

HORVÁTH EDIT

A hitelkockázat és a feltételes követelés modellje

A hitelintézetek, bankok által viselt kockázatok közül legjelentősebbnek a hitelkockázat tekinthető. E kockázatnak tükröződnie kell a hitel értékében, és gondoskodni kell megfelelő kezeléséről. A hitelkockázat értékelésére tett eddigi próbálkozásokat nemzetközi szinten is megakadályozta az illikvid hitelpiac és az adathiány. Az elméleti szakemberek, a legjelentősebb bankok és tanácsadócégek a piaci kockázatok kezelésében használt módszerek adaptálására törekedtek: így a Markowitz-féle portfólióelmélet és a VaR- (*Value-at-Risk*) módszer alkalmazásával próbálták meg mérsékelni és kezelni a hitelkockázatot. E módszerek, modellek rövid áttekintése után a tanulmány részletesebben a KMV tanácsadó cég opciós elvű megközelítését ismerteti, és bemutatja annak ügyfél-, majd ügyletminősítésre alkalmas eljárásait. Elsősorban azért, mert ez magyarországi környezetben (amely illikvid kötvénypiaccaal és likvidnek tekinthető részvénytippacccal jellemezhető) a tőzsdére bevezetett cégek számára könnyen alkalmazható, másrészt hasznos lehet a vállalatok értékelésében is – ezt a tanulmány a Mol Rt. példáján illusztrálja.*

A hitelkockázat elsősorban azt mutatja meg, hogy mekkora a valószínűsége annak, hogy a kötelezett nem, vagy nem az előírt időben és módon teljesít. Nem a nem teljesítés által okozott veszteség várható értéke jelenti a kockázatot, hanem annak bizonytalansága, azaz a nem várt veszteség, amelyet szemléletesebben a várható veszteség volatilitásaként határozhatunk meg. Ennek a kockázatnak természetesen tükröződnie kell a hitel értékében is, valamint gondoskodni kell megfelelő kezeléséről.¹

A legjelentősebb bankok és tanácsadócégek egyre többet foglalkoznak különböző modellek segítségével a hitelkockázat új szemlélet szerinti értékelésével. Így a J. P. Morgan *CreditMetrics* (1997), a KMV *Portfolio Manager* (1993), a Credit Suisse Financial Products a *CreditRisk+* (1997), majd 1998-tól a McKinsey *CreditPortfolioView* elnevezésű modelljei különböző módszerekkel és eltérő adatokkal próbálják meghatározni a portfóliók nem fizetési valószínűségét és értékét.

Az elméleti szakemberek és a piac szereplői után a szabályozóhatóságok figyelme is a hitelkockázat minél pontosabb értékelésére összpontosul. A Bank for International Settlement (BIS)² az elmúlt évek munkája után idén januárban adta ki utolsó, elfogadás előtti konzultációs anyagát *The New Basel Capital Accord* címmel, amelynek bevezeté-

*A cikk a Nemzetközi Bankárképző Központ Rt. támogatásával készült.

¹ Természetesen óvatosan kell kezelni a két kockázat egy sablonra történő kezelését. Lásd erről részletesebben Horváth [2000] 6–7., 27. o.

² Nemzetközi Fizetések Bankja, székhelye: Bazel.

sét 2004-re tervezik. A tervezet szerint a bankok három különböző lehetőség közül választhatnak kockázatkezelési módszereik fejlettségének megfelelően. Ezek közül a legfejlettebb szint lehetővé teszi az itt felsorolt modellek alkalmazását.

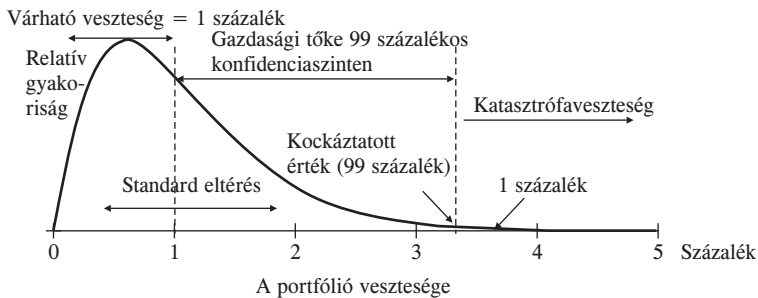
Hitelportfóliók és veszteségeloszlások

Különböző módszertanuk ellenére mindegyik hitelkockázati modell megegyezik abban, hogy egy jövőbeli időpontra megszerkeszti a hitelportfólió lehetséges értékeinek eloszlását. A portfólió értékelésekor a lehetséges veszteség eloszlásának ismerete válik elsődleges feladattá (1. ábra). Ebből meghatározható, hogy az adott portfólió egy adott értéket lejáratkor mekkora valószínűséggel ér el. Ezek után már a portfólió tulajdonosa megfelelő nagyságú tőkével (tartalékkal) a kívánt szintre csökkentheti annak a valószínűségét, hogy vesztesége meghaladja ezt a tőkeállományt. A befektetés tőkeigényének kiszámításakor a várható veszteségen túl még adott konfidenciaszintű veszteséggel is számolni kell, amely meghatározott időtávra és adott konfidenciaszinttel a legnagyobb elszenvedhető veszteséget mutatja. Az egyes lépések a következőképpen foglalhatók össze:

1. a konfidenciaszint megválasztása,
2. a portfólió veszteségének meghatározása (és ennek megfelelő tőke képzése),
3. a katasztrófavesztés (az eloszlás leptokurtikus végének) figyelembevétele.

1. ábra

A portfólió veszteségeloszlása



Ez az eljárás tehát hasonló a piaci kockázatot kezelő VaR-módszerhez, azonban különböző problémagócok merülnek fel, amelyet a fenti modellek különbözőképpen oldottak meg.

1. Egyrészt problémát jelent a likvid hitelpiac hiánya, ami bonyolultabbá, sokszor lehetetlenné teszi a hitelkockázat árazását az adósok és hitelezők számára.

2. A piacon nem lehet megfigyelni a nem fizetés tényleges valószínűségét, amely a veszteségeloszlások megszerkesztéséhez elengedhetetlen.

3. A portfólióban szereplő egyes hitelekhez fűződő kockázatok aggregálásakor szükség van a nem fizetések korrelációjára, amelynek meghatározása nem egyértelmű.

4. Szükséges a portfólió értékének meghatározása is, ami ugyancsak nehézséget okoz.

A későbbiekben a tanulmány részletesen bemutatja, hogy milyen eljárást alkalmazott a KMV a nem fizetési valószínűség (ügyfél) és a hitelek értékének (ügylet) meghatározására (az 1., 2. és 4. problémára).

Az alkalmazott modellek rövid bemutatása

J. P. Morgan *CreditMetric*se a következő elven működik. Minden egyes kötelezettel hitelbesorolással minősítenek, és egy migrációs mátrix (*transition matrix*) segítségével meghatározzák annak a valószínűségét, hogy ez a besorolás javul-e vagy romlik, esetleg csőd következik be. A csőd jelenti az érték csökkenésének legszélsőségebb esetét, de a hitel eszközének értéke akkor is csökken, ha a besorolás romlik. Ennek megfelelően a *CreditMetrics* véletlen módon szimulálja az egyes hitelezők minősítését (mekkora a valószínűsége az egyes minősítéseknek), a kapott értékek és az adott besorolásra jellemző forward felárakkal kiszámított kötvényárak alapján újraárazza a hiteleszközt, és ezek aggregálásával kapja meg a portfólió értékét.

Nem sokkal ezután a Credit Suisse Financial Products vezette be a *CreditRisk+*-t, amely analitikus számításokkal elemzi a portfóliók veszteségeinek az eloszlását. Ellenértben a Merton-féle³ *PortfolioManager*-rel és a *CreditMetric*sszel, a *CreditRisk+* módszer a biztosításban is alkalmazott matematikai modelleken alapul. Ez az aktuárius modell gamma-eloszlásként írja le a nem fizetési arány eloszlását. A nem fizetés kockázatának abszolút szintje helyett (például 0,25 százalék egy BBB minősítésű portfóliónak) a nem fizetési arányt (*default rate*) folytonos véletlen változóként kezeli.

A nem fizetés korrelációit többnyire olyan külső tényezők okozzák, mint a regionális gazdaság fejlettsége vagy az iparág gyengesége. Mivel a korrelációkat nehéz megfigyelni, és azok időben is változnak, a *CreditRisk+* a nem fizetési arány volatilitásából próbálja meghatározni a nem fizetés korrelációinak hatását.

Különböző szektorokat hoztak létre, ahol minden egyes szektor jellemezhető egy gamma-eloszlással, a két paraméter a nem fizetési valószínűség várható értéke és volatilitása. Egy konkrét hitel feltételes nem fizetési valószínűségét a szektorok közötti súlyozással kapják meg. A csödesemény tehát statisztikai valószínűség mindenféle mögöttes okozat nélkül.

1998-ban McKinsey *CreditPortfolioView*ja csatlakozott a sorhoz. Ez olyan ökonometriai modell, amely az aktuális makroökonómiai környezetet tekinti meghatározónak a hitelviszony kockázatának értékelésekor. Így például egy BBB minősítésű portfóliónak recesszióban magasabb a nem fizetési valószínűsége, mint javuló környezetben. A veszteség eloszlását az egyes országok és ipari szegmensek állapota teszi egyedivé. Az ökonometriai modell a nem fizetési arányt egy makroökonómiai változókból és a rájuk vonatkozó érzékenységből álló index vizsgálatából vezeti le. A *CreditPortfolioView* alkalmazása szerint a nem fizetési arány a gazdaság jelenlegi állapotának, iparágak és földrajzi különbségek függvénye. A GDP növekedése, a munkanélküliségi ráta és a kamatráták egyaránt hatnak a nem fizetési arányra. Ahelyett, hogy a modell átlagos nem fizetési rátát használna az egyes besorolásokhoz, a jelenlegi és migrációs valószínűségeket az aktuális gazdasági helyzettől teszi függővé. Ezt a modellt az a megfigyelés hívta életre, hogy a nem fizetési arány a gazdaság ciklikussága szerint változik, és az egyes iparágakban a nem fizetési arány volatilitása jelentősen eltérhet egymástól. Ezért itt a makrogazdasági faktorok és a migrációs mátrixok között megfigyelt összefüggéseket használják. Nehézséget jelent azonban a szükséges adatok hiánya.

³ Merton [1974] opcióként modellezte a vállalat forrásoldalának részvényre (saját tőke) és kötvényre (idegen tőke) leegyszerűsített tételeit.

A KMV-modell

A KMV tanácsadó cég Merton-féle modellje a mikroökonómiai változásokra koncentrálna. Ennek megfelelően a nem fizetés valószínűségét a cég tőkeszerkezetéből és az eszközérték volatilitásából vezeti le. A modell szerint akkor következik be csőd,⁴ ha a lejárat napján a kötelezettségek értéke meghaladja az eszközök értékét. Ez elsősorban a részvényesek korlátozott felelősségéből következik, hiszen a részvényesnek megéri átadni a vállalatot a hitelezőknek, ha az kevesebbet ér, mint a hitelek névértéke (amit ki kellene fizetnie).

Ugyancsak a részvényesek korlátozott felelősségéből vezethető le a modell alapja: a részvények, illetve kötelezettségek opciós tulajdonsága. Tőkeáttétel esetén a részvények a vállalat eszközeire vonatkozó vételi opcióként viselkednek, ahol a kötési árfolyam az adósságok névértéke; az adósságok pedig egy kockázatmentes kötvény és egy kiírt eladási opció kombinációjaként határozhatók meg.

A kiinduló feltételezések szerint a hitelkockázatot az eszközérték dinamikája vezérli, ezért a modell azt vizsgálja, hogy az egyes szisztematikus tényezők hogyan változtatják meg az eszközértéket. A nem fizetési arányt pedig az jellemzi, hogy az adott szisztematikus tényezők mellett mekkora valószínűséggel éri el azt a pontot, amikor a kötelezettségek meghaladják az eszközértéket.

A Merton-modell megmutatja, hogyan csökken a vállalat részvényeinek árfolyama a vállalat értékének az adósság értékéhez való közeledésével, és mekkora eséllyel megy csődbe a vállalat, amikor a részvényesek vételi opciója értéktelenné válik.

A nem fizetés valószínűségének meghatározása

Egy vállalat nem fizetési valószínűségének meghatározásához három elemre van szükségünk:

- a jelenlegi eszközértékre,
- az eszközök kockázatára és
- a vállalat kötelezettségeinek névértékére.

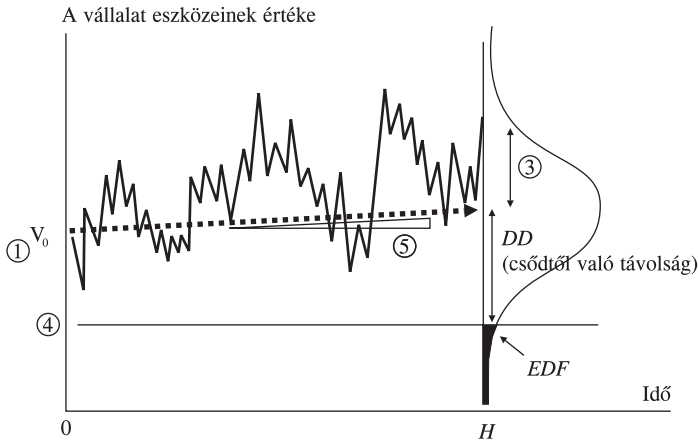
Egy jövőbeli időpontra a vállalat eszközei és az adóssága alapján határozzuk meg a nem fizetés valószínűségét. A 2. ábrán a 0. időpontban az eszközök (1) és az adósság (4) értéke a kiindulópontunk. Célunk, hogy adott időpontra (H) meghatározzuk az eszközök eloszlását [amely várható értékkel (5) és szórással (3) jellemezhető], és megvizsgáljuk annak valószínűségét, hogy az eszközök értéke az adósságok lejáratkori (név)értéke alá esik (EDF , *expected default frequency*).

Az eszközök értéke: a vállalat eszközeinek piaci értéke. Ez a vállalat eszközei által termelt jövőbeli cash flow megfelelő diszkontrátával leszámított jelenértéke, amely tartalmazza a vállalat, az iparág és a gazdaság *jövőbeli kilátásait*. A piaci érték a vállalat részvényeibe fektetők összessége által kialakított előzetekintő véleményt tükrözi. A modell feltételezi, hogy alakulása bolyongási folyamattal (*random walk*) írható le.

Az eszközök kockázata: az eszközök értékének bizonytalansága, volatilitása. Mivel az eszközök értéke valószínűségi változó, ezért bizonytalan. A vállalat üzleti és iparági *kockázata* befolyásolja legerősebben értéküket. Azonos méretű és iparágú vállalatokat többnyire hasonló eszközkockázat is jellemez. Azonos iparágon belül megfigyelhető, hogy a vállalat méretének növekedésével az eszközök értékének volatilitása csökken.

⁴ Feltételezzük, hogy a nem fizetés kiváltója a csőd, ezért szinonim fogalmakként kezelhetők.

2. ábra
A nem fizetés valószínűsége



A vállalat *kötelezettségeinek névértéke*: a vállalat szerződéses kötelezettségeinek nagysága. Míg az eszközök esetében a piaci érték a meghatározó, a modellben kötési árfolyamnak a kötelezettségek könyv szerinti értéke számít, hiszen ez az, amit a vállalatnak lejáratkor ki kell fizetnie.

Értelemszerűen a nem fizetés kockázata nő, ahogy az eszközök értéke közelít a kötelezettségek könyv szerinti értékéhez, és végül a vállalat csődbe megy, ha az eszközök piaci értéke már nem elegendő a kötelezettségek kifizetéséhez. Ha lejáratkor a kötelezettségek névértéke meghaladja az eszközök értékét, sem új hitelező, sem új részvényes nem jelentkezne, hiszen az előbbi csak a veszteséget vállalná át, a részvények pedig értéktelenek. Érdeemes felfigyelni arra, hogy vételi opció esetén lejárat előtt (ha addig nem történt osztalékkifizetés) sosem érdemes lehívni az opciót, mert a volatilitás miatt mindig van esély az eszközérték emelkedésére.

Egy vállalat nem fizetési valószínűségének meghatározásához a következő konkrét lépések szükségesek:

1. az eszközök értékének (V_A) és az eszközhozamok volatilitásának (σ_A) meghatározása a részvények értéke (V_E), hozamuk volatilitása (σ_E) és az adósságok könyv szerinti értéke (X) alapján;

2. a csődtől való távolság meghatározása (V_A , σ_A , X alapján);

3. a csődtől való távolság alapján a nem fizetés valószínűségének meghatározása.

Az első lépéshez a modell a részvényárakban rejlő információt használja fel, ami tükrözi a piac értékítéletét a vállalat jelenlegi értékéről és jövőbeli kilátásairól. Feltételezzük, hogy a részvényárban, vagyis a befektetők összessége által kialakított egyensúlyi árban a jövőbeli kilátások a meghatározók, azaz a részvényt piac hatékony, de legalábbis nem lehet tartósan jobb eredményt elérni a piac teljesítményénél.

Meghatározzuk a részvényárak és a mérleg adatai alapján lényegében visszszámított nem fizetési valószínűséget két képlet segítségével.⁵

$$V_E = V_A N(d1) - e^{-rT} X N(d2), \quad (1)$$

⁵ Az (1) összefüggés az ismert Black-Scholes-képlet alkalmazása.

ahol:

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{V_A}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

és

$$d2 = d1 - \sigma_A \sqrt{T}.$$

$N(d)$: annak a valószínűsége, hogy egy normális eloszlású számhalmazból véletlenül kiválasztott szám értéke kisebb, mint d (kumulatív standard normális eloszlás),

T : a lejáratig hátralevő idő,

r : a kockázatmentes kamatláb.

$$\sigma_E = \frac{V_A}{V_E} \Delta \sigma_A, \quad (2)$$

ahol a jelölések a következők:

V_E = részvényár \times darab (tőzsdére bevezetett részvények száma),

X = az adósságok könyv szerinti értéke, a *csődpon*t, amely az adósságok számviteli kategóriáinak megfelelően a hosszú lejáratú adósságok felének és a rövid lejáratú adósságok összege,

σ_E = a részvényhozamok szórása.

A képletek alkalmazásának a következő feltételei vannak, amelyek teljesülésével a valóságban ritkán találkozhatunk.

Az (1) összefüggéssel kapcsolatban feltételezzük

– az eszközérték lognormális eloszlását, és ezzel az eszközhozamok normális eloszlását (még mindig pontosabb eredménynek tartják ezt, mint az eszközök könyv szerinti értékét, mert piaci értékítéleten alapszik, amely a befektetők összessége által kialakított értékítélet);

– az eszközhozam (r_A) adott időtáv alatt stabil, ezért az (1) képlet σ_A -t konstansként kezeli.

Az (2) összefüggéssel kapcsolatban feltételezzük

– a tőkeáttétel adott időtávra konstans, változása esetén alul- vagy felülbecsül,

– a részvényhozamok szórásának becslése nem egyértelmű (historikus vagy az opció árából visszszámított stb.).

A Mol Rt. példáján illusztráljuk az elmondottakat (1. táblázat).

1. táblázat

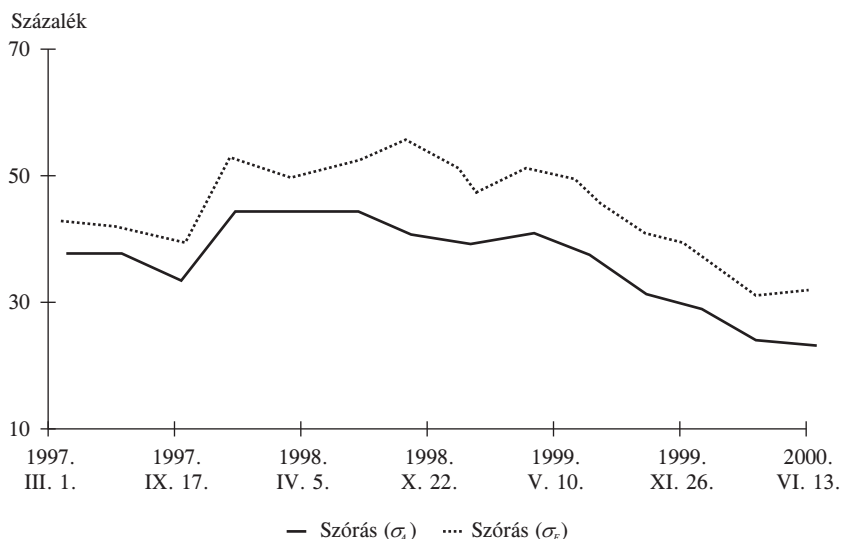
A Mol Rt. nem fizetési valószínűségének meghatározásához szükséges adatok
(2000. június 30.)

Megnevezés	Milliárd forint	Megnevezés	Százalék
A részvények értéke (V_E)	369,492	Kockázatmentes hozam	10,42
Osztalék	4,870	Részvényhozamok szórása (σ_E) (historikus)	32,24
Adósság	174,408	A vállalat (az eszközhozamok) volatilitása (σ_A)	22,62
A vállalat (az eszközök) értéke (V_A)	526,64		

A vállalat értéke az aktuális piaci érték, amely a vállalat jövőbeli kilátásait tükrözi. Volatilitása (az érték változásának szórása) sokat örököl a részvényszórásból. Elvileg ez helyes, mert a részvények értékét az eszközök értékének kell meghatározni. A különbség a kétfajta szórás között: a tőkeáttétel növekedése megnöveli a részvények

volatilitását, ebből következik, hogy az eredendően kisebb eszközvolatilitású cégek tőkeáttétele magasabb. Mivel az eszközök eltérő volatilitását mintegy kompenzálják a tőkeáttételbeli különbségek, a részvények volatilitása sokkal kevésbé függ iparágtól és vállalatmérettől. Az eszközérték volatilitása tükrözi az üzleti kockázatot is, amely régióként, országonként eltérő. Magyarországon, ahogy a számok is mutatják, még mindig nagyon jelentős a piacot jellemző bizonytalanság. Ezért fontos, hogy ne csak a mutatókra jellemző abszolút értékekre figyeljünk, hanem az azt körülvevő bizonytalanságokra is (3. ábra).

3. ábra
A Mol Rt. volatilitásának alakulása



Forrás: Horváth [2000].

A részvények értéke szorosan együtt mozog a vállalat eszközeinek értékével. A közöttük lévő vertikális különbség ($V_A - V_E$) az adósságok piaci értékét mutatja (a 4. ábrán az adósság adatsor). Az adósságok piaci értéke akkor csökken a névértékéhez képest, amikor az eszközök értéke esik.

A vállalat értékének és szórásának ismeretében képesek vagyunk meghatározni azt, hogy a vállalat értéke mekkora valószínűséggel éri el a kötelezettségek értékét.

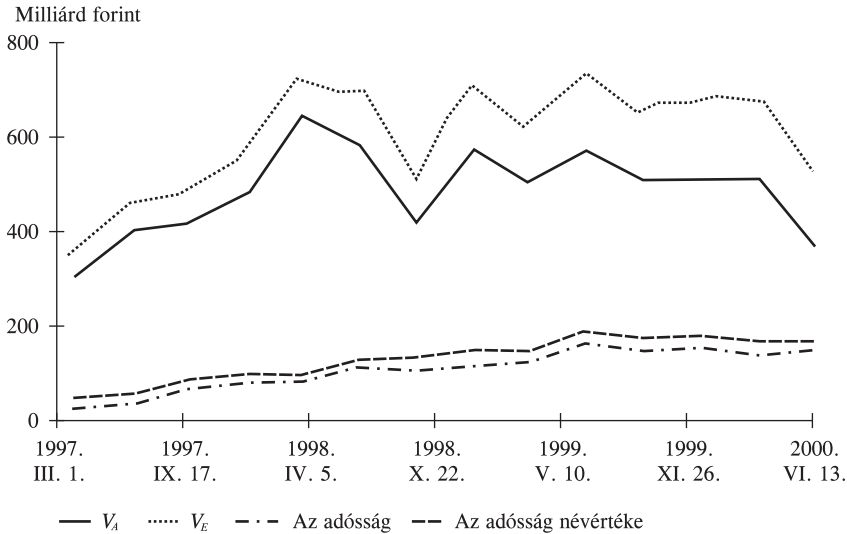
Továbbra is feltételezve az eszközök értékének lognormális eloszlását, a csődtől való távolság (DD) megmutatja, hogy a két érték hány szórásnyi távolságra van egymástól. Formailag:

$$DD = \frac{\ln(V_A/\text{csődpont}) + (r - 0,5\sigma_A^2)T}{\sigma_A\sqrt{T}}. \quad (3)$$

A nem fizetés valószínűségét pedig a normális eloszlás ezen a ponton felvett értéke, $N(-DD)$ adja meg.

Az eloszlás feltételezett alakja azonban jelentősen befolyásolja a kapott értéket, az eszközhozamok normális eloszlása pedig könnyen megkérdőjelezhető [az eloszlás szélső értékei válnak itt kritikussá, ez pedig magasabb a normálisnál (*fat tail*)]. Éppen ezért a KMV is elvetette a normális eloszlást, és a következő képletet használja:

4. ábra
A Mol Rt. értékének alakulása



Forrás: Horváth [2000].

$$\text{Csődtől való távolság} = \frac{\text{Eszközök} - \text{csődpont}}{\text{eszközök} \times \text{szórás}_{\text{eszköz}}}$$

Ebből az értékből, továbbra is kikerülve bármilyen eloszlás feltételezését, múltbeli megfigyelések eredményei alapján kapjuk meg a nem fizetés valószínűségét. Így konkrétan a KMV amerikai vállalatok alapján megfigyelte, hogy a csődtől azonos távolságra levő vállalatok közül mennyi ment csődbe. (Például a $DD = 4$, 5000 vállalatra volt jellemző, ezek közül 20 ment csődbe, tehát a nem fizetési valószínűség $20/5000$).

Ez a meglehetősen durva leegyszerűsítés teszi lehetővé, hogy reális értéket kapjanak. Az amerikai vállalatok csődtörténete eddig megfelelő eszköznek bizonyult az Egyesült Államokon kívüli országok vállalatainak értékelésére is. Ennek az lehet a magyarázata, hogy az üzleti kockázatot, amely országonként és iparáganként eltérő, már magában foglalja a *csődtől való távolság* értéke, és így az átváltás és alkalmazás már lehetségessé válik.

A 2. táblázatbeli példa aktualitása mellett azt is megmutatja, hogy a tényezők együttes megváltozása hogyan semlegesíti, erősíti egymás hatását. Annak ellenére, hogy a legerőteljesebben a részvények értéke és ennek megfelelően az eszközök piaci értéke csökkent, a csődtől messzebb került a vállalat, még ha elenyésző mértékben is. Ha megnézzük a számokat, kiderül, hogy ez részben azért következhetett be, mert csökkentek a kötelezettségek, részben azért, mert az eszközök hozamának volatilitása is lecsökkent, azaz a vállalat jóval stabilabb helyzetbe került.

A 3. táblázatban az az eset látható, amikor a saját tőke piaci értéke és a vállalat értéke a két időpontban közel egyforma, a vállalat mégis jelentősen javított helyzetén. A kötelezettségek változása ugyancsak elhanyagolható. Feltűnővé válik tehát az eszközök szórásának jelentős szerepe. A felhasznált képletet tekintve ez nem meglepő, hiszen a szórások nagyságában mérjük a csődtől való távolságot.

2. táblázat
A Mol Rt. nem fizetési valószínűségének meghatározása

Megnevezés	1999. december 31.	2000. június 30.	Változás (százalék)
Piaci kapitalizáció (V_E) (részvényár \times darab) (milliárd forint)	516,60	369,492	-28,48
Adósságok (könyv szerinti érték) (milliárd forint)	188,076	174,408	-7,27
A vállalat (eszközök) piaci értéke (milliárd forint)	682,86	526,64	-22,88
Eszközök volatilitása (százalék)	28,59	22,62	-20,88
Csődpont	99,96	89,36	-10,60
Csődtől való távolság (lognormális eloszlás)	4,77	5,19	8,81
Csődtől való távolság (KMV)	2,53	2,95	16,60

3. táblázat
Példa az eszközszórás szerepére

Megnevezés	1999. szeptember	2000. 30. március 31.	Változás (százalék)
Piaci kapitalizáció (V_E) (részvényár \times darab) (milliárd forint)	504,30	513,65	1,85
Adósságok (könyv szerinti érték) (milliárd forint)	181,86	171,54	-5,67
A vállalat (eszközök) piaci értéke (milliárd forint)	662,14	668,21	0,92
Eszközök volatilitása (százalék)	31,61	23,70	-25,02
Csődpont	104,087	92,184	-11,44
Csődtől való távolság (lognormális eloszlás)	4,35	6,02	38,39
Csődtől való távolság (KMV)	2,66	3,13	17,67

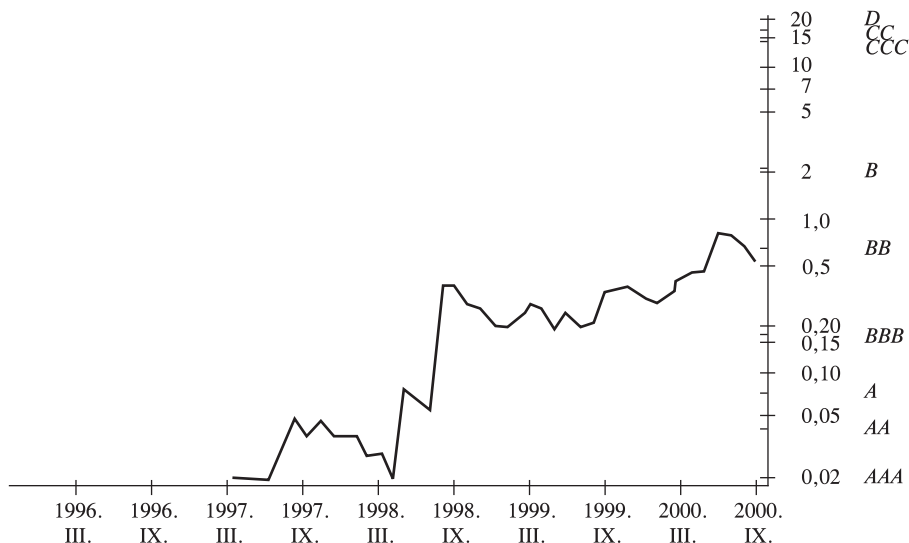
A modell vitathatatlan előnye, hogy a hitelminőség változását a részvénytőke értéke alapján mutatja meg. Nem egyedi vélemények, értékítéletek, hanem az összes befektető által kialakított egyensúlyi árát használja fel. A részvénytőke pedig egyelőre sokkal hatékonyabb, mint a hitelek, hitelderivatívok piaca.

Az 5. ábra a csődtől való távolság értékeit felhasználó nem fizetési valószínűségeket (*EDF*) mutatja. A jobb oldali tengelyen ezeket az értékeket az ismert S&P minősítési kategóriáknak is megfeleltették (egy *BB* minősítés durván a 0,5–1 százalékos nem fizetési valószínűséggel jellemezhető). A részvénytőke információk alapján a 1998-as válság hatása válik szembetűnővé. A magyar tőkepiacot ismerve, megkérdőjelezhető, hogy a válság előtti folyamatok emelkedés valóban hordozott-e releváns információkat a vállalatok jövőbeli kilátásairól. A Mol Rt. helyzetében az ezután kialakuló „romlás” részben korrekciónak tekinthető, részben az orosz piac összeomlásának köszönhető.

A hitelek értékének meghatározása

A hitelportfóliók tulajdonosait elsősorban az érdekli, hogy mekkora tőke szükséges portfóliójuk fenntartásához. Megfelelő nagyságú tőkével a kívánt szintre csökkenthetik annak a valószínűségét, hogy veszteségeik meghaladják ezt a tőkeállományt. Ehhez azonban szükségük van portfóliójuk piaci értékére is. Adott hitel értéke az az ár, amelyen vele kereskednek. A gyakorlatban azonban a hitelek piaci illikvidnek minősülnek, vagy – rosszabb esetben – nem is kereskednek velük. Ezért szükséges, hogy az értéküket a

5. ábra
Hitelvizsgálat – Mol Rt.*



* Az értékek a KMV adatbázisát felhasználva készültek, az ábra bemutatására a Nemzetközi Bankárképző Rt. által rendezett Credit Risk 2000 konferencián került sor. Budapest, 2000. november 17.

valós piaci árból származtassuk (esetünkben részvényárakból). A hitelek értékét névértékük, a veszteségek és az azokhoz kapcsolódó valószínűségek adják.

Egy vállalatnak nyújtott hitel esetében akkor keletkezik veszteség, ha lejáratkor a vállalat eszközeinek értéke nem haladja meg a hitel és az annál fölérendeltebb hitelek értékét.

Konkrét példával élve: egy vállalat rövid lejáratú hitelt (RLA) nyújt, ekkor tudjuk, hogy lejáratkor a szállítók ($AK =$ azonnali kötelezettség) fölérendeltebb követeléssel rendelkeznek. Veszteség akkor keletkezik, ha T időpontban az eszközök értéke kisebb lesz ennek a két értéknek az összegénél ($V_{AT} < AK_T + RLA_T$).

A vállalat veszteségének nagysága három különböző értéket vehet fel:

$$\begin{aligned}
 &0, && \text{ha } V_{AT} \geq AK_T + RLA_T \\
 &AK_T + RLA_T - V_{AT}, && \text{ha } AK_T \leq V_{AT} < AK_T + RLA_T \\
 &RLA_T, && \text{ha } V_{AT} < AK_T
 \end{aligned}$$

Várható veszteségünk megegyezik a veszteség nagyságának és bekövetkezési valószínűségének (az a valószínűség, hogy V_A adott intervallumba esik) a szorzatával. Azaz:

$$\begin{aligned}
 E L_{RLA} = & (AK_T + RLA_T) N \left[\frac{\log(AK_T + RLA_T) - \log(V_A) - \mu T + 0,5 \sigma^2 T}{\sigma \sqrt{T}} \right] - \\
 & - V_A \times e^{\mu T} N(d - \sigma \sqrt{T}) - AK_T N \left[\frac{\log(AK_T) - \log(V_A) - \mu T + 0,5 \sigma^2 T}{\sigma \sqrt{T}} \right] + V_A \times e^{\mu T} N(d - \sigma \sqrt{T}),
 \end{aligned}$$

ahol:

μ : az eszközök várható hozama,

EL_{RLA} : a rövid lejáratú adósság várható vesztesége.

Azaz, ha a kétféle adósságtípus együttesen várható veszteségéből kivonjuk az azonnali kötelezettségek várható veszteségét, akkor megkapjuk a bennünket érdeklő rövid lejáratú adósság várható veszteségét.

A várható veszteséget akkor lennének képesek meghatározni, ha ismernék μ -t. Szerencsére derivatív termék árazásakor tudjuk, hogy annak értéke nem függ az alaptermék várható hozamától. Ez a Black–Scholes-egyenletből következik, ahol egy kockázatmentes portfóliót létrehozva annak hozamának is kockázatmentesnek kell lennie, ha arbitrázsmentességet tételezünk fel. Azaz, egy kockázatsemleges (a befektetők kockázati preferenciáitól független) világban a derivatív termék értéke az alaptermék jelenlegi árától, az időtől, az alaptermék volatilitásától és a kockázatmentes kamatlábtól függ.

Ebben a világban a várható hozamok kockázatmentesek, mert a befektetők nem követelnek prémiumot a vállalati kockázatért (mert azt meg tudják szüntetni). Így a cash flow-k diszkontálásakor is használható a kockázatmentes kamatláb.

Az így kapott ár a T időintervallum végére a kockázatelutasító világban is igaz lesz. (Mert megnövekedett a várható hozam, de a diszkontráta is, és ez a két ellentétes irányú hatás egymást pontosan kioltja.) Ezért a várható veszteség egyenletébe μ helyére mindenhol a kockázatmentes kamatlábat írhatjuk, és így megkapjuk a várható veszteség lejáratkori kockázatsemleges értékét (Q).

A hitel jelenbeli értéke pedig:

$$RLA = (RLA_T - Q) \times e^{-rT}.$$

A befektető nem csak a várható veszteségért kap kompenzációt. Ha ez utóbbi történe, a Q helyébe EL -t írhatnánk, azaz miután a befektető várható veszteségért kompenzálva lett, már csak a kockázatmentes hozamra tarthatna igényt.

A várható veszteség egy átlagos érték, ezért a kockázatmentes hozamot is „átlagban” kapná a befektető, tehát érdemesebb lenne biztos kockázatmentes papírokba fektetnie. Azért, hogy megérje ebbe a hitelbe fektetni, kárpótolni kell őt a veszteség nagyságának bizonytalanságáért (annak nem diverzifikálható részéért!). Ez történik, ha a kockázatsemleges értékkel számolunk, hiszen ha $\mu > r$, akkor $Q > EL$ (ennek megfelelően a kisebb várható kifizetés kisebb jelenértéket eredményez, azaz a hozam nagyobb lesz).

A magasabb hozam olyan mértékben kárpótol, amekkora kompenzációt ad az eszközök hozama az eszközök értékének bizonytalanságáért (amennyivel $\mu > r$) (ha a $CAPM$ teljesül, ezt a nem diverzifikálható részéért kapja).

A hitelünktől megkövetelt hozam három részből tevődik össze, a kockázatmentes hozamon felül kárpótlást kell kapnunk a várható veszteségért és annak bizonytalanságáért.

$$i = r_f + EL \text{ prémium} + \text{kockázati prémium.}$$

A kockázatmentes hozam feletti prémium tehát:

$$i - r = -\frac{1}{T} \log \left(1 - \frac{Q}{RLA_T} \right).$$

Következmények:

– a modell szerint *csak együttesen értékelhető a várható és a nem várt veszteség*, valamint az ezekért járó prémium, mivel nem ismerjük a várható veszteség számításához szükséges μ -t, az eszközök várható hozamát;

– mivel konkrét hitelt értékelünk, a hierarchiában való elhelyezkedéstől függően, ugyanaz a vállalat lehet valaki számára jó hitelkockázatú és valaki számára rossz;

– különböző lejáratú hitelek esetében a később lejárónak is az a fontos, hogy túléli-e csőd nélkül a korábban lejáratú adósság lejáratát.

*

A KMV által alkalmazott modell legfőbb előnyei közé a következőket sorolják. A piaci árak alkalmazásával, a jövőbeli lehetőségekre figyelve, nem szükséges szubjektív vélemények alapján döntenünk. A modell vizsgálja a kockázat kialakulásának okát is, amely így jobban érthetővé és kezelhetővé válik. A veszteség meghatározása piaci értéken (*mark-to-market* szemléletben) történik, ami azt jelenti, hogy a hitel értéke a hitelminőség változásának megfelelően alakul.

A hátrányokról szólva a legkritikusabb kérdés, hogy az elméletben helyes „részvény opcióként történő elfogadása” a gyakorlatban is működik-e, megengedhető-e, hogy a hitelkockázatot az árfolyamváltozást tükröző piaci kockázattól ennyire szeparáltan kezeljük, továbbá az eszközhozamok normális eloszlásának feltételezése, a leegyszerűsített tőkeszerkezet, valamint a részvények szórásának nem egyértelmű számítási módja.

Napjainkban sokat foglalkoznak a most bemutatott és a cikk elején felsorolt modellek tesztelésével. Ez elsősorban azért vált jelentőssé, mert a bankok kockázatkezelésében a piaci kockázatok megfelelő kezelése után a hitelkockázat kezelése is megoldhatónak látszik. Egyelőre alkalmazásuk még nehézségbe ütközik, aminek legfőbb oka az adathiány és az illikvid piac.

Hivatkozások

- BIS [1999]: Credit Risk Modelling: Current Practices and applications. Basel Committee on Banking Supervision, Bazel.
- BIS [2001]: The New Basel Capital Accord. Basel Committee on Banking Supervision, Bazel.
- BOHN, J. R. [1999]: Using Market Data To Value Credit Risky Instruments. KMV technical documents Session 2. Pre – Conference Workshop, www.kmv.com.
- CROSBIE [1997]: Modelling Default Risk. KMV Corporation, www.kmv.com.
- CROUHY, GALAI, MARK [2000]: A comparative Analysis of Current Credit Risk models. Journal of Banking and Finance, 24. sz.
- DVORAK, B. [2000]: A market-based approach to measuring default risk. Presentation to Credit Risk 2000 Conference. Budapest, 2000. november 17.
- HORVÁTH EDIT [2000]: A nem fizetés kockázatának kezelése. BKE, szakdolgozat.
- H UGUR KOYLUOGLU– HICKMAN, A. [1998]: Reconcilable differences. Risk, október.
- KEALHOFER, S. [1998]: Portfolio Management of Default Risk. KMV Corporation, www.kmv.com.
- KEALHOFER, S. [2000]: A comment on „ A New Capital Adequacy Framework”. KMV Corporation.
- MERTON, R. C. (1974): On the pricing of corporate debt. The Risk Structure of Interest Rates. Journal of Finance, 29.
- PHELAN, A. [1999]: Credit models – Different strokes. Risk (www.financewise.com).
- VASICEK [1984]: Credit Valuation. KMV Corporation, www.kmv.com.