

## **BANKI KOCKÁZATÉRTÉKELÉS STRESSZTESZTEKKEL AZ OBA-NÁL**

*Banai Ádám – Lang Péter*

Annak érdekében, hogy az Országos Betétbiztosítási Alap időben tudjon reagálni egy hitelintézet esetleges inszolvenssé válása esetén, folyamatosan figyelemmel kíséri a biztosított hitelintézetek sokkellenálló képességének alakulását. Ezt többek között makrogazdasági forgatókönyveken alapuló stressztesztek segítségével végzi a Magyar Nemzeti Bank közreműködésével: egyrészt a szolvencia és likviditási stressztesztek eredményeit egy kompozit kockázati indikátorral veszi együttesen figyelembe, másrészt egy egyszerű megközelítéssel az intézményeket illikviddé tevő betétkivonási sokkmértékeket is számol. Jelen írás e stressztesztek módszertanát mutatja be röviden.<sup>1</sup>

*JEL-kódok:* G21, G28

*Kulcsszavak:* betétbiztosítás, OBA, bankcsőd, pénzügyi stabilitás, stresszteszt

### **1. BEVEZETÉS**

A betétbiztosítási rendszerek kulcsszerepet játszanak a pénzügyi stabilitás fenntartásában azzal, hogy – megóvva a biztosított betéteket egy hitelintézet fizetéképtelensége esetén – erősítik a betéteseknek a pénzügyi intézményekbe vetett bizalmát, ezzel megelőzve egy esetleges bankrohamot. A bizalom erősítésének érdekében nemcsak a betétbiztosítási értékhatárt emelték (2011-től 100 000 euróra), hanem 2024-ig a kártalanítási idő is fokozatosan rövidül hét munkanapra. Eközben az európai nagybankoknak mind a teljes betétállományuk mérlegfőösszeghez viszonyított aránya, mind a betétbiztosítási védelem alá eső betéteiknek a teljes betétállományukon belüli részaránya folyamatosan emelkedett az utóbbi években. Az Európai Bankhatóság (European Banking Authority – EBA) 2016 végére vonatkozó adatai szerint az európai bankok biztosított betétállománya több mint 7000 milliárd euróra tehető.

A fent említett, nélkülözhetetlen szerepet és a jelentős kitétségeket figyelembe véve, kiemelten fontos, hogy a betétbiztosítók – így Magyarországon az Országos Betétbiztosítási Alap (OBA) is – időben tudjanak reagálni egy hitelintézet esetleges inszolvenssé válása esetén, megelőzve ezzel az esemény potenciálisan

---

<sup>1</sup> Köszönettel tartozunk *Vajai Baláznak* és *Tóth Istvánnak* az anyag elkészültéhez nyújtott segítségéért.

jelentős, negatív társadalmi hatásait. Az időbeli reakció egyrészt finanszírozási kérdéseket vet fel – hiszen az OBA nem köteles<sup>2</sup> és nem is tud meglévő forrásaiból bármikor bármekkora kártalanítást végrehajtani –, másrészt működési kockázatokat is jelent. Ez utóbbi abból adódik, hogy a betétbiztosítónak egy kártalanítás esetén rendelkeznie kell a szükséges személyi erőforrásokkal (illetve a megfelelő fedezettel pótlólagos munkaerő ideiglenes felvételére), valamint a kifizetéshez szükséges konszolidált betétdatokkal ahhoz, hogy a kártalanítást időben elvégezhesse. A felkészülést érdemben megkönnyítheti, ha a betétbiztosító pontosan értékelni képes a biztosított hitelintézetek sokkellenálló képességének alakulását.

Annak érdekében, hogy az OBA ne csak az egyes banki kockázati mutatók aktuális értékeit használhassa kockázatértékelésre, hanem azoknak az előre jelzett makrogazdasági alappálya mentén és egyes rögzített, jellemzően alacsony valószínűséggel bekövetkező, ám komoly veszteségeket eredményező kockázati pályákon várt alakulásáról is képet kapjon, makrogazdasági forgatókönyveken alapuló stresszteszteket is alkalmaz. Ezen stressztesztek a kockázatértékelés olyan eszközei, amelyekkel nemcsak egy adott forgatókönyv esetén sérülékeny intézmények azonosíthatók, de a sokkellenálló képességet különösképpen rontó kockázati tényezők, valamint azok időbeli dimenziója is feltárható. A stresszteszt lényegében egy összetett szimulációs gyakorlat, amellyel arra a kérdésre kereshetünk választ, hogy a teszt időhorizontján a releváns makrováltozókban meghatározott kockázati pálya bekövetkezése esetén<sup>3</sup> hogyan alakulna az egyes hitelintézetek sokkellenálló képessége.

A Magyar Nemzeti Banknak (MNB), mint a pénzügyi stabilitás legfőbb őrének kiemelkedően fontos, hogy az OBA funkcióit hatékonyan és nagy biztonsággal tudja ellátni. A betétbiztosítás ugyanis lényegében a pénzügyi védőháló utolsó eleme, amely bankpánikokat, ezzel pedig komoly reálgazdasági áldozatokat és a teljes bankrendszer működését veszélyeztető problémákat előzhet meg. Hasonlóan fontos funkciója továbbá a betétesek vagyonának védelme, hiszen enélkül egy bankcsőd jelentős társadalmi kockázatokkal is járhatna. Fenti megfontolások alapján az MNB és az OBA közös érdeke, hogy az OBA stressztesztek segítségével kísérje figyelemmel a bankok kockázatait. A két intézmény ezért együttműködést alakított ki, amelyben az OBA az MNB stressztesztmodelljeivel és szakmai támogatásával végzi a kockázatértékelését.

---

2 Szükség esetén azonban az OBA a meglévő tartalékain túl más forrásokat is igénybe vehet a kártalanításhoz.

3 A kockázati pályát jellemzően nem kizárólag múltbeli adatok, hanem elsősorban szakértői kockázatértékelés alapján azonosítják egy feltételezeten alacsony valószínűségű, ám még plauzibilis és releváns kockázati pályaként. Mivel azonban a vizsgált makrováltozók többdimenziós eloszlását a rendelkezésünkre álló adatok alacsony száma miatt megbízhatóan nem lehet megbecsülni, kockázati pályánkhoz tényleges bekövetkezési valószínűséget nem tudunk társítani.

E kockázatomérés során két megközelítést alkalmazunk: egyrészt a már említett stressztesztekkel vizsgáljuk, hogy adott makrogazdasági forgatókönyv esetén hogyan alakulna az egyes hitelintézetek sokkellenálló képessége, másrészt pedig egy egyszerű módszerrel a kérdés megfordítását is elemezzük: mennyire súlyos forgatókönyvre lenne szükség ahhoz, hogy egy adott intézmény fizetőkép-telenné váljon. A következő két fejezetben e két módszer, illetve az ezek alapján kapott eredmények rövid bemutatására törekszünk.

## 2. A STRESSZTESZTEK ÉS AZ ÖSSZESÍTETT KOCKÁZATI SÚLY

Az MNB a bankrendszer előrettekintő kockázátértékelésére, a rendszerszin-tű kockázatok feltárására két különböző stressztesztet alkalmaz: egy hitel-kockázati és egy likviditási fókuszút. A jelenleg alkalmazott hitelkockázati stresszteszt részletes leírása *Banai és szerzőtársai* (2013) munkájában, a likvi-ditási stresszteszt pedig az MNB 2016. májusi Pénzügyi Stabilitási Jelentésében olvasható (MNB, 2016).

Kétéves időhorizontú, ún. top-down, azaz minden bankra azonos módsze-rekkel és egységes paraméterezéssel készülő *hitelkockázati stressztesztünkben*, amelyet kiegészítettünk a piaci kockázat számszerűsítésével is, kockázati forrá-sokként a GDP, a foglalkoztatás és a lakóingatlanok árának változását, valamint a referenciakamat, a devizaárfolyam és a kockázati felár változását használjuk. A legvalószínűbbnek tekintett, a jegybank *Inflációs jelentésében* publikált előre-jelzéshez képest szokásos stresszpályánkon azt feltételezzük, hogy az előrejelzé-si horizont második negyedévének elején érkezik egy súlyos, de hihető nagysá-gú kedvezőtlen sokk, amely miatt emelkedik a hazai kockázati felár, csökken a termékeink iránti külső kereslet, és gyengül a forint árfolyama. Mindezek miatt romlik a hazai gazdaság növekedése és a foglalkoztatási helyzet, illetve az ingat-lanpiacon hirtelen áresés következik be. Keretrendszerünk a várt veszteségek számításán alapul, ezért külön becslés készül a bankoknak a hitelezési veszte-ségek előtti eredményére és a várt hitelezési veszteségeikre.

Harmincnapos időhorizontú *likviditási stressztesztünk* során emellett azt vizs-gáljuk, hogy pénzügyi piaci zavarok, erőteljes betétkivonás, hitelkeret-lehívás, illetve a tulajdonosi források kivonásának feltételezett egyidejű bekövetkezése esetén a bankok likviditásfedezeti mutatója (liquidity coverage ratio – LCR) hogyan alakulna. Pontosabban, stressztesztünk a következő alacsony valószí-nűséggel bekövetkező sokkesemények egyidejű hatását vizsgálja:

- 1) a likviditási szempontból kamatra érzékeny tételek átértékelődése az irányadó kamatláb jelentős emelkedésének a hatására;
- 2) a derivatív állomány átértékelődése egy jelentős mértékű árfolyam-leérté-keződés következtében;

- 3) háztartási és vállalati betétkivonás;
- 4) háztartási és vállalati hitelkeret-lehívás;
- 5) a tulajdonosi forrásoknak a tervezettet jelentősen meghaladó mértékű kivonása, illetve
- 6) a bankközi kihelyezéseknek a fenti sokkok hatásaként bekövetkező nemteljesítése.

Stressztesztünkben figyelembe vettük az olyan reputációs kockázatot nem vagy csak mérsékelten jelentő, stresszhelyzetben is elérhető alkalmazkodási csatornákat is, amelyek segítségével az intézmények rövid távon javítani tudják az LCR szerinti megfelelésüket. Amennyiben a bank ezen javító lépéseket követően sem teljesíti a likviditási elvárást, akkor a kényszerű eszközeladásokkal árfolyam-elmozdulást és ezzel fertőzési hatást válthat ki, amely hatásokat egy ún. fertőzési modellel elemezzük.

A stressztesztek eredményeinek értékelése előtt érdemes azonban figyelembe venni, hogy azok az intézmények szabályozói tőke-, illetve likviditási követelményeinek teljesítését vizsgálják – ráadásul alkalmazkodási lehetőségeket csak a likviditási stresszteszt vesz figyelembe, szabályozói reakciókkal pedig egyik módszer sem számol –, így a módszerek annak direkt azonosítására nem alkalmasak, hogy adott stresszforogatókönyv esetén az OBA-nak fizetési kötelezettsége keletkezne-e vagy sem. Az utóbbi időszakokban végzett stressztesztekből származó tapasztalataink alapján – a hazai bankok erős stressztűrő képességének köszönhetően, amelyhez a pénzügyi rendszer stabil működése és a szigorú szabályozói tőke- és likviditási követelmények jelentősen hozzájárulnak – hihető stresszforogatókönyv feltevése esetén nemhogy nem keletkezne stresszben az OBA-nak fizetési kötelezettsége, de a szabályozói követelményeket is csak elvéve sértenék meg a bankok. Mindezek ellenére azonban az MNB stresszteszt-keletrendszere alkalmas lehet az OBA kockázatértékelésre, ha nem direkt módon törekszünk általa összekötni az OBA beavatkozását a makroforogatókönyvvel, hanem csak adott stresszforogatókönyv melletti kockázati sorrendet szeretnénk felállítani, kiemelve a leginkább kockázatos intézményeket.

A két stresszteszt eredményeinek összekapcsolása eltéréseik miatt korántsem egyszerű és egyértelmű. Megoldásként azt javasoltuk, hogy az EBA által követelményként megfogalmazott (EBA, 2015) és a 19/2016. MNB rendeletben implementált kockázatalapú díjfizetési módszertanban szereplő összesített kockázati pontszám számítása szerint súlyozzuk össze a módszertanban használt változókat, ezáltal kompozit indikátort képezve. A kockázatalapú díjfizetési módszertanban az összesített kockázati pontszámot a tőkeáttételi mutató, a tőkefedezeti mutató, az LCR, a nemteljesítő hitelek (non-performing loans – NPL) aránya, a kockázattal súlyozott kitétségmenték (risk-weighted assets – RWA) mérlegfő-

összeghez viszonyított aránya, az eszközarányos jövedelmezőség (return on assets – ROA), valamint a betétbiztosítás potenciális fedezettségének figyelembe vételével számoljuk (1. táblázat).<sup>4</sup>

### 1. táblázat

#### Az összesített kockázati pontszám és súly számítása

	Mutató	Mutató súlya a modellben	Értéktartomány	Kockázati pont
Tőke	Tőkeáttételi mutató	12%	0% ≤ x < 6,5%	100
			6,5% ≤ x < 9%	66
			9% ≤ x < 15%	33
			15% ≤ x	0
	Tőkefedezeti mutató	12%	x < 100%	100
			100% ≤ x < 200%	50
			200% ≤ x	0
Likviditás	LCR	24%	0% ≤ x < 60%	100
			60% ≤ x < 100%	50
			100% ≤ x	0
Eszközök minősége	NPL	18%	0% ≤ x < 10%	0
			10% ≤ x < 21%	50
			21% ≤ x	100
Üzleti modell és vezetés	RWA/Eszközök	8,5%	0% ≤ x < 20%	0
			20% ≤ x < 50%	33
			50% ≤ x < 60%	66
			60% ≤ x	100
	ROA	8,5%	x < -3%	100
			-3% ≤ x < 2%	50
			2% ≤ x	0
Betétbiztosítás potenciális vesztesége		17%	0% ≤ x < 150%	100
			150% ≤ x < 400%	50
			400% ≤ x	0

$$ARS_i = \sum_{j=1}^n IW_j \times IRS_j$$

ARS-hez rendelt ARW értékek		
Kockázati osztály	Összesített kockázati pontszám (ARS)	Összesített kockázati súly (ARW)
1	0 - 30	75%
2	30 - 50	100%
3	50 - 60	125%
4	60 -	150%

Forrás: OBA

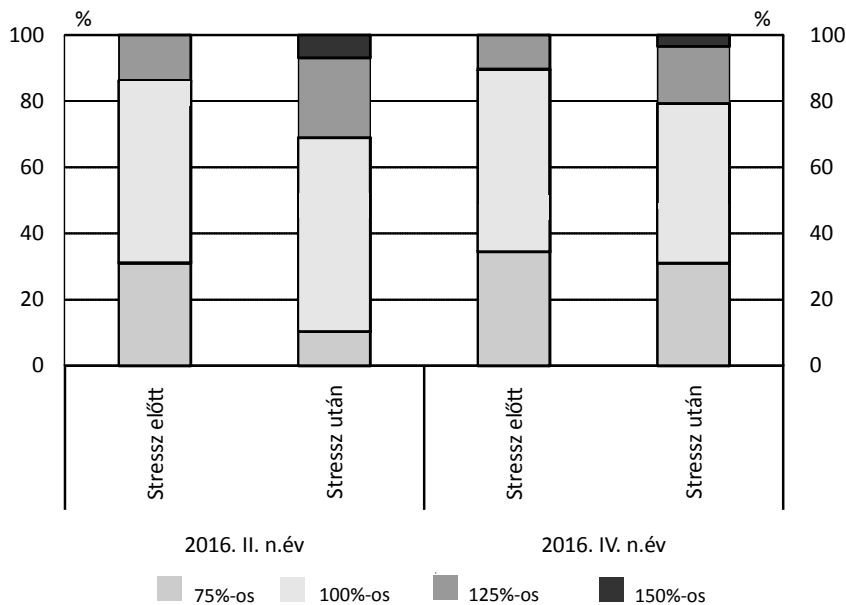
<sup>4</sup> Az egyes kockázati mutatók megfelelő értékeihez kockázati pontokat rendelünk, majd ezek súlyozott összegéből kapjuk meg az összesített kockázati pontszámot. (A súlyokat az EBA határozta meg.) Az összesített kockázati pontszám értékészletének megfelelő részeihez rendelünk összesített kockázati súlyértékeket.

A kompozit indikátor stresszelt értékét úgy kaphatjuk meg, hogy a módszertanban figyelembevett változókra stressztesztjeinkkel (adott stresszforgatókönyvre) stresszelt értékeket számítunk, s ezeket helyettesítjük be a kompozit indikátort előállító képletbe. Így nemcsak egyetlen kompozit kockázati mutatót alkalmazhatunk a banki kockázatok egységes értékeléséhez, hanem az adott stresszforgatókönyv szerint kapott, stressz utáni eredmények könnyen összehasonlíthatók a kockázatalapú díjszámítási módszerben számolt, stressz előtti eredményekkel is.

A stressz előtti, illetve a stressz utáni összesített kockázati súlyok bankrendszeri szintű eloszlását 2016 második, valamint negyedik negyedévére az 1. ábrán mutatjuk be. Látható, hogy habár stressz előtt egyetlen intézményt sem sorol a modell a leginkább kockázatos, 150 százalékos súlyú sávba, stressz után az eloszlás mindkét vizsgált időszak esetében a kockázatosabb irányba tolódik el: megjelenik a 150 százalékos súly kategóriája, valamint a második legkockázatosabb sáv, a 125 százalékos súly részaránya is jelentősen növekszik.

1. ábra

**Az összesített kockázati súlyok bankrendszeri szintű eloszlása stressz előtt és után**



Forrás: OBA, MNB

### 3. FORDÍTOTT STRESSZTESZT

Szintén a betétbiztosító felkészülését segítheti elő egy esetleges betétkivonási sokk esetére, ha képe van arról, mekkora betétkivonási sokknál (vagyis betétes rohamnál) válna egy intézmény illikviddé, hiszen ez indikációt adhat arra nézve, hogy – ha megindult egy betétes roham – mekkora tér (és esetleg idő)<sup>5</sup> van még a beavatkozásra a hitelintézet fizetéseképtelenségéig. Ilyen típusú kérdéseket vizsgálhatnak az ún. fordított stressztesztek (reverse stress test), amelyek – általánosan megfogalmazva – a bankot együttesen fizetéseképtelenné tevő sokkmértékek legvalószínűbb együttállását keresik.

Az utóbbi években megnövekedett népszerűségük és koncepcionális vonzerejük ellenére a fordított stressztesztek módszertana egyelőre nem kiforrott (Grundke–Pliszka, 2015). Ennek fontos oka lehet, hogy a klasszikus, makroforгатókönyveken alapuló stressztesztek algoritmusai jellemzően nem invertálhatók. Az olyan stressztesztekben ugyanis, ahol a bankok (alkalmazkodási lehetőségeken vagy a bankközi piacon keresztül egymást fertőzve) befolyásolják egymás eredményét, egy bankra vonatkozó, adott végeredmény többféleképpen is kihozható. Ha azonban a bankok nem is hatnak egymásra, a forгатókönyvet alkotó makrováltozók (kockázati források) többdimenziós volta miatt több kockázati forrás-vektor is kialakíthatja ugyanazon eredményt. Ebben az esetben viszont gyakorlati szempontból leghasznosabb a forгатókönyvek közül a legvalószínűbbet megkeresni. Ehhez azonban a kockázati faktorok többdimenziós eloszlására is szükségünk lenne, amelynek a megbecsléséhez a makrogazdasági adatsorok alacsony frekvenciája és a Magyarországon elérhető, rövid időszora miatt nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű adat.

Likviditási stressztesztünkre alapozva, egy egyszerű keretben mindenesetre vizsgálható, hogy egyetlen (esetleg több, ám fix mértékben összekapcsolt) kockázati forrás mekkora sokkjára lenne szükség egy adott pénzügyi intézmény illikviditási küszöbének eléréséhez. Az OBA számára a modellben implementált kockázati források közül a betétkivonási sokkok a legérdekesebbek, hiszen tipikusan ez az a sokk, ami a leggyorsabb OBA-intézkedést kívánja meg. Gyakorlatunkat így emellett végeztük el.

A számításban a likviditási stresszteszt eredeti, az összesített kockázati súlyhoz a stresszelt LCR-t számító eljárásához képest a stresszforгатókönyv bekövetkezése mellett alkalmazkodási lehetőségeket engedtünk meg, a fertőzést azonban nem

---

5 A pánikszerű betétkivonás sebességének értékelésekor érdemes tekintetbe venni a közeljövőben átalakuló infrastrukturális környezetet: a 2019-től bevezetendő, azonnali átutalási rendszer szerint ugyanis az indított belföldi átutalásokat a kiszolgáló pénzügyi intézményeknek bármely időpontban öt másodpercen belül teljesíteniük kell majd (maximum 10 millió forint erejéig), ami jelentősen felgyorsíthat egy esetleges bankrohamot.

vettük figyelembe. Ennek az az oka, hogy a fertőzési csatornák alkalmazása jelentősen megnehezítené a fordított stresszteszt számítását (például eredményeinket attól tenné függővé, hogy hány intézményt veszünk figyelembe a rendszer részeként). Ezen eljárással implicite azt tesszük fel, hogy a vizsgált bank alkalmazkodása nem vált ki a vállalati kötvények és a jelzáloglevelek piacán árhatást és így eladási pánikot (fire sales). Ez véleményünk szerint nem túl erős feltevés, ha csak egyetlen intézmény sokkját, így alkalmazkodási kényszerét feltételezzük. Fontos hangsúlyozni továbbá azt is, hogy ennek eredményeképpen az egyes intézményeket külön lehet vizsgálni: egy adott intézményre kapott eredmény így nem függ attól, hogy a piacon mely szereplőket vesszük figyelembe.

A számítások során a bankoknak a háztartási betétállományát erő sokkot változtattuk (a vállalati betétállomány sokkját ezzel egyenlővé téve) úgy, hogy a bank LCR-je 0 százalékot vegyen föl. A számításokat elvégeztük a likviditási stresszteszt további kockázati forrásaira feltett, szokásos sokkmértékekkel, valamint azok nélkül is. Eredményeinkben (2. ábra) ahhoz a szélsőséges esethez, amikor maximális betétkivonás mellett sem kerül az LCR 0 százalék alá, a legalacsonyabb kockázatnak megfelelő pontszámot rendeltük, a másik szélsőséghez pedig, amikor a benchmark stresszforgatókönyv sokkmértékei mellett betétkivonás nélkül is 0 százalék alá kerülne a bank LCR-je, a legmagasabb kockázatot jelentő értéket választottuk.

A grafikonon látható, hogy a medián intézményt egyéb sokkok nélkül csak jelentős mértékű, nagyjából a betétállományának 60 százaléka körüli betétkivonás tenné illikvidd. A likviditási stresszteszt egyéb kockázati forrásainak szokásos sokkmértékei ezt természetesen csökkentik: ebben az esetben a medián intézménynél az illikviditáshoz már 40-50 százalékos sokkszerű betétkivonás is elegendő lenne. Érdemes azonban fölhívni a figyelmet az eloszlás alsó szélére is: ennek az alapján mindkét időszakban, a referencia-stresszforgatókönyv nélküli esetben is van olyan intézmény, amelynél már a betétek 20 százaléka kivonása is illikviditáshoz vezetne.

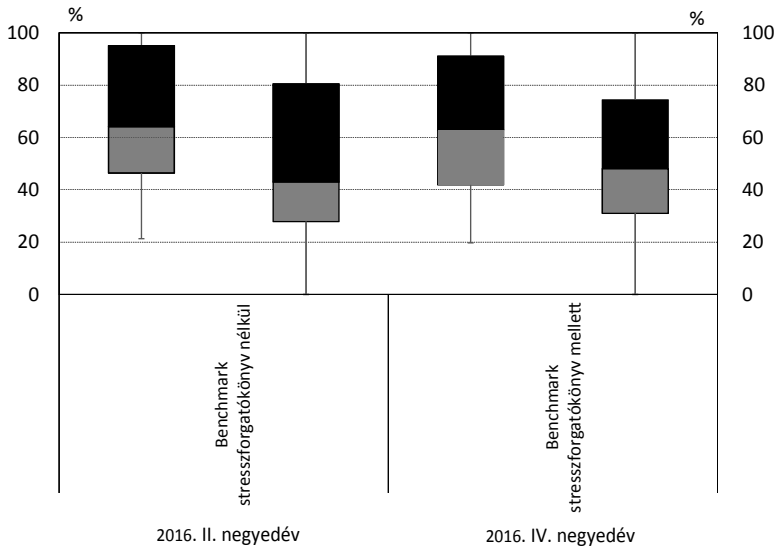
#### 4. ÖSSZEGZÉS

Az, hogy az OBA funkcióit időben, hatékonyan és nagy biztonsággal tudja ellátni, pénzügyi stabilitási szempontból kiemelkedően fontos. Az erre való felkészülést érdemben megkönnyítheti, ha a betétbiztosító pontosan értékelni tudja a biztosított hitelintézetek sokkellenálló képességének alakulását. Ennek érdekében az OBA az MNB közreműködésével rendszeresen értékeli a bankok kockázatait, amelyhez többek között az MNB-ben fejlesztett stresszteszteket is alkalmazza.



## 2. ábra

**A bankot illikviddé tevő, egységes háztartási és vállalati betétkivonási sokkmértékek bankrendszeri szintű eloszlása benchmark stresszforatókönyvvel és anélkül**



*Forrás: MNB*

A jegybankban fejlesztett hitelkockázati és likviditási stressztesztek eredményeit az OBA az EBA által követelményként megfogalmazott, kockázatalapú díjfizetési módszertanban szereplő kompozit kockázati indikátor számítása szerint veszi együttesen figyelembe. Ezáltal nemcsak az adott stresszforatókönyv melletti kockázati sorrend értékelhető, külön figyelemmel kísérve a leginkább kockázatos intézményeket, de az egységes keretben könnyen összevethetjük a kockázatalapú díjfizetési módszerben számolt, stressz előtti eredményekkel is, ezzel hangsúlyozva a potenciális stressz hatását.

Egy megindult betéti roham esetén szintén fontos eszközt jelenthet az OBA számára, ha ismeri a választ a stressztesztekben feltett kérdés megfordítására is: mekkora sokk szükséges ahhoz, hogy a kérdéses pénzügyi intézmény fizetéképtelenné váljon. Habár az ilyen típusú kérdések megválaszolására törekvő, fordított stressztesztek módszertanával kapcsolatban általános esetben alapvető problémák merülnek föl, ha a likviditási stresszteszt keretrendszerén belül csak a háztartási (és az ezzel egyenlővé tett vállalati) betétállományt érő sokkot vizsgáljuk, valamint néhány további egyszerűsítő feltevéssel élünk, az intézményeket illikviddé tevő betétkivonási sokkmértékek egyszerűen számszerűsíthe-

tők. Eredményeink szerint a medián intézmény esetében jelentős, kb. 60 százalékos betétkivonási sokk kellene az illikviditáshoz, de egyes intézményeknél a betétek mindössze 20 százalékának kivétele is fizetési képzetlenséget idézhet elő.

## HIVATKOZÁSOK

19/2016. (V. 25.) MNB rendelet az Országos Betétbiztosítási Alap tagjai által fizetendő kockázatalapú változó díj megállapításának részletes szabályairól.

BANAI ÁDÁM – HOSSZÚ ZSUZSANNA – KÖRMENDI GYÖNGYI – SÓVÁGÓ SÁNDOR – SZEGEDI RÓBERT (2013): Stressztesztek a Magyar Nemzeti Bank gyakorlatában. MNB-tanulmányok, 109. Budapest: Magyar Nemzeti Bank.

EBA (2015). Guidelines on methods for calculating contributions to deposit guarantee schemes (EBA/GL/2015/10). London: European Banking Authority.

GRUNDKE, P. – PLISZKA, K. (2015). A macroeconomic reverse stress test. Deutsche Bundesbank Discussion Papers, No. 30/2015. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank.

MNB (2016). Pénzügyi Stabilitási Jelentés (2016. május). Budapest: Magyar Nemzeti Bank.