

NÁDASDY BENCE

Portfólióalapú hitelkockázat-kezelés

A szerző a hitelkockázat portfólióalapú megközelítésének új vonásait foglalja össze. Alapvető célja annak kiemelése, hogy portfólióalapú hitelkockázat-kezelést választó pénzügyi intézmény milyen alapmodellek közül választhat, illetve az egyes alapmodellek alkalmazása milyen kockázati tényezők elemzését igényli. A szerző felhívja a figyelmet arra, hogy a közeljövőben Magyarországon is szükségessé válik a portfólióalapú hitelkockázat-kezelés bevezetése.

A portfólióalapú hitelkockázat-kezelés szükségessége

A nyolcvanas évek végétől a pénzügyi szektor erőteljes változáson ment keresztül Európában és világszerte egyaránt. Az átalakulás három fő folyamattal jellemezhető: dereguláció, értékpapírosodás, derivatívok robbanásszerű térnyerése.

A deregulációval leomlanak az egyes államok által épített mesterséges korlátok, a hitelplafonok, eltűnnek a támogatott hitelek, összemosódik a különbség a bankok és más pénzügyi intézmények között. A pénzügyi piacok fejlődésével párhuzamosan – az értékpapírosodási folyamat részeként – egyre több hitelfelvevő fordul közvetlenül a pénzpiachoz, egyre nő a banki számviteli kimutatásokban a mérlegen kívüli tételek száma. A piaci igények változásával egyidejűleg új pénzpiaci termékek, derivatívok jelennek meg a piacon. Úgy tűnik a világ minden része az univerzális pénzpiac felé halad.

E folyamatok fokozódó piaci versenyhez vezetnek. A pénzügyi intézmények csökkenő kamatrésszel kénytelenek dolgozni,¹ növelve az intézmények által vállalt kockázat mértékét. Elengedhetetlenné vált tehát a kockázatkezelő rendszerek reformja. A kilencvenes évek elején történt nagy bukásokra [Metallgesellschaft (1993), Orange County (1994), Barrings (1995)] válaszul jött létre az úgynevezett *Value at Risk* (VaR) eljárás, amely a piaci kockázatok tökéletesebb kezelését teszi lehetővé.

A piaci kockázat újfajta kezelését lehetővé tevő VaR-módszerek térnyerésével a szakemberek figyelme egyre inkább új kockázattípus – a szigorú partnermonitoring és limitállítással megoldottnak vélt hitelkockázat – felé fordul. Számos intézménynél, ahol már korábban bevezették a modern piaci kockázatkezelő rendszereket, megnövekedett a vállalt hitelkockázat mértéke. A hitelkockázati modellek fejlesztését sürgeti a hitelderivatív piac (*Cauette* [1999]) és egyéb komplex pénzügyi termékek piacának rohamtempójú ki-

¹ Magyarországon például 1996-ban az átlagos eszközarányos kamattörlesztés (NIM) 8 százalékos volt, ami 1999-re 3-4 százalékra csökkent. A tendencia az infláció torzító hatásán túl reálkamatmarzs-csökkenést is jelez.

épülése is. A British Treasurers Association felmérése alapján a hitelderivatív piac nagysága – a kötelezettségek névértéke – 1996 közepén 40-50 milliárd dollárra tehető, 1998 közepére ez a szám 350 milliárd dollárra nőtt, napjainkban pedig meghaladja az 500 milliárd dollárt (*Leander [1999]*).

Az előbb említetteken túlmenően Európában számos összeolvadás, beolvadás zajlott le az elmúlt években (Franciaország: Indosuez + Credit Agricole; Németország: Morgan Grenfell + Deutsche Bank, Kleinwort Benson + Dresdener Bank; Nagy-Britannia: TSB + Lloyd's Bank; Hollandia: Barings + ING, Robecco + Rabobank), ami bonyolult összetett pozíciókhoz vezetett, és növelte – többek között – az intézmények hitelkockázatát is (*Collombet [1998]*). Az előrejelzések szerint a fúziós hullám a jövőben is folytatódni fog, és jelentős mértékben átrendezheti a magyar piacot is.

Az euró 1999. január 1-jei bevezetése csökkentette a piaci kockázatok egyik komponensét – a devizakockázatot –, ugyanakkor megnövelte a hitelkockázatot. Az egységes pénzügyi piac létrejötte jelentős lökést adhat az amerikai kötvénypiachoz hasonló hatékonyságú vállalati kötvénypiac létrejöttéhez Európában, szintén előtérbe helyezve a hitelkockázatot.

A hitelkockázat kezelésének modernizálását a szabályozó hatóságok is szem előtt tartják, és előbb-utóbb kifejezésre juttatják a szavatolóátke-számítás módosításával. (Nem igazságos például, hogy az OECD-országokkal kapcsolatos hitelek egyforma súllyal esnek latba a szavatolóátke-számításban. Így nincs különbség egy amerikai államkötvény és egy dél-koreai államkötvény között.) Ezen túlmenően napvilágot láttak olyan elképzelések is, amelyek szükségesnek tartják egy – az IMF-hez hasonló –, a nemzetközi hitelkockázatok megfelelő kezelését is lehetővé tevő intézmény felállítását.

A jövőben éppen ezért minden pénzügyi intézmény számára szükség lesz a hitelkockázat-kezelő rendszerek modernizálására, a hitelportfóliónak – a kihelyezések között fennálló korrelációkat is figyelembe vevő – rendszerszemléletű megközelítésére (amelyet jelenleg még csupán kevés pénzügyi intézmény alkalmaz).

A hitelkockázat portfólióalapú megközelítése

A hitelveszteség – egy hitelkihelyezés vagy hitelportfólió értékében jelentkező csökkenés – azért következik be, mert a pénzügyi szerződések nem teljesülnek az eredeti, illetve a várt határidőre és módon. Másképpen fogalmazva: a hitelveszteség arra vezethető vissza, hogy valamely hitelkihelyezés vagy hitelkihelyezések esetén *mulasztási esemény*² történik a hitelfutamidő alatt.

A jövőbeli hitelveszteséget becsülve, különbséget kell tenni a jövőben várható hitelveszteség – vagy „hitelhozam” – mértéke (azaz várható értéke), illetve bizonytalansága (azaz: szórása³) között (*Hudson [1999]*). A hitelveszteség várható értékét céltartalékolás útján kell kezelni, ezért ez a tartalékolási politika feladata, hitelkockázaton csak a hitelveszteséggel kapcsolatos bizonytalanságot értjük.

Az újszerű megközelítés lényegében az eddig főleg *részvényportfólió*okra alkalmazott Markowitz-féle portfólióelmélet (*Markowitz [1952]*) *hitel*hozamokra, illetve hitelkoc-

² Mulasztási esemény sok minden lehet a hitelszerződésben foglaltak alapján. (Mulasztási esemény olyan eseményt jelent, amely alapján a hitelező azonnal felmondhatja a hitelszerződést, az adós kötelezettségét azonnal esedékessé téve.) A mulasztási esemény tehát nem teljesen ekvivalens a csőddel, bővebb kategória annál. A továbbiakban feltételezem azt, hogy egy adós akkor követ el mulasztási eseményt, amikor egyúttal a csőd is bekövetkezik, ezért a két fogalmat rokon értelemben használom.

³ A hitelveszteséget nem feltétlenül a szórással mérjük. Ahogy a későbbiekből majd kiderül, nem is szerencsés a szórást használni hitelveszteségre. Itt csak arra szeretnék utalni, hogy statisztikailag a hitelkockázat a hitelhozamok magasabb rendű momentumait vizsgálja.

kázatra való kiterjesztése. A portfólióalapú megközelítés szerint a hitelportfólió értékelésekor csak azt a kockázatot kell figyelembe venni, amellyel egy adott kihelyezés a portfólió összkockázatához hozzájárul. Azaz a portfólió hitelkockázata az egyes hitelkihelyezések esetében esetlegesen bekövetkező mulasztási események között fennálló korrelációtól is függ.

Tekintsük a következő egyszerű példát! Egy évben egy sziget csupán egyik felén esik az eső, a másikon biztosan nem. A sziget mindkét felén található egy-egy gazdaság. Mindkét gazdaság ugyanolyan összegű hitelt vett fel mezőgazdasági tevékenységének finanszírozásához. Egy, ezt a két kihelyezést tartalmazó hitelportfólió várható hitelveszteségi rátája 50 százalék. Mindkét kihelyezés egyedi hitelkockázata 50 százalék [$\sqrt{50\% \times (100-50)\%}$]. A portfólió mindkét eleme elég kockázatos kihelyezésnek tűnik, azonban a portfólió egészének hitelkockázata 0. A hitelportfólió várható hitelvesztesége biztosan megegyezik az időszak végi tényleges hitelveszteséggel. Mindegyik évben csak az egyik gazdaság követ el biztosan mulasztási eseményt, csupán azt nem tudjuk, hogy melyik. A két hitelkihelyezés között tökéletes negatív korreláció áll fenn.

A másik szélsőséges esetben, abban az évben, amikor a sziget egyik felén esik, biztosan a másik felén is csapadékos az időjárás. Ebben az esetben a két hitelkihelyezés között tökéletes pozitív korreláció áll fenn, így ha az egyik gazdaság csődbe megy, akkor a másik is biztosan nem tud adósságszolgálati kötelezettségeinek eleget tenni. A portfólió kockázata ekkor nem csökkenthető azzal, hogy mindkét kihelyezést beválogatom a portfóliómba.

Tételezzük most fel, azt hogy a sziget egyik részének időjárása teljesen független a másik részének időjárásától! Ekkor 25 százalék annak az esélye, hogy mindkét gazdaság csődbe megy, az esetek 25 százalékában nem követnek el mulasztási eseményt, és az esetek 50 százalékában csak egyikük nem tud fizetési kötelezettségeinek eleget tenni. Ekkor a portfólió hitelkockázata az előbbi esethez képest a diverzifikációval csökkenthető.

A portfólióalapú hitelkockázat-kezelés erre a diverzifikációs hatásra koncentrál. Amint a fenti példa mutatja, elméletileg megfelelő diverzifikációval a hitelkockázat akár meg is szüntethető. Gyakorlati példák azonban azt mutatják, hogy a hitelkihelyezések közötti korreláció 0 és 1 közötti értéket vesz fel. A hitelkockázat ilyen korrelációs értékek mellett nem szüntethető meg, de értéke csökkenthető.

A hitelkockázat két alapvető megközelítése, a tervezési időszak

A hitelkockázati modellezési eljárások alapvető kiindulópontja az alkalmazó bankok által használt tervezési időszak hossza, illetve a hitelveszteség megközelítése. A hitelkockázat meghatározásához ki kell jelölni egy időszakot, amelyre vonatkozóan a lehetséges hitelveszteségeket vizsgáljuk. Az időszak hosszának összhangban kell lennie a portfólió esetleges likvidálásához szükséges időszak hosszával. Tekintettel arra, hogy egy hitelportfólió likvidálása sokkal több korlátba ütközik, mint egy alapvetően csak piaci kockázatnak kitett portfólió (például részvényportfólió) értékesítése, ezért a bankok a hitelkockázatuk mérését általában jóval hosszabb időszakra végzik el, mint a piaci kockázatuk vizsgálatát. A tervezési időszak hossza hitelkockázat esetén általában egyéves időszakot ölel fel.

A hitelveszteséget alapvetően két oldalról lehet megközelíteni (*Federal Reserve* [1998]). Használható olyan meghatározás, ami csak azt tekinti hitelveszteségnek, ha egy kihelyezéssel kapcsolatban *mulasztási esemény* következik be (*Default-Mode Paradigm* – DM-paradigma). Ugyanakkor az is elképzelhető, hogy a hitelkihelyezés piaci értékét (hitelkockázati szempontból) is figyelembe vesszük a modellezés során. Ebben az esetben akkor is hitelveszteséget szenvedünk el, ha a kihelyezésünk piaci értéke csökken, de csőd nem következik be (*Mark-To-Market Paradigm* – továbbiakban MTM-paradigma).

A mulasztási esemény (DM) paradigma

Jelenleg a *mulasztási esemény (DM) paradigmája* a leggyakrabban alkalmazott megközelítés. Néha bináris modellnek is nevezik, mivel két kimenetele lehetséges az adott tervezési időszakban, attól függően, hogy mulasztási esemény bekövetkezik-e, vagy sem. Ha mulasztás nem történik, akkor nincsen hitelveszteség. Természetesen, ha mulasztási esemény történik, akkor a hitelveszteség is bekövetkezik. A hitelveszteség nagysága megegyezik az ügyfél-kötelezettség jelenlegi könyv szerinti értékének és a mulasztás utáni esetleges pénzáramlások jelenértékének⁴ különbségével (csőddel kapcsolatos költségekkel csökkentve).

A *mulasztási esemény paradigmája* a hagyományos banki *venni és megtartani (buy and hold)* stratégiájának hitelkockázat-kezelő modellje. A *mulasztási esemény* megközelítése szerint a másodlagos hitelpiacok fejletlenek ahhoz, hogy egy kihelyezés kockázatát a banki mérlegből lejárát előtt el lehessen adni, vagy megfelelő fedezeti ügyletet lehessen kötni, illetve egy hitelkihelyezés piaci értéke – kellően likvid piac hiányában – meghatározhatatlan. Meg kell azonban azt is említeni, hogy ha a kihelyezések lejáratát megegyezik a tervezési időszak hosszúságával, abban az esetben – elméletileg⁵ – a *mulasztási esemény paradigmája* megfelelően képes kezelni minden hitelkockázat következtében keletkező veszteséget. Ha azonban a kihelyezések futamideje meghaladja a tervezési időszakot, akkor a tervezési időszak letelte utáni veszteségek figyelmen kívül maradnak.

Néhány intézmény úgy próbál meg ezen segíteni, hogy a tervezési időszaknál hosszabb futamidejű hitelkihelyezések minősítésén ront (azaz növeli annak a valószínűségét, hogy az adott kihelyezéssel kapcsolatosan a tervezési időszakon belül mulasztási esemény történik). Így ugyanazon ügyfél hosszabb lejáratú hitele alacsonyabb besorolást kap, mint az ugyanennek az ügyfélnek nyújtott rövidebb lejáratú kihelyezés. A gyakorlatban ezek a módosítások önkényesek, ráadásul például a hitelveszteségek közti korreláció nyilvánvalóan nem módosítható egyszerűen a lejárát függvényében. Következésképpen, nagyon nehéz megjósolni a módosítások hatásait és eredményességét.⁶

A piaci érték (MTM) paradigma

A *piaci érték (MTM)* megközelítés gyakorlatilag a *mulasztási esemény paradigmájának* a kiterjesztése. MTM modell esetén egy hitelkihelyezés értéke akkor is csökkenhet, ha formálisan az adós nem követ el mulasztási eseményt a tervezési időszak során. Jelenleg csupán néhány intézmény alkalmaz ilyen modelleket, azok is főleg a kereskedelmi könyvükre, az elkövetkezendő években azonban használatuk várhatóan robbanásszerűen növekedni fog. Ezek modellek többállapotú modellek: a mulasztás csupán egy lehetséges kimeneteli hitelbesorolás. A portfóliót piaci értéken értékeli. Egy hitel értékét a hitel által

⁴ A mulasztási esemény bekövetkezése után a hitelek értékét a pénzáramlások diszkontálása helyett sokkal inkább a *hitel névértékére vetített veszteség* (az úgynevezett LGD: *Loss-Given-Default*) értékével jellemzik.

⁵ Feltéve, hogy a tervezési időszak elején a kihelyezés könyv szerinti értéke megegyezik annak piaci értékével.

⁶ A problémák áthidalásának céljával a portfólióalapú kockázatkezelést már alkalmazó bankok legtöbbször a különböző felhasználási területeken más-más tervezési időszakkal dolgozik. A teljesítményértékelés és a portfóliókockázat-menedzsment területén egyéves időszak a használatos. A bankok kockázattal módosított árazási modelljei (RAROC) általában a hitel futamidejével megegyező hosszúságú tervezési időszakot alkalmaznak a hitelveszteség várható értékére, és egyéves időszakot a váratlan veszteség – azaz hitelkockázat (a RAROC számításnál a nevező) – esetén.

generált pénzáramlások diszkontált összege adja. Az alkalmazott diszkonttényezők magukban foglalják az adott adós hitelbesorolásának megfelelő hitelfelárat.⁷

A *mulasztási esemény* (DM) és a *piaci érték* (MTM) megközelítés közötti különbség érzékeltetéseként képzeljünk el egy eredetileg *BBB*⁸ besorolású hitelt. Mindkét megközelítés alapján a hitel veszít értékéből, ha mulasztási esemény következik be a tervezési időszakon belül. Ebben az esetben a hitelvesztéséget az $LGD^9 \times$ hitelnévérték szorzat jelenti. Azonban az MTM paradigma szerint hitelvesztés akkor is bekövetkezik, ha a hitel besorolása romlik (például *BBB*-ről *BB*-re), vagy ha az adós hitelbesorolása ugyan nem változik, de a tervezési időszak alatt a hitelfelárat növekednek. Hasonlóan a hitel értéke emelkedik, ha a hitelbesorolás javul, vagy a felárat csökkennek.

A portfólióalapú hitelkockázat-kezelés alapja: PDF, gazdasági tőke¹⁰

Azt a tőkét, amelyet egy bank kockázatot magában hordozó tevékenységei után kell allokálni, *gazdasági tőkének* hívjuk. Habár a gazdasági tőkét allokáló belső rendszerek általában figyelembe veszik a bank által vállalt kockázat mindhárom fajtáját (hitel-, piaci, operatív kockázat), a következőkben csak a hitelkockázat miatt képzendő tőke kérdéssel foglalkozom.

A hitelkockázat fedezetét biztosító gazdasági tőkét allokáló rendszerek a bank által becsült, hitelkockázat következtében előálló veszteség sűrűségfüggvényére (*probability density function* – továbbiakban: PDF) épülnek. A függvény minden lehetséges hitelérték-változáshoz egy valószínűségi értéket rendel. Ahogy az a *Függelékben* is látható, a veszteségek egy tetszőleges értékét meghaladó, hitelkockázat miatti portfólió-értékcsökkenések valószínűsége megegyezik az ettől az értéktől jobbra lévő görbe alatti területtel (a *b* egyenestől jobbra lévő besatírozott terület). A várható hitelvesztés sűrűségfüggvény jobbra elnyúló alakot vesz fel, ami azt jelenti, hogy az esetek nagy többségében a kihelyezés adott eredményt (negatív profitot) hoz, azonban hatalmas bukások sem zárhatók ki.¹¹

Általánosságban elmondható, hogy egy portfólió annál kockázatosabb, minél hosszabban (jobbra) elnyúló a sűrűségfüggvénye, azaz annál nagyobb az esélye annak, hogy a jövőbeli veszteség a várható veszteség mértékét (*a* egyenes) jelentősen meghaladja.

A kockázatot mérő rendszerek a sűrűségfüggvényt többnyire egy, a hitelkockázat miatt képzendő, a szükséges gazdasági tőke értékét jelölő számra bontják le. Ez az eljárás hasonló a VAR modelleknél használt, a piaci kockázat megfelelő fedezetét biztosító, szükséges gazdasági tőkét meghatározó módszerhez. Elméletileg az allokálandó gazdasági tőke mennyiségét az határozza meg (a sűrűségfüggvény alakján kívül), hogy a várat-

⁷ A *mulasztási esemény* modelljével ellentétben a csőd nélküli piaci értékcsökkenés (MTM) megközelítés esetén a portfólió egészének hitelkockázata nem az egyes kihelyezésekkel kapcsolatos kockázatok egyszerű összege. A portfólió értékcsökkenése a legtöbb esetben kevesebb lesz ennél, hiszen a portfólióban lévő egyes eszközök értéke akár nőhet is (például hitelbesorolásuk javul), ami ellensúlyozza a veszteségek egy részét.

⁸ A Standard & Poor besorolása.

⁹ *LGD* (Loss-Given-Default): a csőd esetén bekövetkező veszteség aránya a hitel névértékére vetítve. $1 - LGD = RR$ (Recovery Rate) a visszanyerési ráta.

¹⁰ Annak ellenére, hogy a portfólióalapú hitelkockázati modellek elméleti kiindulópontja a *kockázat következtében előálló veszteségek sűrűségfüggvénye* (PDF), a jelenleg alkalmazott modellekben általában explicit ez nem jelenik meg (Creditmetrics, KMV modell, CreditRisk+). Annak ellenére, hogy a PDF csupán a sűrűségfüggvény angol rövidítése, a továbbiakban – a téma egyértelműségére való tekintettel – a *kockázat következtében előálló veszteségek sűrűségfüggvénye* értelemben használom.

¹¹ A piaci hozamokkal ellentétben a hitelhozamok legfőbb jellemzője az aszimmetrikus eloszlás. Következésképpen, a hitelkockázat esetén a szimmetrikus kockázatomérésre alkalmas szórás alkalmazása félrevezető lehet.

lan, a gazdasági tőkét teljesen felemésztő hitelveszteség (inszolvenca) valószínűsége ne haladjon meg egy bizonyos, előre definiált értéket. Például, a gazdasági tőke kívánt mértéke meghatározható úgy, hogy a váratlan hitelveszteség 0,03 százalék eséllyel lesz nagyobb, és okoz inszolvenciát. A megcélzott inszolvenciarátát a legtöbb esetben úgy jelölik ki, hogy az konzisztens legyen a bank forrásköltségét érintő megkívánt hitelbesorolással: ha az óhajtott hitelbesorolás *AA*, akkor a megcélzott inszolvenciarátát összhangba kell hozni az *AA* besorolású kötvények tapasztalati egyéves¹² mulasztási rátájával (különbül 3 bázispont). A gazdasági tőke, éppen ezért, a relatív kockázat egyfajta mértékegysége: egy portfólió relatíve kockázatos, ha az utána allokálandó tőke eszközértékre vetített értéke magas.

A gazdasági tőkét allokáló rendszerek esetében fontos szigorú határvonalat húzni a hitelveszteség várható értéke és a jövőbeli hitelveszteség bizonytalansága között (hitelkockázat). A rendszerek legtöbbször abból a feltételezésből indulnak ki, hogy a hitelveszteség várható értéke fedezetének biztosítása a tartalékolási politika feladata, míg a gazdasági tőkének a hitelkockázatot kell megfelelő mértékben fedezni. Ezért az *Függetlenségben* a sűrűségfüggvény alatti, a várható veszteségtől (*a* egyenes) balra lévő távolságot céltartalékképzéssel kell kezelni, míg a megkívánt gazdasági tőke mértékének (amely a megcélzott inszolvenciarátához szükséges) meg kell egyeznie a saját tőke piaci értékével. Ezek alapján egy bank akkor tekinthető alultőkésítettnek, ha a szükséges gazdasági tőke mértéke meghaladja a saját tőkének az esetleges (becsült) túlképzett céltartalék értékével kiigazított piaci árát.¹³

Elméletileg az egyes banki tevékenységek után képzendő gazdasági tőke nagyságát az addicionális tőkekövetelménnyel (azaz adott tevékenységet is tartalmazó portfólió után és az adott tevékenység nélküli, már meglévő portfólió után allokált gazdasági tőke értéke közötti különbséggel) kell mérni, figyelembe véve az adott tevékenység és a bank egyéb portfóliója közötti diverzifikációs hatásokat is.¹⁴ Az addicionális tőkekövetelmény mennyisége mutatja meg azt, hogy az egyes kihelyezések milyen mértékben járulnak hozzá a portfólió összkockázatához.¹⁵

A PDF, illetve az allokálandó gazdasági tőke mértékének meghatározása után a kockázatkezelőnek már könnyű a dolga. Ha például a megképzett tőke nem éri el a kívánatos banki szolvenciaszint eléréséhez szükséges gazdasági tőke mértékét, eldöntheti, hogy a

¹² Természetesen az adott bank esetében ez a vizsgálati periódus hossza.

¹³ Legtöbbször különbséget kell tennünk a megképzett céltartalékok között. Speciális céllal képzett céltartalékok a mérlegben könyv szerinti értéken szereplő hitelek értékét módosítják a becsült (vagy tapasztalt) piaci érték szerint. Mivel a speciális céltartalékot a várható veszteség fedezetére képzik, ezért hitelkockázati szempontból nem tekinthető felhasználhatónak. Ezzel szemben a jövőbeli hitelveszteség bizonytalansága miatt képzett általános céltartalékot figyelembe lehet venni a hitelkockázat kezelésénél. Az 1996. évi CXII. törvény 87. §-ának értelmében a hitelintézeteknek a korrigált mérlegfőösszeg 1,25 százaléka erejéig általános kockázati céltartalékot kell képezniük, amelyet tehát figyelembe kell venni a gazdasági tőke számításakor.

¹⁴ A legtöbb bank a különböző fajta (hitel-, piaci, operatív) kockázatok után képzendő gazdasági tőkét egymástól elszigetelten kezeli. Tehát az egyes kockázatokra elkülönülve becslik a PDF-eket, ami alapján meghatározható az allokálandó tőke. Az összes gazdaságitőke-követelményt a három kockázat után képzendő tőke egyszerű összege adja. Ez az eljárás nem konzisztens a kockázatkezelés portfólióalapú megközelítésével (ha a hitel, piaci és operatív kockázat nem korrelál tökéletesen). Mindezek ellenére, mivel jelenleg a „keresztkorrelációk” meghatározására még nem dolgoztak ki gyakorlatba is átültethető modellt, ezért ez a módszer ajánlható. Az egyes kockázatok közti korreláció minden bizonnyal nem tökéletes, ezért az e módszer alapján becsült, allokálandó tőke nagysága konzervatívnak, ezáltal bankszerűnek tűnik. Néhány bank még konzervatívabban közelíti meg a gazdaságitőke-allokálás kérdését. Különböző üzletágakat különítenek el (például hitelkártya, kis összegű hitelek, nagyobb összegű hitelek stb.), és ezek alapján határozzák meg az allokálandó tőke nagyságát, majd az ösztőke-követelmény meghatározásához összegzik a kapott értékeket.

¹⁵ Az így mért hitelkockázat – a szórással szemben – figyelembe veszi a hitelhozamok aszimmetrikus voltát.

portfólió összetételén módosít, vagy további tőke képzését indítványozza. A gazdasági tőke ismeretében meghatározható, hogy egy hitelportfólió a hatékony portfóliók felületének része-e, továbbá a gazdasági tőke felhasználható hitelarázasi döntésekhez, menedzseri teljesítmény értékeléséhez.¹⁶

A kulcskérdés tehát a sűrűségfüggvény alakjának meghatározása. Mivel a PDF az adott tervezési időszak alatt bekövetkező hitelveszteség sűrűségfüggvénye, ezért meghatározásához két dolgot kell tennünk. Elsőként meg kell határozni a hitelportfólió jelenlegi értékét, majd a tervezési időszak végi hitelportfólió értékének sűrűségfüggvényét.

A hitelérték meghatározása a tervezési időszak elején és végén

A következőkben a hitelértékelés folyamatát ismerttetem a *mulasztási esemény* (DM) és a *piaci érték* (MTM) megközelítésre. Elsőként megvizsgálom, hogy hogyan értékelhető a portfólió értéke a tervezési időszak elején majd végén.

A mulasztási esemény (DM) megközelítés

A hitelportfólió értéke a tervezési időszak elején. Tekintettel arra, hogy a DM modell szerint a piacok fejletlenek ahhoz, hogy a hitelportfóliót piaci értéken értékeljük, ezért egy portfóliótervezési időszak eleji értéke meg fog egyezni annak könyv szerinti értékével. Tekintsünk egy olyan bankot, amelynek hitelportfóliójában két 100 forint névértékű hitel található. Az *A* hitel egyéves lejáratú, lejáratkor egy összegben törlesztendő, a *B* hitel kétéves, és szintén lejáratkor kell egy összegben törleszteni. Ennek a hitelportfóliónak a tervezési időszak eleji értéke 200 forint, piaci értékétől függetlenül.

A hitelportfólió értéke a tervezési időszak végén. Tételizzük fel, hogy a tervezési időszakunk hossza egy év! A DM megközelítés csak azt veszi figyelembe, ha egy hitelkihelyezéssel kapcsolatosan mulasztási esemény történik. Ezért a következő kimenetek lehetségesek: *A* adós csődbe megy az egy év alatt, ekkor hitelének értéke $RR_A \times 100$; ¹⁷ *A* adós rendben visszafizeti hitelét, ekkor a hitel értéke 100 forint; *B* adós csődbe megy a tervezési időszak alatt, ekkor *B* hitel értéke $RR_B \times 100$; *B* adós nem megy csődbe, ekkor hitelének értéke 100.¹⁸ Tehát a tervezési időszak végén négyfajta kimenet lehetséges: a hitelportfólió értéke $100 + 100$ (nincs csőd); $RR_A \times 100 + 100$ (*A* csődbe megy, *B* nem); $100 + RR_B \times 100$ (*B* csődbe megy, *A* nem); $RR_A \times 100 + RR_B \times 100$ (*A* és *B* csődbe megy). Ha az egyes kimenetekhez tartozó valószínűségek: P_1 – nincs csőd; P_2 – *A* csődbe megy és *B* nem; P_3 – *B* csődbe megy és *A* nem; P_4 – *A* és *B* csődbe megy, akkor a hitelportfólió értékének sűrűségfüggvénye a tervezési időszak végén a négyfajta lehetséges kimenet, illetve az egyes kimenetekhez tartozó valószínűség által meghatározott. Azaz a sűrűségfüggvény négy pontja $(100 + 100, P_1)$; $(RR_A \times 100 + 100, P_2)$, $(100 + RR_B \times 100, P_3)$; $(RR_A \times 100 + RR_B \times 100, P_4)$.

A PDF-et úgy kaphatjuk meg, hogy a tervezési időszak eleji értékekből levonjuk a tervezési időszak végi lehetséges kimeneteket, azaz a PDF négy pontja: $[200 - (100 + 100), P_1]$; $[200 - (RR_A \times 100 + 100), P_2]$, $[200 - (100 + RR_B \times 100), P_3]$; $[200 - (RR_A \times 100 + RR_B \times 100), P_4]$.

¹⁶ Részletesebben: *Nádasdy* [1999].

¹⁷ Mint a 9. lábjegyzetben említettük: $RR = 1 - LGD$.

¹⁸ Nem foglalkozunk tehát azzal, hogy a második évben mi történik. Számunkra a tervezési időszak lejáratkor közömbös, hogy a második évben a *B* adós csődbe megy, vagy sem, még akkor sem, ha erre utaló jegek már az első évben jelentkeznek.

A piaci érték (MTM) megközelítés

A hitelportfólió értéke a tervezési időszak elején. Az MTM megközelítés szerint a portfóliót piaci értéken lehet és kell értékelni. Ezért a kihelyezések tervezési időszak eleji értéke megegyezik abban az időpontban fellelhető piaci értékükkel. Nem vesszük tehát figyelembe azt, hogy a könyveinkben a hitelkihelyezéseket milyen számviteli értéken tartjuk nyilván.

A hitelportfólió értéke a tervezési időszak végén. Az értékelést két részre kell bontani. Elsőként azokat a kihelyezéseket értékeljük, amelyek esetén mulasztási esemény történt a tervezési periódus alatt. Ezek értéke: $RR \times$ hitelnévérték. A tervezési időszak elején az $RR = 1 - LGD$ egy valószínűségi változó.

Ezen túlmenően figyelembe kell venni azt is, ha ugyan egy kihelyezés adósa nem ment csődbe, de minősítése (és ezáltal a hitel besorolása) megváltozott a tervezési időszak alatt. Ebben az esetben a jelenérték-számításból ismert diszkontálást kell alkalmazni. Azaz a hitelkihelyezés tervezési időszak végi értéke megegyezik a hitel (tervezési időszak utáni) pénzáramlásainak diszkontált összértékével.¹⁹

Tekintsünk egy olyan hitelt, amely fix kamatozású, kamatfizetése év végén esedékes, és lejáratkor egy összegben törleszt! Ekkor a hitelkihelyezés tervezési időszak végi értéke:

$$\hat{V}_i = \frac{C_i}{(1 + \hat{R}_2)} + \frac{C_i}{(1 + \hat{R}_2)(1 + \hat{R}_3)} + \dots + \frac{C_i + P_i}{\prod_{k=2}^{M+1} (1 + \hat{R}_k)},$$

ahol a „kalapos” kifejezések azt érzékeltetik, hogy a jelölt kifejezések értéke csak a tervezési periódus végén lesz ismert (ezért a tervezési időszak elején valószínűségi változók), és C a fix kamatot, P a névértéket jelöli az i -edik hitelkihelyezésre, R a diszkontáláshoz használandó egyéves forward kamatláb, M pedig a hitel lejáratának hossza (periódusok száma).

A fenti képletből látható: tekintettel arra, hogy C és P értéke ismert, a modellező legfőbb feladata a forward kamatlábak helyes előrejelzése. Vizsgáljuk meg tehát, hogy milyen tényezőkre bontható fel R ! (Kealhofer [1997].)

Az R értékének nyilvánvalóan jeleznie kell a hitel kockázatosságát. Ahogy a korábbiakból kiderülhetett, a hitelkockázat azzal kapcsolatos, hogy adott kihelyezés esetén mulasztási esemény történik valamikor a futamidő alatt. Azaz egy kihelyezéssel kapcsolatosan két kimenet lehetséges:

Esemény	Valószínűség
Mulasztás	EDF^{20}
Nincs mulasztás	$1 - EDF$

Ha a hitel várt hozama R , akkor a lehetséges hozameloszlás a következő:

Esemény	Valószínűség	Hozam
Mulasztás	EDF	$R_j - LGD$
Nincs mulasztás	$1 - EDF$	R

¹⁹ Természetesen ez csak abban az esetben igaz, ha feltételezzük azt, hogy a tervezési időszak alatt befolyó, a hitellel kapcsolatos bevételeket 0 százalékos kamatozású eszközben tartjuk. (Eltekintünk az újrabefektetési hatásoktól.) Ez a megközelítés konzervatív, alulbecsli a hitel értékét, ezért alkalmazása ajánlott.

²⁰ *Expected Default Frequency* – a mulasztás várható valószínűsége.

A várható hozam a lehetséges hozamok valószínűséggel súlyozott átlaga:

$$Er = EDF \times (R_f - LGD) + (1 - EDF) \times R.$$

A bank nyilvánvalóan kompenzációt vár azért, mert a hitelezés csóddal is végződhet. Ezt a várható hitelvesztés következtében megkövetelt felárnak nevezzük, mértéke: $LGD \times EDF / (1 - EDF)$. Ha R csupán ezt a felárat tartalmazná, akkor a következő komponensekre lehetne felbontani:

$$\begin{aligned} R &= R_f + \text{Felár} \\ R &= R_f + LGD \times EDF / (1 - EDF), \text{ és} \\ Er &= EDF \times (R_f - LGD) + (1 - EDF) [R_f + LGD \times EDF / (1 - EDF)], \text{ következésképpen} \\ Er &= R_f. \end{aligned}$$

Ilyen mértékű hozamok mellett egy kockázatalutasító bank nem hitelezne, hanem minden forrását kockázatmentes befektetésben tartaná. Ez a hozam ugyanis csak arra nyújt kompenzációt, hogy sok év átlagában a hitelezés kockázatmentes hozamot eredményezzen. Lesznek olyan évek, amikor a befektetés hozama meghaladja a kockázatmentes hozamot, és lesznek olyanok, amikor alulmúlja azt. Következésképpen, a hitelvesztés következtében elvárt felárkövetelményen túlmenően R -nek egy addicionális kockázati felárat is biztosítani kell a várható hitelvesztés bizonytalan volta miatt, azaz R a következő három komponensre bontható:

$$R = R_f + \text{Felár} + \text{Kockázati felár}.$$

A kihelyezések tervezési időszak végi értékének vizsgálatakor tehát ezt a három komponenset kell elemeznünk. Az R_f (kockázatmentes hozam) alakulása a piaci kockázatkezelés része, hitelkockázat-elemzéskor értékét fixnek vesszük. Az előzőekben már volt arról szó, hogy a *felár* értékének alakulását céltartalékképzéssel kell elsősorban kezelni, ezért a tartalékolási politikának kell vizsgálnia. Hitelkockázat kezelésekor tehát főleg a *kockázati felár* alakulását kell elemezni.

MTM modell alkalmazása esetén tehát a PDF alakja függ az egyes kihelyezések LGD értékeitől, az egyes kihelyezésekhez tartozó Felártól és Kockázati felártól. Továbbá számolni kell a különböző kockázati faktorokon belüli, továbbá kockázati faktorok közötti korrelációval is.

A hitelkihelyezésekkel kapcsolatos opciók kérdése

Az egyszerű hitelkihelyezésekkel szemben számos hiteleszköz esetén nem tudhatjuk biztosan, hogy a jövőben mennyi lesz az ügyletben a részt vevő bank kitétsége. A leggyakoribb példa erre a hitelkeret biztosítása. Az ügyfél a hitelkeret erejéig forrásokat hívhat le a finanszírozó intézménynél. A hitelkeretek fő jellemzője, hogy a keretek lehívottsági aránya (*draw-down rate*) párhuzamosan növekszik az ügyfél hitelbesorolásának romlásával, hiszen a romló hitelbesorolás egyre költségesebb forrásokat tesz csak az ügyfél számára elérhetővé.²¹

²¹ További példák hitelkihelyezéssel kapcsolatos opciókra:

- a változó hitelkamat nagyságának az adós pénzügyi helyzetéhez való kötése (például ADSCR – *annual debt service ratio*);
- a hitel előtörleszthetőségének kikötése a szerződésben. Azok az adósok, akiknek javul a besorolása, ezért forrásköltségük csökken, törekedni fognak a korábbi, kedvezőtlenebb kondíciójú hitelek törlesztésére;
- a hitelderivatív ügyletek hitelkockázata változókéony az ügylet lejáratá során, attól függően, hogy az adott ügylet milyen mértékben tekinthető *in-the-money* ügyletnek.

A jelenleg alkalmazott hitelkockázati modellek többsége a hitelkeretekkel kapcsolatos lehívottsági arányt az adott ügyfél tervezési időszak végi hitelbesorolásának függvényeként kezeli. Illusztrálásként képzeljünk el egy egyéves hitelkeretet, amely kezdetben teljes mértékben lehívatlan. Az ügyfél tervezési időszak végi hitelminősítésének függvényében a feltételezett lehívottsági arányt a múltbeli, hasonló hitelbesorolású ügyfeleknél tapasztalt lehívottsági ráta alapján határozhatjuk meg. Az MTM modell esetén a hitelkeret jövőbeli értéke egyenlő a lehívott összeggel megegyező nagyságú, ugyanolyan hitelbesorolású ügyfélnek nyújtott hitel értékével.

DM modell alkalmazása esetén – mivel csak két lehetséges kimenet létezik – egyszerűbb eljárás alkalmazható. A hitelkereteket megpróbálják megfeleltetni egyszerű hiteleknek, az úgynevezett hitel-egyenértékes (*loan equivalent exposure* – továbbiakban: LEQ) alkalmazásának segítségével.²² Az LEQ értéke megegyezik a hitelkeretből ténylegesen lehívásra került hitel összegével. Ha az ügyfél szolvens marad a tervezési időszak végéig, akkor a lehívott összeg nagysága irreleváns a hitelveszteség meghatározásának szempontjából.

Összegzés

A kilencvenes évtizedre jelentősen növekedett a pénz- és tőkepiacok volatilitása, kiéleződött a verseny az egyes intézmények között, a világ az univerzális bankrendszer felé halad. Mindezen folyamatok – más tényezőkkel együttesen – rávilágítottak a kockázatkezelési rendszerek modernizálásának fontosságára. Az átalakítások, új módszerek először a piaci kockázat területén láttak napvilágot (például *value at risk*), napjainkra a hangsúly azonban egyre inkább a hitelkockázat felé tolódik. Korábban a hitelkockázat kezelése megfelelőnek tűnt következetes partnermonitoring és bizonyos mértékig önkényes módon meghúzott hitellimitok segítségével, ma már ezek a módszerek elavultnak tűnnek.

Az új évtized egyik legnagyobb kihívása a pénzügyi kockázatkezelés számára minden bizonnyal a hitelkockázat lesz. A hitelkockázatot új, portfólióalapú megközelítésben kell szemlélni. A portfólióalapú hitelkockázat-kezelés kiindulópontja a sűrűségfüggvény (PDF) definiálása, illetve a szükséges gazdasági tőke mértékének meghatározása.

Az intézményeknek ehhez meg kell határozni, hogy milyen típusú modellt kívánnak adoptálni. A DM modell a hagyományos számvitel alapú értékelés modellje, csupán azt vizsgálja, hogy egy adott kihelyezés esetén történt-e *mulasztási esemény* a tervezési időszak alatt. Ezzel szemben az MTM megközelítés piaci alapon értékeli, és figyelembe vesz más hitelminőség-romlást is, a mulasztási esemény csak egyetlen lehetséges kimenet.

A DM modell esetén az LGD eloszlását és az egyes kihelyezések LGD eloszlása között tapasztalható korrelációt kell kockázati faktorként elemezni. MTM megközelítés esetén ezenkívül a *felár* és a *kockázati felár*, továbbá a kockázati faktorokon belüli és azok közötti korrelációk modellbe való beépítése szükséges. Ezen felül mindkét megközelítés esetén meg kell határozni, hogy a hitelkihelyezéssel kapcsolatos opciókat a modell hogyan fogja kezelni.²³

Jelenleg a portfólióalapú hitelkockázat-kezelést alkalmazó intézmények többnyire DM modellt alkalmaznak, azonban a pénzügyi piacok fejlődése, a hitelpiacok egyre nagyobb mértékű likviditása már a közeljövőben megnövelheti az MTM megközelítés alkalmazása iránti igényt.

²² Nyilvánvalóan egy egyszerű hitelkihelyezés LEQ értéke megegyezik a hitelösszeggel.

²³ Természetesen a hitelkockázat-kezelés kulcskérdése, hogy a modellezők ezekre a kockázati faktorokra milyen eloszlást feltételeznek, és hogy hogyan kezelik a korreláció kérdését.

Természetesen mindenki számára világosnak kell lennie, hogy az újfajta hitelkockázat-kezelés még az egész világon gyermekcipőben jár, azonban a tendencia elindult. Figyelembe véve azt, hogy egy portfólióalapú kockázatkezelési rendszer tesztelése és testre szabása több évet is igénybe vehet, azok az intézmények, amelyek jelenleg még nem tartják fontosnak az újszerű hitelkockázat-kezelés elemzését, a jövőben komoly hátrányba is kerülhetnek versenytársaikkal szemben.

Hivatkozások

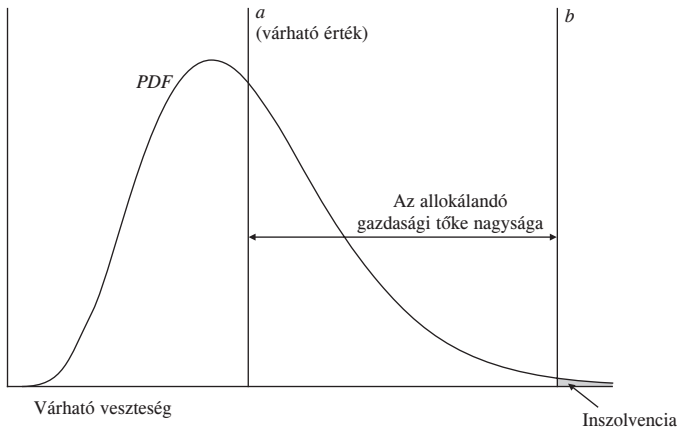
- ALEXANDER, C. [1996]: The Handbook of Risk Management and Analysis. McKinsey & Company.
- ALTMAN, E. I. [1989]: Default Risk, Mortality Rates, and the Performance of Corporate Bonds. Research Foundation, Institute of Chartered Financial Analysts, Charlottesville, VA.
- CAUETTE, J. B. [1999]: Managing Credit Risk: The Net Great Financial Challenge. Wiley Frontiers in Finance.
- CHOUHURY, P. [1998]: New tricks for the Old World. Risk, november, 8–11 o.
- COLLOMBET, M. [1998]: Banking in Europe. Előadás: Institute of Political Science. Párizs, június 30.
- CROUHY, M.–GALAI, D.–MARK, R. [1998]: Credit risk revisited, Risk, március, 40–44. o.
- FEDERAL RESERVE [1998]: Credit Risk Models at Major U.S. Banking Institutions: Current State of Art and Implications for Assessments of Capital Adequacy. Internet <http://www.wrdsenet.wharton.upenn.edu/fic/wfic/papers/1096.html>
- GLEASON, J. [1998]: Going global. Risk, március, 32–40. o.
- HUDSON, C. [1999]: Credit Risk Modelling Design and Application. (Elizabeth Mays)
- MORGAN, J. P. [1997]: Creditmetrics – Technical Document. *Forrás*: <http://www.jpmorgan.com>
- JONKHART, M. [1979]: On the term structure of interest rates and the risk of default. Journal of Banking and Finance, 253–262. o.
- KEALHOFER, S. [1996]: Measuring Default Risk in Portfolios of Derivatives. Kézirat. KMV Corporation, San Francisco CA.
- KEALHOFER, S. [1997]: Portfolio Management of Default Risk. Megjelent: The Electronic Journal of Financial Risk, 1998. március/április. *Forrás* <http://www.netexposure.co.uk>
- KEALHOFER, S. [1998]: The market knows best. Risk, november, 28.
- LEANDER, T. [1999]: The Perils That Lurk in Risk Models. Global Finance, március, 10–15. o.
- MARKOWITZ, H. M. [1952]: Portfolio Selection. Journal of Finance, március, 77–91. o.
- NÁDASDY BENCE [1999]: Ismét középpontban a hitelkockázat. Diplomamunka. Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem, Budapest.
- SANTOMERO, A.M. [1997]: Commercial Bank Risk Management: An Analysis of the Process; *Forrás* <http://www.wrdsenet.wharton.upenn.edu/fic/wfic/papers/1096.html>
- SATLOFF, J. (Standard & Poor's) [1998]: Art, not science. Risk, 29. november.
- SCOTT, J. [1981]: The probability of bankruptcy: A comparison of empirical predictions and theoretical models, Journal of Banking and Finance, 317–344. o.
- TAVAKOLI, J. M. [1998]: Credit Derivatives: A Guide to Instruments and Applications (Wiley Series in Financial Engineering)

Függelék

A sűrűségfüggvény (PDF)²³

Az *F1. ábra* a bank által becsült, a hitelportfólió értékében a hitelkockázat következtében a tervezési időszak alatti veszteség sűrűségfüggvényét ábrázolja. A függvény minden lehetséges hitelérték-változáshoz egy valószínűségi értéket rendel. A függvény jobbra elnyúló, ami azt jelenti, hogy az esetek többségében a portfólió adott profitot hoz (a görbe maximuma), de a nagyobb bukások esélye is nagyobb nullánál.

Az *a* egyenestől való távolsága jelöli az allokálandó gazdasági tőke nagyságát – a kívánt szolvenciaszinttel összhangban. Ha a realizálódott hitelveszteség a *b* egyenestől jobbra helyezkedik el, akkor a bank inszolvenssé válik. Minél nagyobb „a görbe elnyúlása jobbra”, annál kockázatosabb a hitelportfólió.



²³ Forrás: *Federal Reserve* [1998].