

HAJNAL BÉLA–KÁLLAI ZOLTÁN–NAGY GÁBOR

Működési kockázati önértékelések veszteségeloszlás-alapú modellezése

Tanulmányunkban a működési kockázatok önértékelésen alapuló modellezését mutatjuk be az Intesa Sanpaolo Csoport gyakorlata alapján. Csoportszinten egységesen a veszteségeloszlás-alapú (Loss Distribution Approach, LDA) megközelítés jelenti azt a módszertani keretet, amelyben mind a kvantitatív, mind a félkvantitatív értékelés történik. Ez utóbbi része a scenárióelemzés, amely egyedüli eszközként képes megragadni a historikus elemzésből gyakran hiányzó extrém értékek hatását, illetve a jövőbeni kockázatokat a jelentősebb szervezeti, környezeti változások esetén.

BEVEZETÉS

A kockázatok mérése az alapadatok kockázati mértékekké történő átalakítását jelenti az erre a célra kidolgozott modell segítségével. Míg a hitel- és piaci kockázatok esetében az alapadatok széles köre könnyen elérhető relatíve hosszú időszakokra, ezzel szemben a működési kockázatoknál jellemzően súlyos adatproblémákkal kell megküzdenie a kockázatkezelőknek. Meglátásunk szerint ez az elsődleges oka annak, hogy a működési kockázatok mérésében a scenárióelemzésnek¹ (kockázati önértékelés, Self Risk Assessment, SRA) kiemelt szerep jut. A működési kockázatok mérése így négy pilléren nyugszik, ezek a belső veszteségadatok (1), külső veszteségadatok (2), scenárióelemzés (3), üzleti környezeti és belsőkontroll-tényezők (4) értékelése. Tanulmányunkban a scenárióelemzésre helyezzük a hangsúlyt, de szükségszerűen a másik három pillért is érintjük.

Az Intesa Sanpaolo Csoport mint nemzetközileg aktív bankcsoport arra törekszik, hogy kockázatait csoportszinten mérje. Ennek előfeltétele, hogy a csoport minden tagja egységes keretrendszerrel és modellt alkalmazzon, ami azt jelenti, hogy a működési kockázatok mérésére alkalmazott tőkekövetelmény-számítás egységes modelljét a központi kockázatkezelési terület határozza meg a csoport minden tagja számára.

A modell különböző módszerek integrált rendszerét írja le, amelyek közül a legfontosabbak:

- az események kvantitatív elemzése – ami a belső adatok gyűjtését, statisztikai elemzését, valamint a külső adatok statisztikai elemzését tartalmazza – abból a célból, hogy olyan tőkekövetelmény-értéket kapjunk, amely az összes rendelkezésre álló, működési eseményekkel kapcsolatos historikus adatot figyelembe veszi;

¹ A kockázati önértékelés folyamata című fejezetben térünk ki arra, hogy a scenárióelemzés és a kockázati önértékelés fogalmát a bemutatott modellben miért kezelhetjük szinonimaként.

- a szenárióelemzés szubjektív becsléseinek kvantitatív elemzése, amely statisztikai megközelítésen alapul, így egységes outputértékek születnek, amelyek az aktuális események adataiból kapott eredményekkel összevethetők és integrálhatók;
- az üzleti környezet kockázati szintjének kvalitatív elemzése, amelynek alapja a kockázati tényezők becslése minden egyes szervezeti egységben, s kiegészíthető a statisztikai adatok kvantitatív elemzésének eredményeivel;
- a különböző információk elemzéséből származó eredmények integrálása, amelyekből végül egységes tőkekövetelmény-érték számítható;
- az alkalmazott modell megfelelőségének utólagos tesztelése, amelynek alapja a modell outputjainak és az aktuálisan gyűjtött adatoknak a folyamatos összehasonlítása;
- a belső ellenőrzés a saját eszközeivel és a belső ellenőrzési rendszernek a kontrollokra vonatkozó értékelési módszertana segítségével független véleményt alkot az üzleti környezetről és a működési kockázatokkal kapcsolatos, releváns kontrollrendszerekről.

Az Intesa Sanpaolo Csoport esetében a működési kockázatok veszteséeloszlás-alapú modellezése (Loss Distribution Approach, LDA) jelenti azt a kvantitatív elemzési rendszert, amelynek fontos eleme a szenárióelemzés. Tanulmányunk első részében bemutatjuk az LDA koncepcióját, míg a további fejezetekben a kockázati önértékelések gyakorlatára térünk ki.

1. A TŐKEKÖVETELMÉNY LDA ESETÉN²

A működési kockázatra vonatkozó tőkekövetelmény³ historikus adatokból történő számításakor a hitelintézet által gyűjtött (illetve külső adatbázisból felhasznált) eseményeket kategorizálni kell a szabályozói előírásoknak megfelelően (200/2007 [VII. 30.] Korm. rendelet, Validációs Kézikönyv, Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete [2006])⁴. Ez elsősorban a *veszteségkategóriák*⁵ és *üzletágak* szerinti⁶ kategorizálást jelent. Amennyiben az intézmény nem kívánja az adatait valamely kategória mentén összevonni, akkor létrejön egy 7×8 -as méretű mátrix – nevezzük ezt *operációs kockázatok mátrixának* –, amely egy csoportosítást adja a működési kockázati eseményeknek. Ezeket a csoportokat az operációs kockázat *osztályainak* fogjuk nevezni, és a továbbiakban jelölje M a létrehozott osztályok számát.

Az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy adott egy operációs kockázati osztály, s az operációs kockázatot erre az osztályra kívánjuk meghatározni. Továbbá feltételezzük, hogy rögzített egy időintervallum (tipikusan 1 év), amelyre meghatározzuk a tőkekövetelményt.

² GÁLL és NAGY [2007] alapján.

³ Ez valójában csak egy részét jelenti a tőkének, így valójában tőkekövetelmény-hozzájárulásról van szó.

⁴ További referenciaként szolgálnak a kormányrendelet alapját képező 2006/48/EC és 2006/49/EC EU-direktívák, illetve a számos irányelvet tartalmazó bázeli tanulmányok. Ezek közül néhány jelentősebb: Basel Committee on Banking Supervision [2001], Basel Committee on Banking Supervision [2003], Committee of European Banking Supervisors [2006].

⁵ Ezek: (a) belső csalás, (b) külső csalás, (c) munkáltatói gyakorlat és munkabiztonság, (d) ügyfél, üzleti gyakorlat, marketing és termékpolitika, (e) tárgyi eszközökben bekövetkező károk, (f) tevékenységbeli zavar vagy rendszerhiba, (g) végrehajtás, teljesítés és folyamatkezelés.

⁶ Ezek: (a) vállalati pénzügyek, (b) kereskedés és értékesítés, (c) lakossági közvetítói tevékenység, (d) kereskedelmi banki tevékenység, (e) lakossági banki tevékenység, (f) fizetési és elszámolási tevékenység, (g) a pénzügyi szolgáltatók közvetítése (ügynöki) tevékenység, (h) vagyonkezelési tevékenység.

Az LDA módszertana szerint a következőt feltételezzük az operációs veszteségekről. Jelölje X_i a vizsgált időszakban az adott kockázati osztályban bekövetkező i -edik eseményhez tartozó (egyedi) veszteség értékét (ahol i pozitív egész). Az egyszerűség kedvéért a későbbiekben azonban azt feltételezzük, hogy egy eseményhez csak egy veszteség tartozik. Ez nem jelent megszorítást, csupán lehetővé teszi számunkra, hogy az esemény és veszteség szavakat szinonimaként használjuk. Ezeket egyedi veszteségeknek is fogjuk a későbbiekben nevezni, hangsúlyozva a teljes veszteségtől való különbséget. Ekkor X_i egy nemnegatív értékű valószínűségi változó. Feltételezzük, hogy X_1, X_2, X_3, \dots függetlenek és azonos eloszlásúak. Ezek nem túlzottan szűkítő feltételezések, hiszen ezek értelmében a vizsgált időszakban bekövetkező veszteségek egymástól függetlenek, és azok azonos eloszlását azért indokolt feltételeznünk, mert azok ugyanazon rögzített veszteségek kategória és üzletág veszteségei, tehát azonos típusúak. Jegyezzük meg azt is, hogy egyes események akár negatív veszteséggel is járhatnak, melynek figyelembevételére jelen írásban nem térünk ki⁷.

Jelölje továbbá η az adott időszakban az adott kockázati osztályban bekövetkező veszteségek számát. Ennélfogva η is egy valószínűségi változó – hiszen nem ismerjük előre a veszteségek számát egy adott időtávon –, amely nemnegatív egész értékeket vehet fel. A továbbiakban η -t egyszerűen *gyakoriságnak* fogjuk nevezni, η eloszlását pedig gyakoriság-eloszlásnak. Feltesszük, hogy az X_i változók az η változótól is függetlenek. Jelölje végül S az adott időszakban az adott kockázati osztályban bekövetkezett összes (vagy teljes) veszteség értékét⁸. Nyilvánvalóan

$$S = \sum_{i=1}^{\eta} X_i .$$

Ahogy hangsúlyoztuk, a fentiekben leírt modell nem a pénzügyi teljes operációs kockázatára, hanem csak egy rögzített (veszteségek kategóriák és üzletágak, vagy más szempontok alapján kialakított) osztály kockázatára és az ahhoz tartozó tőkekövetelmény meghatározására vonatkozik.

Az összes veszteséghez (S) tartozó *tőkekövetelmény-hozzájárulás* alatt annak egy adott biztonsági szinthez tartozó *Value at Risk (kockázatotott érték, VaR)* értékét tekintjük.

Legyen $0 < \alpha < 1$ és tekintsük az $1 - \alpha$ biztonsági szinthez tartozó VaR-értéket, amely megadja az LDA alapján az adott kockázati osztályhoz tartozó tőkekövetelményt. Itt eltekintünk attól, hogy a szabályozó lehetőséget ad arra, hogy bizonyos esetekben tőkekövetelmény alatt a várható értékkel csökkentett kockázatotott értéket értsük. Az $1 - \alpha$ rendű VaR megmutatja azt az összeget, amelynél nagyobb veszteség bekövetkezésének valószínűsége α , azaz $1 - \alpha$ biztonsággal mondhatjuk, hogy a vizsgált időszakban a veszteség nem fogja meghaladni a VaR által megadott értéket⁹.

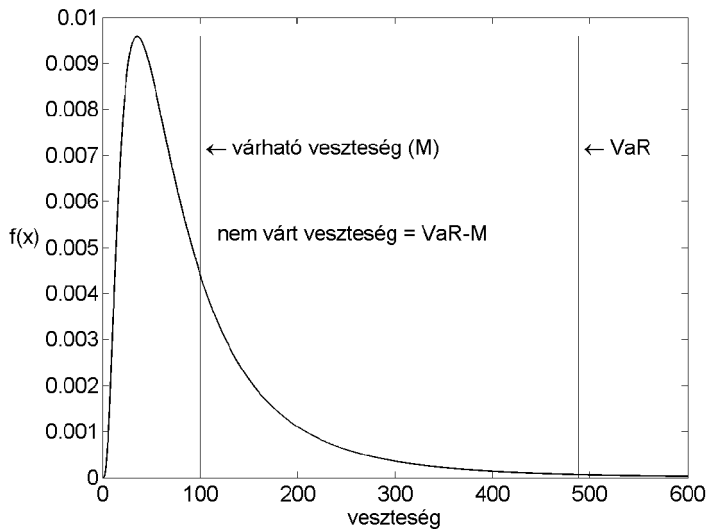
7 Ám megjegyezzük, hogy ilyen módon is bővíthetjük a jelen írásban leírt modelleket (például alkalmas feltevésekkel a feltételes veszteségeloszlásokról). Itt említhető az a rokon probléma is, hogy a szabályozó a belső adatokra vonatkozóan veszteségküszöb használatát is lehetővé teszi. Továbbá fontos, hogy az adatbázisból csak azok a veszteségszámok hagyhatók ki, amelyek bizonyíthatóan nem befolyásolják jelentősen sem egyedileg, sem pedig összességében a teljes kockázatot (Validációs Kézikönyv, Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete [2006]).

8 Jelen tanulmányunkban nem foglalkozunk azzal a problémával, hogy S eloszlása milyen matematikai módszerekkel határozható meg η és X_i ismeretében. Erre vonatkozóan kiváló referenciát jelentenek KLUGMAN, PANJER és WILLMOT [2004], PANJER [1981], PANJER [2006], valamint PANJER és WILLMOT [1986] művei.

9 A VaR precíz definícióját lásd ACERBI, C. [2004], DELBAEN, F. [2000], illetve GÁLL és PAP [2006] műveiben. Ezen túl a www.gloriamundi.org számos publikációt tartalmaz a VaR-ral kapcsolatban.

Működési kockázatok esetén a szóban forgó értékre a VaR helyett szokásos a *Capital at Risk* (CaR, *kockázatosított tőke*) elnevezés is. A későbbiekben a VaR-t használjuk általánosságban és az egyedi veszteségeloszlások esetén, a teljes veszteségeloszlás kvantiliseire pedig a CaR elnevezéssel hivatkozunk.

1. ábra



Várható veszteség, kockázatosított érték és a nem várt veszteség mint statisztikai jellemzők illusztrálása a lognormális eloszláson ($\mu=4,26$ $\sigma=0,83$).

A magyar szabályozás $\alpha=0,001$ mellett írja elő a CaR meghatározását egyéves időszak során bekövetkező működési kockázati veszteségekre vonatkozóan (200/2007. [VII. 30.] Korm. r.), azaz 99,9 százalékos biztonság mellett kell majd meghatározni a tőkekövetelményt operációs kockázatok esetén az AMA- (így az LDA-) módszertant választóknak. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ezt az egyetlen értéket tanácsos meghatározni. A VaR napjainkban a leggyakrabban használatos kockázati mérték a modern pénzügyben. Meghatározása különböző α értékek esetén fontos információt ad a vállalt kockázatokról, ezért érdemes néhány VaR-értéket meghatározni különböző biztonsági szinteken még akkor is, ha azokat a készülő szabályozás nem követeli meg, hiszen a veszteségek eloszlásának tulajdonságai, különösképpen a farok (szél) viselkedése (nagy veszteségek) jól tükröződnek a különböző VaR-értékekben.

Amint láttuk, az LDA használata feltételezi a veszteségeloszlás és a gyakoriságeloszlás ismeretét. Ezek együttesen már meghatározzák a teljes veszteség eloszlását, amely pedig nyilvánvalóan meghatározza a kérdéses CaR-értékeket is. A gyakorlatban természetesen nem ismertek az említett (elméleti) eloszlások, így a CaR-értékeket becsülni szükséges valamilyen statisztikai módszerrel. A CaR becslése egyszerű feladatnak tűnik, hiszen egy kvantilis becsléséről van szó. Természetesen adódik egy közvetlen módszer: tekintsük a kvantilisnek a statisztikában jól ismert becslését, úgy is mondhatnánk, hogy az empirikus kvantilist. Ezt nevezhetjük egy nemparaméteres módszernek is, hiszen valójában nem fel-

tételezi az eloszlások és azok paramétereinek ismeretét, becslését. Ehhez mindössze a teljes veszteségeket tartalmazó mintára lenne szükség minél több megfigyelt időszakra, azaz minél nagyobb mintaelemszámmal.

Ez azonban nem járható út működési kockázatok esetén, hiszen a teljes veszteségadatok száma, azaz a megfigyelt időszakok száma nagyon kevés a magyar pénzügyintézeteknél, tipikusan néhány év. Ehhez jegyezzük meg, hogy a legtöbb pénzügyintézetnél az operációs kockázatok számításához szükséges adatbázisok következetes kialakítása is csak néhány, esetenként 2-3 évre nyúlik vissza. Eljátszva azonban a gondolattal, hogy sok megfigyelt évet (időszakot) tartalmazó mintánk van – esetleg több évtizednyi minta –, akkor is azt láthatnánk, hogy ez a közvetlen kvantilisbecslés statisztikailag nem igazán adna megbízható eredményt.

Az egyik probléma, hogy több év adatainak használata során egyáltalán nem lehetünk biztosak abban, hogy a teljes veszteséget leíró eloszlások nem módosultak, így nem garantált, hogy a minta azonos eloszlású marad, ami számos problémát vetne fel. Másrészt jegyezzük meg, hogy tipikusan 99,9%-os biztonsági szinthez, tehát igen magas szinthez akarunk VaR-t becsülni, amelynél nem engedhető meg az, hogy csak a teljes veszteségeloszlásokat tartalmazó mintát használjuk, elveszítve ezzel rengeteg információt az egyedi veszteségek és a gyakoriság eloszlásáról. Másképpen úgy is megfogalmazhatjuk ezt a problémát, hogy az intézmény rendelkezésére álló minta (teljes veszteségadatok száma) időszakonként (évente) csupán egy elemmel bővül, így több évtizednyi adatgyűjtés után is egy néhány tucatnyi elemet tartalmazó mintából kellene meghatározni egy nagyon magas konfidenciaszinthez tartozó, empirikus kvantilist.

A tőkekövetelmény becsléséhez így a szakirodalom inkább egy paraméteres, közvetett utat (LDA) javasol. Ennek lényege az, hogy a teljes veszteségeket felépítő egyedi veszteségek eloszlását és a gyakoriság eloszlását próbáljuk meghatározni. Ez esetben adott eloszláscsaládok paramétereinek becslését kell elvégeznünk, majd abból következtetni a teljes veszteség eloszlására és annak kvantiliseire.

2. KOCKÁZATI ÖNÉRTÉKELÉSEK

A következő fejezetben részletesen ismertetett kockázati önértékelések esetében is hasonlóan érdemes eljárni. A kockázati értékelők egyrészt sokkal inkább tudnak egyedi, mintsem teljes veszteségekben gondolkodni, hiszen az emlékeik egy-egy eset kapcsán az előbbiekhöz kapcsolódnak, ugyanakkor ezek több információt is hordoznak, mint a teljes veszteségek. Ebből adódóan az SRA-t is LDA-alapokon érdemes végezni, megvalósítva a mögöttes gyakoriság- és veszteségeloszlások paramétereinek becslését. Természetesen ezek nem történhetnek direkt módon, hiszen a legtöbb értékelő nem ismeri a mögöttes eloszlásokat, de ha még ismerné is, akkor sem feltételezhetjük, hogy azzal is tisztában van, hogy az eloszlás jellemzőire hogyan hatnak a paraméterek változásai. Emiatt a fenti irányt érdemes megfordítani: az értékelőkkel az eloszlás bizonyos jellemzőit megbecsültetni, és az eloszlás paramétereit azokból visszaszámolni. Általánosságban elmondható, hogy egy k paraméteres eloszlás esetén k mennyiségű jellemzőre, információra van szükség a paraméterek meghatározásához. A mögöttes eloszlást más szempontok alapján kell megválasztanunk

az SRA-hoz, mint azt historikus adatok elemzésénél tesszük. Míg ez utóbbi esetében az illeszkedésvizsgálat alapján dől el, hogy mely eloszlásokkal dolgozzunk, az SRA-nál ez nem szempont, hiszen nincsenek historikus adatok. Ilyen szempont lehet pl. a modell stabil viselkedése, vagy hogy inkább pesszimista eredményt kapjunk, semmint hogy alábecsüljük a kockázatokat. Az SRA felépítéséhez kapcsolódó problémákat a következő fejezetben taglaljuk, annak bemutatásával együtt.

2.1. A kockázati önértékelés folyamata

A kockázati önértékelés az intézményi területek (üzletágak) képviselőivel (vezetők, folyamatgazdák, kockázati referensek stb.) folytatott, a jövőre vonatkozó működési kockázati események becslésére szolgáló felmérés. Itt nem arról van szó, hogy ezeknek a személyeknek ismerniük kellene a jövőt, hanem csupán a múlt eseményei és az üzletági környezet változása alapján kell megbecsülniük a következő időszak (tipikusan egy év) kockázatát. Természetesen ez sem könnyű feladat, de a historikusan gyűjtött események, külső adatbázisok a ritka eseményekre jó kiindulási alapot adhatnak a becsléshez. Fontos, hogy a kockázati önértékelésre kijelölt területek lefedjék a pénzügyi egészt, kiküszöbölve az átfedéseket. Míg a historikus adatgyűjtés során viszonylag könnyen lehetséges az események bázeli üzletágakra sorolása és a bázeli üzletágak menti kockázatelemzés, az SRA lebonyolítása ez utóbbi szerinti bontásban csak nehezen, nagyobb erőfeszítéssel valósítható meg. Ehhez arra lenne szükség, hogy a banki folyamatok, tevékenységek szintjén mérjük fel a kockázatokat, amelyek már egyértelműen hozzárendelhetők valamely bázeli üzletághoz.

A megbeszélésen egy zárt, előre összeállított kérdőív mentén haladva tárjuk fel a terület kockázati kitettséget. Mindezek mellett az önértékelések fontos hozzáadott értéke, hogy a terület vezetője sok esetben itt szembesül a területén nem megfelelően vagy nem kellő hatékonysággal működő folyamatokkal vagy esetleges termékhibákkal, támogatva ezen keresztül a nagy szervezetben sokszor elvesző információk felszínre kerülését is.

A többéves tapasztalat alapján egyértelművé vált, hogy a kockázati önértékelésekre az üzletág vezetői mellett mindenképpen érdemes elhívni az üzletágban dolgozó középvezetőket (elsősorban főosztályvezetőket) is. A vezető dominanciája azonban még ilyen sok résztvevős értékelés esetén is nagymértékben meghatározza az önértékelés sikerességét. Legtöbb esetben már az önértékelő beszélgetés elején eldől, hogy a moderátoroknak – akik a pénzügyi működési kockázatkezelőivel megtámogatott üzletági kockázati referensek – mennyire kell aktív, példákkal alátámasztott esetekkel rávezetniük őket arra, hogy az adott kockázat igenis jelen van az üzletágnál. Ebben a meggyőzésben komoly szerepe lehet a működési kockázatkezelők és a terület kockázati referense oldalán ülő belső ellenőrnek is.

A kockázati önértékelés során a kérdéseket a hét bázeli veszteségkategóriába csoportosítjuk, hiszen így egy-egy kockázattípus könnyen körüljárható, az SRA eredménye a historikus elemzés eredményével könnyen összemérhető, másrészt a besorolásra vonatkozó kételemek esetén helyben gyorsan eldönthető, hogy a vezetők által említett kockázatok leginkább mely kockázati kategóriákba sorolandók.

A kockázati önértékelés során az értékelőknek valamennyi kérdés esetén elsőként azt kell megválaszolniuk, hogy az üzleti területen az adott típusú kockázat jelen van-e, és ha

igen, akkor milyen gyakorisággal fordulhat elő. A skála¹⁰ a napi gyakoriságtól az egészen ritka, de kockázatként mindenképpen jelen lévő eseményekig (pl. természeti csapások, nagy belső csalások stb.) terjed. Véleményünk szerint a húsz évnél ritkábban bekövetkező eseményeknél hűződik az a határ, aminél ritkább eseményekkel már nem érdemes a tőkeképzés során foglalkozni. Egyszerűsítésként azt feltételezzük, hogy a 20 évnél is ritkábban bekövetkező események nem jellemzőek az adott szervezeti egységre.

A gyakoriságra adott becslés után következik a legnehezebben számszerűsíthető két kérdés a veszteség várható nagyságáról, illetve annak maximumáról (worst case). Korábban már említettük, egy k paraméteres eloszlás paramétereinek a meghatározásához k darab információra van szükség. Mivel a modellépítés során a Poisson-gyakoriságeloszlás és lognormális veszteségeloszlás mellett döntöttünk, így előbbi esetén 1, míg utóbbi esetén 2 olyan információt kell az értékelőknek megadniuk, amelyekből az eloszlás paraméterei kiszámíthatók. A Poisson-eloszlásnál kézenfekvőnek tűnik a várható bekövetkezési gyakoriságot ($f = E(\eta)$) megbecsülni, míg a veszteségeloszlás esetében már nem triviális, hogy a várható veszteség ($M = E(X_T)$) nagysága mellett az eloszlás mely jellemzőjét tudja az értékelő megadni. A kialakult gyakorlat alapján a veszteség adott konfidenciaszint melletti maximális nagyságának (worst case, $WC_{1-\gamma}$) megadása jelenti a még hiányzó információt. Másként fogalmazva: az értékelő becslést ad a mögöttes egyedi veszteségeloszlás várható értékére, valamint a kockázatotott értékére. Tapasztalataink szerint mind az átlagos veszteség, mind a 99,9 százalékos biztonsági szinthez tartozó VaR becslése komoly nehézséget jelent. Az extrém értékek átlagot elhúzó hatása nagyon nehezen építhető be a gondolkodásba, ezért a várható érték helyett érdemesebb lehet a móduszra rákérdezni. Úgy látjuk, hogy az emberek inkább tipikus, mint átlagos értékekben tudnak gondolkodni. A maximális veszteség meghatározásánál pedig a 99,9 százalékos VaR miatt olyan értékre kell becslést adni, ami – főként ritka események esetén – kívül esik az értékelők látóhorizontján. Amikor az események napi gyakorisággal következnek be, olyankor az értékelők tipikusan túlbecsülik a maximális veszteséget, míg a ritka eseményeknél alulbecsülik azt. Ezen probléma miatt a becslött VaR-értékek utólagos korrekcióját hajtjuk végre a bankcsoport historikus adatbázisa alapján. Ennek megfelelően tehát

$$CaR_{1-\alpha} = VaR_{1-\alpha}(f, M, WC_{1-\gamma}),$$

ahol $\alpha=0,999$, míg γ értéke a gyakoriságtól függ.

Mint azt korábban említettük, a kockázatok feltárása egy strukturált kérdőív szerint halad. Ez nemcsak azt jelenti, hogy felvesszük az üzletágban releváns kockázati scénáriókat, hanem a gyakoriságértékektől kezdve a folyamatokon át a kontrollok minősítéséig választási lehetőségeket kínálunk az értékelőknek, ezzel könnyítve az értékelést. Az előkészített választási lehetőségek ugyanakkor egyfajta stabilitást és összemérhetőséget is jelentenek az SRA folyamatában. Egyrészt bizonyos anomáliák ezáltal elkerülhetőek, másrészt az eredmények mind idősorosan összevethetőek, mind más üzletágak eredményeivel könnyen összehasonlíthatóvá válnak. Itt térünk ki arra problémára, hogy milyen lehetőségekből választhatnak az értékelők a $CaR_{1-\alpha}$ számításához szükséges f , M , $WC_{1-\gamma}$ eloszlásjellemzők becslése során.

¹⁰ Naponta többször, naponta, hetente többször, hetente, havonta, negyedévente, félévente, évente, kétfévente, négyévente, tízévente, húszévente.

Mint azt korábban már megmutattuk, a gyakoriságeloszlásokhoz kapcsolódóan egy listát kínálunk a naponta többszöri bekövetkezési gyakoriságtól kezdve egészen a húszévente átlagosan egyszer bekövetkező gyakoriságig. A káreloszlás várható értékének és legrosszabb esetének a kiválasztásához előre definiált intervallumokat kínálunk. Ezekkel kapcsolatban az alábbi fontos követelményeket támasztjuk:

1. Az intervallumok hossza csökkenjen a gyakoriság növekedésével, hiszen minél gyakrabban fordul elő egy adott típusú esemény, annál pontosabban ismerjük a jellemzőit.
2. Minél nagyobb az üzleti egység, annál nagyobbak legyenek az intervallumok. Itt a „nagyobb üzletág – nagyobb kockázat” feltételezéssel élünk.
3. Az intervallumokkal lefedett tartomány legyen elég nagy, hogy minden kockázatot lefedjen, ugyanakkor kellően szűk, hogy minél informatívabb legyen.

Ezen túlmenően még azt is meg kell mondanunk, hogy amennyiben az értékelő választ egy intervallumot, akkor a modellezés során mit vegyünk figyelembe: az intervallumközepet, vagy a jellemzők eloszlását az adott intervallumon. Ezen túl az intervallumok felállításánál arra is ügyelni kell, hogy egy-egy káreloszlásra jellemző várható értékhez nem tartozhat tetszőleges worst case. Mivel itt a háttérben eloszlások állnak, ezért figyelniük kell arra, hogy csak olyan várható érték – legrosszabb eset kombinációkat adjunk meg, melyek a mögöttes eloszlással valóban leképezhetők. A probléma ilyen természete miatt érdemes megfordítani a feladatot. Ahelyett, hogy megbecsültetjük az eloszlás jellemzőit és abból tőkekövetelményt számolunk, előbb adott várható érték és legrosszabb eset párok egy tág halmazára (lásd később) kiszámítjuk a tőkekövetelményt, és abból alakítunk ki lehetséges várható érték és legrosszabb eset párokat. Itt feltűnhet az olvasónak a feladat óriási számításigénye, hiszen egyrészt a Capital at Risk nem számítható analitikusan (Poisson-gyakoriságeloszlás és lognormális egyedi veszteségeloszlás esetén), másrészt az egyes üzleti területek más és más kockázati intervallumokat igényelnek a 2. pontban támasztott feltétel miatt. Ez utóbbi számításigénye azonban megspórolható a VaR homogén tulajdonságának köszönhetően.

$$CaR_{1-\alpha}(f, M, WC_{1-\gamma}) = A * CaR_{1-\alpha}\left(f, \frac{M}{A}, \frac{WC_{1-\gamma}}{A}\right)$$

A fenti tulajdonság legkézenfekvőbb felhasználása, ha A valamely devizaárfolyamot jelenti, és tegyük fel, hogy a CaR-értéket devizában szeretnénk megkapni. Ekkor nemcsak úgy járhatunk el, hogy az egyedi veszteségeloszlás várható értékére és a VaR-jára devizában denominált intervallumokat állítunk fel, és azokból számítjuk a CaR-t, hanem az intervallumok maradhatnak hazai devizában, és elegendő a CaR-értéket A -val skálázni. Ugyanezt használhatjuk ki az üzletági intervallumok előállításához is. Ha normalizált intervallumokat állítunk fel, akkor elegendő A értékét meghatározni üzletáganként. A modellezés korai

szakaszában azt feltételeztük, hogy $A = \frac{GI_i}{d_i}$ (Gross Income, bruttó bevétel) az i -edik

üzletág esetében, ezáltal megfeleltünk annak követelménynek, hogy a nagyobb üzleti egységre nagyobb intervallumokat kell felállítanunk, ugyanakkor nem feltételezhetjük, hogy a kockázat lineáris kapcsolatban van a bruttó bevétellel. Ennek következtében az $A = GI_i$ felte-

vésünket az $A = \frac{GI}{d_i}$ -re cseréltük, ahol d_i jelenti az i -edik üzletágra jellemző skálafaktort.

Összességében tehát a $\frac{GI}{d_i}$ hányados adja meg azt a szorzószámot, amelynek segítségével

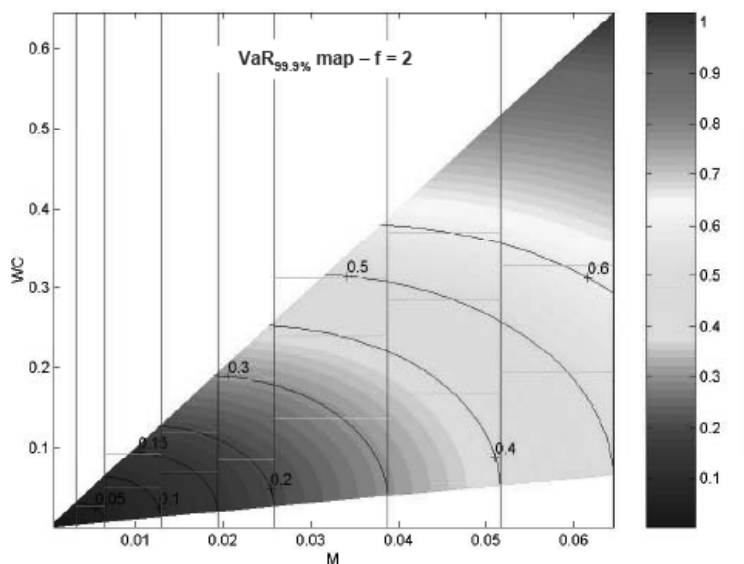
a normalizált intervallumokból az i -edik üzletágra jellemző kockázati intervallumok előállíthatók. GI_i értéke a kontrollingrendszerekből egyértelműen adódik az i -edik üzletág előző időszaki (évi) GI és a következő időszakra tervezett GI számtani átlagából. Ezzel szemben d_i -t egy optimalizálási feladat eredményeképpen kapjuk. Az optimalizálás célja, hogy a 3. pontban definiált kritériumnak eleget tegyünk, és arra keressük a választ, hogy az előző periódusban milyen d_i -t kellett volna meghatároznunk ahhoz, hogy a becslések a lehető leginformatívabbak legyenek.

A gyakoriságtól függő normalizált kockázati intervallumok előállítására a következő eljárást alkalmazzuk.

1. Mivel $CAR_{1-\alpha} = CaR_{1-\alpha}(f, M, WC_{1-\gamma})$, így minden gyakoriságtértekhez megadjuk (Monte-Carlo-szimulációval) a $CAR_{1-\alpha}(M, WC_{1-\gamma})$ felületet¹¹.
2. A $CAR_{1-\alpha}$ felszint $M-WC_{1-\gamma}$ síkjával párhuzamosan elmetszve, iso- $CAR_{1-\alpha}$ szinteket képzünk.
3. Az iso- $CAR_{1-\alpha}$ szinteket $M-WC_{1-\gamma}$ síkjába vetítjük.
4. $WC_{1-\gamma} = M$ és $WC_{1-\gamma} = kM$ korlátozó feltételeket adunk meg, ahol $k \in \mathbb{R}$, továbbá R a valós számok halmaza.
5. A várható értékre vonatkozó intervallumokat a $WC_{1-\gamma} = M$ egyenes és a síkra vetített iso- $CAR_{1-\alpha}$ görbe metszéspontjainak a várható érték (M) tengelyre vetítésével kapjuk. A kapcsolódó (várható értéktől függő) WC -intervallumokat úgy határozzuk meg, hogy minimalizáljuk annak a valószínűségét, hogy egy „jobb” (kisebb értékeket tartalmazó) intervallum választásával nagyobb VaR -t kapjunk.

¹¹ Mivel a $CaR_{1-\alpha}$ felület Monte-Carlo-szimulációval készül, ez egyben azt is jelenti, hogy számos scenárióval rendelkezünk a teljes veszteségre vonatkozóan. Ezáltal – a hagyományos scenárióelemzéssel ellentétben – nem csupán néhány lehetséges kimenetelt ismerünk meg, hanem a kimenetek teljes eloszlását. Ez indokolja, hogy a scenárióelemzés és a kockázati önértékelés fogalmát szinonimaként használjuk az ismertetett modell keretei között.

2. ábra



M - $WC_{1-\gamma}$ síkjába vetített iso- $CaR_{1-\alpha}$ szintek. Az oszlopdiaagram jelzi $CaR_{1-\alpha}$ nagyságát.

A fentiekben leírt módon előre definiált intervallumok a következő lényeges tulajdonsággal rendelkeznek:

1. Ugyanazon f , M , $WC_{1-\gamma}$ becslésekhez ugyanaz a $CaR_{1-\alpha}$ tartozik. Amennyiben $CaR_{1-\alpha}$ -t Monte-Carlo-szimulációval utólag állítjuk elő a becsült jellemzőkből, úgy a szimulációs hiba következtében ugyanazon f , M , $WC_{1-\gamma}$ értékek mellett is más-más $CaR_{1-\alpha}$ -t kapnánk eredményül.
2. Egy adott intervallumon ismerjük $CaR_{1-\alpha}$ eloszlását, így nem kell azzal az egyszerűsítéssel élnünk, hogy az értékelő által választott intervallumközéppel azonosítjuk M és $WC_{1-\gamma}$ értékét.

Továbbhaladva a kérdőíven, a vezetők azonosítják az üzletág gyengeségeit, amelyek a kockázat jelenlétét okozzák, állást foglalnak az aktuális kontrollok hatékonyságáról, illetve megadják a kockázat csökkentésének lehetséges eszközeit. A kockázatok teljesebb megismerése, dokumentálása érdekében elhelyezik azokat a banki folyamatok, termékek, értékesítési csatornák mentén.

Előfordulhat, hogy az önértékelésben résztvevők múltbeli tapasztalataik és a jövőre vonatkozó elképzeléseik alapján úgy ítélik meg, hogy egy adott kockázat nem releváns a szervezeti egységükre. Ilyenkor magyarázatot kell adniuk arra, hogy miért nem tartják relevánsnak az adott kockázatot. A magyarázat leggyakrabban a megfelelő kontroll lehet, de mivel ilyen esetben nem előre megadott válaszlehetőségek közül kell választaniuk, bármilyen logikus magyarázat elfogadható.

Az önértékelés befejezését követően a működési kockázatkezelés feladata, hogy a kapott eredményeket összevesse a historikus adatokkal, valamint a korábbi évek önértékelésének eredményeivel. Miután az üzleti egységek megkapták az értékelés eredményeit, eltérés esetén még módosíthatják az egyes kockázatokra vonatkozó becsléseiket. Amennyiben ezt nem teszik meg, magyarázatot kell adniuk az eltérés okaira, azaz, hogy miért értékelik az üzletág kockázati profilját másképp, mint ami a historikus, illetve benchmarkadatokból következik. Sok esetben az összehasonlítás eleve nem lehetséges, pl. nagyobb szervezeti változások, új üzleti stratégia esetén.

2.2. A kockázati önértékelés értékelése, tőkeszámításba való beszámíthatósága

Mivel a tőkeképzésben a kockázati önértékelés komoly súllyal (akár 40 százalékkal) szerepelhet, fontos, hogy az önértékelés folyamatát, komolyságát és eredményeit egy független szereplő validálja. Véleményünk szerint erre legalkalmasabb a belső ellenőrzés képviselője, aki megfigyelőként mindvégig jelen van a kockázati önértékelési interjúkon is. A validáció során a belső ellenőrzés megvizsgálja az üzletági válaszokat, és minősíti azokat (túlzottnak tartja a kockázat mértékét, egyetért vele, illetve alábecsültnek tartja). A minősítés eredményéről tájékoztatja a működési kockázatkezelést, illetve az üzletágot.

A belső ellenőrzés minősítésének következménye lehet, hogy a kockázati önértékelést kevésbé megbízható információforrásnak tekinti, így szerepét (súlyát) csökkenteni kell a tőkekövetelmény meghatározása során.

2.3. A kockázati önértékelés kritikája

Nem meglepő, hogy a kockázati önértékelés kritikájaként első helyen a szubjektivitás szerepel. Sok esetben tényleg nagyon nehéz a múltban eddig soha elő nem fordult kockázat várható és maximális veszteségére bármilyen becslést adni. A kockázati önértékelést támogató működési kockázatkezelők feladata annak bemutatása, hogy még egy adott esetben semmilyen konkrétummal alá nem támasztható becslés is jobb, mintha az adott kockázatról nem mondanak semmit – ez azt jelentené, hogy a kockázat nincs jelen az adott üzletágnál. Ugyanakkor a historikus elemzést kiegészítő információforrásoknak (külső adatok, önértékelési eredmények) hibacsökkentő, ugyanakkor eredménytorzító hatása van. Arra a kérdésre, hogy a különböző információkból származó eredményeket hogyan érdemes ötvözni (pl. bayesi megközelítés), jelen írásban terjedelmi okok miatt nem térünk ki részletesen.

Az egész pénzügyre vonatkozó sztenderd kérdéseket sok esetben nehéz egységesen értelmezni egy támogató terület (pl. operáció) és egy üzleti terület (pl. treasury) esetében. Emiatt nagyon fontos, hogy a kockázati referensek és az őket támogató működési kockázatkezelők felkészülten érkezzenek az önértékelésre. Mindez azt jelenti, hogy ne csak a historikus adatokra támaszkodjanak, hanem az értékelt terület folyamatait, termékeit és meglévő kontrolljait is ismerjék. Természetesen ez egy folyamat alapú kockázatkezelést (is) végző szervezetnél adottság. Mindebből következik az is, hogy a kockázati önértékelést nemcsak szervezeti egységenként, hanem folyamatonként is el lehet végezni, és a kétféle megközelítésnek ugyanarra az eredményre kell vezetnie.

Sok esetben az értékelők azt válaszolják, hogy a kockázat jelenlétével tisztában vannak, ugyanakkor a várható veszteség nagyságáról semmilyen információval nem rendelkeznek. Mindez azonban teljesen természetes, hiszen előfordulhat, hogy a historikus adatok között bizonyos kockázatokra nincs egyetlen esemény sem. Ilyenkor van igazán szükség a becslés mederbe terelésére, amit legjobban a külső benchmarkadatok, illetve a megfelelően alátámasztott 1. gyakoriságra, 2. várható veszteségnagyságra és 3. a legrosszabb esetre vonatkozó, a korábbi fejezetben részletezett intervallumok támogatnak.

Felmerül kérdésként, hogy az üzletág veszteségeit tartalmazó historikus adatokat érdemes-e elemezni, kiindulópontként kezelni az önértékelés során. Alaphelyzetben természetesen a válasz az, hogy igen. Mindez azonban elsősorban ott jelenthet támpontot, ahol a működési kockázati eseményekhez tartozó tényleges veszteségszámok könnyen értelmezhetőek, és egyértelműen egy adott veszteségeseményhez sorolhatók (pl. tárgyeszközkarok, bankkártyacsalások, az ügyfél kompenzációjával végződő, véltlen hibák).

Az önértékelésekre kijelölt szervezeti egységek egyszerre több, a historikus adatok gyűjtésére kijelölt területet fednek/fedhetnek le, ami elsősorban koordinációs nehézségeket okozhat a kockázati önértékelések során.

A szervezeti egységek kijelölésénél a historikus adatgyűjtés és a kockázati önértékelés eltérő megközelítést igényel. A historikus adatok gyűjtésénél leginkább az növeli a hatékonyságot, ha a veszteségeseményeket ott rögzítik a veszteségadatbázisba, ahol azt észlelik. Célravezető tehát osztályokat/főosztályokat kijelölni egy-egy adatgyűjtő egységül, biztosítva ezáltal, hogy az információ ne vessen el a szervezet dzsungelében. Egészen más a helyzet az évente egyszer összehívott kockázati önértékelésekkor, amikor a nagyobb szervezeti egység – pl. igazgatóság/divízió – szintjén folytatott felmérés biztosítja a nagyobb sikert, ugyanis a sok kis önértékelés során sokkal inkább rejtve maradhatnak azok a ritkán bekövetkező, nagy veszteséget okozó kockázatok, amelyek számszerűsítése a kockázati önértékelések egyik legfontosabb célja. Másrészt a sok kis egységtől kapott gyakoriságra, mediánra és maximális veszteségekre vonatkozó becslések csoportszintre aggregálása is komoly nehézségeket jelent.

Felmerül a kérdés, hogy miért nem bázeli üzletáganként¹² mérik fel a pénzügyi intézetek működési kockázataikat. A válasz nagyon egyszerű: a szervezetek nem a bázeli üzletági bontásban működnek. A sztenderd módszer alkalmazásához szükséges bázeli üzletági megfeleltetés is sok esetben komoly nehézséget jelenthet a kontrollingterületek számára, a kockázati önértékelést végző vezetők gondolkodásának középpontjában pedig a saját szervezeti egységük jelenik meg.

Vannak olyan kockázatok, amelyek a bankcsoport egészét érintik, és emiatt nem érdemes minden üzletágnál külön-külön rákérdezni (pl. árvíz, közszolgáltatások kiesése). Ezeket a kockázatokot érdemes központilag megbecsülni, és utólag allokálni az üzletágakra. Némileg hasonló a helyzet a tárgyeszközkaroknál, amelyeket szintén célszerű kivenni a kockázati önértékelésből, mert egy központi terület, amelyik a pénzügyi intézet egészére rálát, az egész szervezetre becslést adhat az adott kártípusra, pontosabbá téve ezen keresztül a

12 A 8 bázeli üzletági kategória: 1. vállalati finanszírozás; 2. kereskedelem és értékesítés; 3. lakossági közvetítői tevékenység; 4. kereskedelmi banki tevékenység; 5. lakossági banki tevékenység; 6. fizetési és elszámolási tevékenység; 7. pénzügyi szolgáltatás közvetítése; 8. vagyonkezelési tevékenység.

kockázati felmérést azzal, hogy az üzletágakra az általuk használt eszközök (autók, notebookok stb.) száma alapján allokálja a várható veszteséget.

Más esetekben a különböző területek tudnak választ adni olyan kérdésekre, amelyek esetében máshol jelentkezik a veszteség, mint ahol az esemény bekövetkezik. Tipikusan ide tartoznak a pénzügyi területet érintő informatikai rendszerleállások. Ilyen esetekben is célszerű azt a működési kockázatkezelési alapelveket követni, hogy minden adatot/bebecslést annak kell megadnia, aki legközelebb áll ahhoz, hogy pontos választ adjon. A példánál maradva, az informatikai terület tudja a legjobb becslést adni az esetleges rendszerleállások gyakoriságáról, míg a bekövetkező üzleti veszteségek nem nála jelentkeznek. Az informatika tényleges veszteségeként a rendszer helyreállítása miatti túlmunka költségét és a helyreállításhoz közvetlenül kapcsolódó költségeket tudja megadni. Az igazi veszteségeket azonban az üzleti területek látják, emiatt tőlük várható el, hogy becsülik meg a veszteségeket. A működési kockázatkezelés feladata a több helyről származó információk egységesítése.

3. KONKLÚZIÓ

A scenárióelemzés mint a működési kockázatok mérése során felmerülő adatproblémákra adott válasz széles körű elfogadásra lelt, így ma már szerepe megkérdőjelezhetetlen a működési kockázatok számszerűsítésben. Ennek ellenére érdemes és szükséges foglalkozni a korlátaival és az előnyeivel.

A scenárió elemzés hangsúlyozottan fontos eleme a validálás, amely egyrészt a működési kockázatkezelés, másrészt a belső ellenőrzés végez. Ennek során a működési kockázatkezelés összehasonlítja a különböző időszakok becsléseit, illetve a becsléseket a működési veszteség adatbázisban található értékekkel. A validálás elengedhetetlen, ha az elemzések eredményeit figyelembe kívánjuk venni a tőkeképzésben.

A scenárió-elemzés egyik hátrányaként említettük, hogy rendkívül nehézé válik az egyes időszakok eredményének összemérhetősége jelentős szervezeti változások esetén. Ugyanakkor másik oldalról előnye is a módszertannak, hogy egyedüli eszközként képes megragadni a jövőbeni kockázatokot a jelentősebb változások esetén. Legjobb példa erre az intézmények egyesülése, amelynek révén az egyesülő intézmények folyamatai bizonyos mértékig keverednek, illetve új folyamatok jönnek létre. Véleményünk szerint ebben az esetben legpontosabban az egyes üzletágak jövőbeni szereplőinek bevonásával tárható fel az egyesült intézmény kockázata.

Értelmezésünk szerint a scenárióelemzést a működési kockázatokra vonatkozó szabályozások már a sztenderd módszert alkalmazók számára is kötelező teszik, így az a hazai pénzügyi területekben is megkerülhetetlen. A szabályozás ezáltal a sztenderd módszert egy átmeneti állapotnak jelöli ki, így hosszú távon a pénzügyi területek várhatóan kizárólag az alapmutató vagy a fejlett módszertant fogják alkalmazni.

IRODALOMJEGYZÉK

- ACERBI, C. [2004]: Coherent Representations of Subjective Risk Aversion, in GIORGIO SZEGŐ (szerk.): Risk Measures for the 21st Century, Wiley, New York.
- Basel Committee on Banking Supervision [2001]: Consultative Document, Operational Risk, Supporting Document to the New Basel Capital Accord, Issued for comment 2001. május 31., www.bis.org.
- Basel Committee on Banking Supervision [2003]: Consultative Document, The New Basel Capital Accord, Issued for comment 2003. július 31., www.bis.org.
- Committee of European Banking Supervisors [2006]: Quantitative Impact Study 5, Overview on the Results of the EU countries, 2006. június 16., <http://www.c-eps.org/qis5.htm>.
- DELBAEN, F. [2000]: Coherent risk measures on general probability spaces, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich.
- Directive 2006/48/EC of the European Parliament and of the Council of 14 June 2006 relating to the taking up and pursuit of the business of credit institutions (recast), Official Journal of the European Union, 2006. 6. 30., L 177/1, http://eur-ex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_177/l_17720060630en00010200.pdf.
- Directive 2006/49/EC of the European Parliament and the Council of 14 June 2006 on the capital adequacy of investment firms and credit institutions (recast), Official Journal of the European Union, 2006. 6. 30., L 177/201, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_177/l_17720060630en02010255.pdf.
- GÁLL J. és NAGY G. [2007]: A működési kockázat veszteségeloszlás-alapú modellezése, *Hitelintézet*, 2007/4. szám.
- GÁLL J. és PAP GY. [2005]: Hasznosság-alapú portfólió-menedzsment, jegyzet, Mobidiak-Debreceni Egyetem (<http://mobidiak.inf.unideb.hu>), <http://iam035.inf.unideb.hu/mobidiak/listdocument.mobi?id=50>.
- KLUGMAN, S., PANJER, H. and WILLMOT, G. [2004]: Loss Models, From Data to Decision, Wiley, Hoboken, New Jersey.
- PANJER, H. [1981]: Recursive evaluation of compound distributions, *Astin Bulletin*, **12**, 22–26.
- PANJER, H. [2006]: Operational Risk, Modeling Analytics, Wiley, Hoboken, New Jersey.
- PANJER, H. and WILLMOT, G. [1986]: Computational Aspect of Recursive Evaluation of Compound Distributions, *Insurance: Mathematics and Economics*, **5**, 113–116.
- Validációs kézikönyv, Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete [2006], http://www.pszaf.hu/engine.aspx?page=pszafhu_validacios&switch-content=pszafhu_validacios_20060331_3&switch-zone=Content%20Zone%204&switch-render-mode=full.