

PAULOVICS OTTÓ

LGD MODELLEZÉS ELMÉLETBEN ÉS GYAKORLATBAN*

Az utóbbi időkben a hitelkockázatok aktív menedzselése egyre fontosabbá vált a pénzügyi intézmények számára, aminek legfontosabb oka, hogy az összes kockázattípus (piaci, működési, illetve hitelkockázat) közül még mindig ez vezet a legnagyobb veszteségekhez. Az új bázeli tőkeegyezmény – a 2007-es bevezetést követően – arra kényszeríti a nemzetközileg aktív bankokat, hogy szofisztikáltabb és a kockázatokra érzékenyebb módszereket használjanak hitelkockázatuk meghatározása során. Az írás célja e módszertan egyik kulcstényezőjének, a mulasztás¹ esetén várható veszteségnek (*Loss Given Default* – LGD) a vizsgálata, amellyel kapcsolatban megpróbálom bemutatni, hogy a magyar gyakorlatban hogyan modellezhető ez a faktor, illetve milyen nehézségekkel kell szembenézni a modellezés során. A cikkben a vállalati szegmensre vonatkozó szabályokat, valamint modelleket mutatom be, mivel ennek irodalma jóval kiterjedtebb, illetve a gyakorlati modellek kialakításához kizárólag erre a szegmensre vonatkozóan rendelkeztem adatokkal.

BEVEZETÉS

A pénzügyi intézmények hitelezési vesztesége általában három formában ölt testet:

- tőketörlesztés elmulasztása,
- rossz hitelek finanszírozási költsége, vagyis a be nem folyó kamatjövedelem, illetve
- a speciális ügyfélkezelés költségei (adminisztratív, jogi stb.)

A gyakorlatban egy pénzügyi intézmény akkor szenvedhet el veszteséget, ha valamely ügyfele – adósa – nem tesz eleget fizetési kötelezettségének, vagyis „mulaszt”. Ugyanakkor nem létezik standard definíció arra vonatkozóan, hogy egy ügyfél mikor számít mulasztónak; erre vonatkozóan több szabály is alkalmazható. A Bázeli Bizottság által meghatározott definíciók szerint mulasztás követke-

* Lektorálta: Király Júlia, Nemzetközi Bankárképző Központ, vezérigazgató.

1 A mulasztás, nemteljesítés, illetve bedőlés fogalmakat szinonimaként, az angol „default” szó magyar megfelelőjeként használom.

zik be, amennyiben az alábbi események közül legalább egy megvalósul:

- „A bank úgy ítéli meg, hogy az ügyfél nem tud maradéktalanul eleget tenni fizetési kötelezettségének anélkül, hogy a bank biztosítékokra való joga érvényesítésre kerülne.
- Az ügyfélnek 90 napon túli lejárt tartozása van a bank felé valamely kötelezettségvállalásából eredően. Folyószámlahitelek esetében a követelés lejártnak minősül, amennyiben az ügyfél túllépi a számára megengedett limitet, illetve számára a jelenlegi kintlévőségnél alacsonyabb limitet hagynak jóvá.”²

Mindazonáltal a nemteljesítési esemény bekövetkezésekor a bank várhatóan nem veszi el a kintlévőség teljes összegét, hanem csak bizonyos hányadát. Az a mutató, amely megmutatja, hogy a kockázattal járó várhatóan mekkora hányada nem térül meg a bank számára, a nemteljesítés esetén várható veszteség (*Loss Given Default* – LGD).

HITELKOCKÁZAT A BASEL II SZABÁLYOZÁSBAN

Az egyezmény két módszert kínál a pénzügyi intézmények számára hitelkockázatok pontosabb mérésére:

- egy sztenderd megközelítést, amely az 1988-as első tőkeegyezményben foglaltak némileg módosított változatának tekinthető, illetve

2 §452 – International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards – A Revised Framework, Basel Committee on Banking Supervision, 2004.

- a belső minősítésű modellek két verzióját, ahol a pénzügyi intézmények lehetőséget kapnak arra, hogy saját belső adataikon kalkulált kockázati mérőszámok alapján határozzák meg hitelkockázatuk tőkekövetelményét.

A sztenderd megközelítés több vonásában is átalakult az 1988-as – Bazel I – szabályozáshoz képest, ám a kockázattal súlyozott eszközállomány értékét az új szabályozásban is a kockázattal járó értékek sztenderd – a felügyelet által meghatározott – kockázati súlyokkal kalkulált szorzatának összegzésével kapjuk meg, amelynek 8 százaléka képezi a pénzügyi intézményekkel szemben támasztott minimális tőkekövetelményt.

Ezzel szemben a belső minősítésű modellekben a hitelkockázat meghatározása a várható és a nem várható veszteség paraméterein alapszik:

Bedőlési valószínűség (*Probability of Default* – PD): az ügyfél bedőlésének valószínűsége egyéves időhorizonton számítva.

Bedőlés esetén várható veszteség (*Loss Given Default* – LGD): az ügyfél bedőlése esetén várható veszteség mértéke a bedőlés pillanatában fennálló kintlévőség százalékában kifejezve.

Bedőléskor várható kintlévőség (*Exposure at Default* – EAD): az ügyfél bedőlésekor várhatóan fennálló kintlévőség összegszerűen kifejezve.

Futamidő (*Maturity* – M): a kintlévőség lejáratáig hátralévő idő.

Míg a *Fejlett módszer* (IRB Advanced) alkalmazása esetén minden paraméter belső becslésére lehetőség van, addig az *Alap megközelítésben* (IRB Foundational) a kintlévőség meghatározása a sztenderd megközelítés alapján történik.

dation) csak a bedőlési valószínűség (PD) becsülhető belsőleg, a többi paramétert a szabályozó hatóság határozza meg.³ E paraméterek közül én a – Fejlett IRB módszer alatt becsülhető – LGD-t vizsgálom behatóan.

Erre a faktorra vonatkozóan rendkívül kedvező elem a szabályozásban az a tény, hogy a bankok az Alap megközelítésben is lehetőséget kapnak a biztosítékok figyelembevételének testreszabására. Ezzel a lehetőséggel kapcsolatban azonban ki kell emelni, hogy bizonyos nem kellően fejlett tőkepiaccal rendelkező országokban – így Magyarországon is – elegendő megfigyelés hiányában a becslés problémás lehet. Ugyanakkor hiányosságként említeném meg azt a tényt, hogy a Bizottság a leggyakrabban előforduló biztosítéktípus (ingatlan) figyelembevételében nem engedélyez hasonló testreszabást, valamint a biztosítékok kockázatcsökkentő hatásának figyelembevételére biztosítéktípusonként eltérő szabályok vonatkoznak, ami – összetett ügylet–biztosíték kombinációk esetén – véleményem szerint túlságosan bonyolulttá, már-már átláthatatlanná teszi a tőkekalkulációt, megnehezítve annak megértését, hogy az egyes fedezetek hogyan is járulnak hozzá a tőkeszükséglet csökkentéséhez. Összességében elmondható, hogy az Alap megközelítésben megfogalmazott szabályok rendkívül bonyolult rendszert alkotnak, amely a tőkeszükséglet számítását túlon túl összetetté teszi.

3 Lakossági eszközkategória esetén eltérő a szabályozás, mivel abban az esetben már az Alap megközelítésben szükséges valamennyi paraméter belső modellezése.

Ezzel szemben a Fejlett megközelítésben a legtöbb előírás feloldásra kerül, így a bankok rendkívül tág játékkeret kapnak, hiszen a legfontosabb alapelvek (az LGD értékeknek historikus megtérülési értékekkel alátámaszthatónak kell lenniük, nem alapulhatnak kizárólag a biztosíték piaci értékén, illetve szubjektív szakértői becslésen) teljesítésén túl bármilyen modell alkalmazására lehetőségük nyílik. Emellett a Fejlett módszerben a biztosítékokra vonatkozó megkötések többsége feloldásra kerül, vagyis az elfogadható biztosítéktípusok száma nagyobb. Garanciák esetében például már lehetőség van arra, hogy a bank belsőleg határozza meg az általa elfogadhatónak ítélt garantőrök körét, valamint bizonyos körülmények között visszavonható garancia elfogadása is lehetséges.

A MODELLEZÉS ALAPELVEI

A legegyszerűbb modell egy olyan keresztábra, amely különböző faktorok szerint csoportosított átlagos LGD értékeket tartalmaz. Ebben a táblázatban például egy mező jelölheti a mezőgazdasági ágazat fedezetlen hiteleinek átlagos veszteségrátáját. E táblázatok előnye, hogy rendkívül egyszerűen megalkothatóak és alkalmazhatóak, meglehetősen intuitívak, és nem igényelnek szofisztikált modellezési képességeket. Ugyanakkor az értékelési dimenziók számának növelésével könnyen létrejöhetnek olyan mezők, amely kombinációkra vonatkozóan nem vagy alig rendelkezünk megfigyeléssel.

Az átlagos veszteségráták kiszámítása többféleképpen is történhet. Alapvetően

három megközelítést különböztetünk meg erre vonatkozóan:

1. Összecsúszású, adott időszakra vonatkozóan:
(Teljes veszteség értéke) / (Bedőlt hitelek teljes kintlévősége)
2. Bedőléssúlyozású, adott időszakra vonatkozóan, feltéve, hogy a veszteségösszegek a teljes portfólióra ismertek:
(Veszteségek összege) / (Veszteségese-mények száma)
3. Idősúlyozású, az összeg- vagy bedőléssúlyozású veszteségösszegek különböző időszakban számított értékeinek átlaga.

A három lehetőség közül az utolsó a legkevésbé helyes, mivel kisímtja a bedőlés esetén várható veszteség időbeli ciklikusságát, bizonyos időszakokban alá-, más esetekben túlbecsülve a várható veszteség értékét. A bedőléssúlyozású átlag egyetlen hátránya, hogy a veszteségek nagyságában meglévő különbséget tünteti el, bár a nemzetközi szakirodalom tapasztalatai szerint a bedőlt kintlévőség nagysága nincs döntő hatással a későbbi veszteségre.

Természetesen lehetőség van szofisztikáltabb módszerek, például regresszió vagy éppen neurális hálók alkalmazására is az LGD modellezése során. E modellek esetén az adathiány nem jelent akkora problémát, ugyanakkor megalkotásuk, illetve működtetésük már jóval nagyobb kihívás, valamint sokkal inkább ki vannak téve a túlilleszkedés veszélyének, ami azt jelenti, hogy a mintán jó eredményt produkál a modell, ám valós adatokon ettől jelentősen elmarad. Az egyszerű regressziós modellek általában robusztusab-

bak, mint a rendkívül komplex módszerek, de ennek ára rendszerint a gyengébb pontosság.

Miután a behajtási folyamat évekig elhúzódhat, gyakran előfordul, hogy a befolyó megtérülések időben jelentősen elszakadnak egymástól, valamint a mulasztás időpontjától. Ennek megfelelően a megtérülések értékelésénél figyelembe kell venni a pénz időértékét is, vagyis a megtérüléseket egy közös időpontra – amely leggyakrabban a mulasztási esemény bekövetkeztének időpontja – kell diszkontálni.

A kérdés mindössze az, hogy a diszkontráta értékét mekkorának válasszuk. A szakirodalomban⁴ sokféle megközelítés olvasható erre a kérdésre vonatkozóan.

- *Változó diszkontráta*: e megközelítés szerint a diszkontrátának a megtérülés várható forrásának – illetve annak kockázatának – megfelelően kell változnia; például amikor a kintlévőség mögött – a bedőlt ügyfél gazdálkodásától függetlenül értékelhető – biztosíték áll, akkor a megtérülés kockázata sokkal inkább függ a fedezet másodlagos piacától, mint az ügyfél kockázatától.
- *A kintlévőség kamatlába*: a diszkontráta reprezentálja azt az alternatívaköltséget, amelyet egy hasonló kockázatú, de működő kintlévőségen elért bevétel jelent a bedőlt követeléssel szemben. Egy némileg eltérő megközelítés szerint a hitelező a nemteljesítés okán az eredetnél nagyobb kockázatot vállal, és így nagyobb ho-

4 Iain MacLachlan [2004]: Choosing the Discount Factor for Estimating Economic LGD, 2004 May, Australia and New Zealand Banking Group Limited.

zamra válik jogosulttá, ezért a diszkontálás során az eredeti kamatlábat meg kell növelni a kirótt büntetőkamattal is.

- *A bank tőkeköltsége:* e megközelítés szerint ez az a költség, amellyel a pénzügyi intézmény pótolni tudja az elveszített tőkét. Ez a megközelítés hibás abból a szempontból, hogy összekeveri az adott eszközből várható megtérülés kockázatát a bank esetleges veszteségének kockázatával.
- *Kockázatmentes kamatláb:* az utóbbi időben készült tanulmányok arra a következtetésre jutottak, hogy a várható megtérülés szorosan összefügg az aktuális gazdasági körülményekkel, amelyek a kockázatmentes kamatlábon keresztül is megragadhatóak. Ugyanakkor negatívumként ki kell emelni, hogy gazdasági visszaesés esetén gyakran előfordul, hogy a kockázatmentes kamatlábat – éppen a gazdaság felpörgetése érdekében – rendkívül lecsökkenti, míg gyors gazdasági növekedés esetén – a gazdaság hűtése érdekében – jelentősen megemeli a jegybank.⁵ Ez viszont olyan helyzetet teremt, hogy kockázatosabb időszakokban alacsony, illetve kevésbé kockázatos időszakokban magasabb diszkontrátát alkalmazunk, ami semmiképpen sem tekinthető helyes gyakorlatnak.
- *Bedőlt kötvényektől elvárt hozam:* a nemteljesítő kötvényektől elvárt hozam használható a várható megtérülések diszkontálására. A megközelítéssel

szembeni legnagyobb kritika az, hogy az elvárt hozam nagymértékben függ attól az időszaktól, amelyre vonatkozóan az adatokat kiválasztjuk, ezért nem tekinthető objektív mértéknek.

MODELLEK A GYAKORLATBAN

A szakirodalom három módszert különböztet meg az LGD mérésére, modellezésére vonatkozóan:⁶

1. Piaci LGD: kereskedett hitelek és kötvények árai alapján kerül kiszámításra a mulasztási esemény bekövetkezését követően.
2. Implikált piaci LGD: kockázatos, de nem bedőlt kötvények árai alapján, egy elméleti árazási modell segítségével kalkulált érték.
3. Behajtási LGD: múltbeli behajtási tevékenység eredményei alapján kalkulált érték, a várható pénzáramlások megfelelő diszkontálásával.

A következőkben ezeket a módszereket mutatom be részletesebben.

Piaci LGD (Moody's – Bank loan LGD)

Minősítő ügynökségek megtérülései modelljei alapulnak ezen a megközelítésen. A módszertan szerint a kötvény/hitel piaci ára gyakorlatilag a megtérülési rátának tekinthető, ami könnyedén veszteségi rátává transzformálható (1-megtérülés). A kibocsátó mulasztását követően kiala-

⁵ Tekintsük például az USA példáját az elmúlt években.

⁶ Til Schuermann [2004]: What do we know about Loss Given Default? 2004 February.

kuló ár az aktuális piaci várakozást testesíti meg a várható megtérülésre vonatkozóan (természetesen a megfigyelési időpontra diszkontált értéken, az átszervezési folyamat költségeinek, illetve bizonytalanságának figyelembevételével), amely objektív értékelésnek tekinthető, amennyiben hatékony piacok létezését feltételezzük.

A következőkben a Moody's szindikált hitelekre vonatkozó megtérülési modelljét mutatom be részletesen.⁷

A modellezés alapjául bankhitelek másodlagos piacon jegyzett árai szolgáltak egy hónappal a mulasztás bekövetkeztét követően. A szerzők három ok miatt választották az egy hónapos késleltetést:

- elegendő időt ad a piacnak arra, hogy a mulasztást követően minden információt beszerezzen a vállalatról;
- még kellően rövid idő ahhoz, hogy az adott eszköz kereskedési forgalma ne csökkenjen le vészesen, illetve
- kellően rövid idő ahhoz, hogy azok a befektetők, akik az új hírre reagálva szabadulni akarnak a befektetésüktől, elegendő forgalmat generáljanak.

A modellezés alapjául szolgáló minta 121 adós 181 bedőlt hitelét tartalmazza. Az alacsony elemszámot az magyarázza, hogy a bedőlt hitelek mintába való bekerülésének feltétele volt a megbízható másodlagos piaci ár megléte. Az adatgyűjtést emellett tovább nehezítette, hogy míg a kötvények árfolyama és a kibocsátó mulasztására vonatkozó információk nyilvánosan könnyedén elérhetőek, a kizárólag

bankhitellel rendelkező vállalatok mulasztásáról sok esetben kizárólag a finanszírozó bank szerez tudomást. Mindezek ellenére 30 hitelt találtak a szerzők, amely 29 olyan vállalathoz tartozott, amely kizárólag bankhitelből finanszírozta működését.

Nincs egyértelműen jó módszer a várható megtérülés meghatározására, mivel még sok tekintetben hasonló követelések megtérülése is nagymértékben eltérhet egymástól. A minta adatai alapján a senior fedezett és fedezetlen hitelek megtérülései 10 és 100% (fedezett hitelek), illetve 0 és 90% (fedezetlen hitelek) között gyakorlatilag bárhol előfordulhatnak. Ez is jelzi, hogy ha nem sikerül megtalálni a várható megtérülést meghatározó faktorokat, akkor egy átlagos megtérülési ráta alkalmazása meglehetősen félrevezető lehet, mivel elfedi a megtérülések változékonyságát.⁸

A várható megtérülésnek fontos meghatározója lehet a behajtási folyamat időtartama is, hiszen a felhalmozódó kamatkövetelés – magas kamatláb esetén – meghaladhatja akár a tőkekövetelést is. A mintában szereplő követelések esetében a behajtási periódus hossza 6 hét és 4,5 év között szóródott, körülbelül 1,44 éves mediánnal. A kutatók azt találták, hogy azoknál a követeléseknél, ahol a piac a mulasztási eseményt követően a névérték 70-80%-ára árazott, a behajtási időszak szignifikánsan hosszabb volt (kb.

7 Greg M. Gupton–Daniel Gates–Lea V. Carty[2000]: Bank Loan Loss Given Default, Moody's Investor Service, 2000 November.

8 Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy egy viszonylag durva átlagos megtérülési ráta is megfelelő lehet abban az esetben, ha elég nagy és diverzifikált portfólióra alkalmazzuk, illetve feltételezhető, hogy a megtérülések közötti korreláció nem jelentős, vagyis azok nem függenek egymástól.

2,36 év), míg az ettől eltérő ársávú követelések esetében – akár 70% alá, akár 80% fölé árazta be őket a piac – körülbelül 1,22 év.

A szerzők megvizsgálták azt a lehetőséget, hogy függ-e a veszteség mértéke attól a ténytől, hogy a mulasztást elkövető adósnak egy vagy több bankhitele van, hiszen ha több hitele van egy – a mulasztást követően korlátozott forrásokkal rendelkező – cégnek, akkor a megtérülés több kötelezettség között oszlik meg, csökkentve ezáltal az egyes hitelek megtérülését. Az eredmények alátámasztották a feltételezést, bár a különbség csak a fedezetlen hitelek esetében volt igazán számottevő. Míg az egyetlen kötelezettséggel rendelkező adósok hitelei 63,4%-ban térültek meg (30 és 88% között szóródva), addig a több kötelezettséggel rendelkező adósokéi mindössze 36,8%-ban (5 és 80% között szóródva). A különbség fedezett hitelek esetében nem szignifikáns, 71,1% az egy hitellel rendelkező adósok esetében, míg 68,3% a több hitellel rendelkezők esetében. Az eredmény intuitív abból a nézőpontból, hogy ahol a megtérülés egyetlen forrása a vállalati cash-flow, ott döntő jelentősége van annak, hogy milyen sok hitelt kell az adott forrásból törleszteni.

Azt a – más kutatások által igazolt – feltevést, hogy különböző iparágakhoz tartozó vállalatok kintlévőségeinek szignifikánsan eltérő megtérülései lehetnek, nem sikerült a rendelkezésre álló mintán igazolni, miután a megtérülések iparágonkénti átlagain végzett parametrikus t-tesztek, illetve a teljes adatállományon végzett más nem-parametrikus tesztek nem

mutattak szignifikáns különbséget a különböző szektorok között.

A kutatók utolsó faktorként a Moody's minősítés magyarázó erejét vizsgálták, ennek ugyanis nemcsak a mulasztási esemény bekövetkezésének valószínűségét kell tükröznie, hanem minden hitelezési veszteséghez vezető faktornak meg kell jelennie benne. A mintában 32 bankhitel rendelkezett Moody's minősítéssel. E mintára alapozva a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a minősítés igenis rendelkezik magyarázó erővel, miután romlásával a tapasztalt megtérülés is csökkent. Ugyanakkor hangsúlyozni kell, hogy a faktor magyarázó ereje ellen szól az, hogy a megtérülés számos olyan tényezőtől is függ, amely nem ismert az elemző előtt a minősítés kialakításakor. Ilyen lehet például az az egyszerű tény, hogy a vállalat milyen csődvédelmi eljárásba lép be.⁹

Összegzésképpen elmondható, hogy ez a módszertan viszonylag egyszerűen alkalmazható, „mindössze” megbízható másodlagos piaci kötvény-, illetve hitelárak szükségesek az elemzés elvégzéséhez, ezt követően „csak” meg kell találni a várható megtérülést leginkább magyarázó faktorokat, és ezek alapján viszonylag homogén csoportokat képezni.

A bemutatott modellel kapcsolatban ugyanakkor egy nagyon fontos észrevételt mindenképpen ki kell emelni. Bár a tanulmány különbséget tesz fedezett és fedezetlen hitelek között, a fedezettlen

⁹ Az amerikai jogrendszer a csődeljárás két fő típusát különbözteti meg: a Chapter 11, illetve a prepackaged Chapter 11 típusút. A kettő között a legfontosabb eltérés az, hogy az utóbbi egy gyorsított eljárást takar.

delkező kintlévőségek mögötti biztosítékok jellemzőit nem vonja be az elemzésbe. A bankok az esetek döntő részében fedezetet követelnek meg az ügyféltől a hitel kihelyezéséhez, hiszen az ügyfél fizetéseképtelensége esetén elsősorban innen számíthatnak némi megtérülésre. Ugyanakkor különböző fedezetek szignifikánsan eltérő tulajdonságokkal rendelkeznek, s ennek a szempontnak az elemzésből való kihagyása – véleményem szerint – rendkívül nagy hiányossága a modellnek.

Implikált piaci LGD

Ez a módszertan kockázatos, de nem bedőlt kötvények, illetve hitelek marzsa alapján, egy elméleti árazási modell segítségével kalkulálja a mulasztás esetén várható veszteség értékét. Az előző modellípushoz hasonlóan, leghatékonyabban azokban az országokban alkalmazható, ahol ezeknek az eszközöknek fejlett másodlagos piacuk van, ám a gyakorlatban még nem alkalmazzák széles körben a hitelkockázatok számszerűsítésére. A következőkben Unal, Madan és Güntay modelljét mutatom be részletesen,¹⁰ amely az elsőrangú és másodrangú vállalati kötelezettségek áraiba ágyazott opciók alapján próbálja meg megadni a mulasztás esetén várható veszteség értékét.

A tőkepiacon kétféle, kockázatos és kockázatmentes elemi kötvényekkel kereskednek. A kockázatmentes kötvény

névértéke egységnyi, lejáratára $\tau = T-t$ és ára $P(\tau)$. A kockázatos kötvény esetén a kötvényesek lejáratkor megkapják a névértéket, amennyiben a kibocsátó vállalat nem dől be addig. A vállalat túlélésének valószínűségét jelöljük $G(\tau)$ -vel. A vállalat bedőlése bármikor bekövetkezhet, ebben az esetben a kötvényesek a névérték bizonyos hányadát kapják meg. E megtérülés várható értékét $E[y]$ -nal jelöljük. Amennyiben a bedőlési eseményt és a megtérülési folyamatot független eseményekként kezeljük, akkor a kockázatos kötvény ára a következőképpen fejezhető ki:

$$v(\tau) = P(\tau)G(\tau) + P(\tau)(1-G(\tau))E[y]$$

Ahhoz, hogy a modell képes legyen alárendelt és szenior kötelezettségek értékelésére, modellezni kell a két különböző típusú kötelezettség kifizetési struktúráját. Ez alapján jelölje $\bar{S}(\tau)$ és $\bar{J}(\tau)$ a szenior és az alárendelt kötelezettségek névértékét, τ lejáratával. Továbbá jelölje \bar{S} és \bar{J} valamennyi szenior és alárendelt kötelezettség összegét, míg $\bar{P} = \bar{S} + \bar{J}$ az összes kintlévőséget, a legnagyobb lejáratú időpontot \bar{T} -vel jelölve. Mulasztás esetén a vállalat valamennyi kintlévősége késedelmesnek fog számítani. Ekkor a fennálló kintlévőségekre történő kifizetés a következőképpen írható le:

$$S = \int_0^{\bar{T}} S(\tau) d\tau,$$

illetve

$$J = \int_0^{\bar{T}} J(\tau) d\tau$$

¹⁰ Haluk Unal–Dilip Madan–Levent Güntay [2001]: Pricing the Risk of Recovery in Default with APR violation, University of Maryland, 2001 August.

Ennek megfelelően a mulasztást követő összes kifizetés egyenlő: $P = S + J$. Ez utóbbi kifizetési struktúra a megtérülési ráták segítségével is kifejezhető:

$$y = \frac{P}{P} = \frac{\bar{S}}{\bar{S} + \bar{J}} y^s + \frac{\bar{J}}{\bar{S} + \bar{J}} y^j \text{ vagy}$$

$$y = p_s y^s + (1 - p_s) y^j,$$

ahol

$$y^s = \frac{S}{\bar{S}} \text{ és } y^j = \frac{J}{\bar{J}}$$

jelöli az átlagos megtérülési rátát a két kötelezettség típusra, míg

$$p_s = \frac{\bar{S}}{\bar{S} + \bar{J}}$$

a senior kötelezettségek arányát a vállalat kötelezettségei között. A szerzők azzal a feltétellel élnek, hogy

$$y^s = \frac{S}{\bar{S}} = \frac{S(\tau)}{\bar{S}(\tau)} \text{ és } y^j = \frac{J}{\bar{J}} = \frac{J(\tau)}{\bar{J}(\tau)},$$

amely feltételezés maga után vonja, hogy a mulasztási esemény bekövetkezésekor a két megtérülési ráta (y^s és y^j) a konkrét futamidőtől függetlenül alkalmazható az adott vállalat valamennyi kintlévőségére. Mindezek alapján kifejezhetjük az egysegnyi értékű senior [$v^s(\tau)$] és alárendelt [$v^j(\tau)$] elemi kötvények árát, ahol τ jelöli a hátralévő futamidőt:

$$v_s(\tau) = (G(\tau) + (1 - G(\tau))E[y^s])P(\tau)$$

és

$$v_j(\tau) = (G(\tau) + (1 - G(\tau))E[y^j])P(\tau)$$

A fenti egyenletek felhasználásával kifejezhetjük azt a relatív árrést (*Relative Spread* – RS), amely – a modell feltételezései alapján – lényegében az elsőrangú, másodrangú és kockázatmentes követelések várható megtérülési rátája közti különbséget jeleníti meg:

$$RS = \frac{v_s(\tau) - v_j(\tau)}{P(\tau) - v_j(\tau)} = \frac{E[y^s] - E[y^j]}{1 - E[y^j]}$$

A relatív árrés független a mulasztás valószínűségétől [$G(\tau)$], és jelentőségét az adja, hogy képes információt adni a később esetlegesen bekövetkező mulasztási esemény körülményeire vonatkozó piaci várakozásokról. Ahhoz, hogy ez láthatóvá váljék, átalakítjuk az egyenlet jobb oldalát, hogy az a teljes megtérülési ráta függvényében legyen kifejezve. Ehhez felhasználjuk, hogy definíció szerint

$$y^s = \frac{y}{p_s} - \frac{(1 - p_s)}{p_s} y^j = \frac{y}{p_s} - \frac{y^j}{p_s} + y^j,$$

ebből

$$y^s - y^j = \frac{y}{p_s} - \frac{y^j}{p_s} = \frac{1}{p_s} (y - y^j)$$

A várakozásokat jelölve:

$$E[y^s] - E[y^j] = \frac{1}{p_s} (E[y] - E[y^j]).$$

Az utóbbi egyenletet behelyettesítve a relatív árrés képletébe, megkapjuk a módosított relatív árrést (*Adjusted Relative*

Spread – ARS), amely a további elemzés alapját képezi:

$$RS = \frac{1}{p_s} \left(\frac{E(y) - E(y^j)}{1 - E(y^j)} \right),$$

innen

$$ARS = p_A RS = \left(\frac{E(y) - E(y^j)}{1 - E(y^j)} \right)$$

Fontos észrevenni, hogy az ARS az elsőrangú követelések megtérülésének a statisztikája, hiszen a számláló a teljes megtérülés és a másodrangú követelések megtérülésének a különbsége, ami egyenlő az elsőrangú követelések megtérülésével.

A modellezés folytatásához szükség van az alárendelt követelések kifizetési struktúrájának, illetve a megtérülések sűrűségfüggvényének meghatározására.

Az alárendelt kötelezettség megtérülése nyilvánvalóan függ a teljes megtérülés mértékétől, amely kapcsolatot a szerzők a következőképpen jelölik: $y^j = J(y)$. Ha a megtérülések sűrűségfüggvényét $f(y)$ -ként jelöljük, akkor az alárendelt kötelezettség várható megtérülését a következő függvény adja meg:

$$E(y^j) = \int_0^1 J(y) f(y) dy.$$

Az amerikai csódtörvény alapján a másodrangú követelések tulajdonosai csak azt követően részesedhetnek a megtérülésből, amikor az elsőrangú követeléssel rendelkezőket már mind kielégítették. Ebben az esetben a másodrangú követelések megtérülése felfogható egy a

megtérülési rátára kiírt vételi opcióként, ahol a kötvénytulajdonosok jogosult (*long*) pozícióban vannak, és a kötési árfolyam az elsőrangú kötelezettségek arányának (p_s) felel meg.

Amennyiben azonban engedélyezzük a törvényes szabályok megsértését, a másodrangú követelések tulajdonosai is részesedhetnek a megtérülésből az elsőrangúak teljes kielégítését megelőzően is. Ezt a változást a szerzők egy λ paraméter bevezetésével oldják meg, ami azt fejezi ki, hogy a másodrangú követelést megtestesítő kötvénytulajdonosok nem részesednek az össz megtérülésből, amíg $y \leq \lambda p_s$, e szint felett azonban igen.¹¹ Ezáltal jobb helyzetbe kerülnek e követelések tulajdonosai, hiszen az „opciójuk” kötési árfolyama csökken.¹² Ennek megfelelően minden e szint feletti megtérülés megoszlik a két csoport között, mégpedig egy előre meghatározott arányban, amelyet θ -val jelölünk ($0 < \theta < 1$). Ekkor ebben a második szakaszban ($y \leq \lambda p_s$) az elsőrangú kötelezettséget megtestesítő kötvények tulajdonosainak megtérülése a következő függvény szerint alakul:

$$S(y) = \lambda + \frac{\theta}{p_A} (y - \lambda p_s).$$

E kötvényesek teljes kifizetésére a következő y^* össz megtérülési szintnél kerül sor:

11 Természetesen látható, hogy ha $\lambda = 1$, akkor visszajutunk az előző variációhoz, amikor is a másodrangú követeléssel rendelkezőket csakis az elsőrangúval rendelkezők után lehet kifizetni.

12 Ezzel párhuzamosan természetesen az elsőrangú követelések tulajdonosai rosszabb helyzetbe kerülnek.

$$y^* = \lambda p_s + \frac{(1-\lambda)p_s}{\theta}$$

Ahhoz, hogy biztosítani tudjuk, hogy $y^* \geq 1$, a következő feltételnek teljesülnie kell:

$$\theta \geq \frac{p_s - \lambda p_s}{1 - \lambda p_s}.$$

Mindezek alapján a másodrangú követelés birtokosainak kifizetésfüggvénye a következőképpen írható fel:

$$J(y) = \begin{cases} 0 & y \leq \lambda p_s \\ \frac{(1-\theta)(y - \lambda p_s)}{1 - p_s} & \lambda p_s < y \leq y^* \\ \frac{y - p_s}{1 - p_s} & y^* < y \leq 1 \end{cases}$$

Vagy másképpen:

$$J(y) = \frac{1-\theta}{1-p_s} \text{Max}(y - \lambda p_s, 0) + \frac{\theta}{1-p_s} \text{Max}(y - y^*, 0),$$

amely felfogható két – a vállalat várható megtérülésére – kiírt vételi opciónak, amelyek kötési árfolyama sorrendben λp_s

és y^* . Az elsőből $\frac{1-\theta}{1-p_s}$ egységnyit, míg a másodikból $\frac{\theta}{1-p_s}$ egységnyit birtokol-

nak a kötvényesek.

A következő lépés a megtérülések sűrűségfüggvényének $[f(y)]$ meghatározása. E függvény segítségével megállapítható,

hogy milyen valószínűséggel lesznek a fenti vételi opciók ITM (*in the money*) opciók, a mulasztás bekövetkeztét követően.

Egyszerű feltételezésnek tűnne az normális eloszlású változóként való kezelése, ám ez megsértené a megtérülési ráta két rendkívül fontos jellemzőjét. Először is értékének szükségszerűen 0 és 1 közé kell esnie, mivel y a ténylegesen befolyt, illetve az előzetesen ígért kifizetések hányadosa. Másodszor pedig y várható értéke és varianciája nem független egymástól, mivel ha a várható érték valamely szélsőérték felé közelít (0 vagy 100% megtérülés), a variancia közelít a zérushoz. Mindezek alapján a szerzők azzal a feltételezéssel élnek, hogy a megtérülési ráta egy normális eloszlású x változó logit transzformáltjáj-

nak felel meg: $y = \frac{e^x}{1+e^x}$. Továbbá feltesz-

szük, hogy az x változó normális eloszlású μ várható értékkel és σ^2 varianciával. Mindezek alapján a megtérülési ráta sűrűségfüggvénye a következőnek adódik:

$$f(y) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi} y(1-y)} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \left(\ln\left(\frac{y}{1-y}\right) - \mu\right)^2\right), \quad 0 < y < 1$$

Ebből megadható a megtérülési ráta várható értéke és szórásnégyzete is:

$$E(y) = 1 - \int_0^1 M\left(\frac{\ln\left(\frac{y}{1-y}\right) - \mu}{\sigma}\right) dy,$$

$$\text{Var}(y) = \int_0^1 2(1-y)N\left(\frac{\ln\left(\frac{y}{1-y}\right) - \mu}{\sigma}\right) dy - \left(\int_0^1 N\left(\frac{\ln\left(\frac{y}{1-y}\right) - \mu}{\sigma}\right) dy\right)^2$$

E sűrűségfüggvény felhasználásával megadható a vételi opció ára (k jelöli a kötési árfolyamot), illetve a mulasztás esetén másodrangú követelésekre várható megtérülés is:

$$C(k; \mu, \sigma^2) = 1 - k - \int_k^1 N\left(\frac{\ln\left(\frac{y}{1-y}\right) - \mu}{\sigma}\right) dy$$

$$E(y') = \frac{1-\theta}{1-p_f} C(\lambda p_f; \mu, \sigma^2) + \frac{\theta}{1-p_f} C(y^*; \mu, \sigma^2)$$

$$y^* = \lambda p_f + \frac{(1-\lambda)p_f}{\theta}$$

Mindezekből pedig megkapjuk a Módosított Relatív Árrést:

$$ARS = \left(\frac{C(0; \mu, \sigma^2) - \frac{1-\theta}{1-p_f} C(\lambda p_f; \mu, \sigma^2) - \frac{\theta}{1-p_f} C(y^*; \mu, \sigma^2)}{1 - \frac{1-\theta}{1-p_f} C(\lambda p_f; \mu, \sigma^2) - \frac{\theta}{1-p_f} C(y^*; \mu, \sigma^2)} \right)$$

A megtérülési modell ezáltal teljes, μ és σ^2 megfigyelése után kiszámítható a mulasztás esetén várható megtérülési ráta várható értéke és szórása.

A szerzők érzékenységvizsgálatot is végeztek, hogy a fenti statisztika hogyan reagál a különböző paraméterek értékeinek a változására. Első lépésként a μ és σ változásának ARS-re gyakorolt hatását vizsgálták, és arra a következtetésre jutottak, hogy az ARS a μ növekvő függvénye, ami fordítva is igaz, hiszen magasabb ARS magasabb várható megtérülést is jelent. Ugyanakkor a bizonytalanság (σ) növekedésével az ARS is csökken. Ezzel szemben a λ növekedésével az ARS is növekszik, miután ebben az esetben a másodrangú követeléssel rendelkezők csak magasabb megtérülési szinttől kezdődően részesednek a megtérülésből. Hasonlóképpen θ növekedése is pozitív hatással van az elsőrangú követelések értékére – ezáltal az ARS-re is –, miután θ jelöli a megtérülések megosztásától kezdődően az egységnyi megtérülésből az elsőrangú követelésekre jutó részt.

A szerzők megvizsgálták, hogy milyen összefüggés fedezhető fel az ARS statisztika és a tényleges megtérülési ráták között.¹³ Az összehasonlítás eredmé-

13 Ehhez Altman és Kishore 1996-os tanulmányát hívják segítségül, amelyben a szerzők átlagos iparági megtérülési rátákat számítottak bedőlt kötvényekre vonatkozó információk alapján.

1. táblázat

Sorszám	Iparág	Iparági megtérülési ráta	Iparági megtérülési ráta szerinti sorrend	Átlagos iparági ARS	Átlagos iparági ARS szerinti sorrend
1	Közszolgáltató vállalatok	0,705	1	0,614	1
2	Vegyipar	0,627	2	0,383	2
3	Gépipar	0,462	3	0,292	3
4	Építőipari alanyaggyártás	0,388	4	0,140	9
5	Szállítás	0,384	5	0,251	5
6	Telekommunikáció	0,371	6	0,171	6
7	Építőipar	0,353	7	0,261	4
8	Kereskedelem	0,332	8	0,152	7
9	Fa-, papíripar	0,298	9	0,147	8
10	Egészségügy	0,265	10	0,132	10

nyeképpen azt találjuk, hogy az iparági átlagos ARS-ek és megtérülési ráták szerinti sorrend között jelentős hasonlóság fedezhető fel (1. táblázat).

Az eredményt alátámasztja az a tény is, hogy az egyes cégek adatai alapján

számított Módosított Relatív Árrésnek az egyes cégek iparágára vonatkozó átlagos megtérülési rátáival szemben számított korrelációs együtthatója 73%-nak adódik.

Ugyanakkor a várható megtérülés várható értékét és szórását a valós adatokkal

2. táblázat

Vállalat	Átlagos megtérülési ráta $E(y)$	Megtérülési ráta volatilitása $Vol(y)$	Iparági átlagos megtérülési ráta
AMC	27,3%	15,0%	37,1%
American Medical	12,6%	5,7%	26,5%
Coastal Corp	63,3%	0,9%	70,5%
Enrotest Systems	34,3%	2,9%	46,2%
Flagstar	12,7%	8,0%	33,2%
Revion	40,4%	9,6%	62,7%
Sequa Corp	40,1%	2,4%	38,4%
Stone Container	9,6%	1,7%	29,8%
Sweetheart Cup	56,7%	3,2%	62,7%
Valassis Inserts	19,1%	1,3%	46,2%
Del Webb Corp	37,6%	20,7%	35,3%

összevetve már nem ilyen egyértelmű a helyzet, amint azt a 2. táblázat is mutatja.

Jól látható, hogy a 11-ből 9 esetben a várható érték jelentősen alacsonyabb a tényleges értéknél, amit a szerzők azzal magyaráznak, hogy a kalkulált értékek kockázatmentes valószínűségeken alapulnak, míg a megfigyelt értékek valós valószínűségeken. Kijelenthető tehát, hogy az e módszerrel számított várható megtérülés értékek szisztematikusan alábecsülik a tényleges értéket.

Összegzésképpen elmondható, hogy a módszertan meglehetősen bonyolult, a modellkockázat igen jelentős, és mint a – fent ismertetett – valós adatokon való tesztek is bizonyítják, gyakran nem jól jelzi előre a tényleges megtérülés mértékét. Valószínűleg ez áll annak a ténynek a hátterében, hogy a gyakorlatban nem alkalmazzák ezt a modell típust a nemteljesítés esetén várható veszteség meghatározására, illetve a szakirodalomban is meglehetősen kevés alkalommal lehet ezzel a módszertannal találkozni.

Amennyiben a fenti problémák nem állnának fenn, a magyar piacon való alkalmazásra abban az esetben is alkalmas lenne, hiszen – a piaci LGD modell típusához hasonlóan – bedőlt kötvényekre, illetve banki hitelekre vonatkozó megbízható másodlagos piaci árakra van szükség a számítások elvégzéséhez, ami hazánkban nem adott.

Behajtási LGD

A speciális hitelkezelés múltbeli adatai alapján kalkulált LGD némileg komplikáltabb az előző módszerekhez képest.

A modellezés során nem csak a megtérülések összegére, hanem azok időbeli eloszlására is figyelmet kell fordítani, nem feledkezve el a behajtáshoz kapcsolódó költségek pontos figyelembevételéről sem. A bedőlést követő pénzáramlásokat diszkontálni kell, mivel azok az esetek többségében időben elszakadnak a bedőlés időpontjától, ugyanakkor egyáltalán nem egyértelmű, hogy erre milyen diszkontfaktort kell alkalmazni. Mindezek alapján azt mondhatjuk, hogy a három modell típus közül ez jelenti a legnehezebben járható utat, ugyanakkor azokban az országokban, ahol a kötvényeknek, illetve a banki hiteleknek nem alakult ki – megfelelően likvid – másodlagos piaca – így például Magyarországon is –, egyben az egyetlen is.

A behajtási LGD modell típuson belül két almodellt (szerződési, biztosítéki) különböztethetünk meg, amelyek mindketten a pénzügyi intézmények múltbeli behajtási tapasztalatain alapszanak. E közös jellemzőn túl azonban jelentős eltérés van a két modell típus között. A következőkben egy általam kialakított szerződési és biztosítéki LGD modellt mutatok be. A modellezést a minél nagyobb mintaelemszám elérése érdekében az új Bázeli Egyezményben található lazább mulasztási definícióra alapoztam.

A szerződési modell

A szerződési LGD esetében – a korábban bemutatott piaci LGD modellekhez hasonlóan – nem a megtérülés forrására, hanem kizárólag annak mértékére koncentrálnunk, és megpróbálunk olyan magyarázó fakto-

rokat találni, amelyek képesek előre jelezni a várható megtérülés nagyságát. A modellezés során meghatározzuk, hogy a lezárt ügyek esetében a kintlévőségek mekkora hányada térült meg, majd az adósok, illetve a szerződések jellemzői között megpróbálunk olyan mutatókat találni, amelyek értéke alapján következtetni tudunk a várható megtérülés nagyságára.

Az adatbázis 23 olyan ügyfelet tartalmaz, akinek az ügye lezárt státusú, vagyis pontosan ismert, hogy a behajtási folyamat kezdetétől számítva az adós egyes ügyleteire vonatkozóan mekkora összeget sikerült behajtani, vagyis mekkora a végleges megtérülés mértéke. E 23 ügyfél 51 szerződésére vonatkozóan 109 megtérülési eseményt rögzítettek az adatbázisban.¹⁴

Emellett minden ügyfélre vonatkozóan összegyűjtöttük a következő adatokat:

- az ügyfél méretére vonatkozóan a szegmentációja (kis-, nagyvállalat),
- a bedőlés időpontjára vonatkozóan a kintlévőség mértéke,
- az adós bedőlési évének pénzügyi ki-mutatása.

A modell kialakítása során a következő metodológiát alkalmaztam:

- Első lépésként kiszámítottam a leggyűjtött változóknak az egyes ügyletekre eső megtérüléssel szemben számított korrelációs együtthatója. Ezzel megpróbáltam leszűkíteni azoknak a változóknak a körét, amelyek a reg-

ressziószámítás során magyarázó változóként szóba jöhetnek. Azokat a faktorokat tekintem az elemzés szempontjából fontosnak, amelyekre vonatkozóan 50%-nál magasabb korrelációs együtthatót kaptam eredményül.

- Második lépésként egyenként megvizsgáltam a kiemelt faktorokat közgazdasági tartalmuk alapján, eldöntendő, hogy melyek rendelkeznek olyan jelentéstartalommal, amely magyarázhatja a várható megtérülés mértékét.
- Harmadik lépésként a véglegesen kiválasztott faktorok alapján lineáris regresszió alapján próbáltam meg előre jelezni a megtérülési rátát, és meghatároztam az(oka)t a faktor(oka)t, amely(ek) alapján számított regressziós egyenes a legjobban illeszkedik a tényleges megfigyelésekre. Az illeszkedés mértékének vizsgálatához az R^2 , az átlagos eltérésnégyzetek összegének mutatóját (*Mean Squared Errors* – MSE), illetve a korrigált R^2 mutatót alkalmaztam.

A közgazdasági tartalom alapján három mutató került kiválasztásra:

- Bruttó árrés (%)
- Adózás utáni nettó eredmény / Összes bevétel
- Szolvenciaráta (%)

Összegzésképpen elmondható, hogy a kétfaktoros regressziók minden esetben nagyobb magyarázó erővel rendelkeznek az egyfaktoroshoz viszonyítva, ám a harmadik faktor elemzésbe való bevonása már nem tudta szignifikánsan javítani a magyarázó erőt. Érdekességként megjegyezhető, hogy a többfaktoros regressziós megoldások egyik leggyakrabban emle-

¹⁴ Hangsúlyozni kell, hogy mivel a minta elemszáma meglehetősen alacsony, ezért a modell ismertetésével elsősorban a modellezési módszertan bemutatása a céloim, a konkrét számok gyakorlatban való alkalmazhatósága véleményem szerint erőteljesen megkérdőjelezhető.

getett hátránya, vagyis, hogy veszítenek robusztusságukból, a mintán nem igazolódott, hiszen az átlagos eltérésnégyzet-összeg-mutató – ha nem is jelentős mértékben, de – minden új faktor bevonásával csökkent.

A szakirodalom által meghatározónak tartott faktorok közül teszteltem a bedőléskori kintlévőséget, illetve az adós méretére vonatkozó információkat:

- A nemteljesítéskori kintlévőség (EAD) nem bizonyult értékes faktornak. Az elemzésből már az első lépésben kiestt, mivel a megtérülési rátával szemben számított korrelációs együttható alatta maradt a határértékül szabott 50%-os határnak (–23%). Ennek ellenére megpróbálkoztam a faktor bevonásával a modellbe azt vizsgálva, hogy más faktorokkal kombinálva képes-e növelni a modell előrejelző képességét, ám a magyarázó erő egy esetben sem növekedett szignifikánsan.
- Az adós méretére vonatkozóan több faktort (Befektetett eszközök, Forgóeszközök, Eszközök összesen, Az adós banki szegmense – Kis-, Nagyvállalat) is teszteltem, ám az előző faktorhoz hasonlóan ezek mindegyike kiesett az első lépésben, illetve később a modellezésbe való bevonáskor sem tudta növelni a modell magyarázó erejét.

Észre kell venni, hogy a fenti elemzésben tesztelt faktorok – a szakirodalomban foglaltakkal összhangban – szinte kizárólag (a nemteljesítéskori kintlévőség kivételével) ügyfélszintű adatok, ami azt jelenti, hogy a modell által előjelzett meg-

térülés egy adós több kötelezettségvállalása esetén ugyanannak adódik. A gyakorlat azonban ellentmond ennek, hiszen az egyes banki ügyfelek kötelezettségvállalásain elért megtérülések között – a teljes megtérülés speciális esetét kivéve – jelentős különbségek lehetnek, és a tapasztalat szerint vannak is. Az intuíció alapján kell lennie olyan szerződésszintű információnak (lejárat időpontja – éven belüli vagy éven túli, ügylet típusa stb.), amelyet az elemzésbe bevonva nő az előrejelző képesség, ám a minta hiányos volta miatt ezeket sajnos nem tudtam tesztelni.

A biztosítéki modell

Biztosítéki LGD modell esetén a megtérülés forrása bír elsődleges jelentőséggel. A lehetséges forrásokból – legyen az biztosíték vagy az adós gazdasági tevékenysége, cash-flowja – származó múltbeli megtérülésekre vonatkozóan megfigyeléseket gyűjtünk, amelyek alapján átlagos megtérülési százalékokat határozunk meg forrástípusonként.

Az adatbázis által tartalmazott megtérülési események sajnos egy fő típusra koncentrálnak, ami azt jelenti, hogy sok biztosítéktípusra vonatkozóan alig, vagy egyáltalán nem rendelkeztem megfigyeléssel.

A mulasztás esetén várható veszteség kiszámítása négy lépésben történik:

1. kiszámításra kerül a hitel átütemezéséből származó megtérülés;
2. a nettó megtérülési ráták alapján kiszámítandó a fedezetekből várhatóan származó megtérülés összege;

3. a maradék (fedezetlen) követelés esetén várható megtérülést számítunk;
4. a fenti összegeket kivonva a mulasztás esetén várható kintlévőség (EAD) összegéből megkapjuk a mulasztás esetén várható veszteség (LGD) értékét.

Az esetek döntő többségében a bank első lépésként átstrukturálja az adós hitelet, mivel a magyar jogi szabályozásból kifolyólag nem érdeke a végrehajtási vagy a felszámolási eljárás azonnali megindítása.

Az adatbázisban 56 olyan ügyfél található, amelynek esetében a reorganizációs periódus tetszőleges eredménnyel (sikeretlenség miatt a cég ellen felszámolási eljárás indult, a bank eladta a követelést, az ügyfél meggyógyult és teljesen visszafizette a hitelt stb.), de befejeződött az adatgyűjtés végéig.

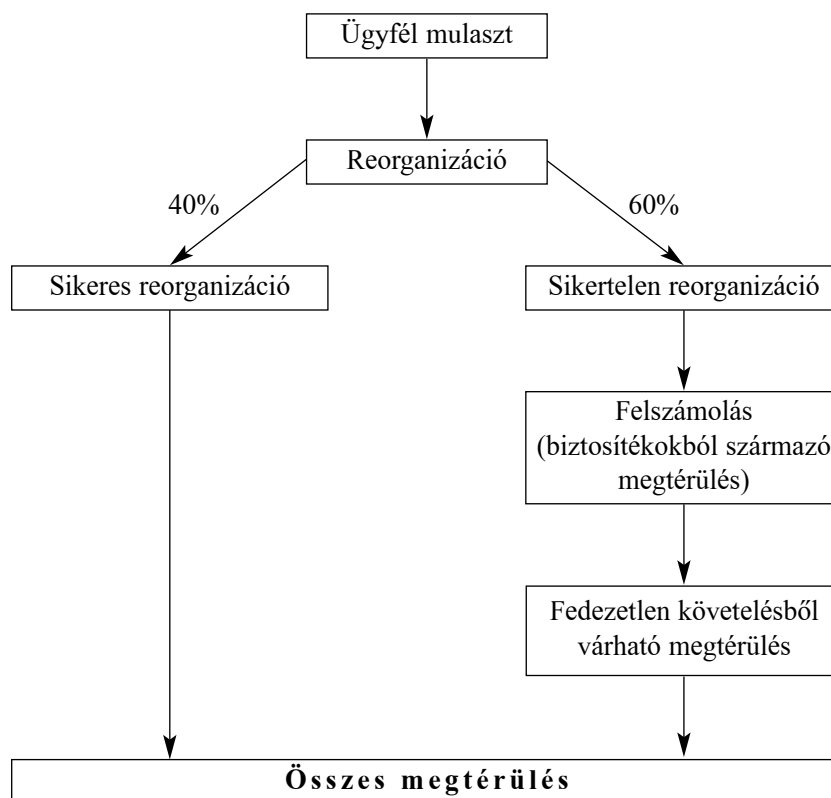
Az ebben a szakaszban tapasztalt megtérülési megfigyelések eloszlása „kétpúpú”, vagyis a megtérülések vagy nagyon alacsonyak, vagy nagyon magasak. Ilyen esetekben egy átlagos megtérülési ráta alkalmazása rendkívül megtévesztő lehet, mivel az átlagos érték várhatóan olyan területre esik, ahová a megfigyeléseknek elenyésző hányada koncentrálnak, vagyis az átlagos érték alkalmazásával az esetek döntő többségében hibát követünk el. A modell készítése során ennek megfelelően megpróbáltam egy vagy több olyan faktort találni, amely képes előrejelezni a reorganizációs periódus alatti megtérülés mértékét. A reorganizáció eredményessége bizonyult ennek a faktornak. Azt találtam ugyanis, hogy abban az esetben, ha az ügyfél ellen felszámolási eljárás indul a reorganizáció

végeztével, a reorganizáció alatti megtérülések jellemzően alacsonyak, míg egyéb kimenetek esetében (az ügyet visszaadják a fióknak, az ügyfél teljes mértékben visszafizeti tartozását, a bank eladja a követelést) a megtérülések szignifikánsan magasabbak.

Mindazonáltal a felszámolási eljárás előjelzésére nem sikerült megfelelő faktorokat találni, miután ez az eljárás egy rendkívül komplex és sokszereplős döntési folyamat eredményeképpen indul meg. Ugyanakkor – a szakértők múltbeli tapasztalata szerint – a behajtási osztály által kezelt ügyfelek viszonylag stabil hányada (50-60%) kerül felszámolás alá, ami egybecseng a mi megfigyelésünkkel, miután a rendelkezésünkre álló mintában az 56 ügyfél közül 32-vel szemben indult felszámolási eljárás (57%), míg a maradék 24 ügyfél sikeresen túllépett ezen a szakaszon (43%). Mindezek alapján a modell úgy került kialakításra, hogy a nem teljesítő – esetünkben az osztály kezelésébe kerülő – ügyfél 60%-os valószínűséggel felszámolás alá kerül, míg 40%-os valószínűséggel nem.

Meg kell jegyezni, hogy sikeres reorganizáció esetén is tapasztaltam 100%-nál alacsonyabb megtérülést, ám ez annak tudható be, hogy az ügyfél fióki kezelésbe való visszaadásakor még nyilvánvalóan nem fizette vissza a tartozás teljes összegét, ám a fióki kezelésbe való visszaadás mögötti megfontolás nyilvánvalóan az, hogy az ügyfél gazdálkodása helyreállt, nem igényel speciális kezelést, „gyógyultnak” tekinthető. Ennek megfelelően ezeket a megfigyeléseket mintavételi hibának tekintem, és a teljes visszafiz-

1. ábra



zetéshez hasonlóan 100%-os megtérülés-ként veszem figyelembe.

Összefoglalva tehát a mulasztás esetén várható megtérülés kalkulációja az 1. ábrán bemutatott logika alapján zajlik.

Ezt követően biztosítéktípusonként meghatároztuk az átlagos várható megtérülési rátákat a biztosíték piaci értékének arányában. Azon biztosítéktípusok esetében, ahol elhanyagolható számú megfigyeléssel rendelkezett a bank, ott szakértői becslést alkalmaztunk. Azon biztosítéktípusok esetében, ahol az adatbázisban elegendő megfigyelés található, a megtérülési ráta a megfigyelt megtérülési ráták

összecsúszású átlagként került kiszámításra.

A biztosítékok érvényesítését követően fennmaradó (fedezetlen) követelések értéke a bank behajtási szakértői szerint rendkívül alacsony, hiszen a felszámolási eljárás lezárása előtt a cég „üresnek” tekinthető, s ez esetben a bank semmiféle további megtérülésre nem számíthat. Ritkábban felmerülhet a követelés értékesítése, ám a legtöbb esetben a követelés legfeljebb jelképes összegért (1000 Ft) értékesíthető.

Az előzőekben meghatározott megtérülési ráták a megtérülés bruttó mértékét

jelenítik meg. Az új Bázeli Egyezmény előírásai szerint a várható veszteség modellezése során figyelembe kell venni a behajtás során érvényesülő költségeket, és ezeket meg kell jeleníteni a megtérülési rátákban. A modellben három költségtypust különböztetnek meg:

- *Biztosítékok érvényesítésének költségei*: ez a költségtypus a bank biztosítékokra vonatkozó jogainak érvényesítéséhez szükséges kiadásokat öleli fel, mint például árverés meghirdetésének költsége, esetlegesen szükséges értékbecslés díja, az árverés helyszínének bérleti díja, stb. Bizonyos fedezetek esetében ezek a költségek jelentősek lehetnek (ingatlanjelzálog, zálogjog), míg más biztosítékok esetében elhanyagolhatónak tekinthetők (állami és bankgarancia, garanciaintézmények garanciái, készpénzövedék stb.).
- *Adminisztrációs költségek*: ez a költségtypus az általános behajtási folyamathoz kapcsolódó ráfordításokat öleli fel, mint például ügyvédi és szakértői költségek, valamint a behajtási osztály működési költségei. Mivel ezek a költségek a behajtás folyamatához kapcsolódnak, ezért egy költségátalányt határoztak meg annak függvényében, hogy mekkora erőfeszítést igényel a kapcsolattartóktól az adott fedezetből származó megtérülés realizálása.
- *Finanszírozási költségek*: ez a költségtypus azt az elméleti ráfordítást takarja, hogy a bank a kinnlevő tőkéje után nem tudja beszedni a neki egyébként járó kamatokat, illetve díjakat, vagyis elveszíti azt a bevételt, amelyet tőkéjé-

nek alternatív felhasználása jelentene. Ez a költség a következő képlet szerint határozható meg:

$$\text{Finanszírozási költség} = \text{Behajtáshoz szükséges átlagos időtartam (év)} \times \text{Tőkétől elvárt hozam}$$

A behajtáshoz szükséges átlagos időtartam – minden biztosítéktípus esetében külön-külön – a hitel felmondásának és az adott biztosíték érvényesítésének időpontja között eltelt átlagos időtartamként került meghatározásra, míg a tőkétől elvárt hozam az átlagos forrásköltség, valamint marzs összegeként lett megállapítva.

A nettó megtérülési ráták kiszámításának képlete:

$$\text{Nettó megtérülési ráta} = \text{Bruttó megtérülési ráta} \times [1 - \text{Biztosítékok érvényesítésének költségei}(\%) - \text{Adminisztrációs költségek}(\%) - \text{Finanszírozási költségek}(\%)]$$

A fenti költségeket a behajtási folyamat valamennyi szakaszában figyelembe kell venni, de eltérő mértékben.

- A reorganizációs periódus egyik legfontosabb jellemzője, hogy ekkor a bank nem értékesít közvetlen biztosítékokat, ennek megfelelően a biztosítékok értékesítésének költségei ebben a szakaszban nem jelentkeznek. Emellett ebben a szakaszban az adósok még fizetik a hitelek után a banknak járó kamatokat, vagyis az első szakaszban a finanszírozási költség figyelembevétele sem indokolt. Ennek megfelelően ebben a periódusban kizárólag az adminisztratív költségeket veszik figyelembe egy viszonylag magasabb szá-

zalékkulccsal, mivel ezek az ügyek viszonylag szorosabb monitoringot igényelnek.

- A biztosítékok érvényesítésének időszakában valamennyi költségtípust figyelembe kell venni.
- Fedezetlen követelések behajtásakor az első költségtípus nem értelmezhető, mivel ebben az esetben nincsenek biztosítékok. Emellett azonban a másik két költség figyelembevétele indokolt.

Összességében elmondható, hogy ez a modell típus teszi lehetővé a fedezetek kockázatcsökkentő szerepének a legfontosabb és legárgyaltabb figyelembevételét. Miután a modell belső megtérülési adatokon nyugszik, ezáltal minden bank, amely rendelkezik ilyen tapasztalattal, illetve megfigyelésekkel el tud készíteni egy ilyen modellt.

Emellett e modell további nagy előnye, hogy a szerződési modellben is vizsgált – megtérülést magyarázó – faktorok

itt is bevonhatóak az elemzésbe, mégpedig az első – reorganizációs – fázisra vonatkozóan. Sajnos, megfelelő adatok hiányában én nem tudtam ilyen jellegű kapcsolatot tesztelni.

Ez is jelzi, hogy a pontos modellezés érdekében az adatgyűjtésnek rendkívül részletesnek és pontosnak kell lennie. Amennyiben ez a feltétel nem teljesül vagy a bank nem rendelkezik elegendő belső megfigyeléssel megtérülési eseményekre vonatkozóan, a modell csak szakértői becsléssel egészíthető ki, ami viszont megsérti a Bázeli Egyezmény azon előírását, hogy a faktor becslése során múltbeli megfigyelésekre kell támaszkodni, és kerülni kell a szubjektív megítélést.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az új Bázeli Tőkeegyezmény a hitelkockázat mérését teljesen új alapokra helyezi, amelyben – mint az ügyletekből származó

3. táblázat

Tulajdonságok	Piaci LGD	Implikált piaci LGD	Behajtási LGD
Vizsgált tényező	Kötvények, bankhitelek másodlagos piaci ára	Kötvények, bankhitelek másodlagos piaci ára	Behajtási tevékenység eredménye
Adatok származási helye	Külső (piaci)	Külső (piaci)	Belső (banki)
Módszertan	Árak explicit megfigyelése	Árazási modell alkalmazása	Múltbeli megtérülési események összegyűjtése
Költségek figyelembevétele	Implicit	Implicit	Explicit
Fedezetek figyelembevétele	Implicit (magyarázó faktorként)	Nincs	Explicit és Implicit is lehet

kockázat fontos paramétere – kulcsszerepet kap a nemteljesítés esetén várható veszteség, aminek modellezésére a Fejlett IRB megközelítésben rendkívül tág teret kapnak a bankok; bizonyos alapfeltételek teljesítése esetén gyakorlatilag bármilyen modellt használhatnak.

A szakirodalom által megkülönböztetett modell típusok legfontosabb jellemzőit a 3. táblázat foglalja össze.

Összességében elmondható, hogy Magyarországon kizárólag a harmadik típus alkalmazására van lehetőség elegendő mennyiségű és minőségű másodlagos piaci információk hiányában. E modell típus-

son belül véleményem szerint a nemteljesítés esetén várható veszteség legpontosabb meghatározására a biztosítéki LGD modell nyújt lehetőséget, ám jelentős kockázatot testesít meg az a helyzet, amikor a modellezők nem tudják kielégíteni e modell rendkívül szofisztikált adatigényét.

Ennek megfelelően kijelenthető, hogy az LGD modellezés egyik – ha nem „a” – legfontosabb sarokköve az adatgyűjtés megszervezése, aminek az alkalmazandó modellel összhangban kell lennie. Ezért véleményem szerint az adatgyűjtés megkezdése előtt mindenképpen javasolt meghatározni a modell fő koncepcióját.

IRODALOM

- GREG M. GUPTON–DANIEL GATES–LEA V. CARTY [2000]: Bank Loan Loss Given Default, Moody's Investor Service, 2000 November.
- HALUK UNAL–DILIP MADAN–LEVENT GÜNTAY [2001]: Pricing the Risk of Recovery in Default with APR violation, University of Maryland, 2001 August.
- International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards – A Revised Framework, Basel Committee on Banking Supervision, 2004.
- TIL SCHUERMANN [2004]: What do we know about Loss Given Default?, 2004 February.
- GREG M. GUPTON–ROGER M. STEIN [2005]: LossCalc V2: Dynamic Prediction of LGD, Moody's Investor Services, 2005 January.
- GREG M. GUPTON–ROGER M. STEIN [2002]: LossCalc: Model for Predicting LGD, Moody's Investor Services, 2002 February.
- EDWARD I. ALTMAN, BROOKS BRADY, ANDREA RESTI, ANDREA SIRONI: The Link between Default and Recovery Rates: Theory, Empirical Evidence and Implications, 2003 March.
- IAIN MACLACHLAN [2004]: Choosing the Discount Factor for Estimating Economic LGD, 2004 May, Australia and New Zealand Banking Group Limited.
- EDWARD I. ALTMAN–ANDREA RESTI–ANDREA SIRONI [2003]: Default Recovery Rates in Credit Risk Modeling: A Review of the Literature and Empirical Evidence, 2003 December.
- LIGETI SÁNDOR–SÜLYÖK-PAP MÁRTA (szerk.) [2003]: Banküzemtan. Tanszék Pénzügyi Tanácsadó és Szolgáltató Kft., Budapest.
- Harmadik konzultációs papír – Consultative Paper 3, PSZÁF, 2003. május.
<http://www.pszaf.hu/magyar/frm1.asp?cont=bazel2/bazel.htm>
- Risk Jigsaw – Credit Risk, Erisk.com
http://www.erisk.com/Learning/JigSaw/ref_risk_credit.asp
- A csődeljárásról, a felszámolási eljárásról és a végelszámolásról szóló 1991. évi XL. Törvény.