

Budapesti Corvinus Egyetem
Gazdálkodástani Doktori Iskola

Tézisgyűjtemény

Fáykiss Péter

**A rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények azonosítása és
kockázatainak mérséklési lehetőségei az Európai Unióban**

című PhD értekezéshez

Témavezető: Dr. Csóka Péter, PhD

Budapest, 2022.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. A rendszerszinten jelentős intézmények azonosítása és kockázataik mérése	7
2.1. A piaci információ alapú módszerek	8
2.2. Indikátor alapú módszerek.....	10
2.3. Hálózatos módszerek.....	10
3. A rendszerszinten jelentős intézmények kezelése az Európai Unióban.....	11
4. A rendszerszintű jelentőséget kifejező pontszám és az előírt O-SII tőkepuffer vizsgálata .	14
5. Az Európai Unióban azonosított rendszerszinten jelentős intézmények klaszterelemzése .	17
6. A felelős hatóságok által megtett bejelentések hatása az egyéb rendszerszinten jelentős intézmények piaci értékére az Európai Unióban.....	19
6.1. Az EBA 2016. április 25-én megtörtént O-SII azonosításra vonatkozó hatósági bejelentésének hatása.....	23
6.2. Az O-SII-kra vonatkozó tagállami hatósági bejelentések hatása a közép-kelet európai régióban	24
6.3. A koronavírus járvány hatására megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentés hatása	24
7. A Magyarországon azonosított rendszerszinten jelentős intézmények rendszerkockázati allokációja és addicionális tőkepuffereinek alternatív allokációja Shapley érték alapján	26
8. Összegzés	32
9. Hivatkozások.....	34
10. A szerző megjelent publikációi rendszerkockázati témakörben	37

1. BEVEZETÉS

A globális pénzügyi válság rávilágított arra, hogy a túlságosan nagy, az adott ország gazdaságának méretéhez képest jelentős és túlságosan komplex pénzügyi intézmények problémái átgyűrűzhetnek a pénzügyi rendszer egészébe. Csődjük jelentős reálgazdasági áldozatokkal, valamint költségvetési terhekkel járhat. Az ennek kapcsán felmerülő turbulenciák elkerülése érdekében a gazdasági döntéshozók jellemzően kimentik a nehézségekkel küzdő, rendszerszinten jelentős intézményeket. Látható azonban, hogy ez egyrészt növeli a morális kockázatot, másrészt az állami feltőkésítések és garanciavállalások következtében drasztikusan megnőhet a költségvetési hiány és az államadósság.

Általában elmondható, hogy azon pénzügyi intézmények¹, amelyek rendszerszintű jelentőségük miatt számíthatnak az állami védőhálóra (Systemically Important Institution – SII), profitmaximalizálásuk során rendszerszinten szuboptimális döntéseket hozhatnak, mert nem veszik figyelembe a státuszukból fakadó, rendszerszinten jelentkező negatív externáliákat. Dominánsan az implicit állami garancia által okozott erkölcsi kockázat következtében túlzott kockázatokat vállalhatnak, amelyek a jövőbeli problémák bekövetkezési valószínűségét is megnövelhetik. Olyan szempontból is érdemes a kérdést vizsgálni, hogy a rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények kapcsán felmerülő kockázatok nem csak nemzetközi szinten, hanem az Európai Unióban és a közép-kelet európai régióban is relevánsak. Magyarországon és a régióban is vannak olyan pénzügyi intézmények, amelyek egyedi intézményi válsága a méretük vagy a más intézményekkel való összefonódásuk miatt megingathatja a pénzügyi rendszer stabilitását (az EU-s terminológiában ezen intézményeket egyéb rendszerszinten jelentős intézményeknek hívják – Other Systemically Important Institution, O-SII). Nemzetközi és nemzeti szinten is szükséges tehát mind a rendszerszinten jelentős intézményi kör minél pontosabb meghatározása, mind annak azonosítása, hogy a hozzájuk kapcsolódó kockázatok a jövőben milyen módon mérsékelhetők a leghatékonyabban. A disszertációban öt főbb kutatási kérdést vizsgálunk a rendszerszinten jelentős intézmények azonosítása és kockázatainak mérséklési lehetőségei kapcsán az Európai Unióra fókuszálva. Kutatási kérdéseink a következők:

- 1) Azonosítható-e az Európai Unióban szignifikáns eltérés az O-SII-k esetében a rendszerszintű jelentőséget kifejező pontszám és az előírt O-SII tőkepuffer

¹ Amennyiben az eltérést külön nem jelezzük – a rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények alatt jellemzően rendszerszinten jelentős hitelintézeteket értünk, figyelembe véve az alapvetően európai fókuszot.

kapcsolatában az „új” és „rég”i”, illetve az „északi” és „déli” tagállami csoportok között?

- 2) Hogyan klaszterezhetők az Európai Unióban azonosított O-SII-k az EBA módszertan alapján meghatározott rendszerszintű jelentőséget mérő pontszámok alapján?
- 3) Azonosítható-e szignifikáns hatás a felelős tagállami vagy EU szintű hatóságok által megtett hatósági bejelentések esetében az O-SII-k piaci értékére vonatkozóan EU-s illetve régiós szinten?
- 4) Azonosítható-e szignifikáns hatás a koronavírus járvány hatására megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentésnek az eurozónában lévő O-SII-k piaci értékére?
- 5) Milyen módon lehetséges becslést adni a magyarországi O-SII-k rendszerkockázati allokációjára és addicionális tőkepuffereire Shapley érték felhasználásával és egy ilyen allokáció mennyiben térne el a jelenlegi szabályozás szerinti allokációtól?

Az EU szabályozási keretrendszerében alapvetően tagállami szinten határozták meg a tagállami felelős hatóságok az O-SII-k számára első alkalommal előírt addicionális tőkepufferek mértékeit, így releváns kérdés, hogy esetleg azonosíthatók-e eltérések az egyes tagállami csoportok hatóságai által meghatározott tőkepuffer mértékek között az egyes intézményekre vonatkozó rendszerkockázati jelentőséget is figyelembe véve. Az első kutatási kérdés erre keresi a választ az EU tagállamokat „új” és „rég”i”, illetve „északi” és „déli” tagállami csoportokba sorolva. Az új” és „rég”i” tagállami felosztás alapvetően a gazdaságilag elvileg kevésbé fejlett, 2004 óta csatlakozott, illetve a már régebb óta EU tag, elvileg fejlettebb gazdasági és pénzügyi rendszerrel rendelkező országokat jelöli. Az „északi” és „déli” tagállami csoport felosztás pedig a EU kapcsán akár több területen is (pl. tagállami költségvetési fegyelem, munkatermelékenységben azonosítható esetleges különbségek) vizsgálat alá vont megközelítést használja, azaz a köztudatban sokszor kevésbé szigorú „déli” és a policy szempontból fegyelmezettebbnek tekintett „északi” tagállami felosztást. Az EU pénzügyi szolgáltatási piaca szabályozási szempontból egységes piacnak tekinthető, így amennyiben bizonyos tagállami csoportok szigorúbban, vagy akár kevésbé szigorúan határozzák meg ezen tőkepufferek mértékét, az addicionális tőkepuffer többlet tőkeköltsége miatt ezen pénzügyi intézményeket indokolatlan hátrány vagy előny érheti. A kérdés policy szempontból is releváns, hiszen amennyiben azonosítható szignifikáns eltérés az egyes tagállami csoportok között a tőkepuffer mértékek meghatározása kapcsán, akkor ez

indokolhatja azt, hogy még részletesebb, az EU szinten még inkább egységes eljárásrendet biztosító előírások segítsék elő az O-SII tőkepuffer mértékek megfelelő meghatározását.

A második kutatási kérdés szintén az esetleges heterogenitások vizsgálatára fókuszál az O-SII témakör kapcsán, de nem az egyes tagállami csoportok addicionális tőkepuffer mértékekre vonatkozó felelős hatósági döntései vonatkozásában, hanem az azonosított O-SII-k szintjén. Alapvetően arra a kérdésre keresi a választ, hogy mennyire tekinthető homogénnek az EU-ban azonosított O-SII-k köre. Bár az O-SII-kra vonatkozó szabályozás elvileg egységes módon, egységes eszközrendszerrel – főként többlet tőke előírás alkalmazásával – próbálja kezelni ezen intézményeket (ennek kapcsán természetesen vannak eltérések, lásd az első kutatási kérdést), azonban érdemes megvizsgálni, hogy mennyire tekinthető homogénnek az O-SII-k csoportja. Ennek vizsgálata érdekében klaszterelemzést végzünk, hogy megvizsgáljuk az O-SII-k esetleges heterogenitását. Amennyiben ugyanis ezen intézmények vizsgálata során valójában több, viszonylag jól elkülöníthető csoport azonosítható, akkor szabályozói oldalról is felmerülhet a jelenlegi keretrendszer finomhangolásának szükségessége.

Az EU-ban kialakult O-SII szabályozói keretrendszer kapcsán fontos kérdés, hogy az O-SII-k szabályozói azonosítását követően miként reagálnak a piaci szereplők az O-SII-kra vonatkozó nyilvános hatósági bejelentésekre és ez hogyan hat az érintett intézmények piaci értékére. A harmadik és negyedik kutatási kérdés alapvetően ezt vizsgálja az O-SII listákra vonatkozó hatósági bejelentésekre és a koronavírus járvány hatására megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentésre fókuszálva. Az O-SII listák nyilvános hatósági bejelentéseinek egyrészt lehet negatív hatása, mivel az O-SII kör addicionális tőkepufferrel szembesül. Szintén negatív hatású lehet, hogy az O-SII jelleg miatt az érintett bankok szabályozói többletkövetelményekkel szembesülhetnek, amelyek növelik a bank adminisztrációs és működési költségeit. Az O-SII-kra vonatkozó hatósági bejelentések részvényesi értékre gyakorolt lehetséges pozitív hatásai kapcsán fontos kiemelni az eddigi implicit állami garancia explicitté válását. Azzal ugyanis, hogy az érintett hatóság is kijelenti, hogy egy adott intézmény O-SII, gyakorlatilag explicitté válik a korábbi implicit állami garancia. Az azonosításra vonatkozó hatósági bejelentésekhez hasonlóan a koronavírus járvány kapcsán megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentés hatása sem egyértelmű az érintett rendszerszinten jelentős intézmények piaci értékére. A bejelentésnek ugyanis egyrészt egy olyan hatása is lehet, hogy a befektetők pozitív hírként értékelik a bejelentést, hiszen nagyobb mennyiségű szabad tőke áll majd az érintett intézmények rendelkezésére a hitelezéshez, másrészt azonban a bejelentés alapvetően egy

ideiglenes mentességről szól, a járványhelyzet okozta kockázatok megszűnésével a jelzett tőkepuffereknek újra meg kell felelni, ez erősítheti a negatív hatást. Ezen hatások azonosítása policy szempontból is releváns, hiszen a kutatási eredmények fényében érdemben támogathatók a policy döntéshozatali mechanizmusok, hiszen az esetleges hatások pontosabb felmérésével ezen döntések megalapozottsága és hatékonysága nőhet, és elkerülhetők lehetnek az egyéb, nem szándékolt hatások.

Az ötödik kutatási kérdés alapvetően azt vizsgálja, hogy egy adott ország bankrendszerében milyen alternatív megközelítés adható az O-SII-k rendszerkockázati allokációjára és addicionális tőkepuffereinek meghatározására, kitérve arra is, hogy egy alternatív rendszerkockázati tőkepuffer allokáció mennyiben térne el a jelenlegi szabályozás szerinti allokációtól. A Magyarországon aktív O-SII-k adatainak felhasználásával és az egyes intézmények Shapley értékeinek meghatározásával ismertetünk egy lehetséges alternatív gyakorlati megközelítést az O-SII-k rendszerkockázati allokációjára és addicionális tőkepuffereinek meghatározására. Az általunk alkalmazott, alapvetően *Tarashev et al. (2015)* kutatására épülő megközelítés policy szempontból több lehetséges előnyös tulajdonság miatt is releváns lehet. Egyrészt ez a módszertan – bizonyos egyszerűsítésekkel – alkalmas lehet arra, hogy olyan országok bankrendszerei esetében is alkalmazható lehessen egy kvázi piaci információn alapuló módszertan, ahol nem állnak rendelkezésre nagy frekvenciás tőzsdei adatok az adott intézményekre vonatkozóan. Másrészt ez a megközelítés viszonylag kis mértékű közvetlen összekapcsoltság esetében is alkalmazható, alacsony bankközi hitelezési vagy swappiaci kitettségek mellett is. Ilyenkor a rendszerkockázat meghatározása kapcsán érdemi kihívás, hogy az alacsony közvetlen hálózatos kitettségek miatt a közvetlen „fertőzési” hatás viszonylag alacsony, így az összekapcsoltsági dimenzió ezek felhasználásával nehezebben meghatározható. Az általunk alkalmazott megközelítéssel az áttételesebb összekapcsoltsági hatások – például az indirekt, eszközár korrelációk miatti hálózati jelentőségek – is részben figyelembe vehetők. Policy szempontból egy potenciális alkalmazási terület lehet a szabályozásban jelenleg elvárt indikátor alapú EBA módszertan kiegészítéseként, mind a rendszerkockázati jelentőség, mind az addicionális tőkepufferek meghatározása kapcsán.

2. A RENDSZERSZINTEN JELENTŐS INTÉZMÉNYEK AZONOSÍTÁSA ÉS KOCKÁZATAIK MÉRÉSE

A rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények jelentőségére a 2008-as pénzügyi válság világította rá a figyelmet. A válság kitörése rávilágított a kialakult helyzet rendszerkockázati jelentőségére, amely érdemi társadalmi és gazdasági hatásokkal járt (*BCBS, 2012; BCBS, 2013*):

- egy jelentős intézmény pénzügyi nehézsége, esetleges csődje magas terhet róhat a nemzetközi pénzügyi rendszer egészére, de ehhez hasonlóan a nemzeti pénzügyi rendszerek stabilitását is veszélyeztetheti a lokálisan jelentős pénzügyi intézmény csődje;
- egy jelentős intézmény csödjén keresztül veszélyeztetheti a reálgazdasági aktivitást, a finanszírozási csatornák átmeneti vagy tartós leállása jelentős reálgazdasági veszteségeket eredményezhet, ennek minden társadalmi következményével (pl.: jelentős munkanélküliség, kilakoltatások a hitelüket fizetni nem tudó adósok esetében);
- súlyos terhet jelenthet az államháztartás és így az adófizetők számára a jelentős pénzügyi intézmények feltőkésítése, melynek célja a kritikus pénzügyi funkciók további működésének biztosítása.

A rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények azonosításának elméleti keretei kapcsán jelenleg nincs teljesen kikristályosodott megközelítés a szakirodalomban. A leginkább elterjedt megközelítések alapvetően két főbb csoportba sorolhatók. Az egyik megközelítés alapvetően a rendszerkockázathoz való hozzájárulás alapján határozza meg a rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények körét. A másik megközelítés szerint az a valóban meghatározó tényező, hogy az adott intézmény egy rendszerszinten jelentős esemény bekövetkezése esetén mennyire lenne érintett, illetve mekkora hatással lenne a többi érintettre (*Weistoffer, 2011; Drehmann–Tarashev, 2011, BCBS, 2012; BCBS, 2013*).

Az elmúlt években dinamikusan nőtt a rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények azonosításához és kockázatainak méréséhez kapcsolódó kutatások száma. A szakirodalomban alapvetően három fő irány kezd körvonalazódni: (i) a piaci információ alapú módszerek, (ii) az indikátor alapú módszerek és a (iii) hálózatos módszerek. *Weistoffer (2011)* már az első két irányt korábban megkülönböztette, azonban a hálózatos módszereket nem kezelte külön területként. A következőkben ezen mérési módszereket tekintjük át röviden.

2.1. A piaci információ alapú módszerek

A piaci információ alapú módszerek jellemzően a hitelintézeti és befektetési tevékenységek kockázatmérési koncepcióját ültetik át rendszerkockázati keretek közé. A piaci információ alapú módszerek általános jellemzője, hogy jellemzően nagyfrekvenciás adatokat használ fel (pl.: CDS felár, nem biztosított kötelezettségek kockázati felára, saját tőke hozama, stb.). Ezen módszerek előnye, hogy egyrészt adatigényük és adatgyűjtési költségük nem jelentős, ugyanis általánosan elérhető piaci adatokból dolgoznak, másrészt a nagyfrekvenciás adatoknak köszönhetően a rendszerszintű jelentőség változásának akár napi szintű alakulását is – legalábbis elméletben – meg tudják ragadni (lásd például *Brownless–Engle, 2010; Huang et al., 2010*). A módszerek egyik hátránya, hogy több intézményre nem érhetők el ezek a nagyfrekvenciás adatok, vagy nem kellően mély a vonatkozó termékek kereskedése (pl.: CDS piacok), így például ezen megközelítés régiós és hazai alkalmazhatósága erősen korlátozott.

Adrian–Brunnermeier (2008) CoVaR² mutatószáma kockázatosított érték számítását (Value at Risk, VaR) alkalmaz bankrendszeri szinten feltételezve egy vizsgált pénzügyi intézmény válságát. Az együttes hozameloszlások széleinek jellemzésével a CoVaR módszertan továbblép az egyedi intézmény szélsőséges kockázatától a rendszer stressz állapotában várható együttes kockázataihoz, így a rendszerszinten létrejött negatív, indirekt, tovagyrúzó (spill-over) és fertőző hatásokat is figyelembe veszi. Az alkalmazás során a ΔCoVaR differencia azt adja meg, hogy a pénzügyi rendszer egészére meghatározott eszközhozam p-ed rendű alsó kvantilis feltételezve a vizsgált egyedi intézmény válságát (vagyis hogy az egyedi eszközhozam az alsó kvantilis feltételezhetően szélsőségesen veszteséges eredményét éri el) mennyivel különbözik a rendszer eszközhozamának alsó kvantilisától (vagyis a rendszerről feltételezhető szélsőségesen veszteséges teljesítményétől) feltételezve a vizsgált egyedi intézmény medián eszközhozamát. Így tehát a ΔCoVaR egy egyedi intézmény rendszerkockázatokhoz való marginális hozzájárulását reprezentálja (lásd még *Castro–Ferrari, 2014*).

A piaci információkat felhasználó módszerek egy másik képviselőjeként *Acharya et al. (2017)* egy ún. marginal expected shortfall (MES) mutatót definiáltak, mely egy vizsgált intézmény várható hiányát/veszteségét becsli azon feltételezés mellett, hogy a bankrendszer vesztesége nem marad el (abszolút értéken egyenlő vagy nagyobb) a rendszer

² A CoVaR mutatóban - mely fogalmilag közelebb áll egy feltételes VaR becsléshez - a „Co” előtag a szerzők szándéka szerint a rendszerszintű szemléletre utaló „conditional, contagion, comovement” (feltételes, fertőzés, együttmozgás) jellemzők rövidítése.

hozameloszlásának (súlyozott átlagos hozamok eloszlása) p -ed rendű alsó kvantiliséből, vagyis VaR értékétől. A MES esetében tehát egy egyedi bank várható veszteségét vizsgálják azon az időszakon, amikor a rendszer szélsőségesen veszteséges teljesítményt nyújt, míg a CoVaR esetében az egyedi intézmény szélsőséges vesztesége esetén kerül megállapításra a rendszer várható vesztesége. A MES-t a szerzők a vizsgált intézmény marginális hozzájárulásaként értelmezik a rendszerszintű veszteséghez. A MES modellbe ágyazott értelmezéshez meghatározható az ún. systemic expected shortfall (SES) mutató is. A SES az egyedi bank várható hozzájárulását méri a célszint alatti tőkeellátottságból fakadó externális gazdasági költségekhez, feltételezve, hogy a rendszer a célzott tőkeszint alá került. A SES által kifejezett várható társadalmi költség egyik tényezőjeként megjelenik a SRISK (*Brownless–Engle, 2010*), ami a vizsgált bank tőkeellátottságának várható elmaradását méri egy bankspecifikus célszinttől feltételezve, hogy a rendszer tőkeellátottsága elmarad egy rendszerszintű célszinttől.

Végül, a piaci információkat felhasználó módszerek közül érdemes megemlíteni *Drehmann–Tarashev (2011)* megközelítését is. A rendszerszintű veszteségek feltételezése mellett definiált korábbi ES mérések *Drehmann – Tarashev (2011)* szerint csak korlátozottan képesek megragadni egy intézmény rendszerszintű jelentőségét. Az általuk részvételi megközelítésnek (participation approach - PA) nevezett mérések ugyanis nem veszik figyelembe, hogy egy intézmény bank- és pénzügyközi kapcsolathálóján keresztül közvetített kockázatok miatt akkor is kiemelten jelentős lehet, ha a krízis során egyedi vesztesége rendszerszinten kevésbé számottevő. Ezzel szemben a szerzők által ajánlott hozzájárulási megközelítés (contribution approach - CA) egy intézmény kockázatát nem csak a banki forrásokat rendelkezésre bocsátó reálgazdasági szereplőknek okozott veszteséggel azonosítja. Ehelyett egy bankközi közvetítést végző intézmény rendszerszintű kockázatát növeli, hogyha olyan hitelintézeteknek (vagy reálgazdasági szereplőknek) ad tovább más hitelintézetektől származó bankközi forrásokat, melyek feltételes várható vesztesége magas (lásd még *Weistoffer, 2011*). A szerzők a kockázatallokáció hozzájárulás alapú mérésére a kooperatív játékelmélet Shapley-érték koncepciójának felhasználását javasolják. Eszerint a vizsgált bankrendszer kapcsolati hálózata felbontható a lehetséges alhálózatok különféle kombinációira. A kockázati mérés egy vizsgált intézményre úgy áll elő, hogy meghatározásra kerül az átlagos, rendszerszintű ES növekmény, miután az alhálózatok különböző kombinációihoz hozzáadják a vizsgált intézményt.

2.2. Indikátor alapú módszerek

A felügyeleti adatszolgáltatásokra építő, indikátor alapú módszerek fontos előnye, hogy könnyen kommunikálhatók, transzparenssek, jól értelmezhetők és szabályalkotásra egyszerűen alkalmazhatók. Ennek megfelelően a nemzetközi és uniós ajánlások azonosítási módszerei jellemzően ezekre épülnek. A felügyeleti adatokat felhasználó, indikátor alapú mutatók a kritikus funkciók és negatív externális hatások széles körét lefedhetik. Az esetek többségében ez úgy valósul meg, hogy az intézmények méretét, kritikus gazdasági funkcióit (reálgazdasági szereplők hitelezése, betétgyűjtés, bankközi közvetítés, pénzügyi infrastruktúra működtetése, stb.) és fertőzési kockázattal járó tevékenységeit (magas aktivitás komplex pénzügyi termékek piacain, határokon átnyúló ügyletek állománya) piaci részesedés alapján súlyozzák össze egy indikátorban. Ennél fogva gyakran részesedés alapú módszerként is hivatkoznak az ilyen típusú mérésekre. A módszertan azt is jól tudja kezelni, ha a piaci részesedéseket eltérő mértékegységekben szükséges meghatározni (például hitel állomány pénzösszegben, ügyletszám fizetési rendszerben, ügyfélszám betéteseknél, vagy bankfiókok száma) vagy olyan változók aggregálására is felmerül az igény, melyekre kevésbé jól értelmezhető a piaci részesedés fogalma (például hálózatos vizsgálatok centralitási mutatói, finanszírozási szerkezetet leíró arányszámok). A módszertan további előnye, hogy általánosan alkalmazhatók tőzsdén kívüli intézmények esetén is, illetve kevésbé volatilis, robusztusabb eredményeket ad, mint a piaci alapú módszertan. A megközelítés hátránya, hogy kiegészítő becslések nélkül önkényes lehet a konkrét alkalmazás (pl.: indikátorok súlyai, indikátorok körének meghatározása, kritikus értékek rögzítése stb.), valamint sokszor nehéz elkülöníteni az intézmény kockázati hozzájárulását a részvételi hatásoktól.

2.3. Hálózatos módszerek

A korábban bemutatott két módszertan mellett kiemelt fontossággal bírnak a hálózati elemzési módszerek is. Ezek segítségével hatékonyan vizsgálhatóak a fertőzési mechanizmusok a pénzügyi hálózatokban. Pénzügyi zavarok esetén ugyanis az összekapcsoltság révén a fertőzés valószínűsége megnő, aminek csatornái rendkívül kiterjedtek lehetnek. A szakirodalomban a legelterjedtebb a bankközi hitelpiac hálózatának vizsgálata. A hálózatos módszer alapeszköze a bankrendszer leíró kapcsolati mátrix, amely az egyes bankok egymással szemben fennálló kitettségeit tartalmazza. A hálózatot gráfként ábrázolva, az egyes csúcsok rendszerkockázati jelentőségének mérésére ad lehetőséget a különböző centralitási mutatók bevezetése (közelség, közöttség, fokszám, súlyozott fokszám, sajátérték centralitás, stb.) (Müller, 2006). Ezek a megközelítések azonban nem számolnak a fertőzés veszélyével, csak az intézmény

statikus hálózatban betöltött jelentőségét mérik (*Upper, 2011; Allen-Babus, 2009*). A módszertan legfontosabb hátránya, hogy nagyon jelentős adatigénye van, illetve a hiányos adatok kezelése is érdemi kihívást jelenthet. A bankközi piacok hálózatos hatásainak mérésével és a lehetséges fertőzési csatornákkal hazai kutatók is foglalkoztak. *Lublóy (2005), Berlinger et al. (2011)* a fedezetlen bankközi piac, míg *Banai et al. (2013)* a deviza swappiac hálózatos hatásait vizsgálta. Ígéretes kutatási irány az ún. multi-layer hálózatos megközelítés empirikus vizsgálata is (nemzetközi szinten lásd például *Aldasoro-Alves, 2017*), *Szini (2021)* hazai fókuszú kutatásában a két bankközi piacot (magyar fedezetlen bankközi forinthitel-depo és FX-swap piac) azonos időszakban vizsgálta hálózatos módszerekkel, illetve *Montagna-Kok (2016)* alapján magyar adatokon elemezte a rendszerkockázati szempontból meghatározó piaci szereplők, illetve a bankközi hálózatok sérülékeny struktúráinak azonosítását hálózatelméleti eszközökkel.

Miután áttekintettük a rendszerszintű jelentőség mérésére alkalmas módszereket, a következő fejezetben ismertetjük, hogy a rendszerszinten jelentős intézmények esetében felmerülő kockázatokat milyen megközelítés és szabályozás keretében kezelik az Európai Unióban.

3. A RENDSZERSZINTEN JELENTŐS INTÉZMÉNYEK KEZELÉSE AZ EURÓPAI UNIÓBAN

A kockázatok kezelése és az érintett intézmények azonosítása kapcsán a nemzetközi pénzügyi szabályozás vezető nemzetközi fóruma, a bázeli székhelyű Financial Stability Board (FSB), illetve a Nemzetközi Elszámolások Bankjának (Bank for International Settlements, BIS) Bázeli Bankfelügyeleti Bizottsága (Basel Committee on Banking Supervision, BCBS) szabályozási alapelveket és ajánlásokat dolgozott ki. A rendszerszinten jelentős intézményekre vonatkozó nemzetközi szabályozási sztenderdeket 2014-től az EU pénzügyi szabályozása is implementálta, így azok a közép-kelet európai régiós országokban és Magyarország esetében is alkalmazandók.

A rendszerszinten jelentős pénzügyi intézmények kockázatainak mérséklése kapcsán a nemzetközi ajánlás és az ezt implementáló helyi szabályozások alapvetően egy addicionális tőkepuffer bevezetését írják elő. A rendszerszinten jelentős intézmények tőkepufferét a teljes kockázati kitettségértékre (Risk Weighted Assets, RWA) vetített többlettőke-követelményként kell megképeznie az érintett intézménynek. A puffer mértéke attól függ, hogy az adott intézmény mennyire bizonyul rendszerkockázati szempontból jelentősnek.

A közép-kelet európai régióban alapvetően az egyéb (nemzeti) rendszerszinten jelentős intézmények (O-SII) kockázatainak mérséklése a releváns. Az ezen intézmények számára előírható tőkepufferek szabályozását a CRD IV/CRR szabályozáscsomag³ rögzítette, amely vonatkozó részeit a régiós és a hazai hitelintézeti törvények is implementálták.

A vonatkozó jogszabályok⁴ alapján:

- A tőkepuffert a legjobb minőségű szavatolótőkéből (Common Equity Tier 1, a továbbiakban: CET1) kell képezni;
- A tőkepufferráta maximális értéke 2 százalék a teljes kockázati kitettséérték (RWA) arányában, de a CRD V⁵ alapján már O-SII tőkepufferek esetében is előírható 3 százalékos elvárás felügyeleti diszkréció mellett.
- Évente felül kell vizsgálni (mind az O-SII intézmények listáját, mind a rájuk vonatkozó pufferráta mértékét);
- A nemzeti szintű hatóságnak nyilvánosságra hozatali és értesítési kötelezettsége van a tőkepufferek vonatkozásában.

A jogszabályok többféle tőkepuffer előírását is lehetővé teszik, attól függően, hogy a hatóságok mely makroprudenciális kockázato(ka)t kívánják kezelni. A CRD IV esetében a tőkepufferekre vonatkozó közös szabályok is rögzítésre kerültek, amelyekre azért van szükség, hogy az adott esetben azonos céllal alkalmazott tőkepufferek (ez jellemzően a G-SII, O-SII és a rendszerkockázati tőkepuffer⁶ esetében merül fel) halmozódásának legyen korlátja. Az azonos konszolidációs szinten megállapított G-SII előírás, O-SII előírás és a szintén azonos szinten megállapított rendszerkockázati tőkepuffer értékei nem adódnak össze, hanem

³AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2013/36/EU IRÁNYELVE a hitelintézetek tevékenységéhez való hozzáférésről és a hitelintézetek és befektetési vállalkozások prudenciális felügyeletéről, a 2002/87/EK irányelv módosításáról, a 2006/48/EK és a 2006/49/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről, 2013. június 26., valamint AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 575/2013/EU RENDELETE a hitelintézetekre és befektetési vállalkozásokra vonatkozó prudenciális követelményekről és a 648/2012/EU rendelet módosításáról, 2013. június 26.

⁴ A vonatkozó hazai jogszabályok a 2013. évi CCXXXVII. törvény a hitelintézetekről és pénzügyi vállalkozásokról, illetve a 2013. évi CXXXIX. törvény a Magyar Nemzeti Bankról.

⁵ AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2019/878 IRÁNYELVE a 2013/36/EU irányelvnek a mentesített szervezetek, a pénzügyi holding társaságok, a vegyes pénzügyi holding társaságok, a javadalmasok, a felügyeleti intézkedések és hatáskörök, valamint a tőkefenntartási intézkedések tekintetében történő módosításáról.

⁶ Az O-SII puffer alkalmazási szabályainak összetettsége, valamint a tőkepuffer maximalizált viszonylag alacsony mértéke arra ösztönözte az EU tagállamok némelyikét, hogy a rendszerkockázati jelentőségű intézményekkel összefüggő kockázatok kezelésére a rendszerkockázati tőkepuffert alkalmazzák. Ez a tőkepuffer ugyan a szabályozás alapján nem kifejezetten ezt a kockázatot célozza, de az alkalmazás feltételei igen rugalmasak, így ezzel az eszközzel többek között Csehország, Horvátország, Hollandia és Svédország is élt.

általános szabályként a legmagasabb érvényesül közülük⁷. A CRD V ezt a keretet módosította, a jelenleg hatályos szabályok szerint a rendszerkockázati tőkepuffer már nem alkalmazható O-SII jellegű kockázatok kezelésére, ezért mindig addicionális a rendszerkockázati tőkepuffer és az O-SII/G-SII puffer. Amennyiben az érintett intézmény nem teljesíti az említett többlettőke-követelményeket, akkor az osztalékot és a teljesítményjavaldalmazást érintő kifizetési korlátozások lépnek életbe.

Annak érdekében, hogy az Európai Unióban lehetőség szerint egységes és a G-SII-kre vonatkozó követelményekkel összhangban legyen az O-SII-k kezelése, az EBA iránymutatást adott ki az O-SII-k azonosítási és értékelési módszertanára vonatkozóan⁸. Az iránymutatás szerint az azonosításnál négy mutatócsoport alapján tíz, részesedés alapú mutatót kell majd összegezni (indikátor alapú megközelítés). A négy mutatócsoport esetében egy 0 és 10000 közötti pontszám kerül meghatározásra, ami alapján minden érintett intézmény kap egy összesített pontszámot is (a négy mutatócsoport azonos, 25 százalékos súlyozást kap az összesített pontszám meghatározásakor, így az összesített pontszám esetében is 0 és 10000 közötti pontszámok lehetségesek). A négy csoport a méretet, a pénzügyi közvetítésben betöltött funkciók jelentőségét (helyettesíthetőségét), a komplexitást (derivatívák, határon átnyúló kitétségek) és a pénzügyi szervezetekkel fennálló összekapcsoltságot reprezentáló indikátorokat tartalmazza. Egy rögzített határérték (350 pont) feletti pontszámot elérő intézmények mindenképpen O-SII-nek minősülnek, ráadásul a bankrendszer sajátosságainak és az egyes bankok pontszámainak alakulása alapján a tagállami hatóságok a 350 pontos sztenderd küszöbértéket +/-75 pontos sávon belül módosíthatják. Ezen túlmenően a tagállami sajátosságokat jobban megragadó kvalitatív értékelés és kiegészítő indikátorok alapján a határértéktől korlátozott mértékben eltérő intézmények is kaphatnak O-SII minősítést, amennyiben ezt a hatóság megfelelő indoklással alátámasztja.

Az iránymutatás kapcsán fontos megjegyezni, hogy az csak az azonosítási módszertanra vonatkozik, a konkrét tőkepuffer előírása, mértékének meghatározása, differenciálása alapvetően a nemzeti hatóságok döntési körébe tartozik az eurozónán kívüli tagállamok esetében. Az eurozónán belül – a Bankunió keretei miatt – ez a döntési jogkör némiképp megoszlik az EKB és a nemzeti hatóságok között: az EKB egy lépcsős, alsó küszöbnek való megfelelést vár el az O-SII tőkepufferráták megállapítása során a tagállami hatóságoktól.

⁷ Ez alól kivételt képez, ha a rendszerkockázati tőkepuffer csak belföldi kitétségekre kerül előírásra, ilyenkor az adott konszolidációs szinten a G-SII és az O-SII közül a magasabb előírás értékéhez hozzáadódik az SRB ráta.

⁸ <https://www.eba.europa.eu/-/eba-publishes-criteria-to-assess-other-systemically-important-institutions-o-siis->

Az elmúlt időszak egyik fontos fejleménye volt, hogy az Európai Bankhatóság kezelni szeretné az egyes tagállamok hatóságai által meghatározott O-SII tőkepuffer szintek jelentős eltérését. A 2020 év végéig a tagállami jogrendszerbe implementálandó CRDV⁹ alapján az Európai Bankhatóság mandátumának fontos feladata volt, hogy az O-SII pufferek kialakítására és meghatározásuk módszertanára javaslatot tegyen az Európai Bizottság számára.

Miután bemutattuk, hogy a rendszerszinten jelentős intézmények esetében felmerülő kockázatokat milyen megközelítés és szabályozás keretében kezelik az Európai Unióban, a következőkben áttekintjük az Európai Unióban azonosított rendszerszinten jelentős intézmények (O-SII-k) főbb jellemzőit, megvizsgáljuk az EU egyes tagállami csoportjainak felelős hatósági döntéseit a rendszerszinten jelentős intézmények azonosítása és tőkepuffer előírásai kapcsán, illetve elvégezzük az EU-s O-SII-k klaszterelemzését is.

4. A RENDSZERSZINTŰ JELENTŐSÉGET KIFEJEZŐ PONTSZÁM ÉS AZ ELŐÍRT O-SII TŐKEPUFFER VIZSGÁLATA

A 2020-as EBA adatok alapján az EU-ban összesen 173 darab O-SII-t azonosítottak a tagállami hatóságok. A hivatalos bejelentési kötelezettség óta az látható, hogy 2015 és 2017 között az azonosított O-SII-k száma érdemben nőtt (173-ról 203-ra), majd ezt követően 2018 és 2020 között visszaesett a számuk a 2015-ös szintre. Az azonosított O-SII-k számának változása mögött mind a listára kerülő új intézmények, mind az onnan lekerülő mozgatták, de sokszor mindkettő mögött felvásárlások és összeolvadások álltak. Az EU-ban azonosított O-SII-k piaci részesedése jelentős, az összesített mérlegfőösszegük a 2018-as adatok alapján mintegy 33 ezer milliárd eurót tett ki, ami a teljes EU-s bankrendszer mérlegfőösszegének 68 százaléka volt (*EBA, 2020*). Ez sokkal dominánsabb arányt mutat, mint a globális SIFI-k mérlegfőösszeg arányos piaci részesedése, ami az IMF becslése alapján mintegy 44 százalék (*IMF, 2017*). Tagállami szinten ez az arány már erőteljesen szór, a tagállami szintű medián 81 százalék, a legkisebb érték 37 százalék, a legnagyobb pedig 95 százalék. Az EU-s O-SII-k mérlegfőösszegének GDP-hez viszonyított aránya szintén heterogén képet mutat, de a legtöbb tagállamban nagyon meghatározó a szerepük. A tagállami szintű EU-s átlag 182 százalék, de van példa 37 és 800 százalékos arányra is (*EBA, 2020*). Az EU-s O-SII-k kapcsán kiemelten

⁹ Directive (EU) 2019/878 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2019 amending Directive 2013/36/EU as regards exempted entities, financial holding companies, mixed financial holding companies, remuneration, supervisory measures and powers and capital conservation measures.

fontos kérdés, hogy milyen a tőkehelyzetük. Általában elmondható, hogy az EU-s O-SII-k tőkeellátottsága magas, a tagállami szintű átlagos CET1 ráta 18,06 százalék a 2018-as adatok alapján, bár ezen a területen is erőteljes a heterogenitás, hiszen van példa 6,63 százalékos és extrém módon kiemelkedő 77,3 százalékos értékre is (EBA, 2020).

Elemzésünkben az Európai Bankhatóság (EBA) által a honlapján¹⁰ rendelkezésre bocsátott tagállami bejelentéseket és a hozzá kapcsolódó adatbázist használtuk. Az adatbázis minden, a tagállami felelős hatóságok által azonosított O-SII-t tartalmaz, mind a hivatalos eljárás, mind a felügyeleti diszkréció alapján azonosított intézmények kapcsán (173 intézmény). Az elemzésben numerikus változóként használtuk az adott intézményre vonatkozóan a tagállami felelős hatóság által meghatározott összesített rendszerszintű jelentőséget kifejező pontszámot, illetve az adott felelős hatóság által előírt végső, az adott rendszerszinten jelentős intézményre előírt addicionális tőkepuffert. Összesen 125 intézmény esetében elérhető volt az összesített rendszerszintű jelentőséget kifejező pontszám mellett ennek indikátorcsoportok szerinti lebontása is (Méret, Jelentőség (Helyettesíthetőség), Komplexitás, Összekapcsoltság) a felelős hatóságok bejelentései alapján, a következő fejezetben tárgyalt klaszterelemzés során ezen adatokat is felhasználtuk.

Az általunk vizsgált időszakban az EU szabályozási keretrendszerében alapvetően tagállami szinten határozták meg a tagállami felelős hatóságok az O-SII-k számára előírt addicionális tőkepufferek mértékeit. Ennek kapcsán mind az egységes piac, mind az egységes szabályozói kezelés kapcsán releváns kérdés, hogy azonosíthatók-e szignifikáns eltérések az egyes tagállami csoportok felelős hatóságai által meghatározott tőkepuffer mértékek között úgy, hogy az egyes intézményekre vonatkozó rendszerkockázati jelentőséget is figyelembe vesszük. Az elemzésünk során az EU tagállamokat „új” és „rég”i, illetve „északi” és „déli” tagállami csoportokba soroltuk. Az EU tagállamainak csoportosítását alapvetően a nemzetközi elemzésekben is előforduló két megközelítés mentén végeztük. Az új” és „rég”i tagállami felosztás alapvetően a gazdaságilag elvileg kevésbé fejlett, 2004 óta csatlakozott, illetve a már régebb óta EU tag, elvileg fejlettebb gazdasági és pénzügyi rendszerrel rendelkező országokat jelöli. Az „északi” és „déli” tagállami csoport felosztás pedig a EU kapcsán akár több területen is (pl. tagállami költségvetési fegyelem, munkatermelékenységben azonosítható esetleges különbségek) vizsgálat alá vont megközelítést használja, azaz a köztudatban sokszor kevésbé szigorú „déli” és a policy

¹⁰ <https://www.eba.europa.eu/risk-analysis-and-data/other-systemically-important-institutions-o-siis->

szempontból fegyelmezettebbnek tekintett „északi” tagállami felosztást¹¹. Természetesen ezen csoportosítások némiképp önkényesnek tekinthetők, azonban általánosságban jól ragadhatják meg a főbb különbségeket az egyes tagállami csoportok között.

Annak érdekében, hogy a rendszerszintű jelentőséget kifejező pontszámok és az előírt tőkepufferek vonatkozásában megvizsgáljuk az „új” és a „rég”, illetve a „déli” és az „északi” tagállamok közötti eltérést, nonparametrikus Mann-Whitney tesztet használtuk. Ezen teszt alkalmazásakor nem elvárás az eloszlások normalitása, azonban a két csoport eloszlási „lefutásának” hasonlítani kell. Az eredményeink alapján az látható, hogy az EU „új” és „rég” tagállami csoportjai vonatkozásában nem azonosítható érdemi eltérés sem a rendszerszintű jelentőséget kifejező O-SII pontszámok, sem a tagállami hatóságok által előírt O-SII tőkepufferek vonatkozásában, azaz egyik tagállami csoport sem tekinthető „szigorúbbnak” ebben a kérdéskörben. Ettől eltérően az EU „északi” és „déli” tagállami csoportjai kapcsán az látható, hogy bár a rendszerszintű jelentőséget kifejező O-SII pontszámok kapcsán szignifikáns eltérés nem azonosítható a két tagországi csoport között, az előírt O-SII tőkepufferek vonatkozásában már szignifikáns eltérés látható, az „északi” tagállamok felelős hatóságai jellemzően magasabb addicionális tőkepuffert határoznak meg, mint a „déli” tagállamok felelős hatóságai.

Az eredmény policy szempontból is fontos, hiszen abba az irányba mutat, hogy szignifikáns eltérés azonosítható bizonyos tagállami csoportok felelős hatósági gyakorlatai között az addicionális tőkepuffer mértékek meghatározása kapcsán. Ez alapján szabályozói szempontból is indokolható lehet, hogy a vizsgált időszak gyakorlatánál részletesebb, az EU szinten még inkább egységes eljárásrendet biztosító előírásokat alakítsanak ki az O-SII tőkepuffer mértékek megfelelő meghatározásához, hogy a hasonló esetleges indokolatlan eltéréseket EU szinten kezelni lehessen. Ebbe az irányba mutatnak a 2020 decemberében publikált „Report on the Appropriate Methodology To Calibrate O-SII Buffer Rates” című EBA jelentés főbb megállapításai is (részletesen lásd *EBA, 2020*).

¹¹ „Déli” tagállamnak tekintettük Horvátországot, Máltát, Ciprust, Franciaországot, Spanyolországot, Olaszországot, Portugáliát, Szlovéniát, Bulgáriát és Görögországot.

5. AZ EURÓPAI UNIÓBAN AZONOSÍTOTT RENDSZERSZINTEN JELENTŐS INTÉZMÉNYEK KLASZTERELEMZÉSE

Az előzőekben bemutattuk az EU tagállami csoportjainak felelős hatósági döntéseinek empirikus elemzését a meghatározott rendszerkockázati jelentőséget mérő pontszám és az O-SII-kra vonatkozó tőkepuffer előírások kapcsán. Ebben a fejezetben az EU-ban azonosított rendszerszinten jelentős intézmények klaszterelemzését foglaljuk össze, az előző elemzésnél némileg kisebb intézményi kör vonatkozásában. Amint azt a fentiekben is jeleztük, a 2020-ban azonosított teljes O-SII körre csupán az összesített rendszerszintű jelentőséget kifejező aggregált pontszám, illetve az előírt O-SII tőkepuffer volt elérhető, azonban az intézmények egy némileg kisebb csoportjára az összesített rendszerszintű jelentőséget kifejező pontszám mellett ennek indikátorcsoportok szerinti lebontása is (Méret, Jelentőség (Helyettesíthetőség), Komplexitás, Összekapcsoltság) rendelkezésre állt a felelős hatóságok bejelentései alapján. Így összesen 125 O-SII intézmény esetében – ami a teljes EU-s szintű O-SII kör 72,3 százaléka – végezhető el egy mélyebb klaszterelemzés az indikátorcsoportok bevonásával.

A klaszterelemzés kapcsán először az EBA ajánlásban rögzített négy indikátorcsoport felhasználásával főkomponens elemzéssel (Principal Component Analysis, PCA) dimenziócsökkentést végeztünk¹². Bár a rendelkezésre álló adatok köre korántsem ideális a főkomponenselemzés alkalmazásához, az eredmények viszonylag jól interpretálhatók. Ezek alapján két fő komponens határoztunk meg. Az egyik komponens az adott intézmény többi intézményhez kapcsolódásának fontosságát ragadja meg, azaz mennyire fontos a szerepe a többi intézménnyel fennálló kapcsolata, komplexitása miatt („Összekapcsoltság faktor”), míg a másik komponens a jelentőséget, azaz azt a tényezőt, hogy az adott intézmény mennyire jelentős, mennyire nehezen helyettesíthető a méretéből és a banki tevékenységéből fakadóan az adott bankrendszerben („Helyettesíthetőség faktor”). A főkomponens elemzés során azonosított ezen két faktor és az adott tagállami felelős hatóság által előírt O-SII tőkepufferek alapján végeztük el az adatbázisban elérhető O-SII intézmények klaszterelemzését mind hierarchikus klaszterelemzési módszerrel, mind K-közép klaszterelemzéssel. A következőkben a K-közép klaszterelemzés eredményeit ismertetjük részletesebben.

¹² A főkomponens elemzés mellett megvizsgáltuk a Principal Axis Factoring (PAF) alkalmazásának lehetőségeit is az érintett adatok vonatkozásában. Az PAF alkalmazásának vizsgálata alapján úgy láttuk, hogy a klaszterelemzés kapcsán jobban interpretálható eredményeket kapunk a PCA felhasználásával, így ezt szerepeltetjük elemzésünkben.

A Ward módszer felhasználásával készült dendrogram, illetve az „elbow” módszer alapján 4-5 klasztert érdemes azonosítani a hierarchikus klaszterelemzés során (a módszertan kapcsán lásd például Kovács, 2014; Szüle, 2016). Ezen eredmények alapján a K-közép klaszterelemzés során 5 klasztert rögzítettünk. A K-közép klaszterelemzési eljárás egyik fontos tulajdonsága, hogy elemezhető és interpretálhatóak az egyes klaszterek középpontjai. Ezek alapján az egyes csoportok (klaszterek) főbb jellemzői is azonosíthatók, azaz meghatározható, hogy milyen tulajdonsággal rendelkező rendszerszinten jelentős intézmények találhatók az egyes klaszterekben. Mivel a klaszterelemzésben sztenderdizált változókat használtunk, így az interpretáció során a pozitív értékek esetében átlag feletti, míg a negatív értékek esetében átlag alatti szint értendő (1. táblázat).

1. táblázat: Klaszter középpontok a K-közép klaszterelemzéshez kapcsolódóan

	Klaszterek				
	1	2	3	4	5
Végleges O-SII tőkepuffer	1,31%	1,32%	1,70%	2,25%	0,61%
Összekapcsoltság faktor	1,35768	-,88407	,25621	3,87911	-,35119
Helyettesíthetőség faktor	-,55450	1,62795	,95915	,87953	-,56765

A klaszter középpontok alapján az Európai Unióban azonosított rendszerszinten jelentős intézmények esetében az alábbi főbb klaszterek különböztethetők meg:

1. „Network” O-SII-k: Ezen intézmények esetében az összekapcsoltsági faktor jóval átlag feletti, azonban nem kifejezetten nagyok sem méretben, sem a reálgazdaságnak nyújtott alapvető pénzügyi szolgáltatások vonatkozásában. Az ide tartozó O-SII-k esetében az átlagosnál némileg magasabb, 1,3 százalék körüli tőkepuffer került előírásra.
2. „Nagy, de kevésbé komplex” O-SII-k: A második klaszterbe tartozó intézmények esetében a helyettesíthetőségi faktor a legmagasabb minden más klaszterhez képest, jóval átlag feletti, azonban összekapcsoltságban a legalacsonyabb értékekkel rendelkeznek. Ezek az intézmények jelentős méretűek, a reálgazdaságnak nyújtott hitelek, betétek vonatkozásában is nagyon nehezen helyettesíthetőek. Ezen O-SII-k esetében is az átlagosnál némileg magasabb, 1,3 százalék körüli tőkepuffer került előírásra a tagállami felelős hatóságok által.

3. „Hagyományos” O-SII-k: Ezen intézmények esetében mind az összekapcsoltsági faktor, mind a helyettesíthetőségi faktor átlag feletti. Az ide tartozó intézmények jelentős méretűek, a reálgazdaságnak nyújtott hitelek, betétek vonatkozásában ezen intézmények is nehezen helyettesíthetőek. Az ide tartozó O-SII-k esetében az átlagosnál magasabb, 1,7 százalékos tőkepuffer került meghatározásra.
4. „Too big and complex to fail” O-SII-k: Az ide tartozó O-SII-k a leginkább rendszerszinten jelentős intézmények. Mind az összekapcsoltságban, mind a nehéz helyettesíthetőségben magas értékkel rendelkeznek, a bankok közötti hálózatban betöltött szerepük és komplexitásuk kiemelkedő. Ezen O-SII-k esetében a lehető legmagasabb tőkepuffer került meghatározásra, átlagosan 2,25 százalék, ami úgy lehetséges, hogy több országban is a rendszerkockázati tőkepuffer előírások maximumát, azaz 3 százalékos tőkepuffer tartását várják el esetükben.
5. „Less big and complex” O-SII-k: Az ötödik klaszterbe tartoznak a „legkevésbé” jelentős O-SII-k. Ezen intézmények esetében mind az összekapcsoltsági faktor, mind a helyettesíthetőségi faktor átlag alatti. Sem méretük, sem komplexitásuk nem kiemelkedő az adott bankrendszerekben, sok esetben felügyeleti diszkréció keretében kerültek azonosításra. Az ide tartozó O-SII-k esetében az átlagosnál lényegesen alacsonyabb, átlagosan 0,61 százalékos tőkepuffer került előírásra.

Az előzőekben ismertettük az EU-s O-SII-k egy lehetséges klaszterelemzését, melynek során öt lehetséges klasztert azonosítottunk. A következő fejezetben a felelős tagállami vagy EU szintű hatóságok által megtett bejelentések hatását elemezzük az egyéb rendszerszinten jelentős intézmények piaci értékére vonatkozóan.

6. A FELELŐS HATÓSÁGOK ÁLTAL MEGTETT BEJELENTÉSEK HATÁSA AZ EGYÉB RENDSZERSZINTEN JELENTŐS INTÉZMÉNYEK PIACI ÉRTÉKÉRE AZ EURÓPAI UNIÓBAN

Az EU szintű szabályozásnak megfelelően minden kijelölt, jellemzően makroprudenciális nemzeti hatóságnak 2015. év végétől évente nyilvánosan közzé kell tennie, hogy az adott tagállamban mely intézmények tekinthetők rendszerszinten jelentősnek. Az így EU-s terminológiában egyéb rendszerszinten jelentős intézményeknek (O-SII) minősülő bankok rendszerszintű jelentőségét mérő, EBA alapmódszertan szerinti pontszámát is közölniük kell a

hatóságoknak. A nyilvános azonosítást első alkalommal 2015 év végéig kellett elvégezni, a különböző országok hatóságai elvileg 2015. év végéig megvalósíthatták a közzétételt. A teljes EU-s szintű O-SII listát az Európai Bankhatóság (EBA) 2016. április 25-én jelentette meg honlapján egységes formában.

Az egységesített EU-s szabályozás és a kötelező közzététel lehetőséget biztosíthat arra, hogy a teljes EU szintjén, illetve a kelet-közép európai régióra fókuszálva is megvizsgáljuk, hogy az azonosításra vonatkozó nyilvános hatósági bejelentések hogyan hatnak az érintett rendszerszinten jelentős bankok piaci értékére. A globálisan rendszerszinten jelentős intézmények esetében már több tanulmány is készült erre vonatkozóan (lásd többek között *Moeninghoff et al., 2015; Bongini et al., 2015*), EU-s szinten is történt már ilyen elemzés (lásd *Andrieş et al., 2020*), azonban a közép-kelet európai régióban azonosított, egyéb rendszerszinten jelentős intézmények kapcsán hasonló mélyebb elemzésről jelenleg nem tudunk. A rendszerszinten jelentős intézmények azonosítási bejelentése mellett a koronavírus járvány hatására tett EKB felügyeleti bejelentés is unikális lehetőséget biztosít a felelős hatósági bejelentések piaci értékre gyakorolt hatásának elemzésére a rendszerszinten jelentős intézmények esetében. A koronavírus járvány kapcsán felmerülő gazdasági kihívások kezelése érdekében az eurozóna kereskedelmi bankjainak felügyeleti hatósági feladatait ellátó EKB 2020. március 12-én bejelentette, hogy az egységes felügyeleti mechanizmus (Single Supervisory Mechanism, SSM) keretében felügyelt intézmények esetében (ez gyakorlatilag magában foglalja az összes eurozónában aktív O-SII-t) ideiglenesen nem kell megfelelniük a bankoknak a 2. pillér szerinti tőkekövetelményeknek, illetve a tőkefenntartási puffernek. Bár a bejelentés a rendszerszinten jelentős intézmények tőkepufferét közvetlenül nem érintette, de két nagyon jelentős tőkeelem esetében adott ideiglenes mentesség a rendszerszinten jelentős intézmények esetében is releváns, így érdemes megvizsgálni ezen hatósági bejelentés hatását az eurozóna rendszerszinten jelentős intézményeinek piaci értékére. Jelen tudomásunk szerint ilyen elemzés ezen esemény kapcsán még nem készült.

A következőkben alapvetően három kérdést vizsgálunk. Egyrészt *Andrieş et al. (2020)* elemzéséhez hasonlóan áttekintjük, hogy az EBA 2016. április 25-én megtörtént hatósági bejelentésének szignifikáns hatása volt-e az EU-s O-SII-k piaci értékére (i). Másrészt megvizsgáljuk, hogy a közép-kelet európai, rendszerszinten jelentős bankok esetében a 2015-2016 folyamán megvalósult, az O-SII listára vonatkozó nyilvános tagállami hatósági bejelentések hogyan hatottak az érintett bankok piaci értékére (ii). Végül azt is bemutatjuk, hogy a koronavírus járvány hatására megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre

vonatkozó, 2020. március 12-i EKB hatósági bejelentésnek azonosítható-e szignifikáns hatása az eurozóna rendszerszinten jelentős intézményeinek piaci értékére.

Vizsgálatunkban az EU tagállamok rendszerszinten jelentős pénzügyi intézményeire fókuszáltunk. A mintába csak olyan intézmény került, melynek részvényét a tőzsdén jegyzik, így megragadható elméletileg a részvényesi értékre gyakorolt hatás. Az EBA 2016. április 25-én megtörtént hatósági bejelentésének piaci értékre gyakorolt hatásának vizsgálata kapcsán 57 olyan O-SII-t azonosítottunk, ahol elérhető volt tőzsdei részvényárfolyam is. A közép-kelet európai, rendszerszinten jelentős bankok esetében a 2015 folyamán megvalósult, az O-SII listára vonatkozó nyilvános tagállami hatósági bejelentések elemzése kapcsán Ausztria, Magyarország, Szlovákia, Csehország, Lengyelország, Románia és Bulgária adatait felhasználva előzetesen összesen 24 intézmény volt azonosítható. A szlovén O-SII-kat sajnos ki kellett hagyni a mintából, mivel egyrészt ebben az időszakban jelentős szanalási események zajlottak több érintett intézménynél is, másrészt a helyi bankok részvényeinek meglehetősen alacsony a piaci likviditása. Ez a két hatás jelentősen torzította volna az eredményeket, így nem szerepelnek a kelet-európai banki mintában. Szintén kikerültek a mintából azon régiós bankok, amelyek részvényeinek nem volt kellő likviditása, azaz a lehetséges kereskedési napok legalább mintegy 80 százalékában nem kereskedtek velük (a horvát HPB, a lengyel GetinNobel és ING, illetve a szlovák VUB és Tatra¹³). Összesen 19 intézményt tartalmazott a vizsgált kelet-európai banki minta. Végül, a koronavírus járvány miatt megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentés hatásának vizsgálata kapcsán minden olyan O-SII-t bevontunk a mintába, amelyek az eurozóna tagállamaiban kerültek azonosításra és tőzsdén jegyzik. Így összesen ezen kérdés kapcsán 37 intézményt vizsgáltunk. Érdeemes megjegyezni, hogy bár ezek a minták módszertani szempontból meglehetősen kicsinek tűnhetnek, a G-SIFI-k vonatkozásában a nemzetközi irodalomban sem használtak nagyságrendileg más mintát (*Moeninghoff et al., 2015; Bongini et al., 2015*, az EU-s szintű vizsgálat kapcsán lásd *Andrieş et al., 2020*). Ennek alapvetően az az oka, hogy maga a kérdéskör önmagában is egy viszonylag kis mintára, a rendszerszinten jelentős pénzügyi intézményekre fókuszál (20-60 intézmény), így ezen korlátokat figyelembe véve érdemes az empirikus vizsgálatokat is végezni.

Az elemzés során a mintában szereplő bankok Bloombergen, valamint a Datasream és a Fitch SNL adatbázisában elérhető részvényárfolyamait, az eseményelemzésnél („event studies”)

¹³ Az alacsony részvényesi piaci likviditás miatt így sajnos Szlovénia mellett Szlovákia is kikerült a mintából.

bevett gyakorlatnak megfelelően az adott országban használt tőzsdei indexeket, illetve a STOXX Europe 600 és Euro Stoxx 50 európai részvényindexeket, valamint az MSCI World globális részvényindexet használtuk. Ez utóbbiak esetében szintén a Bloomberg és a Fitch SNL adatbázis adataira támaszkodtunk. Az események meghatározásakor az EU-s szintű elemzés esetében a 2016. április 25-i időpontot, a közép-kelet európai fókuszú vizsgálat során a nyilvános hatósági bejelentések egyedi időpontját, míg a koronavírus járvány miatt megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentés hatásának vizsgálata kapcsán a 2020. március 12-i időpontot használtuk.

Kutatásunkban a szakirodalomban is meglehetősen elterjedt, alapvetően *Keown-Pinkerton (1981)*, *Moeninghoff et al. (2015)*, illetve *Andrieş et al. (2020)* által is alkalmazott eseményelemzés („event studies”) megközelítést használtuk. Annak érdekében, hogy megbecsüljük a felelős hatósági bejelentések O-SII bankok részvényértékeire gyakorolt hatását, napi átlagos abnormális hozamokat állítottunk elő. A napi átlagos abnormális hozam értéke jelzi a bejelentési esemény vizsgált bankok piaci értékeire gyakorolt hatását. Az abnormális hozamok mérésére a szakirodalomban is több helyen használt piaci modell megközelítést alkalmaztuk, ahol a különbség az adott bank részvényhozamának és az adott bank országában jellemző szélesebb részvényindex (vagy egy európai/globális részvényindex) hozamának eltéréséből adódik:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}, \text{ ahol } E[\varepsilon_{it}] = 0 \text{ és } \text{Var}[\varepsilon_{it}] = \sigma^2$$

A becslés során a következő eljárást alkalmaztuk. Minden O-SII banki részvényre (i) kiszámoltuk az adott esemény ablakra vonatkozó abnormális hozamot (ε_{it}), a t-edik időszakra vonatkozó, piaci modellel becsült banki „várható” hozamhoz („várható” R_{it}) képest. Ehhez a piaci modell paramétereit (α_i , β_i , σ^2) a becslési ablakban elérhető adatok alapján becsültük. Ebben a keretben az abnormális hozam (ε_{it}) negatív értéke azt jelenti, hogy az adott bank piaci értéke a bejelentés hatására csökken, míg pozitív érték esetében nő¹⁴.

¹⁴ Érdemes jelezni, hogy egy-egy rendszerszinten jelentős nagybank részvényárfolyam mozgása a kisebb, helyi piaci indexekben jelentős súlyú lehet, a közép-kelet európai O-SII-k esetében néhány intézmény részvénysúlya akár a 30 százalékot is meghaladja, ami jelentősen torzíthatná az eredményeinket. A probléma kezelésére – ismerve az adott banki részvény árfolyamát és hozamát, illetve a banki részvény súlyát az adott ország részvényindexében (Bloomberg és Fitch SNL adatbázis alapján) – az eseményablakra vonatkozóan előállítottunk egy „virtuális”, az adott O-SII részvényt nem tartalmazó tőzsdei részvényindexet és ezeket használtuk a közép-kelet európai O-SII-kra vonatkozó elemzésünkben.

Az eseményelemzések egyik kritikus pontja a megfelelő becslési és esemény ablakok meghatározása. Vizsgálatunkban a releváns szakirodalomban is alkalmazott megközelítést használtuk (*Moeninghoff et al., 2015; Campbell et al., 2010; Andrieş et al., 2020*): 150 napos becslési ablakot vizsgáltunk alapesetben és az eseményhez képest +/- 1 napot az eseményablakban. Az elemzés során az eredményeket mind robusztusság vizsgálatával, mind statisztikai tesztekkel is ellenőriztük. A robusztusság vizsgálat során több mintát is teszteltünk, bennhagyva és kiszűrve az esetleges outliereket. Az eseményvizsgálat dimenziójában pedig mind a becslési ablak hosszának (100 vs. 150 nap), mind az esemény ablak időtartamának változásával ellenőriztük az eredmények robusztusságát. Az eredmények szignifikanciáját parametrikus t-tesztel vizsgáltuk.

6.1. Az EBA 2016. április 25-én megtörtént O-SII azonosításra vonatkozó hatósági bejelentésének hatása

Az EBA 2016-os bejelentésének vizsgálata kapcsán három megközelítést alkalmaztunk. Egyrészt megvizsgáltuk ország (tagállami) szintű részvényindexek felhasználásával a kumulált abnormális hozamokat (cumulative abnormal returns, CAR), illetve a kumulált átlagos abnormális hozamokat (cumulative average abnormal returns, CAAR) a teljes esemény ablakra. Másrészt az elemzést elvégeztük európai részvényindexek alkalmazásával is (a szélesebb kört lefedő STOXX Europe 600, illetve az európai blue chipekre fókuszáló Euro Stoxx 50). Harmadrészt a szélesebb kontextus érdekében előállítottuk az abnormális hozamokat egy globális részvényindexhez (MSCI World) viszonyítva is.

Az ország szintű részvényindexek felhasználása során nem tudtunk azonosítani szignifikáns abnormális hozamot sem pozitív, sem negatív irányba a 2016-os EBA bejelentés esetében. Az európai részvényindexek alkalmazása során a szélesebb kört lefedő STOXX Europe 600 esetében azonosítható volt szignifikáns, negatív kumulált átlagos abnormális hozam, azonban csak 10 százalékos szignifikancia szint mellett, illetve csak egy esemény ablak esetében. Az Euro Stoxx 50 alkalmazása során nem tudtunk azonosítani szignifikáns hatást, míg az MSCI World globális részvényindexhez viszonyítva azonosítható volt negatív kumulált átlagos abnormális hozam, azonban szintén csak 10 százalékos szignifikancia szint mellett, illetve csak egy esemény ablak esetében.

6.2. Az O-SII-kra vonatkozó tagállami hatósági bejelentések hatása a közép-kelet európai régióban

Az összes EU-s O-SII-ra vonatkozó, 2016-os EBA bejelentés hatásának elemzése mellett a közép-kelet európai régióra fókuszálva is megvizsgáltuk az azonosítható hatásokat. A közép-kelet európai O-SII-k esetében az azonosításra vonatkozó tagállami hatósági bejelentések kapcsán azt láthatjuk, hogy gyenge, 10 százalékon szignifikáns pozitív hatás mutatható ki az O-SII-k piaci értékére. Az esetleges outlier (a lengyel BHW Bank) kiszűrésével a hatás szignifikanciája érdemben növekszik. A kiszűrést indokolhatja, hogy ez a bank a Citigroup tagja, és a vizsgált időszakban a bankcsoport regionális aktivitása kapcsán számos kérdőjel merült fel (ebben az időszakban jelentette be a csoport, hogy eladja a magyar és a cseh lakossági portfólióját, és felmerült a lehetősége, hogy a kivonulás más piacokat is érinthet).

A kapott eredmények a közép-kelet európai O-SII-k esetében alapvetően *Moeninghoff et al. (2015)* és *Andrieş et al. (2020)* eredményeivel vannak összehangban, ráadásul az outlier nélküli becslés esetében a hatás iránya és mértéke is hasonló az utóbbi tanulmány által kapott értékekkel (1,07% vs. 1,2% a T, +/-1 nap becslési ablak esetében). A szignifikáns pozitív hatás abba az irányba mutathat, hogy az egyes intézmények vonatkozásában már a konkrét explicit állami garancia megjelenésének, „kimondásának” hatása erősebb lehet, mint a rendszerszintű jelentőséghez kapcsolódó tőke- és adminisztratív terhek költségei, ami némileg ellentétes az eredeti szabályozói szándékkal.

6.3. A koronavírus járvány hatására megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentés hatása

Az O-SII azonosításokra vonatkozó hatósági bejelentések vizsgálata mellett kutatásunkban megvizsgáltuk a koronavírus járvány hatására megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó EKB hatósági bejelentés hatását is. A kérdés kapcsán az EBA 2016-os bejelentés vizsgálatához hasonlóan piaci indexeket használtunk és ezek felhasználásával becsültük a kumulált abnormális hozamokat, illetve a kumulált átlagos abnormális hozamokat: ország (tagállami) szintű részvényindexeket, európai részvényindexeket (STOXX Europe 600, illetve Euro Stoxx 50), valamint globális részvényindexet (MSCI World) használtunk fel.

Az eredmények kapcsán az látható, hogy bár az ország szintű részvényindexek alkalmazásakor általában nem azonosítható érdemi szignifikáns hatás, azonban az európai és a globális részvényindexek alkalmazása esetében jelentős és szignifikáns negatív hatás azonosítható az ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó 2020. március 12-i EKB hatósági bejelentés kapcsán.

Az eredményeket összefoglalva az általunk vizsgált hatósági bejelentések kapcsán az látható, hogy a közép-kelet európai, rendszerszinten jelentős bankok esetében az O-SII listára vonatkozó nyilvános tagállami hatósági bejelentéseknek inkább pozitív hatása lehetett az érintett intézmények piaci értékére, de a hatás nem igazán robusztus, részben az egyedi hatások és az érintett minta viszonylag alacsony elemszáma miatt. Ezzel szemben a 2016-os EBA bejelentés esetében kevésbé volt kimutatható szingifikáns hatás, csak a STOXX Europe 600 és az MSCI World alkalmazása esetében volt azonosítható negatív kumulált átlagos abnormalis hozam, azonban csak 10 százalékos szignifikancia szint mellett, így ezen eredmény kapcsán határozott megállapítás kevésbé tehető. Végül, a koronavírus járvány hatására megvalósult ideiglenes tőkepuffer elengedésre vonatkozó, 2020. március 12-i EKB hatósági bejelentés esetében érdemi és szignifikáns negatív hatás azonosítható. Ezen eredmény egyik valószínűsíthető értelmezése az lehet, hogy a bejelentést az ideiglenes jellege miatt a befektetők nem értékelték pozitívan, mivel a járványhelyzet okozta kockázatok megszűnésével a jelzett tőkepuffereknek újra meg kell felelni, azaz nem tartós kedvezményt jelent. Emellett ráadásul ebben a helyzetben a befektetők vélhetően jobban preferálták a magasabb tőkemegfelelést, így a tőkepufferek ideiglenes csökkentése azt a kockázatot is hordozhatta, hogy a menedzsment az előírások lazítása miatt alacsonyabb tőkemegfelelést is elegendőnek tarthat ideiglenesen.

Policy szempontból a fenti eredmények két lehetséges irányt valószínűsíthetnek. Egyrészt egy intézmény O-SII minősítése – vélhetően főként az implicit állami garancia explicitté válása miatt – inkább pozitív hatású a befektetők szempontjából, mivel ezzel érdemben alacsonyabbnak tarthatják az adott intézmény kockázatoságát. Ez alapján a szabályozásnak érdemes hatékony és működőképes szanalási keretrendszereket és eszközöket alkalmaznia annak érdekében, hogy egy O-SII esetében minél kisebb valószínűséggel legyen szükség az O-SII azonosítással explicitté vált állami garancia valódi felhasználására. Másrészt azonban az eredmények alapján az is látható, hogy egy válsághelyzet esetén a befektetői értékelés nem feltétlenül fogadja pozitívan a tőkeelőírások ideiglenes lazítását, mivel a problémás helyzet megszűnésével a tőkepuffereknek újra meg kell felelni. Ezekben a helyzetekben a befektetők jobban preferálhatják a magasabb tőkemegfelelést, így a policy döntéshozóknak esetleg egyéb eszközökkel érdemes inkább segíteniük az érintett rendszerszinten jelentős intézményeket (pl.: állami garanciák bizonyos kitétségekre, speciális hitelprogramok, kedvezményes, akár célhoz kötött finanszírozás, stb.).

Ebben a fejezetben a felelős tagállami és EU szintű hatóságok által megtett hatósági bejelentések hatását elemeztük az egyéb rendszerszinten jelentős intézmények piaci értékére vonatkozóan, EU-s illetve régiós szinten. A következő részben azt mutatjuk be, hogy a hazai bankrendszerben milyen alternatív megközelítés adható az O-SII-k rendszerkockázati allokációjára és addicionális tőkepuffereinek meghatározására.

7. A MAGYARORSZÁGON AZONOSÍTOTT RENDSZERSZINTEN JELENTŐS INTÉZMÉNYEK RENDSZERKOCKÁZATI ALLOKÁCIÓJA ÉS ADDICIONÁLIS TŐKEPUFFEREINEK ALTERNATÍV ALLOKÁCIÓJA SHAPLEY ÉRTÉK ALAPJÁN¹⁵

A kockázatok felosztásának kérdése a szakirodalomban – vélhetően a számos lehetséges alkalmazási terület miatt is – meglehetősen széles körben kutatott (lásd többek között *Denault, 2001; Valdez-Chernih, 2003; Kalkbrenner, 2005; Buch-Dorflleitner, 2008;* vagy *Boonen et al., 2012*). *Csóka et al. (2009)* a kockázatfelosztás témájában vizsgálja a játékelméleti módszerek alkalmazhatóságát, ennek kapcsán megállapítja, hogy mindig található stabil kockázatfelosztási módszer, a kockázati környezet változása esetén is fel lehet osztani a kockázatot, hogy a szereplők egyetlen koalíciója se ellenezze azt (lásd még *Csóka-Pintér, 2016*). *Tarashev et al. (2009)*, illetve *Drehmann-Tarashev (2011)* szerint a rendszerszintű veszteségek feltételezése mellett definiált korábbi ES mérések csak korlátozottan képesek megragadni egy intézmény rendszerszintű jelentőségét, emiatt a kockázatallokáció hozzájárulás alapú mérésére a kooperatív játékelmélet Shapley érték koncepciójának felhasználását javasolják. A kockázati mérés egy vizsgált intézményre úgy áll elő, hogy meghatározásra kerül az átlagos, rendszerszintű ES növekmény, miután az alhálózatok különböző kombinációihoz hozzáadják a vizsgált intézményt. A Shapley érték alapú mérés egyik előnyös tulajdonsága a hatékonyság, vagyis az egyes intézmények kockázatainak összege egyenlő a rendszer szintjén mért kockázattal. A megközelítés másik előnye a Shapley érték egyenlően kezelő tulajdonsága, azaz, hogy két ekvivalens alegységre allokált tőkekövetelmény megegyezik.

Jelen kutatásunkban alapvetően *Tarashev-Zho (2008)* és *Tarashev et al. (2015)* Shapley értéken alapuló megközelítését használjuk a magyar bankrendszerben azonosított rendszerszinten jelentős intézmények körében történő rendszerkockázati allokáció kapcsán.

¹⁵ Ez a fejezet alapvetően a Fáykiss-Hevér (2022) tanulmányon alapul.

Tarashev et al. (2015) a szétesztandó rendszerkockázatot az aggregált veszteség eloszlásából VaR és ES felhasználásával határozza meg, majd ezen belül két különböző karakterisztikus függvényt alkalmaz („fix eloszlás szél” és „változó eloszlás szél”). A kockázat felosztása kapcsán a kooperatív játékelméleten alapuló Shapley értéket használja. A következőkben mi is ezt a megközelítést fogjuk bemutatni annak érdekében, hogy meghatározzunk a hazai rendszerszinten jelentős intézményekre vonatkozóan egy alternatív – a jelenlegi EBA pontszám megközelítéstől eltérő – addicionális tőkepuffer szinteket. Az ilyen módon meghatározásra kerülő tőkepufferek ugyanis lehetőséget teremtenek arra, hogy a Shapley értéken alapuló alternatív tőkepuffer allokációs módszer eredményét összehasonlítsuk a jelenlegi szabályozásban meglévő, alapvetően az EBA pontszámítási eljárás alapján alapuló módszer eredményeivel. Érdekes kiemelni, hogy az empirikus részekben *Tarashev et al. (2015)* megközelítésével összhangban a Shapley értéket jellemzően nem a nominális kockázatelosztás értelmében használjuk, hanem a rendszerkockázatból való részesedést jelöljük Shapley értéként.

A Shapley érték a játékelméleti keretek között azt próbálja megragadni, hogy bizonyos elvek mentén hogyan lehet igazságosan felosztani az együttműködés eredményét, azaz esetünkben miként allokálható az egyes intézményi szereplők között a rendszerkockázat. A módszer a lehetséges kooperációs alegységek összes permutációját figyelembe véve az adott szereplőre az alegységekből álló koalíciókhoz való átlagos marginális hozzájárulását allokálja (lásd többek között *Shapley, 1953; Tarashev et al., 2015*).

Az általunk alkalmazott módszertanban a kiinduló adat a hazai bankok egyedi és a bankrendszer aggregált veszteségének eloszlása, amelynek kapcsán minden vizsgált bank esetében megbecsüljük a csőd bekövetkezése esetében realizált veszteség eloszlását. Ennek során minden bank adósságállományának összetétele alapján becsültünk egy LGD (loss given default) * EAD (exposure at default) értéket (ennek során figyelembe vettük az adott bankrendszerben jellemző biztosított betétállomány szintet is), amit egy karakterisztikus függvénnyel szoroztunk össze, ami akkor 1 ha az adott bank eszközeinek értéke a csődküszöb alá csökken, 0 egyéb esetekben.

Az egyes bankok eszközeinek értéke a becsült közös és egyedi (idiosyncratic) faktorok segítségével kerül szimulálásra, a teljes bankrendszer és az egyes alrendszerek veszteségeloszlását az egyes intézmények veszteségeloszlásának aggregálásával kapjuk.

Kockázati mértékként – *Tarashev et al. (2015)* cikknek megfelelően – VaR-t és ES-t használtuk a különböző alrendszerekre aggregált veszteségeloszlás alapján.

Tarashev et al. (2015) alapján egy időszak alatt az $i \in \{1,2,3,\dots,n\}$ bank eszközeinek V_i értéke egy közös és egy egyedi faktor függvényében változik:

$$\frac{V_i - V_0}{V_0} = \sigma_i(r_i M + \sqrt{1 - r_i^2} Z_i),$$

ahol V_0 a kezdeti eszközérték; σ_i az eszközérték-változás szórása; M a közös (common) faktor; Z_i az egyedi (idiosyncratic) faktor; r_i a közös faktor loading; $\forall i \in \{1,2,3,\dots,n\}$ Z_i , M , és $Z_{i \neq j}$ pedig független, standard normális eloszlású valószínűségi változók.

Az \bar{L}_i a karakterisztikus függvény értéke 1, ha i bank eszközeinek értéke a csödküszöb alá ($V_0 + \sigma_i \phi^{-1}(PD_i)$) esik (azaz csődbe megy), különben 0, azaz:

$$\bar{L}_i = \begin{cases} 1, & \text{ha } r_i M + \sqrt{1 - r_i^2} Z_i < \phi^{-1}(PD_i) \\ 0, & \text{különben.} \end{cases}$$

Az $i \in \{1,2,3,\dots,n\}$ bank esetében a veszteség $L_i = \phi_i \bar{L}_i$, ahol ϕ_i csőd esetében az adott bank vesztesége.

Elemzésünkben a Magyarországon azonosított nyolc egyéb rendszerszinten jelentős intézmény (O-SII) adatait használtuk. A bank eszközeinek értékét *Tarashev et al. (2015)* alapján a bankok eszközérték-változásai közötti korrelációs mátrixból meghatározott r_i faktor loading értékek, és a normális eloszlású közös és egyedi faktorok segítségével szimuláltuk, azonban mivel a hazai rendszerszinten jelentős intézmények esetében csak néhány esetben állnak rendelkezésre a Moody's KMV adatok, így a banki eszközértékek, a banki veszteségek, illetve a közös faktor loadingok (r_i) becsléséhez az MNB banki mérleg adatbázisokat használtuk, míg az egyes rendszerszinten jelentős intézmények PD-jének meghatározása kapcsán a FitchRatings 1990 és 2020 közötti átmenet mátrixa alapján meghatározott PD_i csődvalószínűség értékeket alkalmaztuk, figyelembe véve az adott intézményre vonatkozó kockázati besorolásokat. Ezen adatok felhasználásával Monte Carlo szimulációval generálódott a bankok L_i veszteségének eloszlása. A teljes bankrendszer és a vizsgált alrendszerek veszteségeloszlása a bankok egyedi veszteségeloszlásának aggregálásából

adódott, kockázati mértékként pedig a korábbiakban bemutatott VaR-t és ES-t használtunk a különböző alrendszerekre aggregált veszteségeloszlásból.

A hazai rendszerszinten jelentős intézményekre vonatkozó, Shapley értéken alapuló alternatív addicionális tőkepufferek meghatározása kapcsán a modellkalibrációhoz az intézmények kiinduló eszközértékeként (V_0) a 2021. decemberi mérleg adatokat használtuk. Az éves eszközérték változásokból számolt intézményi szintű szórások (σ_i) a 2004 és 2021 közötti éves eszközváltozásokból adódtak, hasonló módon ez alapján került becslésre az intézmények kapcsán előállított éves eszközérték-változásból számolt korrelációs mátrix.

A csőd bekövetkezésekor realizált veszteség eloszlásának szimulálásához minden bank forrásoldala alapján a biztosított betétállomány-szintet is figyelembe véve becsültünk egy ϕ_i (csőd esetén realizált veszteség nagysága) értéket, amit a karakterisztikus függvénnyel szoroztunk. Kutatásunk egyik újszerű elemeként – a hasonló becslésektől eltérően (pl. *Tarashev et al., 2015*) – a ϕ_i realizált veszteség becslésekor nem csak önállóan az adott intézmény külső adósságállományát vettük figyelembe, hanem ezen belül a biztosított betétek állományának, mint az egyik legfontosabb forrásoldali elem mérséklő hatását is. Így a realizált veszteség becslésekor pontosabb eredmény kapható, hiszen a realizált veszteségeket mérséklik a háztartási és vállalati biztosított betétek, mivel ezeket a betétbiztosítási intézményrendszer az érintettek számára kifizeti. Bár ezen kifizetések hatása elnyújtva megjelenhet a bankrendszerben – például a betétbiztosítási alap visszatöltésének szükségessége miatt a bankoknak magasabb betétbiztosítási hozzájárulást kell fizetniük – rövid távon ez nem jelenik meg realizált veszteségként a reálgazdasági szereplőknél.¹⁶

Az egyes intézmények esetében – egyedi intézményi adatok hiányában – azonos biztosított betét arányokat feltételeztük külön a háztartási és külön a vállalati betétek esetében, azonban a különböző forrásösszetételek miatt az intézmények közötti heterogenitás így is meg tudott

¹⁶ Implicit feltevés ennek kapcsán, hogy az OBA-nak mindig lesz elég likvid eszköze a betétbiztosítások kapcsán, vagy ha esetleg nem, akkor fel tud venni hitelt állami garancia mellett rövid időre a jegybanktól, majd ezt követően ezt ki tudja váltani a bankoktól származó forrással (rendkívüli befizetések, kötvénykibocsátás, stb.) és azt később a banki szereplők kifizetik magasabb betétbiztosítási díj formájában. Ebben az esetben az államnak – bár állami garanciát vállal az OBA kötvényeire – közvetlenül finanszíroznia nem szükséges. Az elmúlt időszak hazai tapasztalatai megerősítik ezt az implicit feltevést, ugyanis azon esetekben, amikor az OBA által kezelt vagyon nem volt elegendő egy intézmény csődje esetén a betétbiztosítási kifizetések teljesítéséhez, az OBA állami garancia mellett kötvényt bocsátott ki vagy hitelt vett fel a bankoktól, és így már meg tudta valósítani a betétbiztosítási kifizetéseket (lásd például a hazai Sberbank 2022. márciusi csődje kapcsán történt OBA kifizetések megvalósítását).

jelenni (a háztartási betétek esetében 90 százalékos, a vállalati betétek esetében 30 százalékos biztosított betét arányt feltételeztünk alapesetben). A robusztusságvizsgálat során ebben az esetben is megvizsgáltuk, hogy különböző háztartási biztosított betét arányok mellett milyen mértékben módosulnak a szimuláció eredményei.

A szimuláció során első lépéseként főkomponens elemzés segítségével meghatározásra kerültek az r_i faktor loading értékek a bankok éves eszközérték-változásából meghatározott korrelációs mátrix alapján. A bankok veszteségeloszlás-függvényeinek becsléséhez 2 millió világállapot került szimulálásra, melynek során meghatározásra kerültek a 0 várható értékű, 1 szórású normális eloszlású közös és egyedi komponensek az adott világállapotban, illetve az eszközérték változások is minden intézményre a faktor loading értékek és a generált komponensek segítségével. Ezt követően azonosításra került, hogy az adott intézmény csődbe ment-e, illetve az egyedi veszteség is meghatározásra került minden intézményre az adott világállapotban. A futtatások alapján meghatároztuk az egyes intézményekre és az intézmények összes lehetséges koalíciójára az aggregált veszteségeloszlás-függvényeket, majd *Tarashev et al. (2015)* alapján VaR-t és ES-t számítottunk az egyedi veszteség-eloszlás függvények, az egyes koalíciókra vonatkozó eloszlásfüggvények és a vizsgált bankok aggregált veszteség-eloszlás függvénye alapján. Végül a teljes bankrendszerre vonatkozóan meghatározott VaR és ES értékek szétosztásra kerültek Shapley érték alkalmazásával az egyes rendszerszinten jelentős intézményekre. Részletesebben az ES kockázati mérték és változó eloszlás szél megközelítés alkalmazásának megfelelő eredményeket ismertetjük, a lefuttatott szimulációk alapján ezen megközelítés bizonyult a leginkább alkalmazhatónak.

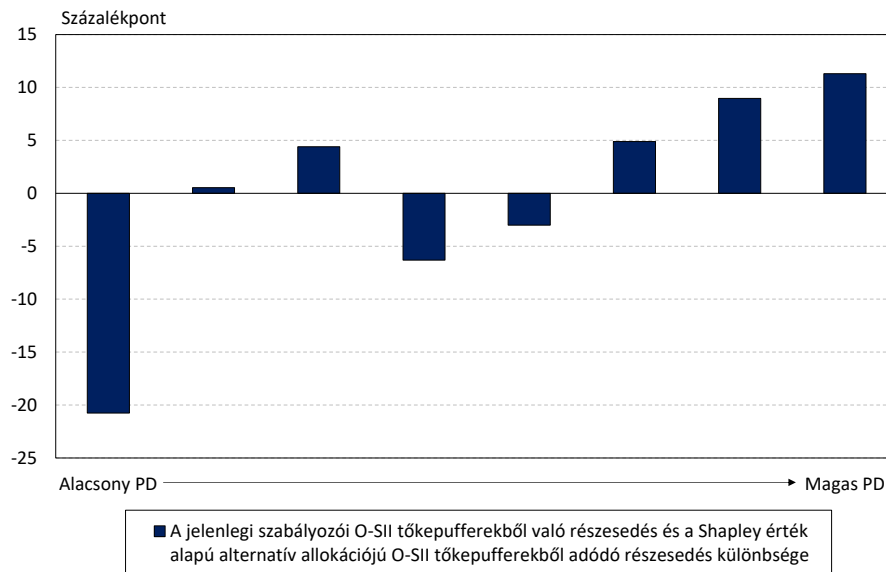
Az eredményeink alapján az látható, hogy az ES szintek csökkenésével a Shapley érték alapú rendszerkockázati allokáció koncentráltasága is mérséklődik, azaz a kiemelkedő Shapley értékű bankok esetében mérséklődik, míg az alacsonyabb Shapley értékű intézmények esetében relatív nő. A Shapley érték alapú rendszerkockázati allokáció eredményeinek robusztussági vizsgálata során megvizsgáltuk, hogy milyen mértékben változnak az érintett intézmények Shapley értékei, amennyiben különböző biztosított betétarányokat feltételezünk, illetve ha az éves eszközérték-változásból számolt korrelációs mátrix helyett ROA (return on assets) alapján számolt korrelációs mátrixot használunk a szimulációban. A vizsgálatok alapján az eredményeink robusztusnak bizonyultak.

A bemutatott eredmények felhasználásával érdemes megvizsgálni, hogy miként változna a Magyarországon azonosított O-SII-k addicionális rendszerkockázati tökepuffer allokációja,

amennyiben az nem a jelenlegi szabályozás által előírt módszertan szerint, hanem az egyes intézmények Shapley értéke alapján történne. A Magyarországon azonosított rendszerszinten jelentős intézmények addicionális tőkepuffereinek Shapley érték alapú alternatív allokációja kapcsán először meg kellett becsülni egy alternatív aggregált O-SII tőkepuffer mennyiséget bankrendszeri szinten. Ezt az éves eszközérték-változásokból számolt korrelációs mátrix alapján becsült teljes rendszerkockázati veszteség (ez a rendszerkockázati veszteség a modell alapján figyelembe veszi az egyes intézmények eszközhozamai közötti korrelációkat, így az ebből fakadó addicionális kockázatokat) és egy hipotetikus, nulla eszközérték-változások közötti korrelációt feltételező rendszerkockázati veszteség (ez a rendszerkockázati veszteség elméletileg nem veszi figyelembe a rendszerkockázat azon dimenzióját, ami az intézmények közötti korrelációból fakadó „többlet” kockázat) különbségével közelítettük. Az ezen módszer alapján kapott bankrendszeri szintű alternatív aggregált O-SII tőkepuffer mennyiség mintegy 35 százalékkal magasabb értékű volt, mint a jelenlegi szabályozói O-SII tőkepufferek aggregálásából adódó mennyiség. Az intézményi szintű alternatív O-SII tőkepufferek meghatározásához az ilyen módon megbecsült alternatív aggregált O-SII tőkepuffer mennyiséget allokáltuk a Shapley érték alapján az egyes bankokra, azaz intézményi szinteken meghatározásra került, hogy az adott intézménynek mekkora lenne a részesedése az alternatív módon meghatározott aggregált O-SII tőkepuffer mennyiségből.

Amint az 1. ábrán is látható, az eredményeink alapján a Shapley érték alapú alternatív O-SII tőkepuffer allokációs módszer a hazai rendszerszinten jelentős intézmények esetében érdemben módosítaná az intézményi szintű O-SII tőkepuffer részesedéseket. A hatás alapvetően két dimenzióban jelenik meg. Egyik oldalról az állapítható meg, hogy a PD eloszlás szélein, azaz a relatív alacsony és relatív magas PD-vel rendelkező O-SII-k esetében érdemi a változás. Az alacsony PD-vel rendelkező intézmények lényegesen alacsonyabb, míg a magasabb PD-vel rendelkező intézmények esetében érdemben magasabb O-SII tőkepuffer részesedés adódna a mostani szabályozói O-SII tőkepuffer elváráshoz képest. A jelenlegi szabályozói O-SII tőkepuffer mennyiségből való részesedés és a Shapley érték alapú alternatív allokációjú O-SII tőkepufferekből adódó részesedés különbsége kapcsán emellett még az látható, hogy az O-SII-k körében relatív „átlagos” PD-vel rendelkező intézmények esetében egyrészt kisebb mértékű lenne a változás, másrészt ezen bankok vonatkozásában vélhetően kevésbé a PD szint különbség a meghatározó, a részesedés változást inkább a faktor loadingok alakulása határozza meg.

1. ábra: A jelenlegi szabályozói O-SII tőkepuffer mennyiségből való részesedés és a Shapley érték alapú alternatív allokációjú O-SII tőkepufferekből adódó részesedés különbsége a hazai rendszerszinten jelentős intézményekre vonatkozóan



Megjegyzés: Expected Shortfall kockázati mérték és változó eloszlás szél alkalmazásával, ES (99,9) szint mellett. Egyedi banki PD adatokat az esetleges azonosítás miatt nem ábrázoltunk.

8. ÖSSZEGZÉS

Összefoglalva megállapítható, hogy a túlságosan nagy és komplex pénzügyi intézmények problémái jelentős reálgazdasági áldozatokkal és költségvetési terhekkel járhatnak. A kockázatok kezelése kapcsán szükséges a rendszerszinten jelentős intézményi kör pontos meghatározása és annak azonosítása, hogy a hozzájuk kapcsolódó kockázatok milyen módon mérsékelhetők a leghatékonyabban. Bár a jelenlegi szabályozási keret alapvetően addicionális tőkepuffer előírásán keresztül mérsékli a kockázatokat, azonban az egyes bankrendszerek sajátosságait figyelembe véve alternatív szabályozói eszközök alkalmazását, hatásmechanizmusait és hatásosságát is érdemes megvizsgálni a jövőben.

Az eredmények fényében érdemes kiemelni azt a problémát, hogy a nemzetközi szabályozás alapvetően a tőkeelőírások emelésén keresztül kívánja kezelni a rendszerszinten jelentős intézmények kockázatait. Túl azon, hogy egy bizonyos méret és komplexitás felett az előírható tőkepufferek mértéke nem feltétlenül jelent elegendő ellenőrzőt a felépülő kockázatokkal szemben, az EU-s, illetve ezen belül a közép-kelet európai nagybankok erős

tőkehelyzete miatt a tőkepufferek csak mérsékelten lehetnek effektívek. Szintén fontos jövőbeli kutatási kérdés lehet a rendszerszinten jelentős fióktelepek helyzete, kockázatainak mérséklési lehetőségei, ide értve az egyre dinamikusabban fejlődő FinTech cégeket, neobankokat, amelyek határon átnyúló szolgáltatások keretében egyre jelentősebb szerepet tölthetnek be a jövőben az Európai Unió bankrendszerében. Kérdés, hogy esetükben az EU-s szabályozás által meghatározott korlátok mennyiben mérsékelhetik a kockázatok felépülését és kezelhetik a problémákat. A rendszerszinten jelentős intézmények működéséből fakadó kockázatokat tehát más, alternatív szabályozói eszközökkel is indokolt lehet kezelni, melyek hatásmechanizmusainak vizsgálata és az esetlegesen bevezetésre kerülő eszközök O-SII-kra gyakorolt hatásának áttekintése, empirikus mérése szintén ígéretes kutatási irány.

Az O-SII tőkepufferek meghatározásán túl a rendszerkockázatilag jelentős intézmények számára a jövőben egy komplexebb követelményrendszer előírása, így például szigorúbb likviditási vagy finanszírozási szabályok meghatározása is felmerülhet (lásd például *Adrian, 2015*), ennek kutatása is fontos terület lehet. Ez nem a szolvencia oldaláról mérsékelné a kockázatokat, hanem éppen a hálózatban betöltött likviditási, finanszírozási vagy egyéb hálózatos funkcióját kezelné az érintett intézményeknek. Ekkor ugyanis a rendszerszinten jelentős intézményekkel összefüggő esetleges sokkok bekövetkezési valószínűsége mérséklődne.

Végül, az intézményi kört némileg kibővítve nagyon ígéretes kutatási irány lehet a nagy technológiai szolgáltatók rendszerszintű jelentőségének kérdésköre. Az utóbbi évek technológiai fejlődésének fontos fejleménye, hogy esetükben is releváns lehet a rendszerszintű jelentőség, gondoljunk például a nagy technológiai cégek által a pénzügyi intézmények számára biztosított felhőszolgáltatásokra, vagy a nemzetközi technológiai vállalkozások által biztosított mobilfizetési vagy akár egyéb pénzügyi szolgáltatásokra. Az a kérdéskör nem csak az Európai Unióban, hanem globálisan is releváns lehet, hogy milyen módon lennének azonosíthatók a szabályozás keretein belül ezen intézmények, illetve ezt követően milyen lehetséges eszközök merülhetnének fel a rendszerszintű kockázatok csökkentése érdekében.

9. HIVATKOZÁSOK

- Acharya, V. V., L. H. Pedersen, Philippon T., Richardson M. (2017): Measuring Systemic Risk, *The Review of Financial Studies*, 30 (1), 2–47.
- Adrian, T. (2015): Discussion of „Systemic Risk and the Solvency-Liquidity Nexus of Banks”, *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*. No. 722.
- Adrian, T., Brunnermeier, M. (2008): CoVaR, *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*. No. 348.
- Aldasoro, I., Alves, I. (2017): Multiplex interbank networks and systemic importance - An application to European data, No 603, *BIS Working Papers*, Bank for International Settlements.
- Allen, F., Babus, A. (2009): Networks in finance, In: Kleindorfer, P., Wind, J. (Eds.), *The Network Challenge*. Wharton School Publishing.
- Andrieş, A. M., Nistor, S., Ongena, S., Sprincean, N. (2020): On Becoming an O-SII (“Other Systemically Important Institution”), *Journal of Banking & Finance*, Elsevier, vol. 111(C).
- Banai, Á., Kollarik, A., Szabó-Solticzky, A. (2013): Az egynapos FX-swappiac topológiája, *MNB Tanulmányok* 108., 2013. november.
- Basel Committee on Banking Supervision (2012): A framework for dealing with domestic systemically important banks, BCBS, 2012.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013): Global systemically important banks: updated assessment methodology and the additional loss absorbency requirement, BCBS, 2013.
- Berlinger, E., Michaletzky M., Szenes, M. (2011): A fedezetlen bankközi forintpiac hálózati dinamikájának vizsgálata a válság előtt és után, *Közgazdasági Szemle*, LVIII. évf., 2011. március
- Bongini, P., Nieri, L., Pelagatti, M. (2015): The importance of being systemically important financial institutions, *Journal of Banking & Finance* 50 (2015) 562–574.
- Boonen T., De Waegenare A., Norde H. (2012): A Generalization of the Aumann-Shapley Value for Risk Capital Allocation Problems, *CentER Discussion Paper Series* No. 2012-091, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2181938>

- Brownlees, C.T., Engle, R.F. (2010): Volatility, Correlation and Tails for Systemic Risk Measurement, Mimeo, New York University.
- Buch A., Dorfleitner G. (2008): Coherent risk measures, coherent capital allocations and the gradient allocation principle, *Insurance: Mathematics and Economics*, 42 (1), 235–242.
- Campbell, C.J., Cowan, A.R., Salotti, V. (2010): Multi-country event-study methods, *Journal of Banking and Finance* 34, 3078–3090.
- Castro, C. - Ferrari, S. (2014): Measuring and testing for the systemically important financial institutions, *Journal of Empirical Finance*, Elsevier, vol. 25.
- Csóka, P., Herings, P. J. J., Kóczy, L. (2009): Stable allocations of risk, *Games and Economic Behaviour*, 67, 266–276.
- Csóka, P., Pintér M. (2016): On the impossibility of fair risk allocation, *The B.E. Journal of Theoretical Economics*, 16 (1), 143–158.
- Denault, M. (2001): Coherent allocation of risk capital, *Journal of Risk*, 4 (1), 1–34.
- Drehmann, M., Tarashev, N. (2011): Measuring the Systemic Importance of Interconnected Banks, BIS Working Paper. No 342.
- EBA (2020): EBA Report on the Appropriate Methodology To Calibrate O-SII Buffer Rates, 22 December 2020, EBA/Rep/2020/38
- Huang, X., Zhou, H., Zhu, H. (2010): Assessing the Systemic Risk of a Heterogeneous Portfolio of Banks during the Recent Financial Crisis, BIS Working Papers. No. 296.
- International Monetary Fund (2017): Global Financial Stability Report, 2017, <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/GFSR/2017/October/Chapter-1/pdf-data/figure1-4.ashx?la=en>
- Kalkbrener, M. (2005): An axiomatic approach to capital allocation, *Mathematical Finance*, 15 (3), 425–437.
- Keown, A. J., J. M. Pinkerton (1981): Merger Announcements and Insider Trading Activity: An Empirical Investigation, *Journal of Finance*, 36, issue 4, p. 855-69.
- Kovács, E. (2014): *Többváltozós adatelemzés*, Typotex, 2014.
- Lublóy, Á. (2005): Dominóhatás a magyar bankközi piacon, *Közgazdasági Szemle*, 52:(4) 377–401.

- Moenninghoff, S. C., Ongena, S., Wieandt, A. (2015): The perennial challenge to counter Too-Big-to-Fail in banking: Empirical evidence from the new international regulation dealing with Global Systemically Important Banks, *Journal of Banking & Finance*, 61, issue C, p. 221-236.
- Montagna, M., Kok, C. (2016): Multi-layered Interbank Model for Assessing Systemic Risk. Macprudential Research Network, European Central Bank No. 1944.
- Müller, J. (2006): Interbank Credit Lines as a Channel of Contagion, *Journal of Financial Services Research*, Vol. 29. No. 1 p. 37-60.
- Shapley, L. S. (1953): A value for n-person games, *Contributions to the Theory of Games*, 2, 307–317.
- Szini, R. (2021): Hálózatelméleti megközelítések a rendszerkockázat modellezésében, PhD értekezés, 2021.
- Szüle, B. (2016): Introduction to data analysis, Corvinus University of Budapest, Faculty of Economics, <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/2317/>
- Tarashev, N., Borio, C., Tsatsaronis, K. (2009): The systemic importance of financial institutions, *BIS Quarterly Review*, September 2009.
- Tarashev, N., K. Tsatsaronis, C. Borio (2015): Risk Attribution Using the Shapley Value: Methodology and Policy Applications, *Review of Finance*, 20 (3), 1–25.
- Tarashev, N., H. Zhu (2008): Specification and Calibration Errors in Measures of Portfolio Credit Risk: The Case of the ASRF Model, *International Journal of Central Banking*, 4 (2), 129–173.
- Upper, C. (2011): Simulation methods to assess the danger of contagion in interbank markets, *Journal of Financial Stability* 7 (3), 111–125.
- Valdez, E. A., Chernih, A. (2003): Wang's capital allocation formula for elliptically contoured distributions, *Insurance: Mathematics and Economics*, 33(3), 517–532.
- Weistoffer, C. (2011): Identifying systemically important financial institutions, *Deutsche Bank Research*, 2011.

10. A SZERZŐ MEGJELENT PUBLIKÁCIÓI RENDSZERKOCKÁZATI TÉMAKÖRBEN

- Fáykiss Péter; Szombati Anikó (2013): Macroprudential supervision in non-euro area European countries, MNB BULLETIN, ISSN: 1788-1528, Special Issue, pp 61-68.
- Bethlendi András; Fáykiss Péter; Gyura Gábor; Szombati Anikó (2015): A Magyar Állam mikroprudenciális és makroprudenciális szabályozásának és ellenőrzésének jellemzői a devizahitelezés területén, a folyamat hiányosságainak bemutatása, fogyasztóvédelmi anomáliák, In: A devizahitelezés nagy kézikönyve, Prof. Dr. Lentner Csaba (szerk.), Budapest, Nemzeti Közsolgálati és Tankönyv Kiadó, ISBN: 978-615-5344-62-6, pp 87-120.
- Bethlendi András; Fáykiss Péter; Zsigó Márton (2015): A devizahitelezés jogszabályi hátterének nemzetközi összehasonlító elemzése, In: A devizahitelezés nagy kézikönyve, Prof. Dr. Lentner Csaba (szerk.), Budapest, Nemzeti Közsolgálati és Tankönyv Kiadó, ISBN: 978-615-5344-62-6, pp 483-510.
- Fáykiss Péter; Nagy Márton; Szombati Anikó (2017): Regionally-differentiated debt cap rules: a Hungarian perspective, BIS PAPERS, no. 94, ISBN 978-92-9259-114-4, pp 153-178.
- Fáykiss Péter; Palicz Alexandr; Szakács János; Zsigó Márton (2018): Experiences of Debt Cap Regulations in Hungarian Retail Lending, FINANCIAL AND ECONOMIC REVIEW / HITELINTÉZETI SZEMLE, pp 34-61.
- Fáykiss Péter; Rariga Erzsébet-Judit; Zsigó Márton (2019): Portfolio Cleaning of Problem Project Loans in Hungary – Experiences Related to the Systemic Risk Buffer, as a Targeted Macroprudential Instrument, FINANCIAL AND ECONOMIC REVIEW / HITELINTÉZETI SZEMLE, pp 52-82.