétel optimális szintre való kiigazításával (a tőkeáttétel és adópajzshatás kedvező, valamint a csőd költség és pénzügyi ügynöki költségek kedvezőtlen hatásainak eredőjét maximalizálva) *a részvényesi érték 10-15%-kal növelhető*.<sup>11</sup>

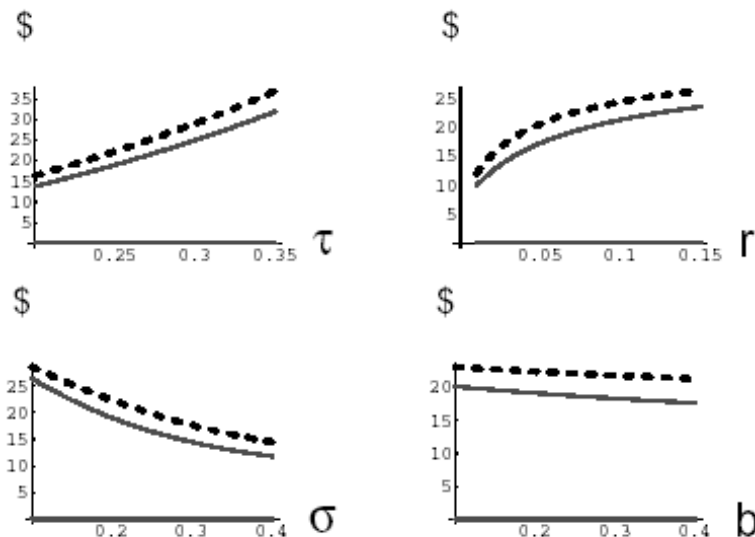
10 Fontosabb szakirodalom: SHIN és STULZ [2000], HAUSHALTER és szerzőtársai [2002], LOOKMAN [2005b], illetve ADAM és FERNANDO [2003]

11 Átlagos vállalati és piaci (pl. marginális adókulcs, csőd költség stb) mutatók feltételezése mellett.



2. ábra

## A fedezés hatása a Ross-modellben [1996]



Forrás: Ross [1996], 21. o.

A folytonos vonal egy 100\$ értékű, tőkeáttétel nélküli vállalaton keletkező vállalati értéktöbbletet mutatja az optimális tőkeáttételi szint kialakítását követően. A szaggatott vonal a vállalati eszközvolatilitás 20%-ról 15%-ra történő csökkentését követően beállított optimális tőkeáttételi szint esetén mutatja ugyanazt a vállalati értéktöbbletet. Az ábrák az adókulcs, elvárt eszközhozam, eszközvolatilitás és csőd költség eltérő értékeire mutatják az értéktöbblet nagyságát.

Ross egy zárt képletet ad annak számszerűsítésére, hogy egy vállalat eszközeinek értékével adott korrelációt bezáró hedge instrumentumok elérhetősége esetén maximálisan hányad részére ( $z$ ) csökkenthető a kiinduló vállalat értékfolyamatának szórása. Az alábbi képlet a rendelkezésre álló hedge instrumentumok optimális (legnagyobb szóráscsökkentést eredményező) arányú portfóliójának alkalmazásával elérhető volatilitás csökkenés mértékét jelzi.

$$\sigma^* = \sigma (1 - z), \quad \text{ahol} \quad z = 1 - \sqrt{\frac{|\rho|}{|\rho_{-1,1}|}}, \quad (1)$$

és ahol  $|\rho|$  a vállalat eszközei és a rendelkezésre álló hedge instrumentumok korrelációs mátrixának determinánsa.

A fenti levezetés több elméleti, illetve gyakorlati problémát is felvet. Egyfelől egy adott vállalat eredendő értékfolyamata közvetlenül nem megfigyelhető, hanem csak a

derivatíváinak minősülő hitelkintlévőségek és a saját tőkeelemek piaci értékeiből következtethető vissza. Ebben az esetben azonban már csak a piaci tökéletlenségek hatása utáni vállalati értéket tudjuk visszavezetni, ami jelentős torzításhoz vezethet bármilyen eredendő vállalati értékhez kapcsolódó optimalizálási feladatnál.<sup>12</sup>

A korrelációs összefüggések effajta indirekt irányú megfigyelése azért is veszélyes egy adott vállalatra, mert a vállalat a korrelációs- és szórásanalízishez figyelembe vett múltja során az esetek többségében nem konzisztens tőkeszerkezeti és kockázatkezelési politikát folytatott, és így a piaci tökéletlenségek múltban realizált nagyságai sem tekinthetők állandónak. Így a jövőre való korrelációs összefüggések ily módon történő becslése további torzítást eredményezhet.

### 3. ELEMZÉSEM AKTUALITÁSA ÉS KÉRDÉSFELTEVÉSEI

A modellem kialakításával a Ross-modell [1996] eredményeit – amely szerint a vállalati értékfolyamat szórásának csökkentésével az optimális tőkeáttétel emelhető, és ezzel részvényesi érték teremthető –, kívánom egy másfajta megközelítésből tesztelni. Az általam javasolt módszertan kisebb torzításokhoz vezet, miután nem a megfigyelt, a tőkeszerkezeti hatások utáni vállalati értékből, hanem az eredendő értékteremtési folyamat motorját jelentő, EBIT-alapú eszközhozamokból indul ki, ami nemcsak a piaci tökéletlenségektől leginkább mentes<sup>13</sup>, de egyszerűbben megfigyelhető, mint a vállalat értékének alakulása.<sup>14</sup> A modellemben a vállalat előre definiált hitelminősítési szintre optimalizál a tőkeszerkezetében, feltételezve, hogy a külső finanszírozás marginális költségei (a vállalat hitelhez jutási feltételei) azonos hitelminősítés mellett változatlanok maradnak.

Miután Ross [1996] levezetése nem ad választ olyan gyakorlati kérdésekre, mint hogy egy vállalati értékfolyamat szórását csökkentő instrumentum bevételezése a hedge portfólióba milyen formában és rendszerességgel történjen ahhoz, hogy azzal a legnagyobb vállalati érték szórás csökkentést érjük el, ezért a vizsgálatom kiterjed az egyik legkedveltebb piaci hedge instrumentumnak bizonyuló swapkontraktusok optimális kosarának levezetésére is. Azt vizsgálom, hogy az iparági kockázatokra szóló swapkontraktusok vagy azokkal egyenértékű hatást kifejtő üzletpolitikai döntések<sup>15</sup> alkalmazásával milyen mértékben befolyásolható az eredendő vállalati piaci érték.

12 Például, amennyiben arra vagyunk kíváncsiak, hogy a vállalati értékfolyamat szórásának csökkentésével hogyan csökkenthetők a piaci tökéletlenségből fakadó holtteherveszteségek, úgy ellentmondásba ütközünk, mivel a vállalati eszközök megfigyelt szórása és a hedge eszközökkel bezárt korrelációs együttműködési függvényei a kiindulási állapotban létező piaci tökéletlenségek nagyságának.

13 A közgazdaságtani ügynöki problémák eredőjeként megjelenő, szuboptimális üzleti és beruházási menedzsmentdöntések az eszközhozamra is kihatnak. Amennyiben azonban feltételezhető, hogy ezen hatás a vállalat esetében alacsony, vagy amennyiben az elemzés következtetéseinek levonása során feltételezhető, hogy ezen ügynöki költségek változatlan szinten maradnak, úgy ez a jelenség nem torzítja az eredményeket.

14 Tőzsdén nem jegyzett cégek esetében is van adat az időszaki eredményre és a befektetett eszközök nagyságára, míg a vállalat valós piaci értékére nincs közvetlen információ.

15 Természetesen nem minden iparágban létezik az iparági kockázatot teljesen vagy részlegesen lekövető, aktív és likvid derivatív piac. Ilyen értelemben azonban swapnak minősülhetnek nem pénzügyi, hanem üzletpolitikai (pl. ún. pass-through értékesítési ármegállapodások, mozgó átlagolásra vagy hosszú távú fix árra épülő beszerzői és értékesítési ármegállapodások), valamint stratégiai eszközök (pl. vertikális vagy földrajzi integráció) alkalmazása is, amelyekkel hasonlóan képes a vállalat az eredendő iparági kockázatnak a várható érték körüli szórását szűkíteni.

Mindezek fényében modellemmel az alábbi négy alapvető kérdésre keresem a választ:

1. A vállalat egy jövőbeli időpontra várható piaci értéke szórását miképpen befolyásolja az iparági eszközhozamok ciklikussága (mean reversion jellege)?
2. Az iparági kockázatokra szóló, eltérő futamidejű swapkontraktusoknak milyen kombinációja biztosítja az eszközhozam folyamat, illetve a vállalat eredendő piaci értékfolyamat szórásának leghatékonyabb csökkentését?
3. Az iparági eszközhozam-folyamat mean reversion jellegének fényében mekkora maximális hitelkapacitásnövelés érhető el adott futamidejű, az eredő iparági kockázatra szóló swapkontraktusok rendelkezésre állása esetén, feltételezve, hogy a vállalat a kiinduló hitelminősítési szintjét a tőkeáttétel dinamikus kiigazítása révén folyamatosan fenntartja?
4. A kiinduló hitelminősítési szint állandó szinten tartása mellett, a vállalati értékfolyamat szórásának adott mértékű csökkentésével mekkora részvényesi értéktöbblet növekedés érhető el, és az hogyan viszonyul a Ross-modellben [1996] számszerűsített mértékekhez?

#### 4. AZ ELEMZÉSEMBEN ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN ALAPVETÉSEI

##### 4.1. A vállalat eredendő értékfolyamatát meghatározó tényezők

A vállalat eredendő<sup>16</sup> piaci értékfolyamatának a jövő bármely időpontjára a mából megrajzolható eloszlását az eredendő értéket meghatározó tényezők (így a befektetett eszközre jutó hozam, a befektetett eszközök növekedési üteme, valamint az így kialakuló pénzáramlás szisztematikus kockázatokkal való együttmozgásának nagysága) jövőbeli eloszlásainak paraméterei<sup>17</sup> (várható érték és szórás) határozzák meg.<sup>18</sup>

A szisztematikus kockázatot a modellben nem tekintem valószínűségi változónak, mivel csak tudatos és radikális vállalati döntések révén változtatható annak értéke (pl. operatív tőkeáttétel befolyásolása, szisztematikus kockázat elkötelezett hedgelése), ami kellően előrelátható. Másfelől, amennyiben mégis módosulna időközben a vállalat szisztematikus kockázata, akkor a CAPM kereteiben gondolkodva, az eszközbéta megváltoztatásának költsége azonos a szisztematikus kockázat változásából eredő jelenérték-módosulás nagyságával.<sup>19</sup>

A vállalati eszközhozam egy valószínűségi változó, kockázatoságát minden vállalat esetében két kockázati forrás eredője adja. Egy iparági, ebben az értelemben a szisztemati-

16 Eredendő értékteremtésnek nevezem a vállalat tőkeszerkezeti döntésektől független, adózás előtti piaci értékének nagyságát meghatározó folyamatot, amelyet a piac szerkezeti, növekedési és kockázati jellemzői által kijelölti lehetőségmezőn belül a vállalat versenyadottságainak (meglévő ügyfélkör, értékesítési csatornák, branding, termelési kapacitás és hatékonyság stb.) javításával és kiaknázásával lehet növelni.

17 Feltételezve, hogy szimmetrikus eloszlást követnek.

18 Természetesen ebben a tekintetben a kamatszínvonal és a piaci kockázati felár nagysága is input paraméter, de ez most a vizsgált kérdés szempontjából másodlagos.

19 Ha nem így lenne, akkor az azt jelentené, hogy azokhoz az eszközökhöz (pl. derivatívák vagy új üzleti portfólióelemek), amelyek révén módosul az összvállalati eszközbéta, a CAPM-modell szerinti fair ár alatt vagy felett jutottunk hozzá. Egy arbitrázsmentes környezetben ez azonban nem lehetséges.

kus kockázat, illetve egy arra ortogonális, vállalatspecifikus kockázat.<sup>20</sup> A vállalatspecifikus kockázatok, feltéve, hogy azok autokorrelálatlanok, nulla várható értékkel, nem hatnak ki a vállalat mindenkori piaci értékére, miután a jövőbeli pénzáramlások várható értékét a jelenbeli egyedi sokkok nem befolyásolják. Mindezek fényében az elemzésem középpontjában az iparági eszközhozam-folyamat mint sztochasztikus folyamat kezelése áll.

A befektetett eszközök növekedési üteme valószínűségi változóként viselkedik, hiszen az az iparág egészének növekedésétől, valamint az adott vállalatnak a versenytársaihoz mért növekedéséhez kötődő, komparatív előnyök nagyságától függ; mindkettőre számos kockázati tényező hat. A befektetett eszközök növekedési ütemének sztochasztikus modellezésétől az elemzés komplexitásának kordában tartása végett jelen tanulmányban eltekintek, és feltételezem, hogy a növekedési ütemre az iparági eszközhozam hedgelése nem hat ki. Ez azért elfogadható feltételezés, mert egyfelől az iparág egészére vonatkozó növekedési lehetőségek – megfelelően sokszereplős és nem túlkoncentrált piac esetében – függetlenek az adott vállalat szintjén végzett kockázatkezelési intézkedésektől. Ha viszont adottak az iparági növekedés keretei, az adott vállalat befektetett eszközeinek növekedését csak akkor befolyásolná az alkalmazott hedge, ha az vagy a közgazdaságtani (menedzsment vs. részvényesek) ügynöki problémák valamelyik formájára, vagy a külső finanszírozás költségeire hatna ki jelentős mértékben – ezzel szuboptimális beruházási döntésszituációt generálva vagy megszüntetve. Az előbbi esetben – amennyiben feltételezzük, hogy az effajta ügynöki problémák nem jelentősek, vagy más, a szakirodalomban javasolt eszközökkel kezelhetők – ez az összefüggés is kikapcsolható. Az utóbbi esetben pedig azáltal, hogy a vállalat előre definiált hitelminősítési szintre optimalizál a tőkeszerkezetében, és a külső finanszírozás marginális költségei (a vállalat hitelhez jutási feltételei) azonos hitelminősítés mellett változatlanok, elfogadható, hogy a fedezés ily módon nem befolyásolja annak értékét sem.

#### ***4.2. A változatlan hitelminősítés mellett történő tőkeáttétel-növelés feltételrendszere***

Modellemben feltételezem, hogy a pénzügyi ügynöki költségek, valamint az információs aszimmetriából fakadó, a hitelezők által elvárt többletprémiumok nagysága az egységnyi hitelre eső várható csödköltségek jelenértékével arányosak. Így, amennyiben a vállalati érték szórásának csökkentésével párhuzamosan olyan mértékben növeljük a tőkeáttételt, hogy az egységnyi hitelre eső csödköltség jelenértéke változatlan maradjon (változatlan hitelminősítés), úgy definíciószerűen a csödköltségek, valamint a fenti érveléssel a pénzügyi ügynöki és információs aszimmetriából eredő, finanszírozási többletköltségek egységnyi hitelre eső nagysága, azaz együttesen az idegen finanszírozás egységnyi holttehervesztése változatlan marad.<sup>21</sup>

20 Ahol értelemszerűen mindkét kockázati típus mögött sok kockázati faktor együttesét értem, és az ortogonalitás definíciószerűen fennáll (egyébként az egyedi kockázati forrás az iparági kockázati meghajítók tagjává válna).

21 Ezen feltételezést a szakirodalom több ponton is alátámasztja. LELAND [1994] a vállalat piaci értéke és az endogén csödkorlát értéke távolságának a csödkorlattal vett szorzatával teszi arányossá a csödköltség jelenértékét. ROSS [1996] modelljében az „underinvestment” típusú pénzügyi ügynöki költséget a csödköltség jelenértékével teszi arányossá. A strukturális modellek segítségével, valamint a vonatkozó széles empirikus kutatási irodalom ismeretében az is belátható, hogy a „risk-shifting” és „claim dilution” jelenségből fakadó pénzügyi ügynöki költségek ugyancsak annál nagyobbak, minél valószínűbb és fájdalmasabb a csödköltség a hitelezők számára. Hasonlóan, az információs aszimmetriából származó holttehervesztés olyan állapotokban magas, amikor feltételezhető, hogy a hitelezők érdekei sérülhetnek.

Ekkor, endogén csödkorlátot feltételezve (jellemzően kötvényalapú finanszírozás) a Leland-modell [1994] alapján megadható a hitelbővülés mértékének felső korlátja (lásd *1. függelék*) a vállalati eszközhozam-volatilitás csökkenés tetszőleges értékére.

## 5. AZ IPARÁGI ESZKÖZHozAM ÉS A VÁLLALATI ÉRTÉKFOLYAMAT KAPCSOLATA

Az iparági eszközhozamról feltételezem, hogy egy Ornstein–Uhlenbeck mean reversion<sup>22</sup> folyamattal írható le, ahol a hosszú távú középértéket az iparági technológia, illetve a keresleti oldal egyensúlyi szintje határozza meg. A termelési kapacitások, illetve a globális piacok ciklikus változásai, valamint számos más külső tényező eltérítik az iparági eszközhozamot annak egyensúlyi értékétől, részben tervezhető, részben „random” hatásokkal. A tervezhető hatásokat a mean reversion folyamat visszahúzó ereje írja le, míg a random hatások a folyamatban rejlő zajnak tudhatóak be.

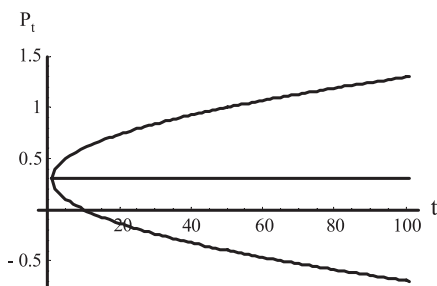
$$P_i = \lambda M + (1-\lambda)P_0 + \varepsilon_i \quad (2)$$

ahol  $P_i$  az iparági eszközhozam  $i$ . periódusban felvett értéke,  $M$  a középérték,  $\lambda$  a visszahúzó erő,  $\varepsilon_i$  pedig az  $i$ . periódusban az iparági eszközhozamba beépülő normális eloszlású zaj ( $\varepsilon_i \in N(0, \sigma_\varepsilon)$ ).

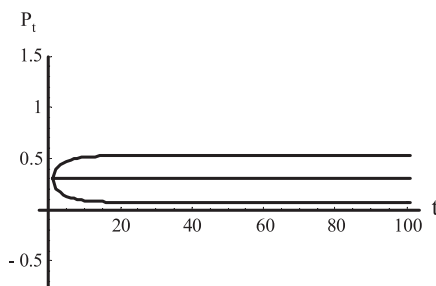
A *3. ábra* az eszközhozamok eloszlásának alakulását mutatja különböző jövőbeli időpontokra, két eltérő visszahúzó erő feltételezése mellett. Míg a várható értékek jövőbeli időpontokban felvett értékei mindkét esetben megegyeznek az eszközhozam-folyamat hosszú távú várható értékével ( $M$ ), a 95%-os konfidenciaszintnek megfelelő lehetséges szélsőértékek alacsonyabb visszahúzó erő mellett a várható értéktől távolábbi értéket vesznek fel.

3. ábra

### Az eszközhozam lehetséges jövőbeli értékei eltérő visszahúzó erő feltételezése mellett



$$P_0 = 0.3, M = 0.3, \lambda \approx 0, \sigma_\varepsilon = 0.1, \sigma_e = 0$$



$$P_0 = 0.3, M = 0.3, \lambda = 0.1, \sigma_\varepsilon = 0.1, \sigma_e = 0$$

22 A szakirodalom leggyakrabban az Ornstein–Uhlenbeck-folyamatot és annak variánsait alkalmazza a pénzügyi folyamatok modellezésére.

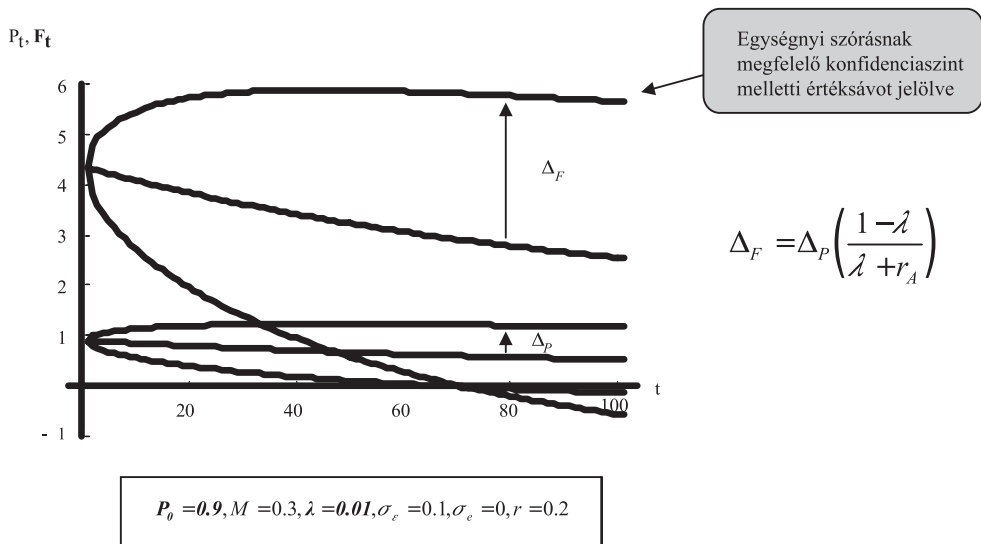
Az értékfolyamatot inentől kezdve mindig a befektetett eszköz egységére vetítve vizsgálom. A továbbiakban a vállalati „price-to-book” (PB) ráta mint normalizált egység fejezi ki a vállalat eredendő értékét. A vállalat mindenkor PB-értéke a jövőbeli eszközhozamok várható értékeinek diszkontált összegével lesz azonos. Miután mean reversion folyamattal állunk szemben, az aktuális PB számszerűsítésekor elég a legfrissebb eszközhozamot ismernünk, hiszen abból már – a középérték és a visszahúzó erő ismeretében – eredeztethetők az előttünk álló időszakok várható eszközhozamai. A jelenben tehát értelemszerűen mindig konkrét értéket vesz fel a PB-mutató ( $F_0$ ).

$$\mu_0[F_0] = \sum_{i=1}^{\infty} DF_i \mu_0[P_i] \quad \text{ahol } \mu_0[P_i] = A^i M + B^i P_0 \quad (3)$$

A 2. függelékben részletesen bemutatom, hogyan lehet az eszközhozam-folyamatból levezetni a PB-folyamatot, és definiálom a PB-folyamat tetszőleges jövőbeli időpontra vonatkozó várható értékének és szórásának képletét.

4. ábra

#### Az eszközhozam-folyamat és a vállalati PB-folyamat összefüggése



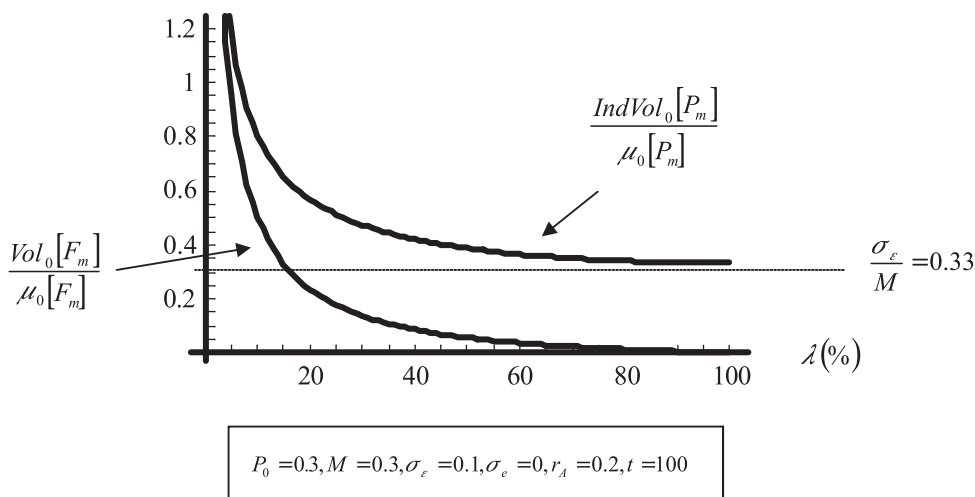
A 4. ábra egy érdekes összefüggésre világít rá, amely szerint az eszközhozamnak az iparági folyamatokból fakadó, 1 százalékpontos eltérése a vállalati PB-értéket a várható értékétől  $\left( \frac{1-\lambda}{\lambda+r_A} \right)$  százalékponttal fogja elmozdítani. Amennyiben tökéletes visszahúzás van, úgy az eszközhozam-folyamat ingadozásai nem befolyásolják a PB értéket (kockázatmentes a vállalati értékfolyamat). Diffúz eszközhozam-folyamat esetében pedig a hozamváltozás  $\frac{1}{r_A}$ -szerese épül bele a PB-értékbe, jelezve, hogy a folyamat középértéke tolodott

el, ezért a változás mértéke örökjáradékszerűen beépül a vállalat mindenkori piaci értékébe. A mean reversion erőssége tehát kritikus a periodikus hozamváltozások és a vállalat piaci értékének összefüggésében.

A relatív szórások számszerűsítésével (lásd 5. ábra) az is jól látható, hogy a PB-folyamat relatív szórása minden körülmények között az eszközhozam-folyamat relatív szórása alatt marad, egyedül diffúz állapotban válik egyenlővé a két érték. A mean reversion erősödésével a PB-folyamat szórása a nullához tart, míg az eszközhozam a hozamok egy periódusra eső szórásához közelít. Kellően erős mean reversion esetén tehát a PB-folyamat erőteljesen érzéketlen az eszközhozam volatilitásának nagyságára.

5. ábra

**Az iparági eszközhozam és a vállalati PB-folyamat relatív szórásának alakulása a visszahúzó erő fényében**



## 6. AZ IPARÁGI ESZKÖZHozAM HEDGELÉSE SWAPKONTRAKTUSOKKAL

Tételezzük fel, hogy az iparági eszközhozam kockázatára létezik a piacról elérhető swapkontraktus vagy azzal azonos hatást kifejteni képes üzletpolitikai mozgástér. A swap egy adott futamidőre ( $n$  periódus) szól, és kötések a swap árfolyama a következő  $n$  periódus iparági eszközhozamainak súlyozott várható értéke. Természetesen figyelembe vehetjük, hogy a valós vagy üzletpolitikai swappiac nem tökéletes, és a várható értéktől eltér a mindenkor swap árfolyama. Erre a hatásra az eszközhozam mértékegységében kifejezett  $HC_n$  jelölést alkalmazom, amely a swap hedge-költségét (költség vagy nyereség) hivatott kifejezni. A swap használatával az eszközhozam és azon keresztül a vállalat értékének kockázata is módosul. Ez pozitív eszközbétájú vállalatnál módosítja a folyamat piaci portfólióra való érzékenységét, következésképp az eszközbétát. Feltételezve, hogy a swap árfolyama mindenkor tükrözi (ellentételezi) az általa elérhető szisztematikus kockázatváltozás értékét, a swap CAPM-szempontról neutrális a vállalati PB-értékre. (Amennyiben mégsem CAPM-konform a piac, annak hatását a hedge-költségnek kell tartalmaznia.)

Mindezek után egy  $n$  periódusra szóló,  $m$  periódusban kifutó swapkötésperiódus (az  $m-n$  periódusban meghatározott) árfolyamát az alábbi képlettel írhatjuk fel, tükrözve, hogy hedgeköltségek nélkül a swap árfolyama az eszközhozam-folyamat következő  $n$  periódusban várhatóan felvett értékeinek az idő és kockázati faktorokkal súlyozott átlagával egyezik meg:

$$S_m^n = \left( \frac{1}{AF_n} \sum_{i=1}^n DF_i \mu_{m-n} [P_{m-n+i}] \right) - HC_n, \quad (4)$$

ahol  $AF_n$  az  $n$  periódusra szóló annuitásfaktort jelöli.<sup>23</sup>

Egy jövőbeli időpontra várható swapárfolyam kifejezhető a kötésperiódus eszközhözamának a mából várt értékéből (lásd 3. függelék).

Kiegyensúlyozott kosárszerkezetnek definiálom azt, ha a swapkosárba mindig azonos időközönként kötünk (a kifutó swap helyébe) új kontraktust, a swapoknak a kosáron belüli volumene pedig mindig azonos. A továbbiakban az így készített swapkosárszerkezeteket vizsgálom. Az ilyen kiegyensúlyozott kosárszerkezet  $m$  periódusbeli kifizetését  $Z_m^{n,i}$ -vel jelölöm, ahol az  $n$  utal arra, hogy a kosárba csak  $n$  futamidejű swapok vásárolhatók,  $i$  pedig a kosár szerkezetét határozza meg.

Az így definiált swapkosárban tehát  $2^i$  darab, azonos időközökkel kifutó, eredendően  $n$  periódusú futamidejű kötött és azonos, egyenként  $1/2^i$  volumensúlyozású swap szerepel. A két szélsőséges kiegyensúlyozott kosárszerkezet ennek megfelelően az alábbi lehet:

a)  $i = 0$ , ekkor a kosárban mindvégig csak egy kontraktus található, amelyet lejáratokor egy  $n$  futamidejű swapkontraktussal cserélnek le.

b)  $i = k$ , ekkor a kosárban mindvégig  $n$  darab, azonos  $1/n$  volumensúlyozású kontraktus szerepel, amelyek közül minden periódusban egy jár le, és helyére azonos súllyal egy új  $n$  futamidejű swapot vásárolunk (ezt a „legsűrűbben frissülő kosár” névvel is illetem). Ez utóbbi esetben leegyszerűsödik a kosár képlete az alábbira:

$$Z_m^{n,k} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{[m+n-j]} \quad (5)$$

A  $Z$  kosár kifizetésének várható érték- és volatilitásfolyamata visszavezethető az iparági eszközhözam-folyamatra (lásd 3. függelék), ami egy igen fontos következtetés levonására ad lehetőséget. Tartós swapstratégia mellett még akkor sem redukálható nullára az alapfolyamat szórása, ha kellően hosszú futamidejű swapinstrumentumok állnak rendelkezésünkre. A függelékben található (27) és (40) képletekből származtatható, hogy távoli időpontokra ( $m \rightarrow \infty$ ) a swapkosárral elérhető relatív szóráscsökkentés adott értékhez tart:

<sup>23</sup> Az annuitásfaktor a kockázatmentes (egyedül a swap partnerkockázatát tükröző) hozammal számolandó, míg a diszkontfaktornak az eszközhözam szisztematikus kockázatosságát kell tükröznie. A pénzáramlás swapolt részét a kockázatmentes hozammal kell majd értékelnünk a vállalati érték meghatározásakor, ami pontosan ellentétezi a swap-árfolyam alacsonyabb értékét, amely abból fakad, hogy az annuitásfaktor kockázatmentes hozamot használ. Vagyis CAPM-vonatkozásban neutrális a swap. Az egyszerűség kedvéért ezért a swap-árfolyam meghatározásához használt annuitásfaktorban az eredeti vállalati diszkontrátát alkalmazom, ezáltal a vállalati PB- („price-to-book”) érték számszerűsítésekor egyben diszkontálható a vállalati elvárt hozammal a swapolt pénzáramlás is.



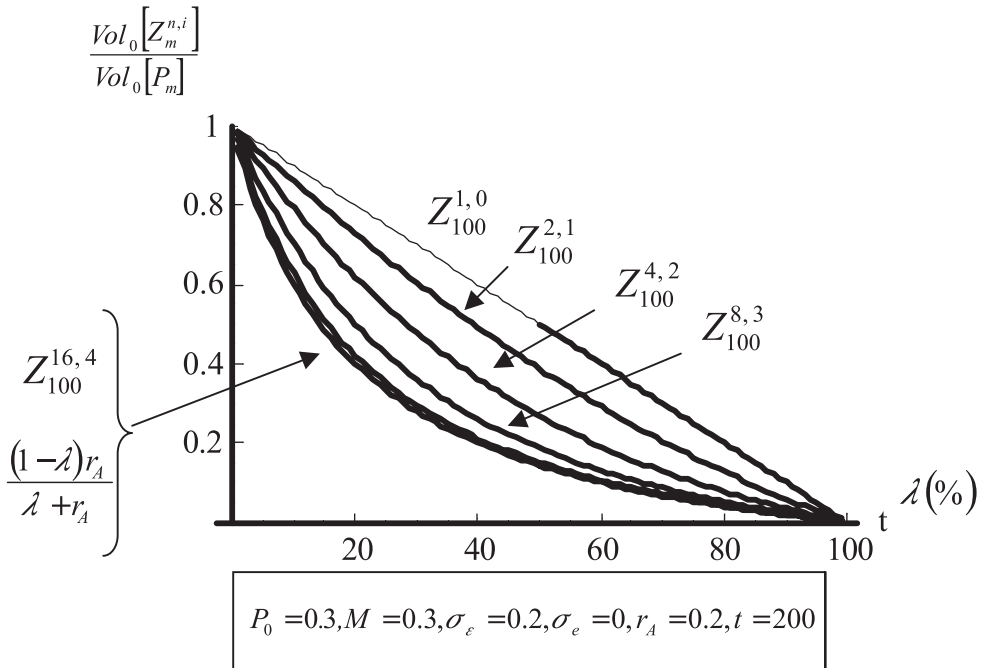
$$\frac{Var_0[Z_m^{n,i}]}{Var_0[P_m]} \rightarrow \frac{(BB^n)^2}{(2-\lambda)\lambda\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_e^2}, \text{ ami alacsony egyedi kockázatok} \quad (6)$$

mellett  $\approx (BB^n)^2$

Megfelelően hosszú swapinstrumentumok használata esetén az iparági kockázatokat a leghatékonyabb swapkosár is csak maximálisan  $\frac{(1-\lambda)r_A}{(\lambda+r_A)}$  mértékig képes az eredeti szórás arányában csökkenteni. A hosszú távon elérhető szórás-csökkentés maximális mértékét tehát elsődlegesen a folyamat visszahúzó ereje, másodrendben a diszkonttényező nagysága alakítja.

6. ábra

**Eltérő futamidejű, legsűrűbb kiegyensúlyozott swapkosarak szórása az eredeti eszközhozam szórás arányában és a visszahúzó erő fényében, kellően távoli időpontban**



A 6. ábra jól mutatja, hogy távoli időpontra nézve, adott paraméterek mellett már a 16 periódus futamidejű swapkosárral is elérhető a maximálisan realizálható, relatív szórás-csökkentés.

## 7. A HITELKAPACITÁS-NÖVELÉS LEHETSÉGES MÉRTÉKE SWAPKONTRAKTUSOK RÉVÉN

A továbbiakban  $H_m^{n,i}$ -vel jelölöm a  $Z_t^{n,i}$  swapkosár szerkezettel folyamatosan hedgelt eszközhozam-folyamatból származtatható vállalati PB-értéket, amelynek a mából nézve a várható értéke az alábbi képletek segítségével írható fel:

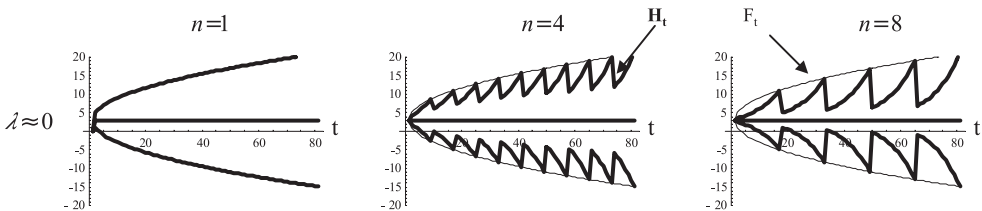
$$E_0[H_m] = E_0 \left[ \sum_{j=1}^{\infty} DF_j \mu_m [Z_{m+j}^{n,i}] \right] \quad (7)$$

A 4. függelékben bemutatom, hogyan vezethető le az eszközhozam-folyamatból a hedgelt vállalati PB-értékfolyamat ( $H$ ), és definiálom a tetszőleges jövőbeli időpontra vonatkozó várható értékét és szórását leíró képleteket.

A 7. ábra jól illusztrálja, hogy amennyiben egyelemű swapkosarat alkalmazunk, akkor a swapcsere-időpontokban a hedgelt vállalat PB-értékének várható volatilitása azonos az eredeti vállalati PB-érték várható volatilitásával.

7. ábra

### Az eredeti és hedgelt vállalati PB folyamat egyelemű, eltérő futamidejű swapkosarak esetén



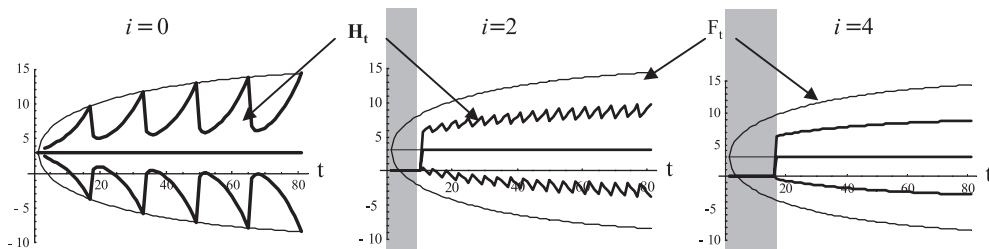
$$P_0 = 0.3, M = 0.3, \sigma_{\varepsilon} = 0.2, \sigma_e = 0, r_A = 0.1, i = 0$$

A swapfrissítés időpontjában ugyanis a sok azonnal beépül a jövőbeli swapárfolyamvárakozásokba ugyanúgy, ahogyan az beépül az alap eszközhozam-folyamat  $m$  periódusból várt jövőbeli értékeibe. Így abban a pillanatban hatástalan a hedge. A swapfrissítési időpontok között azonban a swapkosár kifizetése fix, így az alapeszközhozam-folyamat időközbeni sokkjai csak a pénzáramlás későbbi tagjainak várható értékébe épül be, ezzel csak lassan közelíti időben az eredeti értékfolyamat volatilitását. Minél hosszabb futamidejű, egyelemű swapkosarat alkalmazunk, a swapfrissítések között annál erőteljesebb időleges volatilitáscsökkentést tudunk elérni (a swapárfolyamok a visszahúzó erő függvényében átmenetileg visszatérítik a hedgelt vállalat értékét annak középértéke köré).

A 8. ábráról pedig kiolvasható, hogy adott swapfutamidő esetén a sűrűbb frissítésű, több elemű kosár tartósan képes a hedgelt PB-volatilitás értékeit alacsonyban tartani (a kisebb elemszámú kosarak fűrészfogatának átlagos szintje közelében).

8. ábra

**Az eredeti és hedgelt vállalati PB-folyamat eltérő elemszámú, adott futamidejű swapkosarak esetén**



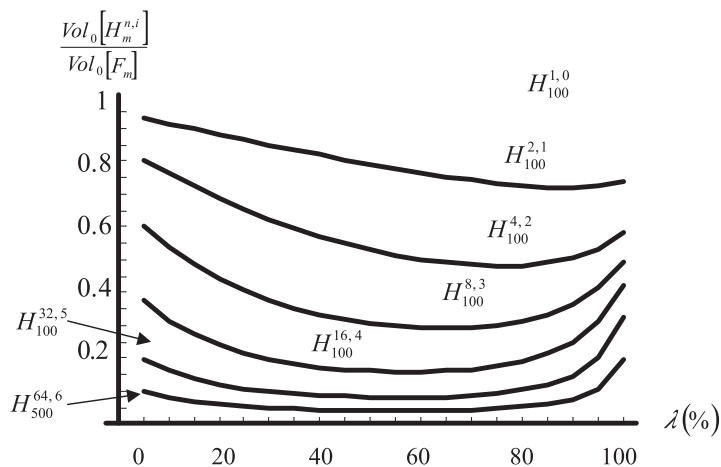
$$P_0 = 0.3, M = 0.3, \sigma_e = 0.2, \sigma_e = 0, \lambda = 0.01, n = 16$$

Megjegyzés: A szürke sáv azt jelzi, hogy a hedgelt folyamat a megadott kezdő periódusokban nem értelmezhető, mivel az alkalmazott képletek feltételezik, hogy  $m > 2 + n(1 - 2^i)$ .

A 9. ábra pedig jól érzékelteti, hogy kellően hosszú futamidejű swapokból felépített, kiegyensúlyozott swapkosár alkalmazásával a vállalati PB-folyamat volatilitása szinte teljesen megszüntethető még alacsony visszahúzó erő mellett is (szemben azzal, amit az eszközhozam-folyamat volatilitására tett hatásánál láttunk).

9. ábra

**Eltérő futamidejű swapokból épített, legsűrűbb kiegyensúlyozott swapkosarakkal elért, relatív szóráscsökkentés a PB-értékfolyamatban, eltérő visszahúzó erő mellett**



$$P_0 = 0.3, M = 0.3, \sigma_e = 0.2, \sigma_e = 0, r_d = 0.2, t = 200$$

## 8. A HITELKAPACITÁS-NÖVELÉSNEK A RÉSZVÉNYESI ÉRTÉKRE GYAKOROLT HATÁSA

Minél jobban tudjuk csökkenteni a vállalat értékének szórását (kockázatosságát), annál nagyobb mértékben tudjuk külső forrásokkal helyettesíteni a cég saját tőkéjét anélkül, hogy a vállalat kiinduló hitelminősítése megváltozna. A tőkeszerkezetben megjelenő többlet külső forrás pedig az adópajzshatáson keresztül többletértéket teremt a vállalatnak és növeli az egységnyi saját tőkére jutó nyereséget.

A periódusonként frissülő swapkosár relatív teljesítményének ismeretében kifejezhető egy átlagos iparági szereplő hitelkapacitás-növelésének maximális mértéke, amelynek a meghatározásakor teljesülnie kell, hogy a kiinduló hitelminősítési szintet rögzítik, tehát az egységnyi hitelre eső csödköltség jelenértéke változatlan marad. A továbbiakban kifejezetten endogén, azaz kötvényfinanszírozásra jellemző csödkorlát létét feltételezem. Leland [1994] modelljére építve, kifejezhető az ilyen tőkeszerkezetű vállalatokra a változatlan hitelminősítés melletti hitelbővülés maximális mértéke (lásd 5. függelék).

Az alábbi módon kalkulálható a rögzített hitelminősítési szint melletti hitelkapacitás-növelésnek a részvényesi értéktöbbletre gyakorolt hatása, amelyet százalékos változás formájában számszerűsítünk ( $1+\%$ ):

ahol  $AVA$  a piaci tökéletlenségekkel korrigált részvényesi értéktöbblet,  $IC$  a befektetett tőke könyv szerinti értéke,  $D$  a hitel könyv szerinti értéke, az aposztrófok pedig a tőkeáttétel-növelés előtti és utáni állapotokra utalnak.

$$\Delta PB_E = \frac{1 + \frac{AVA''}{IC - D''}}{1 + \frac{AVA'}{IC - D'}} = \frac{IC - D'' + AVA''}{IC - D' + AVA'} \frac{IC - D'}{IC - D''} \quad (8)$$

Az alábbi összefüggések felhasználásával kifejezhető és redukálható az egyenlet:

$$C1 = \left( \mu_0 [F_m] \frac{r_A}{r_A - g} - \frac{g}{r_A - g} - tax \frac{M}{r_A - g} - \hat{i} \right) \quad (9)$$

$$C2 = \left( \hat{i} - 1 - \hat{a} + tax \frac{r_F + \hat{a}}{r_A - g} \right) \quad (10)$$

ahol  $tax$  a marginális vállalati adókulcsot,  $r_F$  a kockázatmentes kamatlábat,  $\hat{a}$  a hitel kockázati felárát,  $\hat{i}$  a részvényesek által a szisztematikus kockázat felett elvárt hozamprémiumot jelöli.

Ennek fényében a részvényesi PB változása az alábbi képlettel írható fel:

$$\Delta PB_E = \frac{C2(\Delta D + L_1) + C1 - HC/IC}{C2L_1 + C1} \frac{1 - L_1}{1 - L_1 - \Delta D}, \quad (11)$$

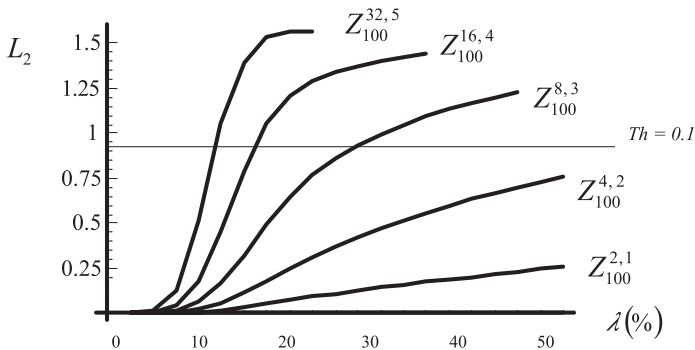
ahol HC a swapstratégia tranzakciós költségének mindenkori jelenértéke, és

$$\frac{HC}{IC} = \frac{r_A}{r_A - g} \left( \mu_0 [F_m] - \mu_0 \left[ H_m^{n^*, \ln(n^*) / \ln(2)} \right] \right). \quad (12)$$

A 10. ábra mutatja, hogy a különböző futamidejű swapkosarak adott visszahúzó erő mellett mekkora tőkeáttétel növelésre lennének képesek adott hitelminősítési szint mellett, amennyiben nem lenne objektív tőkeáttételi korlát.

10. ábra

**A tőkeáttétel nagysága, változatlan hitelminősítési szintet feltételezve, eltérő futamidejű swapkosarak és visszahúzó erő mellett**

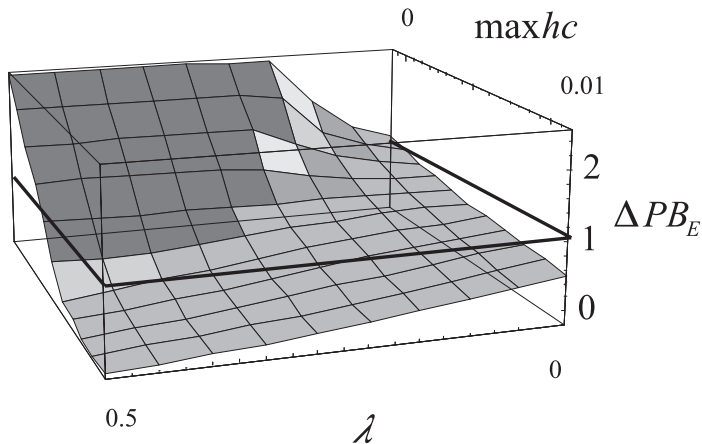


$$P_0 = 0.02, M = 0.02, \sigma_e = 0.02, r_A = 0.015, r_F = 0.004, \\ \hat{i} = 0.004, \hat{a} = 0.008, \text{tax} = 0.3, L_0 = 0.3, Th = 0.1, t = 100, g = 0, n = 16, i = 4 \\ HC^n = \max hc \text{ Min} [1, \ln(n+1) / \ln(32)], bc = 0.2$$

Minél hosszabb a futamidő, úgy adott visszahúzó erő mellett annál nagyobb részvényesi értékteremtés érhető el a felső korlátig. A növekedési ütem növelése felngyítja ezt a hatást, míg a tranzakciós költségek csökkentik.

11. ábra

**A részvényesi PB változása 16 periódus futamidejű,  
kiegyensúlyozott swapkosár használatakor,  
eltérő visszahúzó erő és hedge-költség fényében**



$$P_0 = 0.02, M = 0.02, \sigma_e = 0.02, r_A = 0.015, r_F = 0.004,$$

$$\hat{i} = 0.004, \hat{a} = 0.008, tax = 0.3, L_0 = 0.3, Th = 0.1, t = 100, g = 0, n = 16, i = 4$$

$$HC^n = \max hc \text{ Min} [1, \ln(n+1) / \ln(32)]$$

## 9. A ROSS-MODELL [1996] EREDMÉNYEINEK TESZTELÉSE

A következőkben azt vizsgálom meg, hogy életszerű paraméterek feltételezése mellett a modellem által jelzett részvényesi értékhatás hogyan viszonyul a Ross-modellben [1996] jelzett értékekhez.

Ross egy 5 x 5-ös mátrixban, a kiinduló relatív eszközvolatilitás és a hedgelés által elért relatív volatilitáscsökkenés ( $Z$ ) mentén adja meg a részvényesi értéknövekedés lehetséges értékeit. Ross ad hoc módon adja meg a kiinduló volatilitásértékeket és az elérhető szórás-csökkenés mértékét.

1. táblázat

**A kockázat csökkentésével elérhető részvényesi értéknövekedés (%)  
a Ross-modellben[1996]**

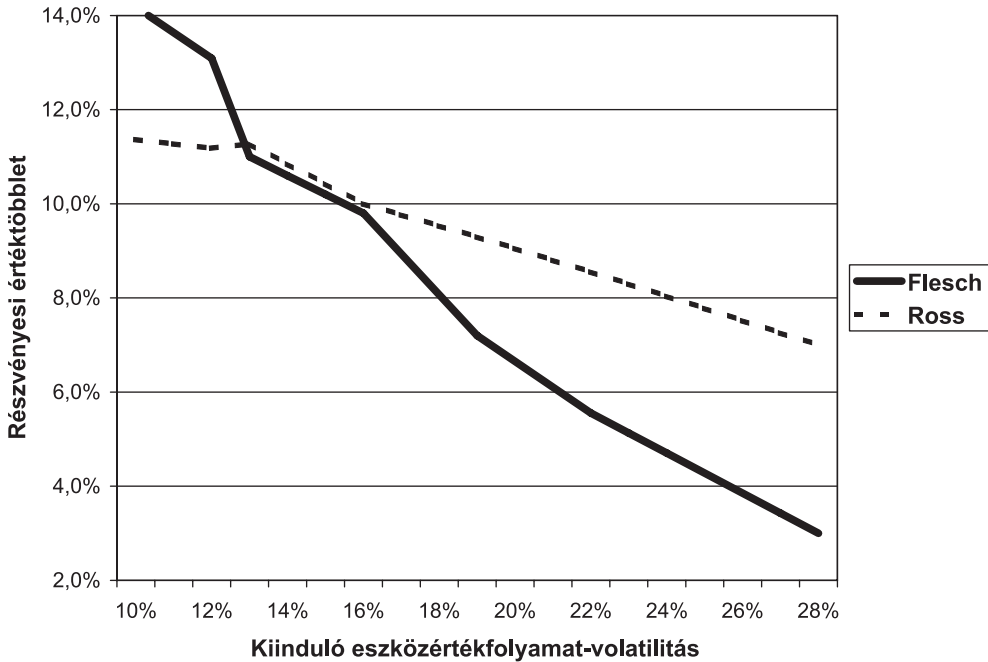
		A vállalati eszközérték-folyamat volatilitásában elért csökkentés mértéke (Z) a kiinduló eszközvolatilitás ( $\sigma_1$ ) százalékában				
		10%	20%	30%	40%	50%
$\sigma_1$	<b>0.10</b>	5.7	11.4	17.1	22.7	28.1
	<b>0.15</b>	5.0	10.3	15.8	21.5	27.2
	<b>0.20</b>	4.3	9.1	14.3	19.8	25.7
	<b>0.25</b>	3.7	7.9	12.6	18.0	23.9
	<b>0.30</b>	3.1	6.8	11.1	16.1	21.9

Forrás: Ross [1996], 22. o.

A 12. ábrán Ross [1996] és a saját modellem által számolt részvényesi értéktöbblet-növekményeket hasonlítom össze a Ross által is vizsgált kiinduló eszközérték-folyamat volatilitás sávjában, feltéve, hogy 20%-os eszközérték-folyamat volatilitáscsökkentést érünk el megfelelő hedge-stratégiával (a modellem esetében eszközhozamra szóló swapkosarakkal), és ezzel egyidejűleg növeljük a tőkeáttételt<sup>24</sup>.

24 A tőkeáttétel növelésének mértékét Ross a vállalati érték maximalizálásából vezeti le, míg a modellem a hitelminősítés változatlan szinten tartásának a függvényében definiálja a hitelkapacitás-bővülés lehetséges mértékét.

**A Ross [1996] és a saját modellem által számszerűsített részvényesi értéknövekedés a kiinduló eszközérték-folyamat volatilitásának 20%-os csökkentése esetén**



$P_0 = 0.02, M = 0.02, \sigma_s = 0.01, r_A = 0.015, r_F = 0.004, i = 0.004, \hat{a} = 0.008,$   
 $tax = 0.3, L_0 = 0.3, Th = 0.1, t = 100, g = 0, \max hc = 0, bc = 0.2, hedgeratio = 0.5$

Látható, hogy a modellem, Ross paraméter-feltételezéseit is felhasználva, hasonló részvényesi értéknövekményt ad a kiinduló eszközvolatilitás életszerű értékei esetében végrehajtott kockázatsökkentés eseteire. Magasabb kiinduló volatilitásnál a modellem valamelyest alulbecsli a Ross által kalkulált értékeket, ami részben abból fakadhat, hogy Ross egy dinamikus modellben a mindenkorai vállalati kockázathoz optimalizálja a tőkeáttételt, míg a modellem ezt leegyszerűsítve, a hitelminősítés változatlan szinten tartásához keresi meg a hitelkapacitás-növekmény értékét. Ez utóbbi azonban a gyakorlatban egy életszerűbb, könnyen definiálható és egyszerűen nyomon követhető tőkepolitikai célfüggvényt jelent.

A modellem ereje abban rejlik, hogy jóval részletesebben képes meghatározni: adott iparági eszközhozam-folyamat ismeretében mekkora is a kiinduló eszközvolatilitás, illetve eltérő futamidejű swapkosarak használatával hányadrészére csökkenthető az. A 2. táblázatból látható, hogy a fenti paraméterek esetében a vizsgált kiinduló eszközértékfolyamat-volatilitásokat mekkora visszahúzóerő-értékek indukálják, illetve eltérő futamidejű, kiegyensúlyozott swap-kosarakkal mekkora eredő volatilitáscsökkentés érhető el. (A bekeretezett pontok a Ross által vizsgált kiinduló



volatilitásértékek esetében 20%-os relatív volatilitáscsökkentés elérését határoló eseteket mutatják, amelyek lineáris interpolálásából becsültem a saját modellemnek a 12. ábrán bemutatott részvényesi értéktöbblet értékeit.)

2. táblázat

**Adott visszahúzó erőhöz ( $\lambda$ ) tartozó kiinduló eszközérték-folyamat volatilitásértékei ( $\sigma_1$ ), és adott futamidejű ( $n$  hónap) kiegyensúlyozott swapkosarakkal elérhető, relatív szóráscsökkenés mértéke ( $Z$ )**

		$Z$									
		1	2	4	8	16	32				
$\lambda$	$\sigma_1$	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.11	0.12	0.13	0.14
		0.35	0.28	0.22	0.19	0.16	0.13	0.12	0.1	0.09	0.08
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09
		0.09	0.1	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18
		0.17	0.19	0.21	0.23	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.3
		0.28	0.3	0.32	0.33	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.39

$P_0 = 0.02, M = 0.02, \sigma_\varepsilon = 0.01, r_A = 0.015, r_F = 0.004, \hat{i} = 0.004, \hat{a} = 0.008,$   
 $tax = 0.3, L_0 = 0.3, Th = 0.1, t = 100, g = 0, \max hc = 0, bc = 0.2, hedge\ ratio = 0.5$

## 10. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a vállalati kockázatkezelésnek a tulajdonosi értékre gyakorolt hatásmechanizmusait, változatos eszközrendszerét és egy kiválasztott hatásmechanizmus, a hitelkapacitás változatlan hitelminősítés melletti tartós növeléséből eredeztethető tulajdonosi értéktöbblet mértékének modellezését tekintette át.

A vállalati kockázatkezelés ún. pozitív elméleti iskolája a tőkepiacok tökéletlenségeivel magyarázza a kockázatkezelés értékteremtő képességét. A strukturális csődértékelési modellekkel bemutatható, hogy a kockázatait fedező vállalat képes optimális hitelfelvő képességét megnövelni, ami növeli a tulajdonosi befektetett eszközre jutó, egységnyi hozamot. Egy kevésbé kompetitív, koncentráltabb ágazatban működő vállalat jellemzően ugyanazt a fedezeti stratégiát választja, amit versenytársai, rugalmas termelési döntések esetén azonban a versenytársaktól eltérő fedezési stratégia egy értékes reálopciót kínál a vállalat számára.

A pénzügyi piacokról elérhető derivatívák csak egy szűk szeletét képezik a vállalat számára elérhető eszközpalletának. Ráadásul ezen instrumentumok a vállalati értéknek csak egy kisebb hányadára tudnak befolyást gyakorolni. Az eredendő vállalati értékfolyamat kockázatoságának alakítására hatékonyabb megoldásokat kínálnak a stratégiai és üzletpolitikai eszközök, finanszírozási megoldások, a hitelminősítési kategória hosszú távú fenntartása és aktív kommunikálása, a számviteli politika informálisabbá tétele. A vállalati döntések kockázati következményeinek transzparenssé tételével és folyamatos visszajelzésével, a vállalati üzleti tervezésben a kockázatok pontosabb megjelenítésével, a kockázatkezelés nyújtotta értéknövelt szolgáltatások biztosításával további értéktöbblet biztosítható.

Leland [1998] elemzéséből kitűnik, hogy a kockázatkezelés hatása a vállalat értékére kicsi, de mérhető. Ross [1996] arra a következtetésre jut, hogy a vállalati értékfolyamat szórásának 20-30%-os csökkentésével és azzal párhuzamosan a tőkeáttétel optimális szintre való kiigazításával a részvényesi érték 10-15%-kal növelhető.

A Ross-modellel szemben az általam javasolt módszertan kisebb torzításokhoz vezet, miután nem a megfigyelt, a tőkeszerkezeti hatások utáni vállalati értékből, hanem az eredendő értékteremtési folyamat motorját jelentő, EBIT-alapú eszközhozamokból indul ki. A vállalati értékfolyamat relatív szórása minden körülmények között az eszközhozam-folyamat relatív szórása alatt marad, egyedül diffúz állapotban válik egyenlővé a két érték.

Tartós swupalapú fedezés mellett még akkor sem redukálható nullára az eszközhozam-folyamat szórása, ha kellően hosszú futamidejű swapinstrumentumok állnak rendelkezésünkre. Ugyanakkor a periódusonként frissülő swapkosárral a futamidő növelésével még a nagyon gyenge visszahúzó erővel bíró folyamatokra is képes a swap alapú hedge eltávolítani a vállalati értékfolyamat volatilitását.

Minél hosszabb a swapfutamidő, adott visszahúzó erő mellett annál nagyobb részvényesi értékteremtés érhető el a tőkeáttétel objektív felső korlátjáig. A növekedési ütem növelése felnagyítja ezt a hatást, míg a tranzakciós költségek csökkentik. A saját modellem és a Ross-modell eredményei a középso kiinduló szórásértékekre meglehetősen közel vannak egymáshoz, mutatva a modellem robusztusságát.

## FÜGGELÉKEK

## 1. függelék

Endogén csődkorlátot feltételezve (jellemzően kötvényalapú finanszírozás) a Leland-modell [1994] alapján megadható a hitelbővülés mértékének felső korlátja a vállalati eszközhozam-volatilitáscsökkenés tetszőleges értékére az alábbi egyenlőség teljesülésével ( $BC$  jelöli a csőd költség jelenértékét):

$$\frac{BC_1}{D_1} = \frac{BC_2}{D_2} \quad \Rightarrow \quad \Delta D = \left( \frac{BC_2}{BC_1} - 1 \right) D_1 \quad (13)$$

Leland [1994] jelöléseivel ekkor:

$$\Delta D = \left( \frac{bc V_B^1 \left( \frac{V}{V_B^1} \right)^{-X_1}}{bc V_B^2 \left( \frac{V}{V_B^2} \right)^{-X_2}} - 1 \right) \left( \frac{C_1}{r} \right) \left( 1 - \left( \frac{C_1}{V} \right)^{X_1} k_1 \right) \quad (14)$$

ahol

$$V_B^i = \frac{(1-t)C_i}{r + 0.5\sigma_i^2} \quad (15)$$

$$X_i = \frac{2r}{\sigma_i^2} \quad (16)$$

$$k_i = \frac{\left[ 1 + X_i - \frac{(1-bc)(1-t)X_i}{t} \right] \left[ \frac{(1-t)X_i}{r(1+X_i)} \right]^{X_i}}{(1+X_i)} \quad (17)$$

és  $V$  a vállalat piaci értékét,  $V_B$  az endogén csődkorlátot,  $bc$  a csőd költség-rátát,  $C$  a hitel kuponját,  $r$  a kockázatmentes hozamot,  $t$  a marginális vállalati adókulcsot jelöli.

Ez a megközelítés az elérhető értéknövelés alsó korlátját határozza meg, mert nem vizsgálja, hogy a vállalat kiinduló – és innentől kezdve felvállaltnak vélt – hitelminősítési szintje optimális-e a részvényesek szemszögéből (maximálja-e adott iparági környezetben a részvényesi értéket).

## 2. függelék

Egy átlagosan  $g$ -vel növekedő vállalat PB-mutatója az alábbi módon fejezhető ki (ahol  $E_i$  jelöli, hogy az adott valószínűségi változót az  $i$  periódusból nézve, az ott rendelkezésre álló információhalmaz ismeretében vizsgáljuk):

$$PB_i = E_i \left[ \frac{\left[ \frac{EBIT_{i+1} - g IC_i}{1+r_A} + \frac{EBIT_{i+2} - g IC_i (1+g)}{(1+r_A)^2} + \dots + \frac{EBIT_{i+n} - g IC_i (1+g)^{n-1}}{(1+r_A)^n} + \dots \right]}{IC_i} \right] \quad (18)$$

$$PB_i = E_i \left[ \frac{P_{i+1} - g}{r_A - g} \right] \quad (19)$$

ahol  $P_{i+1} = \frac{EBIT_{i+1}}{IC_i}$  az  $i$  periódus eszközhozama,  $g$  pedig a befektetett eszközök várható átlagos növekedési üteme.<sup>25</sup>

Adott növekedési ütemmel bíró vállalatra az értékfolyamat várható értékében és szórázásában bekövetkező változásokat a növekedésmentes vállalat vonatkozó paramétereinek transzformációjával kapjuk meg:

$$\mu_i [PB_m] = \frac{r_A}{r_A - g} \mu_i [\overline{PB}_m] - \frac{g}{r_A - g} \quad (20)$$

$$Var [PB_i] = \left( \frac{r_A}{r_A - g} \right)^2 Var [\overline{PB}_i] \quad (21)$$

ahol  $\overline{PB}_i$  a növekedésmentes vállalati értéktöbbletre utal.

A vállalat egy  $m$  periódusban generálódó eszközhozama visszavezethető egy múltbeli eszközhozamra ( $P_0$ ) az alábbi képlettel (a már korábban bevezetett jelölések mellett):

$$P_m = \lambda M \left[ 1 + (1-\lambda) + \dots + (1-\lambda)^{m-1} \right] + (1-\lambda)^m P_0 + \varepsilon_m + (1-\lambda)\varepsilon_{m-1} + \dots + (1-\lambda)^{m-1}\varepsilon_1 + e_m \quad (22)$$

ahol  $e_m$  a vállalatspecifikus kockázatot jelöli, és feltételezem, hogy annak értékei a periódusok között függetlenek. Ezt az alábbi módon egyszerűsíthetjük:

$$P_m = A^m M + B^m P_0 + \sum_{i=1}^m (1-\lambda)^{m-i} \varepsilon_i + e_m \quad (23)$$

<sup>25</sup> Az eredendő vállalat pénzáramlásából a mindenkorai növekedés (belső) finanszírozására fordított cash flow-t ki kell szűrniük.

ahol

$$A^m = \lambda \sum_{i=1}^m (1-\lambda)^{i-1} = \lambda \sum_{i=1}^m (1-\lambda)^{m-i} \quad (24)$$

$$B^m = (1-\lambda)^m = 1 - A^m \quad (25)$$

Ha a mából tekintünk egy jövőbeli eszközhozamra, akkor annak várható értéke, minél távolabbi időpontot nézünk ( $m \rightarrow \infty$ ), tart az  $M$ -hez ( $A^m \rightarrow 1$ ,  $B^m \rightarrow 0$ ), varianciája pedig felülről korlátos<sup>26</sup>:

$$\mu_0 [P_m] = A^m M + B^m P_0 \quad \rightarrow M \quad (26)$$

$$Var_0 [P_m] = \sigma_\varepsilon^2 \sum_{i=1}^m (1-\lambda)^{2(m-i)} + \sigma_e^2 \quad \rightarrow \frac{\sigma_\varepsilon^2}{(2-\lambda)\lambda} + \sigma_e^2 \quad (27)$$

A jelenben értelemszerűen mindig konkrét értéket vesz fel a PB-mutató ( $F_0$ ).

$$\mu_0 [F_0] = \sum_{i=1}^{\infty} DF_i \mu_0 [P_i] \quad \text{ahol } \mu_0 [P_i] = A^i M + B^i P_0 \quad (28)$$

Amikor azonban a mából egy jövőbeli ( $m$ . periódus) időpontra szeretnénk meghatározni a PB értékét, akkor már egy valószínűségi változóval állunk szemben. A sztochasztika az  $m$ . periódus eszközhozam nagysága körüli bizonytalanságban rejlik.

$$E_0 [F_m] = E_0 \left[ \sum_{i=1}^{\infty} DF_i \mu_m [P_{m+i}] \right] \quad \text{ahol} \quad (29)$$

$$E_0 [\mu_m [P_{m+i}]] = A^i M + B^i E_0 [P_m]$$

$$E_0 [P_m] = \mu_0 [P_m] + \sum_{i=1}^m (1-\lambda)^{m-i} \varepsilon_i + e_m \quad (30)$$

A PB folyamat  $m$ . periódusban felvett értékének mából számított abszolút szórása az alábbi módon származtatható:

$$Vol_0 [F_m] = \mu_0 [F_m \{P_m + \Delta_m\}] - \mu_0 [F_m \{P_m\}], \quad (31)$$

ahol

$$\Delta_m = IndVol_0 [P_m] = \left[ \sum_{i=1}^m (B^{m-i})^2 \right]^{0.5} \sigma_\varepsilon. \quad (32)$$

Az  $IndVol$  kifejezés az iparági kockázatból eredő szórásra utal. Miután feltételeztük, hogy a vállalatspecifikus hatások időben függetlenek, ezért az a következő periódus vál-

26 Látható, hogy amennyiben tökéletes a visszahúzás ( $\lambda = 1$ ), akkor az egy periódusra eső szisztematikus varianciát kapjuk vissza, ha pedig nincs mean-reversion ( $\lambda = 0$ ), akkor végtelen nagyra nő a variancia (diffúz folyamat).

latali eszközhozamára nem lesz hatással. Így az egyedi eszközhozam-kockázat a vállalati PB-értékfolyamatot nem befolyásolja.

A fenti képletet a 28. képletbe behelyettesítve kapjuk az alábbi összefüggést:

$$Vol_0[F_m] = \sum_{i=1}^{\infty} DF_i B^i \Delta_m = IndVol_0[P_m] \left( \frac{1-\lambda}{\lambda+r_A} \right) \quad (33)$$

3. függelék

Egy jövőbeli időpontra várható swapárfolyam kifejezhető a kötésperi eszközhozam mából várt értékéből:

$$E_0[S_m^n] = \frac{\sum_{i=1}^n DF_i A^i}{AF_n} M + \frac{\sum_{i=1}^n DF_i B^i}{AF_n} E_0[P_{m-n}] - HC_n \quad (34)$$

$$= AA^n M + BB^n E_0[P_{m-n}] - HC_n$$

$$\mu_0[S_m^n] = AA^n M + BB^n (A^{m-n} M + B^{m-n} P_0) - HC_n \quad (35)$$

$$Var_0[S_m^n] = (BB^n)^2 \sum_{i=1}^{m-n} (B^{i-1})^2 \sigma_\varepsilon^2 \quad (36)$$

Az egyszerűség kedvéért feltételezem, hogy

$$n = 2^k. \quad (37)$$

A Z kosár kifizetésének várhatóérték- és volatilitásfolyamata visszavezethető az iparági eszközhozam-folyamatra, ahol igaz lesz minden  $m$ -re, amely az  $n/2^i$  többszöröse (swapbeválasztási időpont), hogy

$$E_0[Z_m^{n,i}] = \frac{1}{2^i} \left[ 2^i AA^n M + BB^n \left( M \sum_{j=0}^{2^i-1} A^{m-j\frac{n}{2^i}} + P_0 \sum_{j=0}^{2^i-1} B^{m-j\frac{n}{2^i}} + \sum_{j=0}^{2^i-1} \sum_{k=1}^{m-j\frac{n}{2^i}} B^{k-1} \varepsilon_k \right) - 2^i HC_n \right] \quad (38)$$

$$\mu_0[Z_m^{n,i}] = AA^n M + \frac{BB^n}{2^i} \left[ M \sum_{j=0}^{2^i-1} A^{m-j\frac{n}{2^i}} + P_0 \sum_{j=0}^{2^i-1} B^{m-j\frac{n}{2^i}} \right] - HC_n \quad (39)$$

$$Var_0[Z_m^{n,i}] = \left[ \left( \frac{BB^n}{2^i} \right)^2 \left( 2^{2i} \sum_{k=1}^{m-(2^i-1)\frac{n}{2^i}} B^{2(k-1)} + \sum_{k=1}^{2^i-1} (2^i - k)^2 B^{2(m-(2^i-k)\frac{n}{2^i-1})} \right) \right] \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\varepsilon^2 \quad (40)$$

Minél hosszabb futamidejű swapkontraktusok alkalmazásával ( $n \rightarrow \infty$ ) a swapkosár varianciája tart egy felső korláthoz:

$$Var_0[Z_m^{n,i}] \rightarrow \frac{(1-\lambda)^2 r_A^2}{(\lambda+r_A)^2} \frac{1}{(2-\lambda)\lambda} \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\varepsilon^2 \quad (41)$$

Hasonlóképp belátható, hogy a visszahúzás erejének erősödésével ( $\lambda \rightarrow 1$ ) a kosár iparági varianciája 0-hoz tart, míg a visszahúzás erejének gyengítésével ( $\lambda \rightarrow 0$ ) a kosár kifizetésének varianciája az alapfolyamatával együtt kellően távoli időpontokra a végtelenbe tart.

#### 4. függelék

A hedgelt eszközhozam-folyamatból származtatható vállalati PB értékének tetszőleges jövőbeli időpontra értelmezett, várható értéke a mából nézve az alábbi képletek segítségével írható fel:

$$E_0[H_m] = E_0 \left[ \sum_{j=1}^{\infty} DF_j \mu_m [Z_{m+j}^{n,i}] \right] \quad (42)$$

és

$$\mu_0 [Z_{m+j}] = \mu_0 [Z_m] + \mu_0 \left[ \frac{1}{2^i} \sum_{h=1}^{\text{Int} \left[ \frac{j}{n/2^i} \right]} S_{m+nh}^{n/2^i} \right] - \mu_0 \left[ \frac{1}{2^i} \sum_{h=1}^{\text{Int} \left[ \frac{j}{n/2^i} \right]} S_{m+nh}^{n/2^i} \right]. \quad (43)$$

A hedgelt vállalati PB-folyamat várható értéke és volatilitása hasonlóan eredeztethető, mint az eredeti vállalati PB-folyamat vonatkozó értékei.

$$\mu_0 [H_m] = \sum_{j=1}^{\infty} DF_j \mu_0 [Z_{m+j}^{n,i}] \quad (44)$$

$$Vol_0 [H_m] = DF_D \left[ \frac{1}{2^i} AF_n BB^n B^D \right] \Delta_m \frac{(1+r_A)^n}{(1+r_A)^n - (1-\lambda)^n} \sum_{j=0}^{2^i-1} DF_j^{n/2^i} B^{j n/2^i} \quad (45)$$

ahol

$$\Delta_m = \text{IndVol}_0 [P_m] = \left[ \sum_{i=1}^m (B^{m-1})^2 \right]^{0.5} \sigma_\varepsilon. \quad (46)$$

#### 5. függelék

A periódusonként frissülő swapkosár relatív teljesítményének ismeretében kifejezhető egy átlagos iparági szereplő hitelkapacitás-növelésének maximális mértéke, amelynek a meghatározásakor teljesülnie kell, hogy a kiinduló hitelminősítési szintet rögzítették, azaz az egységnyi hitelre eső csőd költség jelenértéke változatlan marad. A továbbiakban kifejezetten endogén, azaz kötvényfinanszírozásra jellemző csődkorlát létét feltételezem. Leland

[1994] modelljére építve, használva a 14–16. képleteket, az alábbi módon fejezhető ki az ilyen tőkeszerkezetű vállalatokra a változatlan hitelminősítés melletti hitelbővülés maximális mértéke:

$$\Delta D_{\max} = L_2 - L_1 = \left( \frac{\hat{C}_2}{r_F} \right) \left( 1 - \left( \frac{\hat{C}_2}{\frac{r_A}{r_A - g} \mu_0 \left[ H_m^{n^*, \ln(n^*) / \ln(2)} \right] - \frac{g}{r_A - g}} \right)^{X_2} \right) k_2 - L_1 \quad (47)$$

$$X_2 = \frac{2 r_F}{\left( \frac{r_A}{r_A - g} \right)^2 \text{Var}_0 \left[ H_m^{n^*, \ln(n^*) / \ln(2)} \right]} \quad (48)$$

$$k_2 = \frac{\left[ 1 + X_2 - \frac{(1 - bc)(1 - t)X_2}{t} \right] \left[ \frac{(1 - t)X_2}{r(1 + X_2)} \right]^{X_2}}{(1 + X_2)} \quad (49)$$

ahol  $L_1$  a kiinduló tőkeáttételt jelöli (hitel/eszköz),  $\hat{C}_2$  a vállalati PB csökkentett volatilitása melletti maximális hitel nagysághoz tartozó kupon befektetett eszközökre vetített aránya,  $n^*$  az elérhető futamidők közül azt jelöli, amely mellett a swapköltségeket is figyelembe véve, maximalizálható a potenciális hitelkapacitás (swapköltségek nélkül ez a maximálisan elérhető futamidővel egyezik, hedge-költségek esetén azonban ez akár rövidebb is lehet),  $\Delta D_{\max}$  pedig a maximális hitelbővülésnek a befektetett eszközök arányában kifejezett mértéke (azaz a tőkeáttétel százalékpontos megváltozása).

Ezek után már csak meg kell keresnünk az idegen finanszírozás kockázati felárát stabilizáló  $\hat{C}_2$ -t, amely az alábbi egyenlőség gyökéeként áll elő:

$$\left( \frac{BC_1}{L_1} = \frac{BC_2}{L_2} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{bc \hat{V}_B^1 \left( \frac{\frac{r_A}{r_A - g} \mu_0 [F_m] - \frac{g}{r_A - g}}{\hat{V}_B^1} \right)^{-X_1}}{L_1} = \frac{bc \hat{V}_B^2 \left( \frac{\frac{r_A}{r_A - g} \mu_0 \left[ H_m^{n^*, \ln(n^*) / \ln(2)} \right] - \frac{g}{r_A - g}}{\hat{V}_B^2} \right)^{-X_2}}{L_2} \quad (50)$$



ahol

$$\hat{V}_B^2 = \frac{(1-t)\hat{C}_2}{r_F + 0.5 \left( \frac{r_A}{r_A - g} \right)^2 \text{Var}_0 \left[ H_m^{n^*, \ln(n^*) / \ln(2)} \right]} \quad (51)$$

$$\hat{V}_B^1 = \frac{(1-t)\hat{C}_1}{r_F + 0.5 \left( \frac{r_A}{r_A - g} \right)^2 \text{Var}_0 [F_m]} \quad (52)$$

és  $\hat{C}_1$ -re teljesül, hogy

$$L_1 = \left( \frac{\hat{C}_1}{r_F} \right) \left( 1 - \left( \frac{\hat{C}_1}{\left( \frac{r_A}{r_A - g} \mu_0 [F_m] - \left( \frac{g}{r_A - g} \right) \right)^{x_1}} \right) k_1 \right) \quad (53)$$

A hitelkapacitásnak azonban van még egy objektív korlátja. A hitelintézettség ugyanis nem haladhatja meg a befektetett eszközök könyv szerinti értékét, sőt, miután a részvényesi befektetéseknek is van egy minimális szintje (ezt  $Th$ -val jelöljük a befektetett eszközök árnyában), a maximális hitelkapacitás csak a befektetett eszközök  $(1-Th)$ -ad része lehet. Így a hitelkapacitás növelésének az objektív maximális mértéke:

$$\Delta D^* = \text{Min} \left[ \Delta D_{\max}, (1 - Th - L_1) \right]. \quad (54)$$

És előrevetíti, hogy olyan iparágakban, ahol a vállalat értékteremtő képességéhez képest viszonylag alacsony a lekötött tőkeszükséglet (pl. humántőkére építő iparágak), ott a hedgestratégiával elérhető volatilitáscsökkentés nem tud érdemben a hitelkapacitás növelésének hajtóerejévé válni.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ADAM, T. R.–FERNANDO, C. S. [2003]: Hedging, Speculation and Shareholder Value, EFA 2003 Annual Conference Paper, No. 270.
- ADAM, T. R.–DASGUPTA, S.–TITMAN, S. [2004]: Financial Constraints, Competition and Hedging in Industry Equilibrium, AFA 2005 Philadelphia Meetings; EFA 2004 Maastricht Meetings Paper, No. 3612.
- BARNEA, A.–HAUGEN, R. A.–SENBET, L. W. [1985]: A Rationale for Debt Maturity Structure and Call Provisions in the Agency Theory Framework, *Journal of Finance*, Vol. 35., 1223–1234. o.
- BESSEMBINDER, H. [1991]: Forward Contracts and Firm Value: Investment Incentive and Contracting Effects, *Journal of Financial and Qualitative Analysis*, Vol. 26., 519–532. o.
- BREEDEN, D.–VISWANATHAN, S. [1998]: Why Do Firms Hedge? An Asymmetric Information Model, Working Paper, Fuqua School of Business, Duke University

- COOPER, I. A.–MELLO, A. S. [1999]: Corporate Hedging: The Relevance of Contract Specifications and Banking Relationships, *European Finance Review*, Vol. 2., 195–223. o.
- DADALT, P.–GAY, G. D.–NAM, J. [2002]: Asymmetric Information and Corporate Derivative Use, *Journal of Futures Markets*, Vol. 22. (3), 241–267. o.
- DEMARZO, P. M.–DUFFIE, D. [1991]: Corporate Financial Hedging with Proprietary Information, *Journal of Economic Theory* (4), 261–286. o.
- DEMARZO, P. M.–DUFFIE, D. [1995]: Corporate Incentives for Hedging and Hedge Accounting, *Review of Financial Studies*, Vol. 8 (3), 743–771. o.
- FITE, D.–PFLEIDERER, P. [1995]: Should Firms Use Derivatives to Manage Risk?, in CULP, C. L. and MILLER, M. H. (eds.): *Corporate Hedging in Theory and Practice: Lessons from Metallgesellschaft*, Risk Books, 1999.
- FROOT, K. A.–SCHAFERSTEIN, D. S.–STEIN, J. C. [1993]: Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies, *The Journal of Finance*, Vol. 48. (5), 1629–1658. o.
- GRAHAM, J. R.–ROGERS, D. A. [2002]: Do Firms Hedge in Response to Tax Incentives?, *Journal of Finance*, Vol. 57, 815–838. o.
- GUAY, W.–HAUSHALTER, D.–MINTON, B. [2002]: The Influence of Corporate Risk Exposures on the Accuracy of Earnings Forecasts, Working Paper, University of Pennsylvania
- HALL, C. [2002]: Economic Capital: Towards an Integrated Risk Framework, *Risk Magazine*, 2002. október, 33–38. o.
- HAUSHALTER, G. D.–HERON, R. A.–LIE, E. [2002]: Price Uncertainty and Corporate Value, *Journal of Corporate Finance*, Vol. 8., 271–286. o.
- HENTSCHEL, L.–KOTHARI, S. P. [2001]: Are Corporate Reducing or Taking Risks with Derivatives?, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 36. (1), 93–118. o.
- JENKINS, M. [2004]: The Drivers of Risk, *Risk Magazine*, 2004. augusztus, 67–70. o.
- LELAND, H. E. [1994]: Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure, *The Journal of Finance*, Vol. 49. (4), 1213–1253. o.
- LELAND, H. E.–TOFT, K. B. [1996]: Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy, and the Term Structure of Credit Spreads, *The Journal of Finance*, Vol. 51. (3), 987–1019. o.
- LELAND, H. E. [1998]: Agency Costs, Risk Management and Capital Structure, *Journal of Finance*, Vol. 53., 1213–1243. o.
- LOOKMAN, A. A. [2005a]: Bank Borrowing and Corporate Risk Management, Unpublished Dissertation Paper, Tepper School of Business, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.
- LOOKMAN, A. A. [2005b]: Does Hedging Increase Firm Value? Comparing Premia for Hedging ‚Big’ versus ‚Small’ Risks, Job Market Paper, Tepper School of Business, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.
- MELLO, A. S.–RUCKES, M. E. [2004]: The Role of Hedging in Product Market Rivalry, EFA 2004 Maastricht Meetings Paper, No. 2192.
- MINTON, B. A.–SCHRAND, C. [1999]: The impact of cash flow volatility on discretionary investment and the costs of debt and equity financing, *Journal of Financial Economics*, Vol. 54., 423–460. o.
- MOZUMDAR, A. [2000]: Corporate Hedging and Speculative Incentives: Implications for Swap Market Default Risk, Pamplin College of Business Working Paper, Virginia Tech.
- NAIN, A. [2004]: The Strategic Motives for Corporate Risk Management, Working Paper, University of Michigan.
- ROSS, M. P. [1996]: Corporate Hedging: What, Why and How?, Working Paper, Haas School of Business, University of California, Berkeley.
- SHIN, H. H.–STULZ, R. M. [2000]: Shareholder Wealth and Firm Risk, Dice Center Working Paper, No. 2000-19.
- SMITH, C. W. JR.–STULZ, R. M. [1985]: The Determinants of Firm’s Hedging Policies, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 20, No. 4, 391-405. o.
- STULZ, R. M. [1984]: Optimal Hedging Policies, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 19., 127–140. o.
- STULZ, R. M. [1996]: Rethinking Risk Management, *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 9., 8–24. o.
- TIERNY, J.–SMITHSON, C. [2003]: Implementing Economic Capital in an Industrial Company: The Case of Michelin, *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 15. (4), 8–22. o.
- TUFANO, P. [1996]: Who Manages Risk? An Empirical Examination of the Risk Management Practices in the Gold Mining Industry, *Journal of Finance*, Vol. 51 (4), 1097–1137. o.