

MEHLHOFFER BRIGITTA KLÁRA

# A MORÁLIS KOCKÁZAT KEZELÉSE A BANKI HITELEZÉS SORÁN

Az utóbbi években, de különösen mióta *Joseph E. Stiglitzet*, *George Akerlofot*, *A. Michael Spencet* az aszimmetrikus információt feltételező piacok vizsgálatáért Nobel-díjjal jutalmazták, az információ közgazdaságtana, ezen belül a morális kockázat és kontraszelekció problémaköre egyre inkább a figyelem középpontjába került. Ebben a közgazdaságtan terén újszerűnek mondható kérdéskörben azonban még számos probléma vár megoldásra, valamint a neoklasszikus közgazdaságtan által elért néhány eredmény újragondolásra. A problémák között talán az egyik legsürgetőbb annak megoldása, hogy miként lehet kezelni az információs aszimmetriából eredő tökéletlenségeket, hogyan kapcsolhatók be a piaci mechanizmusok működésébe, illetve hogyan foglalhatók ezek szerződésekbe, illetve jeleníthetők meg az árakban.

A cikk egy kis szeletét igyekszik megragadni ennek a problémának, amikor kísérletet tesz a morális kockázat árának meghatározására egy speciális esetben: a banki hitelezés során. A hitelpiacokra jellemző, hogy a keresleti és kínálati oldal közötti kapcsolatot a kamatláb teremti meg, amelyben mindkét oldal értéktételeinek meg kell jelennie. A hitelező és adós közötti viszony a megbízó–ügynök probléma tipikus példája, ennek megfelelően a kamatlábnak tükröznie kell a szerződő felek eltérő informáltságából adódó várható veszteségeinek, illetve nyereségeinek nagyságát.

Először általánosságban tekintem át a morális kockázat problémáját, különös tekintettel a hitelezés sajátosságaira, majd meghatározom az erkölcsi torzulásból eredő várható veszteségek nagyságát egy jól ismert opcióárazási képlet segítségével; ez az érték képezi majd a továbbiakban a hitelkamatláb alapját. Ezt követően kitérek arra, hogy egy, a morális kockázat vállalásából adódó költségeket is magába foglaló kamatláb, a bank hitelezésből származó várható bevételeit növeli.

### A MORÁLIS KOCKÁZAT ELMÉLETE

A morális kockázat problémáját<sup>1</sup> eredetileg a biztosítási piacok gazdasági elemzésével összefüggésben figyelték meg.<sup>2</sup> A tökéletes informáltság hagyományos feltételeinek fellazítása után a legtöbb közgazdasági kérdés vizsgálatakor felmerül az erkölcsi torzulás problémája, amely esetek általánosabban a megbízó–ügynök elmélet<sup>3</sup> gondolköréhez kapcsolódóan fogalmazódtak meg.

A megbízó–ügynök probléma a megbízó és az ügynök közötti szerződés megkötésével keletkezik, melynek értelmében az ügynök valamilyen tevékenység elvégzésére köteles. A probléma az, hogy a megbízó nem ismeri az ügynök cselekedeteit, amelytől azonban a mindkettőjük által elérhető hasznossági szint függ. Ez az ügynök cselekedetében rejlő kockázat a morális kockázat.

Az erkölcsi torzulás olyan esetekben merül fel, ahol feltételezhető, hogy a **gazdasági alanyok cselekvéseik során sa-**

**ját hasznukat maximalizálják**, amivel esetleg mások hasznosságát csökkentik, valamint a (szereplők által elérhető információk különbségéből eredő) bizonytalanság és a nem teljes szerződések következtében nem viselik a cselekvés minden következményét. A morális kockázat problémájának tipikus ismérvei tehát:

- nem szimmetrikus a szerződő felek között az információ eloszlása,
- létezik olyan, a bizonytalanságot befolyásoló cselekedet, amire nem lehet szerződést kötni.

Ez azt jelenti, hogy morális kockázat esetén az információs aszimmetria körülményei között az ügynök erőfeszítése nem figyelhető meg, valamint nem ismert, hogy cselekedete milyen mértékben járult hozzá az eredményhez, így igazságos javadalmazása sem oldható meg.

Az ügynök és a megbízó közötti kapcsolat nem szimmetrikus. Leginkább a Stackelberg-féle vezető–követő modellhez hasonlít. „A megbízót általában Stackelberg-vezetőként ábrázolják: úgy határozza meg a hasznosságát maximalizálandó szerződést, hogy adottnak veszi az ügyvivő reakciófüggvényét, amit az ő maximálási feltétele határoz meg.” (Rees [1985] 295. o.)

A bank és hitelezőjének kapcsolata is a fenti típusba sorolható. A bank (a vezető) felajánl egy szerződést a vállalkozónak (a követő), aki ezt vagy elfogadhatja, vagy elutasíthatja. Feltételezhető, hogy a vállalkozónak van egy adott részvételi korlátja, amely azt fejezi ki, hogy egy bizonyos várható hasznoságnál kevesebbet semmiképpen nem fogad el, továbbá hogy a bank olyan szerződést ajánl, amelyre a vállalkozó igent mond. Más

1 A Macmillan Dictionary of Modern Economics meghatározása szerint az erkölcsi kockázat azokban az esetekben jön létre, ahol az egyes akciók egyéni határkölsége, és társadalmi határkölsége eltér, aminek következtében nem optimális forrásallokáció jön létre. Vagyis a morális kockázat egyfajta negatív externáliának is tekinthető.

2 Egy biztosítási szerződés során előfordul, hogy a káresemény bekövetkezése függ a biztosított magatartásától. Ekkor a kártérítés arra ösztönzi a biztosítottat, hogy ne tegye meg a szükséges óvintézkedéseket, ha azok költségesek számára. Ez a magatartás a biztosító számára azért jelent problémát, mert nem tudja tökéletesen megfigyelni a biztosított cselekedeteit, így azt sem tudja pontosan megítélni, hogy mikor jár a biztosított számára jogosan a kártérítés.

3 Képviselési probléma, vagy az angol nyelvű szakirodalomban agency theory néven terjedt el.

szóval, ha nem jön létre szerződés, akkor az a banknak rosszabb, mintha a vállalkozó által elfogadható szerződések közül a bank számára a legrosszabb szerződést ajánlotta volna fel. Tehát, ha nincs szerződés az végtelen nagy költségekkel jár a bank számára (hiszen betéteinek költségét a hitelek kamatából finanszírozza). Amennyiben a vállalkozó nem kötné meg a szerződést, akkor a részvételi korlátnak megfelelő jövedelmet megkaphatná egy másfajta cselekvés után (ez a visszatartott hasznosság). A banknak figyelembe kell vennie azt is, hogy a vállalkozó az elfogadott szerződésre optimális választ ad, azaz cselekvését a számára legnagyobb előnyt nyújtó módon határozza meg.

Ha a vállalkozó elfogadja a szerződést, akkor végrehajt valamilyen cselekvést. A döntések csupán a résztvevők várható hasznosságát határozzák meg, a tényleges eredmény majd csak a véletlen környezeti hatások érvényesülése után határozódik meg.

Abban az esetben azonban, ha a cselekvés eredményével kapcsolatos bizonytalanság megszüntethető egy szerződéssel, akkor ez a problémára *Pareto* optimális megoldást ad. Ehhez két feltételnek kell teljesülnie. Egyrészt a megbízó és az ügynök helyettesítési határrátája jövedelmeik különböző szintjei között mindig egyenlő kell legyen, másrészt az ügynök cselekedetéből eredő határköltségnek egyenlőnek kell lennie a cselekvésből származó várható társadalmi haszonnal. Ez esetben a megköthető szerződés az első legjobb szerződés. Ez az állapot a bank és hitelezője közötti hagyományos szerződéssel nem érhető el. Ennek oka, hogy a vállalkozó cselek-

vései és a befektetési környezet kölcsönhatása által kialakult eredmények teljes halmaza nem foglalható szerződésbe.

Ha első legjobb szerződés nem köthető, a probléma az, hogy hogyan ösztönözzék az ügynököt úgy, hogy a megbízó érdekeinek megfelelően, vagy ahhoz közel cselekedjen. Ilyen esetekben **második legjobb szerződés** köthető meg, amely az ügynököt maximális erőfeszítésekre ösztönzi.

A bizonytalanság meglétéből fakad, hogy azonos szerződés esetén az az ügynök jut nagyobb jövedelemhez, amelyik „szerencsésebb”, vagyis az általa nem befolyásolható körülmények kedvezőbben alakultak. A morális kockázat sajátos jellege azt eredményezi, hogy egy *ex ante* igazságos szerződés *ex post* már nem lesz az.

A morális kockázat a megbízót mindenképpen hátrányosabban érinti, mint az ügyvivőt, mert az ő hasznosságát mindenképpen csökkenti. Az ügynök esetében viszont előfordulhat, hogy az információs aszimmetriát kihasználva jobban jár, mintha be sem lépne egy ilyen szerződéses viszonyba. Így tehát a megbízónak állhat érdekében pótlólagos intézkedéseket bevezetni azért, hogy enyhítse a morális kockázat problémáját.

A szerződésnek tehát ebben az esetben lehetőleg maximálisan ösztönöznie kell az ügynököt. Ez annál sikeresebben valósítható meg, minél informatívabb jel található az ügyvivő tevékenységének megismerésére, amitől függővé lehet tenni az ügynök által elérhető hasznosság mértékét. Ez a jel leggyakrabban az ügynök cselekedetéhez kapcsolódó output.

A bankok a hitelezéshez kapcsolódóan ennél sokkal több indikátort vesznek fi-

gyelemben, például mérlegbeszámoló, reputáció stb. A morális kockázat súlyossága mérhető a figyelembe vett indikátorok informatívásával. Annál súlyosabb tehát a probléma, minél jobban eltér az első legjobb szerződés esetén várható hasznosság a második legjobb szerződés esetén várhatótól.

Általánosságban elmondható, hogy a megbízó olyan ösztönzési rendszert akar kidolgozni, és azt szerződésben rögzíteni, ami az **ügynököt maximális erőfeszítésre ösztönzi**, még akkor is, ha tudvalévő, hogy később az ügynök esetleges sikertelenségét az általa nem befolyásolható, külső tényezőkre háríthatja, és lehetetlen lesz pontosan megállapítani, hogy mi is az igazság. A szerződés tehát feltételrendszerként fogható fel, feladata ezért az ügynök és a megbízó érdekkonfliktusának feloldása, vagyis rávenni az ügyvivőt, hogy a megbízó érdekében cselekedjen, illetve a megbízó várható veszteségeinek minimalizálása.

A másik intézkedés, amellyel a probléma csökkenthető, a **megfigyelés**. Akkor alkalmazzák, ha létezik olyan eljárás, amelynek segítségével a megbízó megismerheti az ügynök cselekvését. Azonban ezt az eljárást csak akkor veszi igénybe, ha költsége kisebb, mint az első legjobb és a második legjobb szerződések várható hasznosságának különbsége. A megfigyelési eljárások általában olyanok, hogy nem adnak tökéletesen pontos információt az ügynök tevékenységéről, kivéve, ha az egyes cselekvési szintekhez a lehetséges kimenetek halmaza megfelelő mértékben különbözik egymástól. A különbség mértékét az a valószínűség jelenti, amely azt határozza meg, hogy minden

cselekedet esetében (amely nem azonos az első legjobb cselekedettel) mekkora az első legjobb cselekedettel) mekkora valószínűséggel, létezik egy olyan lehetséges kimenetel, amely lehetetlen akkor, amikor az ügynök az első legjobb megoldást választja. (Ilyen esetekben a büntetés bevezetése optimális lehet.)

Megfigyelés segítségével a morális kockázat abban az esetben csökkenthető a legeredményesebben, ha hatására az eredmény informatívítása növelhető. Ilyen esetekben a megfigyelés, vagy monitorozás maga is önálló termelési tevékenységgé léphet elő, amelyre specializálódni tisztán technikai okok miatt is célszerű. *Diamond* (Diamond [1984]) elmélete éppen azt mondja ki, hogy a pénzügyi közvetítő szervezetek kialakulását az adós megfigyelésére specializált szervezeteknek az egyedi hitelezők monitor-tevékenységével szembeni hatékonysági fölényével lehet magyarázni.

A megbízó számára tehát az a fontos, hogy olyan indikátorokat találjon, amelyek segítségével megismerheti az ügynök tevékenységét. Így azt az információs rendszert fogja jobbnak tartani, amelynek segítségével hatékonyabban tud következtetni az ügynök tényleges cselekedeteire. Egy ilyen információs rendszer „szignálok összessége, amelyek sztochasztikus módon függenek attól az eseménytől, amiről információt szeretnénk kapni”. (Vincze [1991] 146. o.)

A szignálokat célszerű a szerződésben rögzíteni és minden pótlólagos jelzést, ami többletinformációt nyújt a szerződés feltételei közé bevenni, ha az addig meglévő szignálok nem jelentenek elégséges statisztikát az ügynök cselekvéshalmazát tekintve.

A banki hitelezés sajátossága, hogy az igen fejlett monitoring rendszerek ellenére sem találhatók olyan indikátorok, amelyek segítségével a morális kockázat problémája elkerülhető lenne. Ezért lenne célszerű **olyan kamatlábat meghatározni, amely a monitoring tevékenység mellett felmerülő, várható veszteségeket hosszú távon ellentételezné**, vagy más szavakkal az adós cselekedeteiben rejlő morális kockázatot nagyobb kamat megfizetésével büntetné. Erre szolgál a következő részben bemutatandó eljárás, melynek segítségével a várható veszteségek meghatározásra kerülnek, így azok a hitelkamatlábakba beépíthetőkké válnak.

#### HITELKAMATLÁBAK ÉS MORÁLIS KOCKÁZAT

A banki hitelezés során a legnagyobb kockázatot az jelenti, hogy vajon az adós törleszti-e a kívánt összeget, vagyis nem követ-e el mulasztási eseményt.<sup>4</sup> Ennek biztosítására a bankok különböző technikákat dolgoztak ki: előzetes adósminősítést végeznek, amely a későbbi hiteltárgyalás alapját képezi, folyamatosan megfigyelik azokat a vállalkozásokat, ahova hiteleiket kihelyezik, vajon a hitelt megfelelő módon használják-e fel, az adós pénzügyi helyzete miként alakul, és különböző biztosítékokat követelnek, mint például óvadék, vagy jelzálog. Ennek a hatalmas körültekintésnek az ellenére előfordulhat,

hogy a kölcsönt még sem fizetik vissza, és a bank veszteséget szenved el.

Ilyen esetekben a visszafizetés elmaradásának oka lehet egyrészt az, hogy a vállalkozó a hitel összegét nem az előre meghatározott célra használta fel, másrészt az, hogy valamilyen előre nem látható véletlen esemény miatt a vállalkozó nem tudta kitermelni a hitel törlesztéséhez szükséges pénzmennyiséget. Ezek a körülmények éppen a fentebb ismertetett morális kockázat tipikus ismérvei.

Más szóval ez azt jelenti, hogy csak az adós tudja költségmentesen megfigyelni a befektetés megtérülését.

A bankok a kamatláb megállapításakor tisztában vannak ezekkel a piaci tökéletlenségekkel. Így a kamat mértéke a legtöbb banknál függ a bank forrásköltségeitől és az adós által képviselt hitelkockázattól. (Ligeti-Sulyok Pap [1998]) Ez tehát azt jelenti, hogy annak az összegnek, amit az adós a hitel összegén felül fizet, legalább akkorának kell lennie, hogy fedezze a hitelezés költségeit (forrás bevonás, normál profit, monitoring stb.), valamint a morális kockázatból eredő várható veszteségeket.

#### ⇒ A hitelkamatlábak meghatározásának hagyományos gyakorlata

A klasszikus banküzemeltetési felfogás szerint a hitelkamatláb akkorának kell lennie, hogy a forrásköltségeken túl fedezze a működési költségeket, megfelelő nagyságú normál profitot biztosítson, valamint a hitelezésből eredő kockázat költségeit is tartalmaznia kell. „Az eszközoldali ügylet kamata tehát a forrásköltségre

<sup>4</sup> Mulasztási esemény alatt értem, ha a hitelszerződésben foglalt törlesztés bármilyen okból részben, vagy egészben meghiúsul.

rakodó (ügyletre leosztott) költséghányad, az ügylet kockázati prémiuma és a bank által kalkulált elvárt nyereség összegként adódik.” (Tóth [2000] 52. o.)

A hitelpiac keresleti és kínálati viszonyait közvetlenül figyelembe véve a hitelkamat, az „üggyfélkockázattal megnövelt kockázatmentes pénzpiaci kamatlábbal egyenlő”. (Ábel-Polivka [1998] 543. o.) Vagyis a hitelezés várható határbevétele mellett meg kell fizetni a vissza nem fizetés kockázatának árát is.

A hitelkamatlábak alakulását azonban a fent említett tényezőkön kívül még számos más a hitelezéshez kapcsolódó folyamat is meghatározza. A bank piaci helyzete alapvetően befolyásolja kamatpolitikai stratégiáját, másképpen alakulnak a kamatok egy oligopolisztikus piacon működő banknál, mint például egy monopol helyzetben lévő esetében. A kamatlábak és ezen belül a kamatmarzs hangolja össze a bank eszközei és forrásai közötti különbségeket, egyensúlyt teremtve a hitel kereslete és kínálata között. A hitelszerződést kiegészítő feltételek, mint például fedezet, vagy a hitellimit is befolyásolják a megállapított kamat nagyságát.

A portfólióalapú hitelkockázat-kezelés megközelítése alapján (Nádasdy [2000]) a bank számára a hitelek hozama három komponensre bontható fel, egyrészt tartalmaznia kell a kockázatmentes hozamot, egy „a várható hitelvesztés következtében megkövetelt” felárat és egy úgynevezett kockázati felárat „a várható hitelvesztés bizonytalan volta miatt”. (Nádasdy [2000] 381. o.)

A hitelviszony aszimmetrikus informáltságából adódóan tehát a klasszikus

kereslet-kínálat alapú ármeghatározás mellett, a hitelpiacon megfigyelhető kamatláb nagysága egy járulékos elemmel, a visszafizetés bizonytalanságának kockázatából eredő költségekkel nő.

A Diamond-féle modell szerint (Diamond [1984]), amely a bankok gazdaságban betöltött hatékonyság növelő szerepét a banki hitelportfóliók diverzifikálásából eredő monitoring költség csökkenésből vezeti le, a különböző kockázatú projektek finanszírozása a bank létjogosultságának alapja. Az optimális üzemméret elérésének érdekében a bankoknak különböző mértékű kockázatot hordozó ügyleteket kell finanszírozniuk. Ennek értelmében nem szabható minden hitelügylet számára azonos, vagy csaknem azonos nagyságú kamat, mert az egyes projektek esetén a kockázat nagyságához viszonyítva túl alacsony, más esetben túl magas lenne.

*Stiglitz és Weiss* modellje (Stiglitz-Weiss [1981]) szerint az egyes adóscsoportok, illetve minden adós számára együttesen megállapított azonos kamatláb kontraszelektációs folyamatok megjelenésével jár, vagyis a vállalkozások egy részének a megállapított „közös” kamatláb magas. E kamat megfizetését, csak azok az adósok fogják vállalni, akik nagy kockázatú projektek finanszírozásához kérnek hitelt, ami természetesen kisebb visszafizetési valószínűséggel jár együtt. Ilyen esetben kontraszelektációs folyamat indul el, amelynek értelmében az alacsony kockázatú és ennek megfelelően kevésbé jövedelmező beruházások kiszorulnak a piacról. Túl alacsony kamat azonban nem fedezi a visszafizetés elmaradásából eredő várható veszteségeket, és ez bankcsődöt eredményezhet.

A relatíve magas kamat kialakulásának oka lehet az, hogy a hitelpiacon **fellépő információs hátrányukat a bankok nem tudják felszámolni** és a hitelkihelyezéssel kapcsolatos bizonytalanságot magasabb kockázati prémiummal ellensúlyozzák, ami **kontraszelekción folyamatok** megjelenését idézi elő a hitelpiacon.

Az 1. táblázatban összehasonlítottam, hogy a tökéletes informáltságot feltételező piacokon és a valóságnak jobban megfelelő információs aszimmetriát feltételező piacokon milyen következményekkel jár a klasszikus módszerekkel meghatározott kamatláb alkalmazása.

1. táblázat

#### A bank működésének feltételei különböző informáltságú piacok esetén

Megnevezés	Tökéletes informáltság	Aszimmetrikus információeloszlás
A hitelpiac	A kereslet és kínálat egyezősége meghatározza a kamatlábat ⇒ a piac egyensúlyban van.	Hiteladagolás lép fel. A kamatláb túl magas, egyes vállalkozói csoportok nem jutnak hitelhez.
A hitelkamatláb A bank bevétele	Összhangban van a hitelek kockázatával. Eléri a maximumát.	Nincs összhangban a hitelek kockázatával. Nagyságát a felvállalt kockázat korlátozza.
A társadalmi hatás	Az egyéni és társadalmi határkölttség megegyezik ⇒ a társadalom számára optimális erőforrás allokáció jön létre.	Az egyéni és társadalmi határkölttség eltér ⇒ externális hatás alakul ki.

#### A MORÁLIS KOCKÁZAT ÁRA

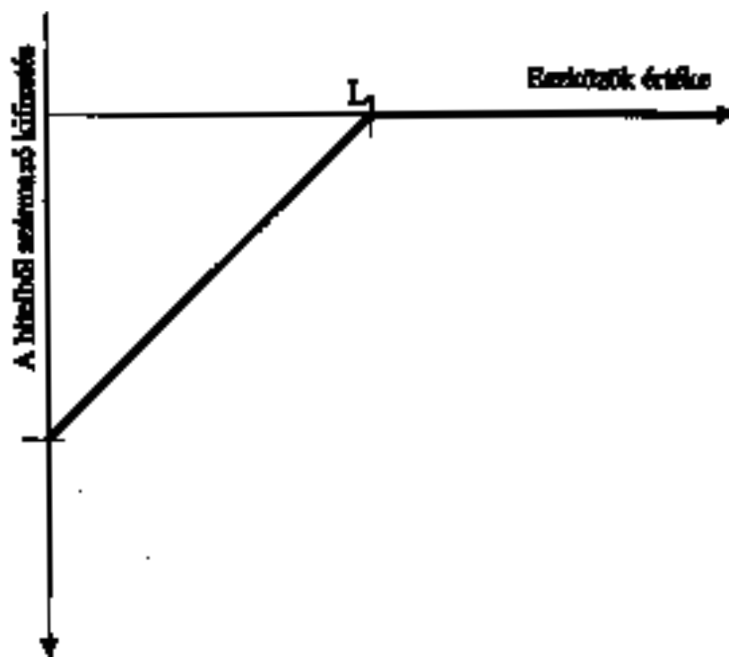
Ahhoz, hogy az alkalmazott kamatláb nagyságában az ügyfélkockázat is megfelelő mértékben tükröződjön, a bankoknak tisztában kell lenniük azzal, hogy az ügyfél típus által hordozott morális kockázat milyen mértékű, vagyis ez mekkora várható költséggel jár a bank számára. Az alábbiakban ennek a költségnek a várható nagyságát határozom meg.

#### ⇒ A hitelszerzések modellje

A modell arra a feltételezésre épül, hogy a hitelek piaca közelít a tökéletes piacok ideális állapotához, továbbá hogy csak vállalatok vesznek fel hiteleket és egyszerre csak egy beruházás megvalósításának céljából. Tehát e beruházás értékének alakulása határozza meg a vállalat értékének alakulását, ugyanis a beruházás által eredményezett véletlen hozam biztosít a hitel

1. ábra

A bank számára a hitel kihelyezésből származó kifizetés alakulása



visszafizetéséhez elegendő fedezetet. Csak a vállalkozó tudja költségmentesen megfigyelni, hogy a beruházás ténylegesen milyen eredménnyel járt. A bank számára az előbbi információ csupán utólag, költségesen, a monitoring tevékenység során vagy még úgy sem szerezhető meg.<sup>5</sup>

Legyen  $L$  a kölcsön nagysága. A vállalat ígéretet tesz a bank számára, miszerint a kölcsönt az egyösszegű kamattal együtt egy előre meghatározott időpontban fizeti vissza. Ez a nap legyen  $T$  a lejárat napja. Legyen továbbá a vállalat eszközeinek értéke  $A$ , amely fedezetet nyújt a kölcsön

visszafizetésére. Az eszközök értékére mindig igaz, hogy  $A \geq 0$ . Ha tehát  $A$  értéke kisebb, mint a kölcsön és a kamat összege együttesen az adós nem lesz képes törleszteni kötelezettségeinek teljes mennyiségét. Vagyis a visszafizetés nagysága a kötelezettség könyv szerinti értékének és a mulasztás utáni pénzáramlás értékének különbségével egyezik meg.

A bank számára lehetséges kifizetések struktúrája a vállalat visszafizetésekor esedékes értékén alapul. Ez esetben a bank szemszögéből nézve a kölcsön értéke  $L$ , ha a vállalat szolvens, tehát, ha  $A \geq L$ , illetve a hitel értéke  $A$ , ha a vállalat nem termelte ki a hitel értékét, vagyis  $L > A$ .

A hitel lejáratának napján, a vállalat számára a visszafizetéshez rendelkezésre

<sup>5</sup> Az információs aszimmetria során felmerülő morális kockázatnak ez a fajtája a szakirodalomban CSV (vagyis costly state verification) probléma néven is előfordul.



álló összeg mértéke zárt formában is megadható:  $\min[L, A]$ .

Mivel a bank kintlevőségei csupán  $L$ -re korlátozódnak, számára a hitel értéke a következőképpen adható meg:

$$D = \min [0, A - L], \quad (1)$$

ahol  $D$  jelenti a hitel értékét a bank számára.

A bank szempontjából a hitel kifizetése az 1. ábrán látható.

Az ábrából látható, hogy a **bank kifizetés függvénye nagyon hasonlatos egy short put opció kifizetés függvényéhez**. Ez a hasonlóság az, amely a továbbiakban lehetővé teszi a morális kockázat mérhetőségét, így ez alapján dolgoztam ki a hitelköltségek meghatározásának módszerét.

A vállalat számára a hitelszerződés értéke éppen ellentétes a bankéval; vagyis egy put opció jogosultjának kifizetés függvényéhez hasonlóan alakul. Ennek megfelelően számba vehető a mulasztási esemény várható veszteségeinek teljes skálája, illetve annak kockázati felára.

### ⇒ A Black-Scholes féle opcióárazási modell

Ebben a részben az opció árazási módszert ismertetem röviden, amelynek segítségével a morális kockázat ára meghatározható.

Az opciók a származtatott termékek körébe tartoznak, mivel értékük egy másik (mögöttes) termék árának alakulásától függ. Egy európai típusú eladási részvény opció a következőt jelenti: az opció tulajdonosa jogot vásárol az opciós prémium, vagy díj megfizetésével arra, hogy előre meghatározott áron (lehívási ár), és idő-

pontban (az opció lejáratakor) részvényt adjon el az opció kiírójának, akinek ez az ügylet vételi kötelezettséget jelent a fenti feltételekkel. Természetesen, ha a piaci részvény lejáratkori árfolyama a lehívási ár felett van, az opció jogosultjának megéri a részvényt a piacon értékesíteni, ellenkező esetben lehívja az opciót, és a piacinál magasabb áron adja el a kötelezettnek. Ebből adódóan egy európai részvény eladási opció értéke a lehívás napján a következőképpen írható:

$$p = [0, K - S_T], \quad (2)$$

ahol  $p$  az opciós prémium,  $K$  a lehívási árfolyam és  $S_T$  a részvény piaci árfolyama a lejáratkor.

Az opció értéke függ az opció lejáratkori tényleges kifizetésétől. Ahhoz, hogy az opció értéke a lejárat előtt is meghatározható legyen, figyelembe kell venni a részvény árfolyamának valószínűség eloszlását a lejárat napján. Ennek a problémának a megoldására *F. Black* és *M. Scholes* meghatározott egy zárt képletet, melynek segítségével az osztalékfizetés nélküli európai típusú részvény opciók ára meghatározható. A képlet a következő:

$$p = PV(K) [1 - N(d_2)] - S [1 - N(d_1)], \quad (3)$$

ahol:

$$d_1 = \frac{\ln[S/PV(K)] + 0,5\sigma\sqrt{T}}{\sigma\sqrt{T}} \text{ és } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

és  $N(d)$  a normális eloszlás eloszlás függvénye,  $PV(K)$  a kötési árfolyam jelenértéke,  $\sigma^2$  a részvény hozamok az egységnyi időre eső varianciája.

Ennek a számítási módszernek az az előnye, hogy az opció árának meghatározásakor a részvényektől elvárt hozamot és a befektetők preferenciára vonatkozó feltevéseket nem használja fel. Ezek a jó tulajdonságok az arbitrázs mentes piacok és a kockázat semleges árazás mögöttes feltevéséből következnek.

Az említett jó tulajdonságok ellenére, ennek a modellnek is megvannak az előfeltevésekből eredő korlátai. Ezek a feltevések a következők:

1. Minden értékpapír osztható, és a velük való kereskedés folyamatos.
2. Nincs lehetőség arbitrázsra.
3. Nincsenek tranzakciós költségek és adók.
4. Lehetséges értékpapírt rövidre eladni.
5. A hozamgörbe vízszintes.
6. A lejárat napja előtt nincs osztalékfizetés.
7. A részvényárfolyam változás növekményeinek alakulása geometriai Brown mozgás segítségével modellezhető. Ez a feltevés eredményezi, hogy a hozamok varianciája ebben a modellben konstans.

⇒ **A morális kockázat árazásának modellje**

A Black-Scholes féle fent ismertetett technikának a segítségével a hitelezés során felmerülő morális kockázat ára is meghatározható, mivel a bank számára a hitelből származó kifizetés egy short put opció kifizetésével egyezik meg. Ebben a megközelítésben a vállalkozó az eladási opció tulajdonosa, a mögöttes termék, amitől a kifizetés függ, a vállalat eszközeinek értéke. A lehívási ár a kölcsön értéke. A kockázat, amit ez az opció hordoz

(ezt fedezi az opciós prémium) az eszközök értékének volatilitásától függ, ami a vállalkozó cselekedeteitől, illetve meg nem figyelhető tényezők változásától függ. Ezek éppen a morális kockázat ismérvei, tehát **az opciós prémium ez esetben a morális kockázat elviseléséért járó kockázati prémium.**

A morális kockázat árának meghatározása előtt meg kell vizsgálni azt, hogy az árazási modell feltevései illeszkednek-e a hitelezési modellhez. Az első négy feltevés együttesen a korábban feltételezett tökéletes piac feltevését jelenti. Ebben a modellben is feltételezhető a vízszintes hozamgörbe. A hatodik feltevésnek felel meg az a korábbi állítás, hogy a vállalkozás csak a lejárat napján fizet, és egyszerre csak egy beruházási tervet valósít meg.

Első látásra a hetedik feltétel egy kicsit több magyarázatot igényel. A geometriai Brown mozgásnak van néhány speciális tulajdonsága, amit az alábbiakban foglalkozunk össze:

$$dx = \mu x dt + \sigma x dz, \text{ ahol } \frac{dx}{x} \sim N(\mu dt, \sigma^2 dt) \quad (4)$$

Ebben az esetben  $dx$  a cég értékének, pontosabban eszközei értékének, a változását jelenti. A Brown mozgás modellje szerint  $dx$ -nek az idő előre haladtával egy állandó értékkel ( $\mu$ ) kell emelkednie. Ez a feltevés a vállalat értékére is elfogadható, hiszen ha a vállalat hosszútávon a piacon akar maradni, akkor profitot kell termelnie, ami folyamatos értéknövekedést eredményez. A modell szerint e körül az alaptrend körül ingadozik a vállalat értéke

(ezt jelöli  $\sigma$ ), ami a befektetési környezetben kialakuló váratlan események hatását tükrözi. Éppen ezért megállapítható, hogy Brown-mozgással a vállalat eszközeinek értékalakulása is modellezhető.

Más módon megközelítve is el lehet jutni ugyanahhoz az eredményhez. Egy vállalat értéke ugyanis részvényeinek együttes piaci értékével egyezik meg. A Black-Scholes-féle opcióárazási modell szerint viszont a részvények áralakulása Brown-mozgást követ, ebből következően a vállalat értéke is ehhez hasonlóan kell, hogy viselkedjen.

A Black-Scholes féle opcióárazási modellel (3) meghatározható az opciós prémium nagysága, a fenti magyarázatnak megfelelő változókat a képletbe helyezve pedig meghatározható a hitelezési kockázat ára.

A hitelezési kockázat ára a következőképpen írható fel:

$$M = PV(L)[1 - N(d_2)] - A[1 - N(d_1)], \quad (5)$$

ahol  $M$  a morális kockázat ára,

$$d_1 = \frac{\ln[A/PV(L)] + 0.5\sigma\sqrt{T}}{\sigma\sqrt{T}} \quad \text{és} \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

és  $\sigma$  jelenti az eszközök értékében egységnyi idő alatt bekövetkezett logaritmi-kus megváltozás varianciáját.

Az (5) képletben szereplő  $N(d_1)$  azt mutatja meg, hogy mennyivel csökken a morális kockázat ára, ha a cég eszközeinek értéke egy egységnyivel nő. Emellett  $N(d_1)$  és  $N(d_2)$  együttesen azt fejezi ki, hogy, ha az eszközök értéke sokkal nagyobb a hitel értékénél, akkor a morális

kockázat ára elhanyagolható nagyságú, ellenkező esetben, ha az eszközök értéke nullához tart a hitel nagyságának jelenértékével egyezik meg.

A hitelezési kockázat árának meghatározásához [(5) egyenlet] a kockázatmentes hozamra, a kölcsön értékére, a vállalat eszközeinek jelenlegi értékére, az eszközérték varianciájára, a hitel visszafizetésének időpontjáig hátralévő idő nagyságának meghatározására van szükség. A cég értékének varianciáját azonban meg kell becsülni, tőzsdei vállalatok esetében a múltbeli árfolyamatokból ez könnyedén meghatározható. Nem tőzsdei vállalatok esetén a vállalatok kockázatosság szerinti csoportosításával, a nagy hitelminősítő intézmények besorolásai alapján, vagy a bank múltbeli tapasztalatainak segítségével határozható meg.

#### A BANK ÁLTAL FELSZÁMÍTOTT KAMATLÁB NAGYSÁGA

A banki hitelezés során felmerülő kockázat legnagyobb és legnehezebben kalkulálható része a morális kockázat nagysága. A bank által felszámított kamatnak az ebből eredő költségeket fedeznie kell. Ezen kívül tartalmaznia kell a bank normális működéséből eredő arányos költségeket, illetve a piaci viszonyoknak megfelelő nagyságú profit rátát is.

A felszámított kamat nagysága a lejáratkor tehát:

$$D = dTC + dTP + Me^{rt}, \quad (6)$$

ahol  $D$  a kamat nagysága,  $dTC$  a bank teljes hitelezési költségének a vállalatra jutó

arányos része,  $dTP$  a profit ráta,  $r$  a kockázatmentes hozam,  $T$  pedig a lejárat.

Ha a bank ilyen módon kalkulálja a hitelkamatlábát, annak nagyságága hosszú távon kell, hogy fedezze a hitelezésből eredő összes költséget.

#### A BANK VÁRTHATÓ BEVÉTELEINEK ALAKULÁSA

A kamatlábak leírt módon történő meghatározása, mivel tartalmazza a morális kockázat árát, arányosítja az adott hitelben rejlő visszafizetési kockázatot annak árával. Ennek hatására a bank bevétele kockázatosabb hitelek kihelyezése esetén is stabil marad.

A kamatláb hagyományos meghatározása esetén a bank várható bevételei a kamatláb növekedésével együtt először nőnek, majd csökkennek. Ennek megfelelően Stiglitz és Weiss alapján bankoptimális kamatlábnak néven terjedt el az a kamatláb, amely esetén a bank várható bevételei maximálisak. (Stiglitz-Weiss [1981])

A bankoptimális kamatláb létezése az oka annak, hogy a kontraszelekció következtében adagolás lép fel a hitelpiacon. A bankok bevétele nagy kockázatú (és éppen ezért magas hozamú) beruházások esetén kisebb kockázatú projektekhez képest kevesebb, a visszafizetési kockázat megnövekedése miatt.

A kamatláb morális kockázat alapú árazása lehetővé teszi a bank és a hitelezői csoportok közötti összhang jobb megteremtését azáltal, hogy a morális kockázatot a piaci csere tárgyává teszi. Ilyen árazás hatására a bank várható bevétele a kamatláb függvényében megváltozik. En-

nek oka az, hogy az összeg, amit a hitelért cserébe felszámítanak tartalmazza a visszafizetés elmaradásából származó költségek várható értékét, ezáltal lehetővé válik a kockázatosabb beruházások jövedelmezőbb finanszírozása.

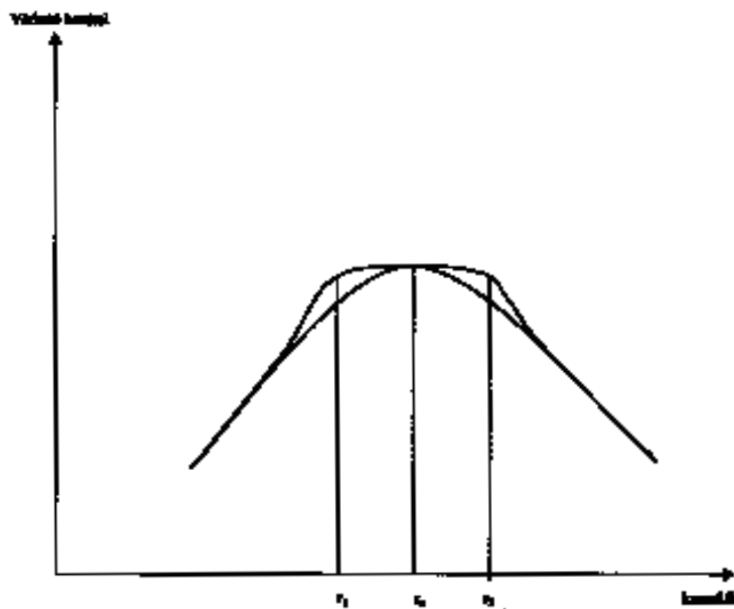
Ebből következően a hagyományos kamatláb-várható bevétel függvény laposabbá válik. A klasszikus kamatláb meghatározáshoz képest a morális kockázat alapú árazás a közepes kockázatú beruházások esetén megnöveli a bank várható bevételit. Alacsony kockázatú projektek ugyanis elhanyagolható nagyságú morális kockázatot hordoznak magukban, ilyen esetben tehát nem változik a bank várható bevétele. Nagyon magas kockázati szintet képviselő beruházási tervek esetén a fizetendő morális kockázat alapú kamat olyan gyorsan emelkedik, hogy jobban megéri a vállalkozó számára más kevésbé kockázatos beruházást, illetve más finanszírozási forrást (pl.: kockázati tőke alapú finanszírozást) választani. Amelyik vállalkozó azonban mégis vállalja ezt a kamatot, arról feltételezhető, hogy nem fogja visszafizetni a hitelt, ezért e csoport számára nem éri meg kölcsönt nyújtani. Ennek megfelelően a bankoptimális kamatláb a 2. ábrán bemutatotthoz hasonlóan alakul.

A korábbi bankoptimális kamatláb alakulásához képest ennek az árazási módszernek a hatására a közepes kockázatú projektekből származó bevétel megnövekszik.

E gondolatmenetből következik, hogy a banknak megéri azokat a kölcsönvevőket megkülönböztetni egymástól, akik közepes kockázatú projektek finanszírozását kívánják megvalósítani. Az egyetlen létező bankoptimális kamatláb helyett akár

2. ábra

**A bank várható bevételének alakulása a kamatláb függvényében.  
 $r_0$  a Stiglitz és Weiss-féle bankoptimalis kamatláb**



több bankoptimalis vagy közel bankoptimalis kamatláb is létezhet.

Ennek hatására a bank bevétele morális kockázat alapú kamatláb meghatározás során növekszik, úgy hogy nagyobb mennyiségű várhatóan megtérülő hitelt tud kihelyezni azáltal, hogy az adós által képviselt nemfizetési kockázat nagysága a kamatláb mértékén keresztül a szerződés feltételei közé felvehetővé válik. Ennek megfelelően a bank hitelportfóliójának diverzifikációját nagyobb mértékben tudja növelni.

**MORÁLIS KOCKÁZAT ALAPÚ KAMATLÁB MEGHATÁROZÁS A BANKI GYAKORLATBAN**

Napjainkban egyre erőteljesebben megfigyelhető a bankok közötti piaci verseny

növekedése, ami a kamatrés csökkenését idézi elő, melyre a leggyakoribb válasz az intézmények által vállalt kockázat mértékének növekedése. E jelenség megnöveli a kockázatkezelés és mérés, valamint ezek ellenőrzésének, utótesztelésének jelentőségét. A piaci kockázatkezelő rendszerek finomításával, a különböző kockázatformák definiálásával egyre nagyobb jelentőséggel bírnak a bank működéséből adódó speciális kockázatok „letapogatására” szolgáló módszerek.

A fent ismertetett formula segítséget nyújthat a bank által a legjobb adósok (melyek általában tőzsdei vállalatok) számára felszámított kamatlábban rejlő nem fizetési kockázat felmérésére. A morális kockázat számszerűsítése iránymutatás-

ként és ellenőrzési pontként szolgálhat a kockázatkezelés és a menedzsment számára. Ezen túl, mivel a prime kamatláb viszonyítási pontként szolgál az egyéb hitelügyletek kamatainak meghatározásakor, a különböző kockázati szintekhez tartozó kamatlábak esetén ellenőrző szerepet is elláthat.

**A morális kockázat alapú kamatláb-meghatározás tehát iránymutatásként, és ellenőrzésként alkalmazható.** A partnermonitoring és a hitellimitok mellett, a kockázatkezelő a kapott eredmények alapján eldöntheti, hogy adott hitel kockázati szintje miatt a bank számára további tőke képzését javasolja, információt szolgáltat az alkalmazott prime rate kamatlábak nagyságán keresztül a vállalt kocká-

zattal arányos kamatlábak meghatározásához, illetve felhasználható hitelarázási döntések benchmarkjaként.

A tanulmány célja az volt, hogy rámutasson, hogyan lehet a piac tökéletlenségéből, nevezetesen az információs aszimmetriából eredő hatásokat a piaci csere mechanizmusába beépíteni. A kamatláb morális kockázat alapú árazásával lehetővé válik, hogy a morális kockázat piacon megjelenő nagysága is az adás-vétel tárgyát képezze, vagyis az ár a kereslet-kínálat törvényei szerint határozódjék meg, ezáltal lehetőséget biztosítva a bankok számára, hogy e kockázati fajtából adott árért csak a számukra kívánatos mennyiséget vásárolják meg.

## IRODALOM

1. Ábel I.–Polivka G. [1998]: A bankpiaci verseny Magyarországon a kilencvenes évek elején. *Közgazdasági Szemle*, 6. szám.
2. Bodie-Kane-Marcus [1996]: Befektetések, *Tanszék Kft.*, Budapest.
3. Brealy-Myers [1998]: Modern vállalati pénzügyek, *Panem-McGraw-Hill*, Budapest.
4. Diamond D. W. [1984]: Financial Intermediation and Delegated Monitoring. *Review of Economic Studies*.
5. Elekes Cs. [2000]: Moral hazard I., Pénzügyi szféra és erkölcsi torzulás, *Bank és Tőzsde*, 3. szám.
6. Elekes Cs. [2000]: Moral hazard II., Felügyelő biztosító? Biztosító Felügyelő?, *Bank és Tőzsde*, 4. szám.
7. Farkas I. [1999]: Brókerkockázatok. *Bank és Tőzsde*, 37. szám.
8. Harmati L.–László G.–Zsámboki B. [1996]: A pénzügyi rendszer információs problémái és a betétbiztosítás, *Bankszemle*, 6. szám.
9. Ligeti S. [1991]: Kockázat a kereskedelmi bankok tevékenységében. *Pénzügyi Szemle*, 8–9. szám.
10. Ligeti S.–Sulyok-Pap M. [1998]: Banküzemtan. *Tanszék Kft.*, Budapest.
11. Mátyás A. [1996]: A hagyományos közgazdaságtan bírálata és kutatási körének kiszélesítése az új intézményi iskola képviselői részéről. *Közgazdasági Szemle*, 7–8. szám.
12. Merton R. C. [1977]: An analytic derivation of the cost of deposit insurance and loan guarantees, *Journal of Banking and Finance*, p. 3–11.
13. Milgate-Newman [1988]: The New Palgrave A Dictionary of Economics 3. *Macmillan Press Limited*, London.
14. Palla G. [1994]: A banki kockázat csökkentésének módszerei. *Bankszemle*, 8. szám.
15. Nádasy B. [2000]: Portfólióalapú hitelkockázat-kezelés. *Közgazdasági Szemle*, 4. szám.
16. Rees, R. [1985]: A megbízó és ügyvivő elmélete. Megjelent: *Sigma*. 1985. 3–4. szám.
17. Stiglitz, J. E.–Weiss, A. [1981]: Hiteladagolás nem tökéletes informáltságú piacokon. in Christopher M. James-Clifford W. Smith, Jr.: Kereskedelmi Bankok, *Panem-McGraw-Hill*, Budapest, 1996.
18. Száz J. [1999]: Tőzsdei opciók vételre és eladásra, *Tanszék Kft.*, Budapest.
19. Tóth Á. [2000]: A magyar bankok árképzési gyakorlata. *Bankszemle*, 9. szám.
20. Vincze J. [1991]: Fejezetek az információ közgazdaságtanából. *Közgazdasági Szemle*, 2–3–4. szám.