

Alapletét meghatározásának lehetséges módszertana*

Béli Marcell – Váradi Kata

Cikkünkben egy olyan alapleteti követelményt meghatározó módszertant ismertetünk, mely megfelel a 2012 óta hatályban lévő EMIR-szabályozásnak, miközben a piaci szereplőknek az alapletét-meghatározással szemben támasztott követelményeit, igényeit is figyelembe veszi. A tőzsdék mögött működő központi szerződő felek feladata, hogy a piaci szereplőktől átvállalják a partnerkockázatot. Egy központi szerződő fél a felmerülő kockázatok kezelése érdekében többszintű garanciarendszert üzemeltet, melynek egyik kulcsfontosságú eleme az alapletét, más néven a margin. A piaci szereplők szemszögéből a legfőbb követelmény, hogy a margin értéke kövesse a piaci folyamatokat, miközben lehetőleg maradjon stabil időben. További követelmény, hogy az értékének meghatározása legyen objektív, hogy a piaci szereplők könnyen reprodukálni tudják, így minél kevesebb szakértői döntést tartalmazzon, valamint egységes legyen minden terméktípusra nézve. A cikkben néhány értékpapír példáján keresztül ismertetjük, hogy egy lehetséges módszertan miképpen épül fel, és hogy az egyes paraméterek meghatározása miképpen kivitelezhető úgy, hogy minden érintett – szabályozó, piaci szereplők, központi szerződő fél – érdekeinek, követelményeinek megfeleljen.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: G15, G17, G18

Kulcsszavak: központi szerződő fél, alapletét, EMIR, prociklikusság

1. Bevezetés

A központi szerződő felek (továbbiakban: KSZF) fő feladata egy tőkepiacon, hogy egy esetleges nem-teljesítés esetén is biztosítsák a vétlen fél számára azt, hogy ne szenvedjen veszteséget a tranzakció során a nem-teljesítés következtében, vagyis a partnerkockázatot vállalja át a piaci szereplőktől. Ebből kifolyólag a KSZF-eknek jelentős szerepük van a piacok zavartalan működésének biztosításában. Annak ér-

* Jelen cikk a szerző nézeteit tartalmazza, és nem feltétlenül tükrözi a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontját.

Béli Marcell a KELER KSZF piacikockázat-elemzője volt a tanulmány írásakor. E-mail: beli.marcell@gmail.com.
Váradi Kata a Budapesti Corvinus Egyetem docente és a KELER KSZF külső tanácsadója.
E-mail: kata.varadi@uni-corvinus.hu.

A tanulmány szerzői az elemzés alapjául szolgáló adatok rendelkezésre bocsátásáért köszönetet mondanak a KELER KSZF Zrt.-nek, valamint a hasznos javaslatokért a Kockázatkezelési Osztály dolgozóinak.

A kézirat első változata 2016. október 25-én érkezett szerkesztőségünkbe.

DOL: <http://doi.org/10.25201/HSZ.16.2.117145>

dekében, hogy a KSZF-ek eleget tudjanak tenni ezen feladatuknak, többszintű garanciarendszert üzemeltetnek. A Magyarországon működő KSZF, a KELER KSZF Zrt. például a következő garanciarendszert alkalmazza (*KELER KSZF 2016*):

- Alapszintű pénzügyi fedezet: a kereskedést megelőzően kell egyszeri alkalommal elhelyezni annak érdekében, hogy a kereskedést meg lehessen kezdeni.
- Alapbiztosíték: célja, hogy fedezetet nyújtson a termék árában bekövetkező változásra.
- Árkülönbözeti letét: a mindenkori záróár és a kötésár közötti különbség a pozíció nyitásának napján, míg a későbbi napokon, egészen a teljesítés napjáig mindig az aktuális nap és az azt megelőző nap napi záróárának különbsége.
- Biztosítékpótlék: két esetben kerülhet beszedésre: amennyiben a minimum tőkekövetelményt nem teljesíti egy klíringtag, vagy amennyiben a spot piacon a garanciaalap mérete nem elégséges, akkor ennek okozójától beszedheti a KELER KSZF a hiányt.
- Kiegészítő pénzügyi fedezet: egyedi klíringtagi kockázatok fedezésére szolgál. Általában, mint büntetés kerül kiszabásra.
- Kollektív garanciaalap hozzájárulás: mely egyben egyéni és kollektív garanciaelem is, ugyanis elsősorban a vétkes tag garanciaalap hozzájárulását használja fel a KELER KSZF, és csak egy későbbi pontján nyúl a vétlen felek garanciaalap hozzájárulásához a garanciarendszer egészén belül.

E garanciarendszer-elemek közül jelen cikkünkben egyedül az alapbiztosíték meghatározásával foglalkozunk, melynek célja a piac zavartalan működésének biztosítása normál piaci körülmények között. Annak érdekében, hogy megfelelő biztosítékat tudjanak a KSZF-ek képezni a normál piaci körülmények során esetlegesen bekövetkező veszteségek fedezésére, különböző kockázatkezelési modelleket alkalmaznak. Ezeket a modelleket úgy kell kialakítaniuk, hogy megfeleljenek a 2012-ben életbe lépett ún. EMIR-szabályozásnak¹, illetve annak részletezését tartalmazó, ún. TS-rendeletnek². E követelmények a tőzsdei ügyletek esetében egy kockázatkezelési modellre vonatkozóan a margin tekintetében a következők³:

¹ EMIR-szabályozás: az European Market Infrastructure Regulation – 648/2012/EU rendelete: Az Európai Parlament és a Tanács 648/2012/EU rendelete (2012. július 4.) a tőzsdén kívüli származtatott ügyletekről, a központi szerződő felekről és a kereskedési adattárakról. Elérhető: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32012R0648>, letöltés ideje: 2016. április 8.

² Technical Standard – 153/2013/EU rendelet: A Bizottság 153/2013/EU felhatalmazáson alapuló rendelete (2012. december 19.) a 648/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a központi szerződő felekre vonatkozó követelményekről szóló szabályozási technikai standardok tekintetében történő kiegészítéséről. Elérhető: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:052:0041:0074:EN:PDF>, letöltés ideje: 2016. április 8.

³ EMIR 41-es cikke; 153/2013/EU VI. fejezete

- Általános feltételezések: biztosítania kell, hogy a központi szerződő fél legalább napi szinten teljes egészében biztosítéskészítővel fedezze kitettségét. Emellett a központi szerződő fél biztosítéki követelményeinek kidolgozása során olyan modelleket és paramétereket kell alkalmazni, amelyek megfelelnek az elszámolt termékek kockázati jellemzőinek, és figyelembe veszik a biztosítékok beszedése között eltelt időszakokat, a piac likviditását, valamint a változások lehetőségét a tranzakciók időtartama során.
- Likvidációs időszak: legalább két munkanap a tőzsdén kívüli származtatott ügyletektől eltérő pénzügyi eszközök esetében.
- Szignifikanciaszint: tőzsdén kívüli származtatott ügyletektől eltérő pénzügyi eszközök esetében 99 százalék.
- Portfólióalapú biztosítékgigény használata: csak akkor számíthatja ki a biztosítékot portfólióalapon, ha az erre használt módszer prudens és megalapozott.
- Visszatekintési időszak: Az utolsó 12 hónapra vonatkozó adatok alapján kiszámított múltbéli volatilitásból eredő kitettségeket kell fedeznie a biztosítékoknak, úgy, hogy a múltbéli volatilitás kiszámításához felhasznált adatok a piaci feltételek teljes körét, többek között a stresszhelyzeteket is tükrözzék. Más időhorizont akkor alkalmazható, ha legalább olyan magas biztosítékkövetelményt eredményez, mint a 12 hónapra számított. Amennyiben múltbéli megfigyelési időszak nem alkalmazható, a biztosíték paramétereknek óvatos feltételezéseken kell alapulniuk.
- Prociklikus hatás figyelembevétele: A kiszámított biztosítékok legalább 25 százalékát kitevő biztosítéki puffert – prociklikussági puffer – kell alkalmazni, mely puffer ideiglenesen felhasználható azokban az időszakokban, amikor a kiszámított biztosítéki követelmények jelentős mértékben emelkednek.

A KSZF-ek számára azonban nem csupán a szabályozói követelményeknek való megfelelés az egyetlen, amit érdemes szem előtt tartaniuk, hanem a piaci igényeknek való megfelelés is. Ugyanis a piaci szereplők elvárása, hogy a margin minél stabilabb legyen időben, miközben a piaci folyamatokat hatékonyan leköveti, továbbá a margin könnyű reprodukálhatósága is lényeges a számukra, ami azt jelenti, hogy kevés szakértői döntést alkalmazzanak a KSZF-ek, automatikus és objektív legyen a margin meghatározása. Az is lényeges továbbá, hogy olyan módszertant alkalmazzanak a KSZF-ek, amelyek egységesen alkalmazhatóak minden termék esetében.

Az ebben a tanulmányban ismertetett marginolási eljárás ezeket a szabályozói követelményeket és piaci igényeket veszi számításba.

A tanulmány felépítése a következő: a második fejezet ismerteti a margin számítási módszertanát, illetve a paramétereket, ezt a hatásvizsgálat követi, melyben az utótesztelést a harmadik, az érzékenységvizsgálatot a negyedik fejezetben végezzük el,

melyek segítségével kivitelezhető az alkalmazott paraméterek értékének megfelelő kalibrálása. Az utolsó, ötödik fejezetben a stresszt definiáljuk, annak érdekében, hogy a margin számítás során a visszatekintési periódust objektíven meg lehessen állapítani. A cikket végül összefoglalás zárja.

2. A marginolási módszertan

A marginszámítás alapját a kockázatot számszerűsítő kockázati mérték helyes megválasztása adja. A kockázatkezelési rendszerekben a legelterjedtebb mértékek a kockázatotott érték (Value-at-Risk, VaR)-, illetve az Expected Shortfall (ES)-modellek. A választást a két mérték között az egymással szembeni előnyök mérlegelésével lehet megtenni. A VaR előnye az ES-sel szemben, hogy könnyebben érthető, könnyebben utótesztelhető (Acerbi – Székely 2014; Yamai – Yoshida 2005), elicítábilis⁴ (Ziegel 2016; Gneiting 2011), kevesebb adat is elég a modell megbízható kalibrálásához, illetve nem érzékeny a kiugró értékekre. Az ES előnye a VaR-al szemben, hogy koherens (Artzner et al. 1997, 1999; Pflug 2000; Frey – McNeil 2002; Acerbi – Tasche 2002), szigorúbb alapbiztosítéki követelményt eredményez, illetve figyelembe tudja venni a vastag szél kockázatot⁵ (Yamai – Yoshida 2005).

Ezen előnyök és hátrányok alapján, valamint hogy a szabályozásnak minél teljesebb körűen megfeleljenek, a KSZF-ek számára a biztosítéki követelmény meghatározásához a VaR-módszertan választása a megfelelő, hiszen:

- Számos olyan illikvid értékpapír esetén vállal garanciát, melyek esetében nem lehetne megfelelően meghatározni az ES módszertan segítségével az alapbiztosítéki követelményeket adatok hiányában.
- A vastag szél kockázatot egyéb eszközökkel kezeli, mint például szakértői pufferek alkalmazásával.
- Utótesztelhetőség könnyű elvégezhetősége fontos a számára, mivel a szabályozó megköveteli az utótesztelés elvégzését⁶.
- Lényeges, hogy ne legyen a modell érzékeny a kiugró adatokra, vagyis, hogy az alapbiztosíték követelmény viszonylag stabil legyen időben.
- Amennyiben az alapbiztosíték célja valójában a nem rendkívüli piaci helyzetek kezelése, akkor erre a célra a VaR a definíció szintjén is megfelelőbb mérték, mint az ES.

⁴ Az elicitabilitás azt jelenti, hogy igazolható-e, alátámasztható-e egyéb becslési eljárásokkal a kockázati mérték által kapott eredmény.

⁵ Vastag szél kockázat: az eloszlás szélein a valószínűségek nagyobbak, mint amit várnánk.

⁶ EMIR 49-es cikke.

- Delta-normál módszer (Jorion 2007) alkalmazása esetében a koherencia problémája nem jelentkezik (Jorion 2007; Szűcs 2006).

Összességében elmondható, hogy egy KSZF esetében a delta-normál módszerrel meghatározott VaR-modell megfelelő alapot nyújthat a margin meghatározás során. A VaR-modell meghatározásához két paraméter megbecslése elegendő a delta-normál módszer alkalmazása során, a várható érték, illetve a szórás, melyek meghatározását a következő fejezetben ismertetjük.

2.1. A kockázatos érték modell paraméterei

A paraméterek meghatározása során a marginnal szemben támasztott követelményeknek való megfelelés a fő cél. Ennek megfelelően a szórás paramétert kétféleképpen határozzuk meg: egyenletesen súlyozva, illetve EWMA (exponenciálisan súlyozott mozgóátlag) súlyozást alkalmazva. Azért nem elegendő az egyenletesen súlyozott szórás meghatározása, mert az EWMA-súlyozás jobban megfelel a fent megjelölt céljainknak. Ugyanis az EWMA-súlyozású szórás előnye, hogy megugrik egyből, ha baj/stressz van a piacon, lefele viszont engedi csökkenni a VaR-t nyugodt piaci körülmények között. A két típusú szórás meghatározása közötti eltérést a következő két képlet mutatja, melyből az is látható, hogy miképpen felel meg az EWMA a céljainknak:

$$\text{Egyenletes súlyozású szórás képlete: } \sigma^{\text{egyenletes}} = \sqrt{\frac{1}{K} \sum_{t=1}^K (r_t - \bar{r})^2} \quad (1)$$

$$\text{EWMA-szórás képlete: } \sigma^{\text{EWMA}} = \sqrt{\left(1 - \lambda\right) \sum_{t=1}^K \lambda^{t-1} (r_t - \bar{r})^2} \quad (2)$$

ahol r_t a t -dik napi loghozamot jelöli, a \bar{r} a napi loghozamok várható értéke (átlaga), K a napok számát jelöli, melyből az átlagot és a szórást becsüljük (visszatekintési periódus), t egy adott napot jelöl, míg λ az exponenciális súlyozás paramétere.

A különbség a két képlet között az, hogy az egyenletesen súlyozott szórás esetében minden megfigyelés súlya $1/K$ -val egyenlő, az EWMA esetében pedig minél régebbi egy megfigyelés, annál kisebb súllyal rendelkezik, ezzel biztosítva, hogy az új információk nagyobb súllyal rendelkezzenek, vagyis stressz esetén megnő az értéke, míg a piac megnyugvása során engedi gyorsabb ütemben csökkenni a szórás értékét, mint azt az egyenletesen súlyozott esetben tette volna. Annak meghatározásához, hogy milyen súlyt kapjanak az egyes megfigyelések, a λ paraméter lesz hatással, melynek a neve igazodási faktor (*decay factor*), és értéke 0 és 1 közé eshet. Amennyiben az értékét tartjuk 1-hez, abban az esetben az így meghatározott szórás értéke tartana az egyenletes súlyozású szórás értékéhez. A λ értékének meghatározása két másik paramétertől függ: K -tól, vagyis a visszatekintési időszak hosszától, illetve a γ paramétertől, mely egy toleranciaszintet (*tolerance level*) határoz meg. A to-

leranciaszint megadására azért van szükség, mert exponenciális súlyozás esetén a végtelenségig vissza lehetne nézni a múltbeli adatokat a becslés során, hiszen a nagyon távoli értékeknek is lesz egy kis súlya, ami azonban elenyészőnek tekinthető a becslés szempontjából. Ennélfogva valahol el kell vágni az adatsort, amihez egy toleranciaszintet adunk meg, és azt mondjuk, hogy a többi adat már irrelevánsnak tekinthető a modellünk szempontjából. A toleranciaszint képlete a következő:

$$\gamma = (1 - \lambda) \sum_{t=K}^{\infty} \lambda^t \quad (3)$$

Az összefüggést a visszatekintési idő, az igazodási faktor és a toleranciafaktor között a 4. egyenlet adja meg⁷:

$$K = \frac{\ln(\gamma)}{\ln(\lambda)} \quad (4)$$

A képletből következik, hogy minél hosszabb a visszatekintés, annál simítottabb a szórás adatsor, vagyis annál nagyobb a λ paraméter, ezáltal kisebb súlyt adva a közelmúlt adatainak. A szabályozó megköveteli, hogy a visszatekintési periódusnak kell stresszt tartalmaznia, de legalább egy 12 hónapos időszakot kell felölelnie. Ha mindkét feltétel teljesül, akkor 250 kereskedési nap adatai alapján számítjuk a VaR-t, így a szórást is. Vagyis egy KSZF esetében a visszatekintési periódus adott, így a választható paraméter a toleranciaszint, melyből az igazodási faktor a 4. egyenlet alapján automatikusan következik. A tolerancia szintet 1 százaléknak választottuk, az EMIR 99 százalékos szignifikanciaszint elvárásainak megfelelően. Amennyiben a visszatekintési periódus 250 nap, a toleranciaszint 1 százalék, akkor a λ -ra azt kapjuk, hogy 98,17 százaléknak kell lennie. Összességében alapesetben ezeket a paraméter beállításokat választottuk, azonban mind a visszatekintési periódus – ha nem volt stressz, akkor növelni kell a 250 napos visszatekintési perióduson, illetve újonnan bevezetett termékek esetében sem lesz alkalmazható a 250 nap –, mind a toleranciaszint szabadon változtatható lehet, így akár termékenként/instrumentumként meg lehet külön határozni a súlyozást, vagyis a λ paraméter értékét.

A szórás értékének meghatározásának további eleme, hogy a napi loghozamok átlagát 0 százalékban határozzuk meg, ugyanis közel 0 százaléknak tekinthető – melyet valós adatokon megvizsgáltunk –, így elhanyagolhatónak vesszük, ezzel jelentősen csökkentve a módszertan számítási igényét. Továbbá, abból kifolyólag, hogy a szórás meghatározásánál nem vesszük figyelembe a várható értéket, azt – a konzisztencia jegyében – a VaR meghatározásánál is 0 százaléknak tekintjük majd.

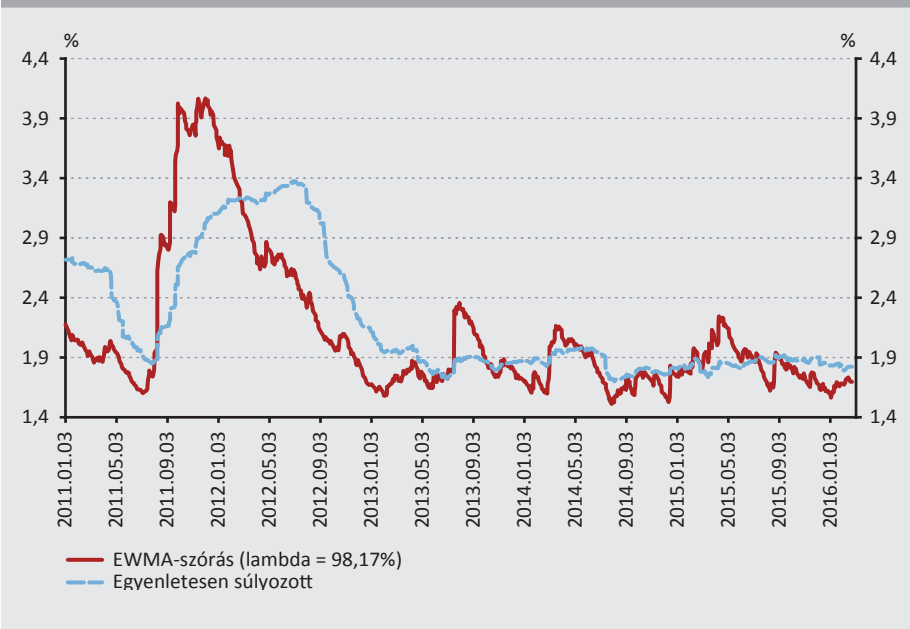
⁷ RiskMetrics™ – Technical Document. J.P. Morgan /Reuters New York, 1996. december 17.

Össességében 98,17 százalékos λ paramétert alkalmazva az EWMA-súlyozással meghatározott szórások, illetve az egyenletesen súlyozott szórások az 1-es ábrán láthatók az OTP múltbeli árfolyam adatsorából meghatározott loghozamok alapján.

1. ábra

Szórásértékek különböző λ paraméterek mellett

(OTP)



A margin meghatározása során mind az egyenletesen súlyozott, mind az exponenciálisan súlyozott szórással is meghatározzuk a VaR-t. Mindig az a VaR lesz a margin számítás alapja, amelyik esetben kisebb értéket kapunk a VaR-ra. Ez természetesen a szórás paramétereiktől függ majd, vagyis amelyik szórás éppen kisebb, az lesz a VaR-számítás, és egyben a marginszámítás alapja is. Ezzel a módszerrel azt biztosítjuk, hogy lefele megfelelő mértékben kövesse le a VaR-csökkenés a piacot, hiszen ebben az esetben az EWMA módszerrel számított szórás kisebb, mint az egyenletesen számított szórás értéke, így a piac kisebb volatilitása tükröződni fog a VaR-ban, míg felfele nem büntetjük túlzóan a piacot, ugyanis az EWMA módszerrel számított szórásban jelentős súlya van a közelmúlt eseményeinek, és így már indokolatlanul magas volatilitás tükröződne a VaR-ban, és ez nagymértékben megemelné a margin. Ez azonban a szabályozó elveivel szembe menne, így növekvő EWMA-szórás esetén – feltéve, hogy már nagyobb, mint az egyenletes súlyozású szórás, az egyenletes súlyozást alkalmazzuk. Össességében az 5–8-as képletek alapján határozzuk meg a VaR értékét, valamint ismertetjük, hogy a különböző pufferek miként épülnek a VaR-értékre, ahol a φ a likviditási puffert jelöli, a θ a szakértői puffert, míg a π

a prociklikussági puffert mutatja, mely paraméterek értéke ismert lenne a piaci szereplők számára például nyilvánosan elérhető közzétételeken keresztül.

$$VaR_t^{hozam} = \min\left(\sigma^{egyenletes} \cdot N^{-1}(99\%); \sigma^{EWMA} \cdot N^{-1}(99\%)\right) \quad (5)$$

$$VaR_t^{árfolyam} = -P_t + P_t \cdot e^{\sqrt{T} \cdot VaR_t^{hozam}} \quad (6)$$

$$KSzFmargin_t = VaR_t^{árfolyam} \cdot (1 + \varphi) \cdot (1 + \theta) \quad (7)$$

$$PROmargin_t = VaR_t^{árfolyam} \cdot (1 + \varphi) \cdot (1 + \theta) \cdot (1 + \pi) \quad (8)$$

A likviditási puffer alkalmazásának célja, hogy megfelelőképpen lehessen kezelni a termékek esetleges illikviditásából eredő kockázatát, amit a VaR nem számszerűsít, míg a szakértői puffer célja, hogy további esetlegesen felmerülő kockázatokat kezelni lehessen. Ilyen kockázatok lehetnek például akkor, amikor egy termékcsoportra egységesen egy margin paraméter kerül meghatározásra, nem pedig termékszintű marginolás történik. Ez az eljárás például az államkötvények piacán alkalmazható, ahol lejáratok szerint egy margin kerülhet meghatározásra, függetlenül attól, hogy az egyes értékpapírok milyen konstrukcióban kerültek kibocsátásra. A prociklikussági puffer alkalmazását pedig a szabályozó követeli meg, melynek értéke 25 százalék. A prociklikussági puffer lényege, hogy a gazdaságban jelenlevő ciklusok hatásait kezelni lehessen a marginszámítás esetében, vagyis ne ugorjon meg nagyon a margin abban az esetben, ha a piaci folyamatok, például egy pánik esetében, ezt indokolnák. A szabályozó ilyen esetekben megengedi, hogy a KSZF-ek a margin emelése helyett – amit a VaR-érték emelkedése okozna – a prociklikussági puffer elengedése mellett dönthessenek, ezzel ellensúlyozva a VaR megemelkedését. Azonban az automatizmus és objektivitás kritérium szem előtt tartása indokoltá teszi, hogy a prociklikussági puffer elengedése, illetve annak visszaépítése – melyet a következő két alfejezetben ismertetünk – egy jól körülhatárolt kritérium szerint történjen.

2.2. A prociklikussági puffer elengedése és visszaépítése

A prociklikussági puffer abban az esetben engedhető el, ha az EWMA módszerrel számolt szórás nagyobb, mint az egyenletesen súlyozott szórás. Összességében tehát a puffer kezelése az aktuális szórás paraméterekhez lenne kötve. Azért döntöttünk emellett, mert véleményünk szerint fontos, hogy látszódjon a margin meghatározásában, és a puffer elengedésében, visszaépítésében, hogy mi az aktuális piaci hangulat, volatilisabb vagy nyugodtabb periódus van-e éppen, mint általában az adott termék piacán. Ezt a tulajdonságot könnyen ki lehet olvasni az egyenletes súlyozású szórás, és az EWMA súlyozású szórás egymáshoz képesti viszonyából. Emiatt gondoljuk megfelelőnek, hogy ehhez kössük a prociklikussági puffer kezelését.

A prociklikussági puffer elengedése nem egyben történik, mert akkor előfordulhat, hogy a margin túlságosan lezuhan. Annak szellemében kezeljük a prociklikussági puffer elengedését, hogy minél stabilabban tudjuk tartani a margint egy volatilisabb időszakban is. Emiatt a prociklikussági puffer elengedését úgy hajtjuk végre, hogy a megelőző napi margin ($margin_{t-1}$) érték, illetve a prociklikussági puffer nélküli⁸ ($KSzFmargin_t$) érték közül vesszük a nagyobb értéket, és ez lesz az alapja a margin meghatározásnak:

$$margin_t^{pro-felélés} = \max\left(margin_{t-1}; KSzFmargin_t\right) \quad (9)$$

Ez azonban csak akkor adja a margin alapját, amikor elengedjük a puffert. A puffer visszaépítését is meg kell tudnunk határozni annak érdekében, hogy a prociklikussági puffer csak indokolt esetben kerüljön elengedésre.

A prociklikussági puffer visszaépítése is azt az elvet követi, hogy a margint minél stabilabban tartsuk. Így, ha a puffer egy lépésben történő visszaépítését választanánk, nagy ugrás lehetne a marginban felfelé. Ehelyett fokozatosan építjük vissza a puffert, úgy, hogy vesszük a „ $margin_t^{pro-felélés}$ ” és a prociklikussági pufferrel növelt margin ($PROmargin_t$) közül a kisebbet:

$$margin_t^{pro-visszaépítés} = \min\left(margin_t^{pro-felélés}; PROmargin_t\right) \quad (10)$$

Azonban a prociklikussági puffer teljes visszaépítésére is kell alkalmazni egy kritériumot, ugyanis előfordulhat, hogy nem épülne teljes mértékben vissza a prociklikussági puffer sokáig (például ha a VaR-érték nem csökken megfelelően). Azonban azt a határt alkalmazni fordítva, mint amit az elengedéséhez alkalmaztunk, nem lenne célszerű, vagyis azt venni, hogy az EWMA-szórás mikor lesz kisebb, mint az egyenletesen súlyozott szórás. Ugyanis ez ismét azt eredményezheti, hogy nagy ugrás lenne a marginban felfelé. Így fokozatosan kerül visszaépítésre a prociklikussági puffer, annak megfelelően, ahogyan fokozatosan esik az EWMA-szórás az egyenletesen súlyozott szórás alá. Vagyis egészen addig érvényben van a prociklikussági puffer részleges visszaépítése a teljes helyett, amíg a következő feltétel fennáll:

$$\sigma^{EWMA} \cdot \max\left(\frac{margin_{t-1}}{KSzFmargin_t}; 1\right) > \sigma^{egyenletes} \quad (11)$$

Amennyiben ez a feltétel már nem teljesül, a teljes prociklikussági puffert ismét tartalmazza a margin. Vagyis ez a feltétel, illetve az, hogy a prociklikussági paraméter 25 százalék, meghatározza azt, hogy akkor épül vissza teljesen a prociklikussági puffer, ha az EWMA-szórás 25 százalékkal az egyenletes szórás alá csökken.

⁸ Mely egyéb puffereket azonban tartalmaz a 7. egyenlet alapján.

2.3. A margin alsó határa

A prociklikussági puffer visszaépítésének feltétele alkalmazható a puffer elengedési feltételének is, ugyanis a 11. egyenlet tartalmazza azt az esetet is, ha az EWMA-szórás az egyenletesen súlyozott szórás értékét meghaladja.

Az eddigi egyenleteket összerakva meg tudjuk határozni, hogy mekkorának kell lennie a marginnak minimálisan. Vagyis abban az esetben, amikor elengedjük a prociklikussági puffert, a margin alsó határa a „ $KSzFmargin_t$ ”, vagyis a likviditási és szakértői pufferrel növelt VaR-érték, míg amikor nincs elengedve a prociklikussági puffer, akkor pedig a „ $PROmargin_t$ ”, vagyis a „ $KSzFmargin_t$ ” prociklikussági pufferrel növelt értéke. A két alsó határ közötti váltást a szórások egymáshoz képesti értéke (11. egyenlet) alapján határozzuk meg. Az eddigiek összefoglalhatóak egy egyenletbe is:

$$MINmargin_t = ha \left(\begin{array}{l} \left(\sigma_{EWMA} \cdot \max \left(\frac{margin_{t-1}}{KSzFmargin_t}; 1 \right) > \sigma_{egyenletes} \right); \\ \min \left(\max (margin_{t-1}; KSzFmargin_t); PROmargin_t; PROmargin_t \right) \end{array} \right) \quad (12)$$

A margin minimális értékének meghatározásakor előfordulhat, hogy nem kapunk egész számokat. A margin meghatározása során azonban azzal a feltételezéssel élünk, hogy olyan esetben, amikor a margin értéke kisebb, mint 1 000, akkor egész forintra felkerekítünk, amennyiben 1 000 és 10 000 forint közötti a margin érték, akkor 10-re felkerekítünk, valamint 10 000 fölött 100-ra felkerekítve határozzuk meg a margin értékének minimális szintjét, ezzel növelve mind a stabilitását, mind a kommunikálhatóságát a marginnak.

2.4. A margin felső határa és a marginsáv

Amennyiben minden egyes nap a két lehetséges alsó határhoz igazítanánk a margin értékét, akkor, ahogyan változik a margin alsó határa, úgy kéne módosítani a tényleges margint is napról-napra. Egy KSZF célja azonban, hogy minél stabilabban tartsa a margint, így meghatározunk az alap szakértői pufferen felül egy változó szakértői puffert is, melynek célja, hogy megadhasson egy sávot (τ), amin belül mozoghat a tényleges margin értéke a minimálisan elvárt margin szint felett. Emiatt neveztük el ezt változó szakértői puffernek, ugyanis ennek mértéke napról-napra változik, attól függően, hogy a minimális margin szint mennyire van a ténylegesen alkalmazott margintól. A margin felső határának megállapítása pedig a 13. egyenlet alapján történik:

$$MAXmargin_t = MINmargin_t \cdot (1 + \tau) \quad (13)$$

A margin maximális értékének meghatározásakor ugyanazokat a kerekítési szabályokat alkalmazzuk, mint a margin minimális értéke esetében.

2.5. A margin értéke

Minél kisebb a maximális és a minimális margin közötti sáv, annál gyakrabban kerül módosításra a margin (és egyben annál kisebb a változó szakértői puffer mértéke), ugyanis amint elérné a felső határt a tényleges margin, akkor a felső határ, a „ $MAXmargin_t$ ” lesz az új margin, míg ha az alsó határt éri el, akkor pedig a „ $MINmargin_t$ ” lesz az új margin érték, vagyis az alsó határ. Amíg nem éri el egyik határt sem, addig nem történik változtatás a margin értékében, ahogyan a 14–16-es egyenletek mutatják:

$$margin_t = ha\left(margin_{t-1} > MAXmargin_t; MAXmargin_t\right) \quad (14)$$

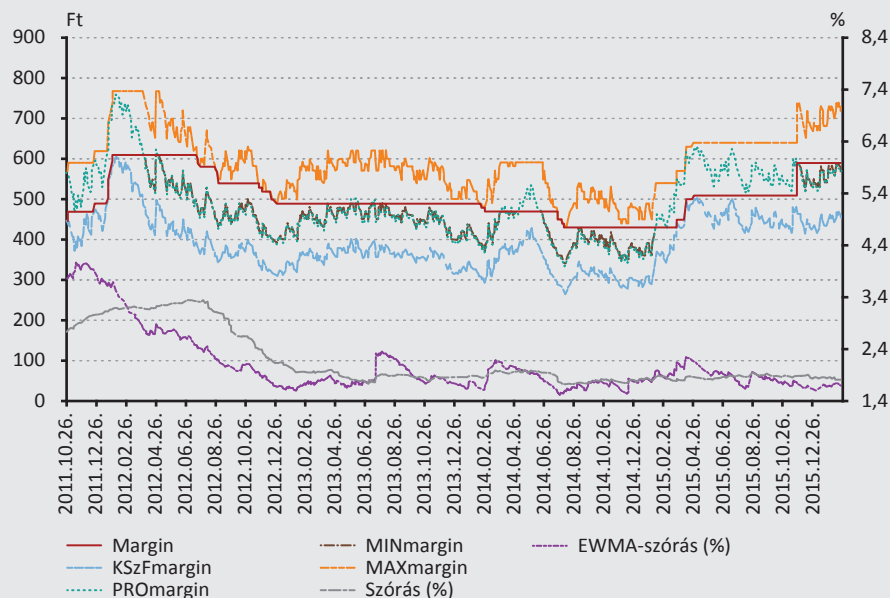
$$margin_t = ha\left(margin_{t-1} < MINmargin_t; MINmargin_t\right) \quad (15)$$

$$margin_t = ha\left(MAXmargin_t > margin_{t-1} > MINmargin_t; margin_{t-1}\right) \quad (16)$$

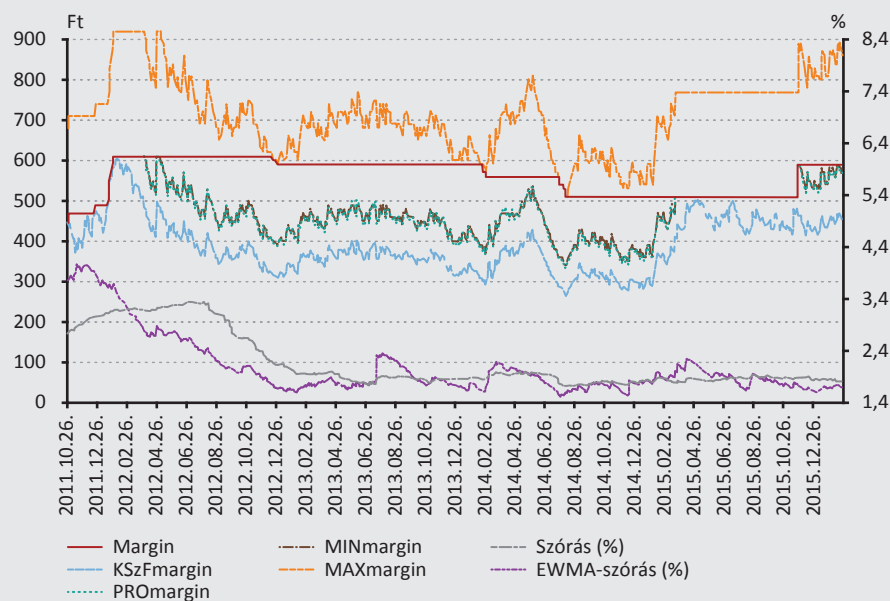
A 2–6. ábrák mutatják, hogy különböző termékek (egy magyar likvid, és egy kevésbé likvid részvény, valamint egy deviza) esetében, ezen módszertan alkalmazása során mik lettek volna a marginok különböző paraméterek mellett. A 2–4. ábra az OTP historikus adataira épül: a 2. ábra mutatja a margin értéket abban az esetben, ha a likviditási és szakértői puffer 15 százalék, míg a marginsáv 25 százalék; a 3. ábra mutatja a módszertan szerinti margin értéket abban az esetben, ha a margin sáv 50 százalék, míg a 4. ábra mutatja a módszertan szerinti margin értéket, amennyiben a likviditási és a szakértői puffereket változtatjuk 25–25 százalékra, és a marginsávot hagyjuk érintetlenül. Az 5. és 6. ábra pedig a Masterplast és a CHF esetében mutatja a margin értékének meghatározását. Minden ábra esetében, melyen a margin értékének alakulását ismertetjük, a „szórás” illetve az „EWMA-szórás” értéke a másodlagos y-tengelyen láthatóak.

A 2. és 3. ábrából is látszik, hogy minél szélesebb a marginsáv, annál kevésbé fog ingadozni a margin értéke. Vagyis minél stabilabban szeretnénk tartani egy termék marginját, azt a sáv szélességével tudjuk szabályozni. Amennyiben a pufferek mértékét állítottuk volna át, akkor az alakját nem változtatta volna meg, csak a szintjét emelte volna meg a marginnak, ahogyan a 4. ábra is mutatja.

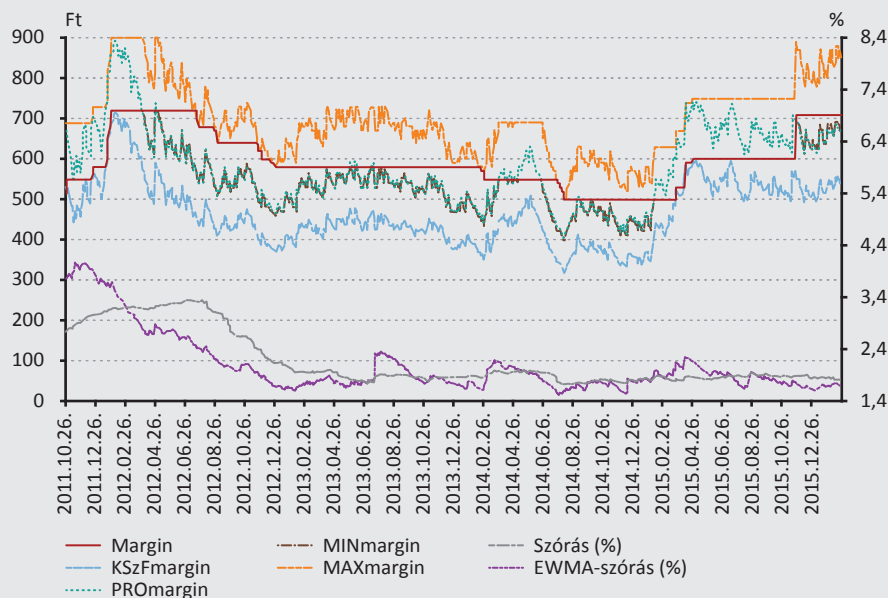
2. ábra
Az OTP margin értéke I.



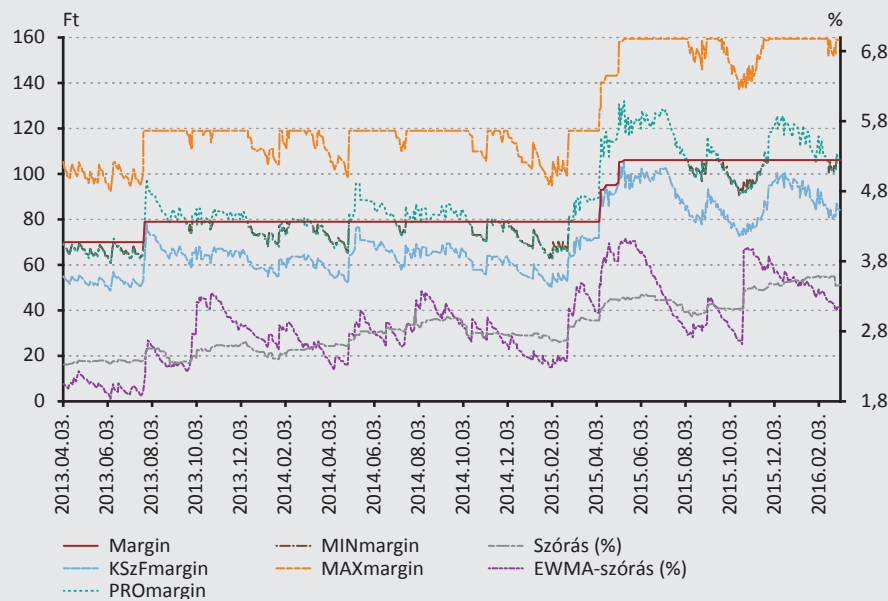
3. ábra
Az OTP margin értéke II.



4. ábra
Az OTP margin értéke III.



5. ábra
A Masterplast margin értéke

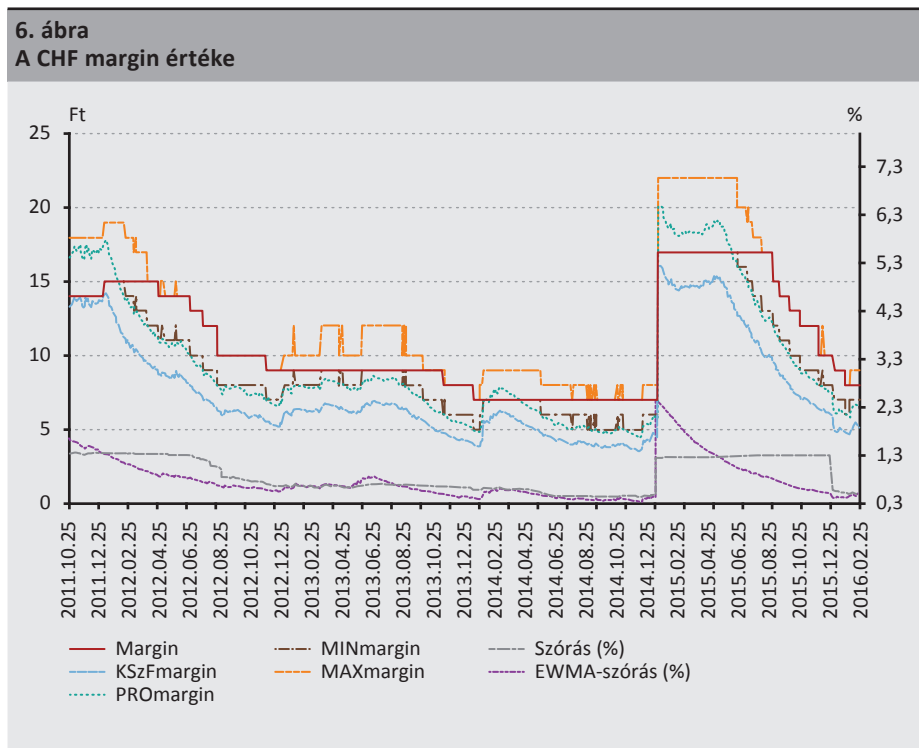


Az 5. ábra tartalmazza egy kevésbé likvid (de nem illikvidnek minősíthető) részvény, a Masterplast esetében a margin értéket. Ebben az esetben mind a likviditási, mind a szakértői puffert 25 százalékra van beállítva, illetve a marginsáv 50 százalékos. Az ábra alapján megállapítható, hogy az ebben a cikkben ismertetett módszertan leköveti margin szinten a valós piaci folyamatokat, ezáltal megragadva az aktuális kockázatokat. Ebben az esetben is látszik, hogyha a marginsávot kisebbre vettük volna, akkor a margin még inkább lekövette volna a tényleges piaci folyamatokat.

Az eddigiekben a részvények esetében bemutattuk egy likvid és egy kevésbé likvid termék esetében, hogy miképpen néz ki a margin meghatározása. A módszertan azonban más termékek esetében is működik, alkalmazható. A 6. ábra tartalmazza, hogy egy deviza esetében hogyan alakult volna a mi módszertanunkkal a margin értéke (likviditási puffert 10 százalék, szakértői puffert 10 százalék, margin sáv 25 százalék).

Ezen ábrákból is jól látszódik, hogy a margin le tudta követni a tényleges piaci folyamatokat, ugyanis a svájci frank árfolyamában bekövetkező ugrást 2015 elején tudta úgy kezelni, hogy nem növelte indokolatlanul túl magasra a margint, csak annyira, amennyire szükséges volt (a később bemutatott utóteszt-eredmények alapján) ahhoz, hogy a megnövekedett kockázatot kezelni tudja egy KSZF.

6. ábra
A CHF margin értéke



Azonban, annak ellenére, hogy egyéb termékekre is alkalmazható a módszertan, fontos kiemelni, hogy más termékek egyedi jellemzői – például több kockázati faktor – alapján módosulhat a módszertan további paraméterek bevonása által annak érdekében, hogy ezen speciális jellemzőket figyelembe vegyük. Ez azonban az alpmódszertan logikáján nem változtat, csupán kibővíti. Ezen egyedi jellemzők ismertetése és a módszertan módosítása azonban túlmutat jelen cikk keretein.

2.6. Paraméterek objektív meghatározásának módszertana – margin csoportok

Az előző fejezetben végzett margin meghatározások alapján látható volt, hogy a margin értéke nagymértékben függött attól, hogy milyen paramétereket alkalmazunk a pufferek megállapításánál. Ezen pufferek értékét nem ad-hoc módon határozzuk meg, hanem a termékeket csoportokra osztjuk, amin belül e paraméterek alapértelmezetten egységesek lesznek. A puffer paramétereket az utóteszt és az érzékenységvizsgálat eredményei alapján lehet meghatározni. Értelemszerűen, amennyiben az utóteszt-eredmények az egyes értékpapírok esetében azt mutatják, hogy a margin csoportra alkalmazott pufferek értékei nem megfelelőek, ettől a paraméterezéstől el lehet térni termék/instrumentum szinten, akár a szigorítás, akár az enyhítés irányába, vagyis egyedivé tehetőek a paraméter alkalmazások. A részvények és a devizák esetében a csoportosítás például a következőképpen nézhetne ki a KELER KSZF esetén:

1. táblázat Margin csoportok	
Termékcsoportok	Margin csoportok
Részvény	vezető;
	prémium (nem vezető);
	standard;
	T-kategória (nem illikvid);
	illikvid.
Deviza	vezető HUF;
	vezető kereszt;
	standard HUF;
	standard kereszt.

A részvények esetében a csoportosítás alapja lehet például a BÉT által alkalmazott csoportosítás.⁹ A BÉT prémium, standard és T-kategóriába csoportosítja a részvényeket. Ezen kategóriákon felül két másik kategóriát is érdemes alkalmaznia egy KSZF-nek, a vezető termékek és az illikvid termékek kategóriáját, annak érdekében, hogy a kockázatokat megfelelőképpen figyelembe tudja venni egy KSZF. A vezető

⁹ <https://www.bet.hu/Befektetok/Reszveny-szekcio>, letöltés ideje: 2016. április 8.

termékek kiemelése azért lényeges, mert az tapasztalható a BÉT-en, hogy néhány termékben koncentrálódik a forgalom jelentős része. Emiatt a koncentrációs kockázat miatt a részvényeknek azt a körét, amelyekben a forgalom jelentős része összpontosult, érdemes kiemelni a prémium kategóriából. Az illikvid kategóriába tartozó részvények külön csoportba sorolása pedig azért lényeges, mert ezek illikviditásból eredő kockázata jelentős. Ezt a kockázatot különböző likviditási mértékekkel célszerű számszerűsíteni, melyek közül egy KSZF szemszögéből megfelelő mutató egy súlyozott spread-mérték lehet, mint például a BÉT által alkalmazott Budapesti Likviditási Mérték (BLM)¹⁰. A súlyozott spread-mértékeket a mindenkor ajánlati könyv alapján lehet meghatározni különböző kötési szintek mellett. A súlyozott spread-mérték alapján azon T-kategóriás részvények tekinthetők illikvidnek, melyek esetében nem volt biztosított egy adott kötési szinten, a kereskedési napok egy adott százalékában a súlyozott spread-mérték meghatározása. Ez azzal egyezik meg, hogy az adott termékben nem volt olyan ajánlati könyv az adott napokon, mely biztosította volna a piaci szereplők számára a tranzakciók végrehajtását, vagyis nem volt kellően likvid a piac.

A devizák esetében is érdemes a forgalom alapján vezető termékeket meghatározni két külön csoportban, egyrészt a forintos keresztek között, másrészt a nem forint alapú devizák körére. A kisebb forgalommal rendelkező devizákat pedig standard kategóriába lehetne sorolni ugyancsak forint- és nem forint alapú megosztásban.

Összességében minden termékcsoporthoz a kialakított margin csoportokon belül a paraméterek monoton növekednek. Például ahogy a margin módszertan ismertetésénél is látható volt, az OTP – feltételezve, hogy vezető terméknek számít – esetében a likviditási puffer értéke 15 százalék volt, míg a Masterplast mint standard részvény likviditási puffere 25 százalék volt.

A legtöbb margin csoporton belül a margin számítás az alapján történik, ahogyan az új módszertan bemutatásánál ismertettük, csak az alkalmazott paraméterek térnek el. A fent bevezetett, illikvid kategóriában azonban az ismertetett módszertan nem alkalmazható, mivel a KSZF-ek rendelkezésére nem áll megfelelő múltbeli adatsor ahhoz, hogy az új módszertan értékelhető eredményre vezessen. Azonban ez a probléma nem csupán az illikvid papírok esetében merül fel, hanem az elsődleges (Initial Public Offering – IPO) kibocsátások alkalmával is. E probléma tárgyalása azonban ugyancsak túlmutat jelen cikk keretein, de a módszertani keretbe könnyedén beépíthető referenciaindexek mint kockázati faktorok alkalmazásával.

¹⁰ https://www.bet.hu/portal/Kereskedesi-adatok/Adatletoltes/Budapesti_likviditasi_mertek/Budapesti_likviditasi_mertek_linkelt_tartalom, letöltés ideje: 2016. április 8.

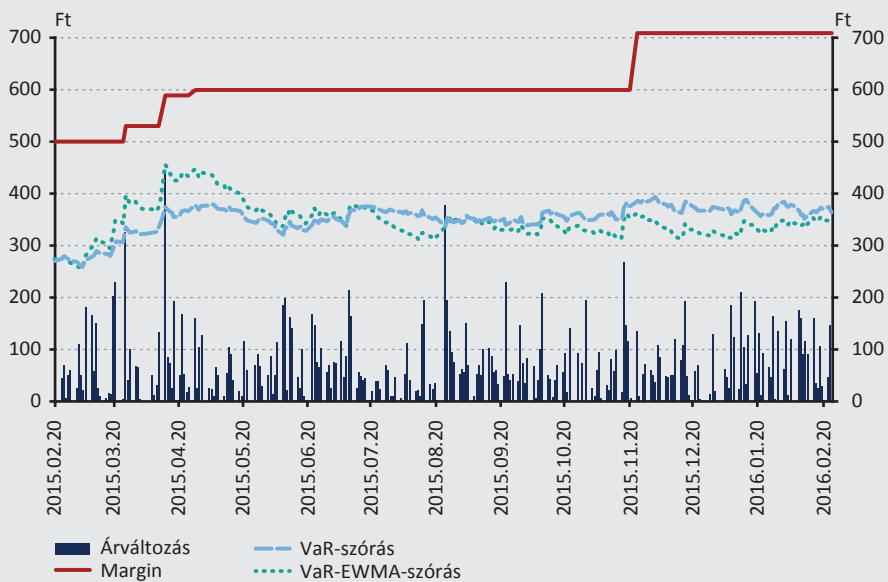
3. Utótesztelés

Az utótesztelést kétféleképpen végezzük el minden termék esetében. Egyrészt megnézzük, hogy az alkalmazott margint a tényleges napi árfolyamváltozás hány-szor haladta meg az elmúlt 250 kereskedési nap alatt, másrészt megnézzük, hogy a VaR-értéket hány alkalommal haladta meg a tényleges napi árváltozás. A VaR esetében nem külön nézzük az egyenletes súlyozással számolt szórással rendelkező VaR-t, illetve az EWMA-súlyozásút, hanem mindig a kisebb értéket alkalmazzuk az utótesztelésben, hiszen mindig azt alkalmaztuk a margin meghatározása során is. Ebből kifolyólag a 99 százalékos megfelelés várhatóan nem lesz biztosított a VaR ese-tében, hiszen mindig a kisebb értéket alkalmazzuk, azonban közel kell lennie hozzá, amennyiben jól működnek a modellek, megfelelőek a paraméterezések. A margin esetében a cél pedig az, hogy közel 100 százalékos legyen a megfelelés, hiszen az alkalmazott puffereknek biztosítania kellene, hogy a margin 99 százalékosnál maga-sabb megfelelésű legyen. Az utóteszték alapján a következő eredményeket kaptuk a vizsgált termékek esetében, 1 éves időperiódust vizsgálva:

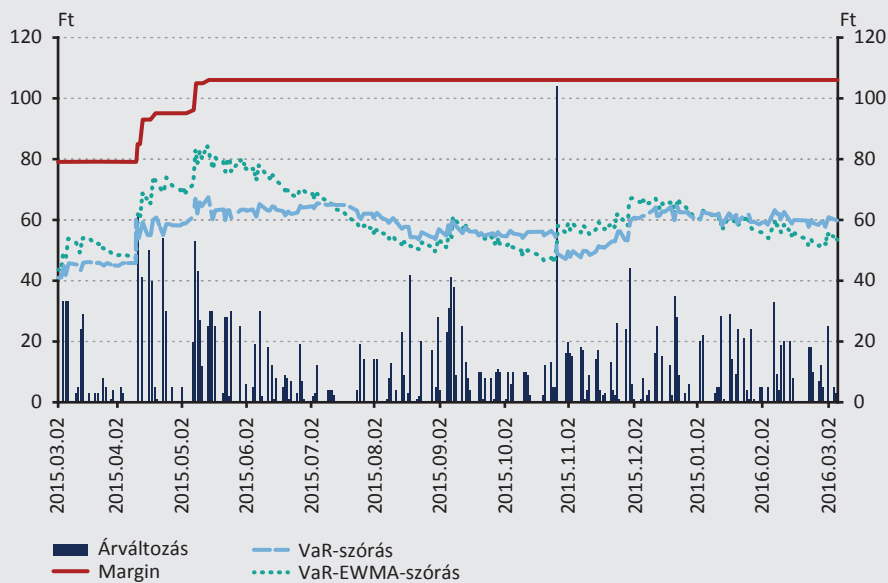
2. táblázat			
Az utótesztelés eredménye			
Megfelelés			
Termékcsoport	Értékpapír	Margin	VaR (min: egyenletes, EWMA)
Részvény	OTP	100,00%	98,80%
	Masterplast	100,00%	99,20%
Deviza	CHF	100,00%	100,00%
	Átlag	100,00%	99,33%

A 2. táblázat alapján látszik, hogy átlagban a vizsgált termékek esetében a mar-gin minden esetben 100 százalékban megfelelt, vagyis az árelmozdulás sosem volt magasabb, mint az alkalmazott margin. A VaR esetében pedig azt látjuk, hogy át-lagosan 0,67 százalékos volt a kiütés, vagyis a 99 százalékos szintnek felelt meg az alkalmazott VaR-számítás. Az eredményeket a 7–9. ábrán szemléltetjük grafikusán.

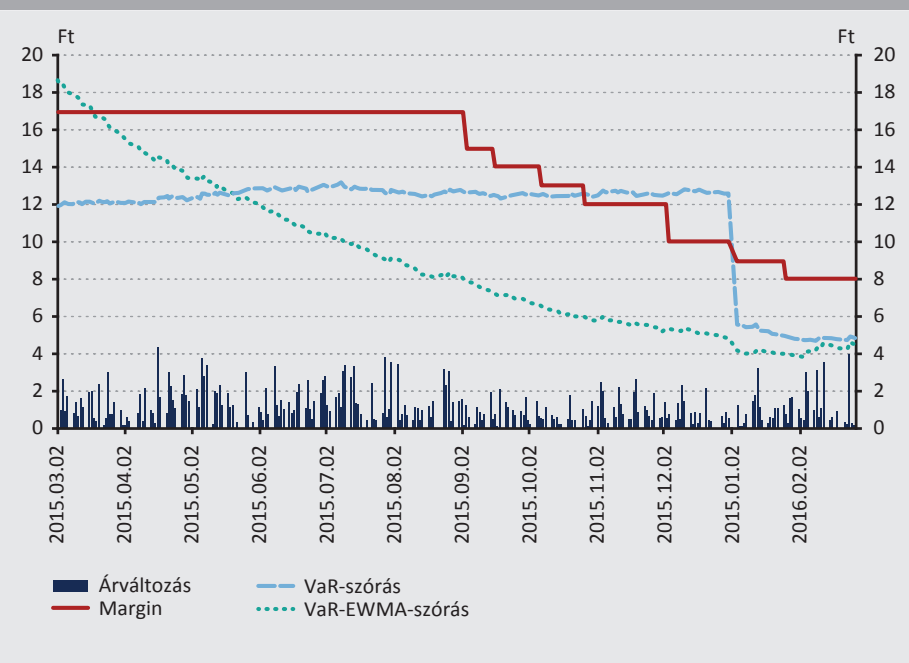
7. ábra
Az OTP utótesztelése



8. ábra
A Masterplast utótesztelése



9. ábra
A CHF utótesztelése



4. Érzékenységvizsgálat

Az érzékenységvizsgálat esetében azt nézzük meg, hogy egy paraméternek a megváltoztatása ceteris paribus miképpen változtatja meg az alkalmazandó margin értékét, illetve miképpen befolyásolja az utóteszt eredményét. Ez alapján azt tudjuk megvizsgálni, hogy ha ugyanolyan mértékben megváltoztatjuk a paramétereket (pl: 1 százalékkal), akkor melyik lesz az a paraméter, amelyik leginkább hatással lesz a margin, illetve az utóteszt eredményére. Annak érdekében, hogy az eredmények összehasonlíthatóak legyenek, a vizsgálatot a 2015. december 30-án (2015 utolsó kereskedési napjára) alkalmazott margin értékére végeztük el minden vizsgált termék esetében.

A margin meghatározásának értéke azonban útvonalfüggő a marginsáv alkalmazásának következtében, hiszen nem mindegy, hogy melyik a legelső nap, amire az általunk alkalmazott módszertant elkezdjük alkalmazni, illetve hogy ezen a napon milyen értéket adunk meg a margin tekintetében. Eltérő kezdeti időpontok és kezdeti margin értékek máskor érhetik el a marginsáv alsó vagy felső határát, így a margin máskor módosulhat az egyes esetekben. Abból kifolyólag, hogy ezt az útvonalfüggőséget kezeljük, az érzékenységvizsgálatnál minden esetben 250 nap a visszatekintési periódus 2015. december 30-hoz képest, valamint az azt megelőző 250 nap az alapja a paraméterek becslésének. Továbbá a kezdeti margin értéket úgy határozzuk meg, hogy a legelső nap a $MINmargin_1$ egyenlő lesz a $PROMargin_1$ -gyel,

míg a $margin_1$ a $MINmargin_1$ és a $MAXmargin_1$ számtani átlaga lesz. A többi napon pedig az ismertetett margin számítási módszertant alkalmazzuk.

Összességében a vizsgálandó paraméterek a következők lehetnek a részvények, illetve a devizák esetében:

1. VaR-paraméterek:

- szignifikanciaszint
- likvidációs periódus

2. Puffer paraméterek:

- likviditási puffer
- szakértői puffer
- prociklikussági puffer
- marginsáv (változó szakértői puffer)

3. EWMA-paraméterek:

- toleranciaszint

Csak azokat a paramétereket vontuk be a vizsgálatba, melyek a KSZF modelljeiben szabadon, szakértői alapon módosíthatóak. Az egyetlen paraméter, aminek értékére a KSZF hatással tud lenni, azonban az érzékenységvizsgálatba nem vonjuk be, a visszatekintési periódus hossza. Ugyanis minden paraméter esetében ± 1 –20 százalékos (nem százalékpontos) változás hatását vizsgáljuk, a visszatekintési periódus esetében azonban egy ilyen típusú vizsgálat értelmetlen lenne, ugyanis az EMIR előírja, hogy minimum 250 nap visszatekintési időt kell alkalmazni, mely stresszidőszakot is felölel. Ebből kifolyólag minden termék esetében a 250 napot alkalmazzuk alapértelmezettként a modellekben. Amennyiben nem teljesül az, hogy stresszidőszakot is tartalmazzon az adatsor, ekkor nem naponta növeljük meg egy-egy nappal a visszatekintési periódus hosszát, hanem egy hosszabb időszakkal (pl: fél évvel) módosítjuk a visszatekintési periódust. Ennek oka, hogy a modell robusztusságát (és a piaci szereplők által reprodukálhatóságát) csökkentené a szórás számítás egyik alapparaméterének napi változtatása. Amennyiben a rákövetkező fél évben sem történik stresszesemény a piacon, akkor további fél évvel növeljük a visszatekintési periódus hosszát. Ezt egészen addig így folytatjuk, amíg nem következik be stressz. Ennélfogva nincs értelme a visszatekintési periódus esetében megcsinálni az érzékenységvizsgálatot, ugyanis annak eredménye sose lesz hatással a szakértői döntésekre.

Az OTP esetében elvégezve az érzékenységvizsgálatot, a 3. táblázat szerinti eredményeket kaptuk a margin változására százalékos formában (a kezdeti paraméterek a következők voltak: szignifikanciaszint: 99 százalék; likvidációs periódus: 2 nap; likviditási puffer: 15 százalék, szakértői puffer: 15 százalék; prociklikussági puffer: 25 százalék; marginsáv: 25 százalék; toleranciaszint: 1 százalék), a 4. táblázat pedig az utóteszt érzékenységvizsgálatának eredményeit mutatja.

3. táblázat

Az OTP margin érzékenysége

Margin százalékos változása							
Eredeti margin	VaR-paraméterek		pufferek				EWMA
590,00	α	T	likviditási	szakértői	prociklikussági	sáv	γ
Változás	99%	2	15%	15%	25%	25%	1%
-20%	-69,49%	-8,47%	0,00%	0,00%	-3,39%	0,00%	0,00%
-19%	-62,71%	-10,17%	0,00%	0,00%	-3,39%	0,00%	0,00%
-18%	-61,02%	-6,78%	-1,69%	-1,69%	-3,39%	0,00%	0,00%
-17%	-61,02%	-6,78%	-1,69%	-1,69%	-3,39%	0,00%	0,00%
-16%	-59,32%	-6,78%	-1,69%	-1,69%	-3,39%	0,00%	0,00%
-15%	-62,71%	-6,78%	-1,69%	-1,69%	-1,69%	0,00%	0,00%
-14%	-61,02%	-5,08%	0,00%	0,00%	-1,69%	0,00%	0,00%
-13%	-59,32%	-5,08%	0,00%	0,00%	-1,69%	0,00%	0,00%
-12%	-57,63%	-6,78%	0,00%	0,00%	-1,69%	0,00%	0,00%
-11%	-55,93%	-5,08%	1,69%	1,69%	-1,69%	0,00%	0,00%
-10%	-47,46%	-3,39%	1,69%	1,69%	-1,69%	0,00%	0,00%
-9%	-45,76%	-1,69%	1,69%	1,69%	-1,69%	0,00%	0,00%
-8%	-40,68%	-3,39%	1,69%	1,69%	-1,69%	0,00%	0,00%
-7%	-40,68%	-1,69%	1,69%	1,69%	-1,69%	0,00%	0,00%
-6%	-35,59%	0,00%	1,69%	1,69%	0,00%	0,00%	0,00%
-5%	-32,20%	0,00%	1,69%	1,69%	0,00%	0,00%	0,00%
-4%	-30,51%	-1,69%	1,69%	1,69%	0,00%	0,00%	0,00%
-3%	-23,73%	1,69%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-2%	-16,95%	1,69%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-1%	-11,86%	1,69%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1%	66,10%	3,39%	3,39%	3,39%	0,00%	0,00%	0,00%
2%		3,39%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
3%		1,69%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
4%		1,69%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
5%		5,08%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
6%		5,08%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
7%		3,39%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
8%		6,78%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
9%		6,78%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
10%		6,78%	3,39%	3,39%	1,69%	0,00%	0,00%
11%		6,78%	3,39%	3,39%	3,39%	0,00%	0,00%
12%		8,47%	1,69%	1,69%	3,39%	0,00%	0,00%
13%		8,47%	1,69%	1,69%	3,39%	0,00%	0,00%
14%		10,17%	1,69%	1,69%	3,39%	0,00%	0,00%
15%		10,17%	1,69%	1,69%	3,39%	0,00%	0,00%
16%		10,17%	5,08%	5,08%	3,39%	0,00%	0,00%
17%		10,17%	5,08%	5,08%	3,39%	0,00%	0,00%
18%		11,86%	5,08%	5,08%	3,39%	0,00%	0,00%
19%		11,86%	5,08%	5,08%	5,08%	0,00%	0,00%
20%		10,17%	5,08%	5,08%	5,08%	0,00%	0,00%

4. táblázat

Az OTP utóteszt érzékenysége

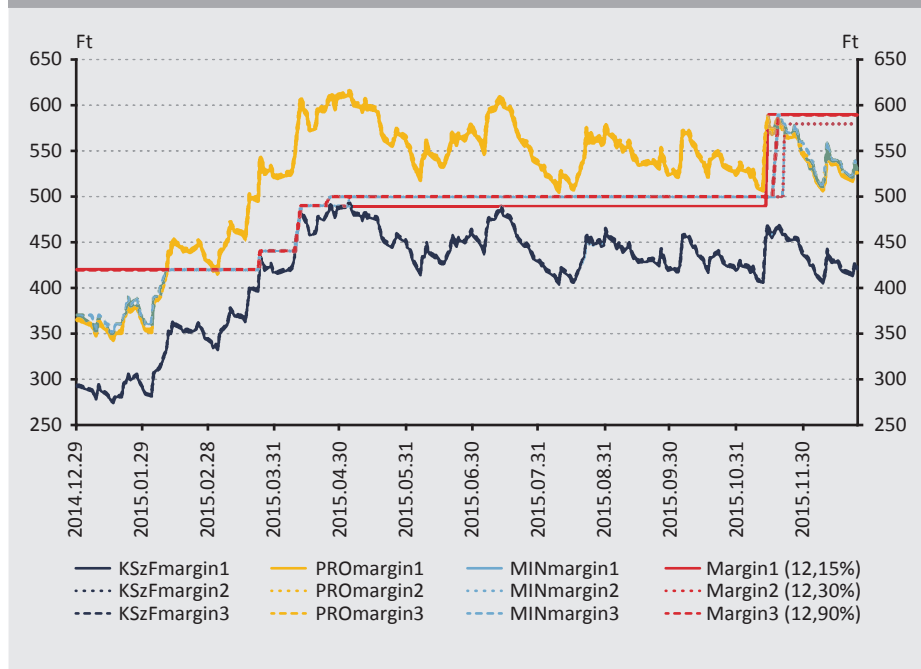
Margin százalékos változása							
Eredeti margin	VaR-paraméterek		pufferek				EWMA
100,00	α	T	likviditási	szakértői	procikli-kussági	sáv	γ
Változás	99%	2	15%	15%	25%	25%	1%
-20%	91,60%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-19%	92,00%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-18%	92,40%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-17%	94,80%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-16%	95,60%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-15%	96,00%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-14%	97,60%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-13%	98,00%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-12%	98,00%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-11%	98,00%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-10%	98,80%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-9%	98,80%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-8%	98,80%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-7%	98,80%	99,60%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%
-6%	98,80%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
-5%	98,80%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
-4%	98,80%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
-3%	99,20%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
-2%	99,60%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
-1%	99,60%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
1%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
2%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
4%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
5%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
6%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
7%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
8%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
9%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
10%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
11%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
12%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
13%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
14%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
15%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
16%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
17%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
18%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
19%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
20%		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Mind a két táblázatban (3–4.) látható, hogy a szignifikanciaszintet nem lehetett pozitív irányba többel módosítani, mint a 99 százalékos érték 1 százaléka, ugyanis ekkor meghaladná az érték a 100 százalékot., illetve annak ellenére, hogy matematikailag értelmezhető a 99 százalék negatív irányú változtatása, a KSZF számára nem hordoz lényeges információt ez az eredmény (akárcsak a likvidációs periódus vagy a prociklikussági puffer csökkentése), ugyanis ezeknek a paraméternek a minimum értékét a szabályozó korlátozza. Így ezen értékeket kisebb betűtípussal tüntettük fel, ugyanis szakértői döntésekhez nem használhatóak fel. Összességében tehát a szignifikanciaszintet csupán +1 százalékkal tudtuk módosítani, mert ebben az esetben volt az eredmény egyben értelmezhető és alkalmazható is. Minden más paraméter esetében nagyobb mozgásterünk volt a paraméter változtatásának vizsgálatára.

Az eredményekből az állapítható meg, hogy a legjelentősebb hatása a szignifikanciaszint módosításának van, míg a marginsávnak, illetve a toleranciaszintnek a megváltoztatása még ± 20 százalékos értékváltoztatás esetén sem hatott a margin értékére az OTP esetében. A többi paraméter esetében érdekesség, hogy növelésük/csökkentésük nem monoton módon növelik/csökkentik a margint. Ez annak a következménye, hogy a prociklikussági puffer visszaépítésének folyamata a *KSZFmargin*-hoz van kötve, aminek méretére viszont e paraméterek hatással vannak. Továbbá ugyancsak a marginsáv alkalmazása útvonalfüggővé teszi a margin értékét. Ennek

10. ábra

A margin értékének alakulása különböző likviditási puffer paraméterek mellett



szemléltetésére a 10. ábra tartalmazza három különböző likviditási puffer érték esetében a margin értékének alakulását. Az ábrán az eredeti 15 százalékos likviditási puffer értéket csökkentettük 19 százalék, 18 százalék, illetve 14 százalékkal, aminek hatására a 19 százalékos, illetve a 14 százalékos csökkentés estében a margin maradt 590 forint, mint eredetileg, míg 18 százalékkal csökkentve a margin 580 forintra csökkent, mivel más útvonalat járt be a margin.

Az utótesztek érzékenységvizsgálatából az állapítható meg, hogy pozitív irányba történő paramétermódosítások nincsenek jelenleg hatással, ugyanis az utóteszt eleve 100 százalékos megfelelést mutatott margin szinten, a paraméterek értékének csökkentése pedig a KSZF számára az OTP esetében egyedül a szakértői és likviditási puffer esetében nyújt érdekes eredményt. Ebben az esetben az látható, hogy a pufferek csökkentése esetén az utóteszt nem 100 százalékosan felelne meg, ugyanis bármelyik puffer 7 százalékos csökkentése (vagyis 15 százalékról 13,59 százalékra való csökkentés) már azt eredményezi, hogy lehetett volna olyan árelmozdulás a piacon, ami meghaladta volna az alkalmazott margin értékét.

5. Stressz

A marginszámítás során fontos a stressz definiálása, ugyanis a visszatekintési periódus hosszát az határozza meg, hogy az elmúlt 250 napban volt-e stressz. Amennyiben nem volt, az EMIR előírásaival összhangban meg kell növelni a visszatekintési periódust úgy, hogy az már tartalmazzon stresszt. Ahogyan az „Érzékenységvizsgálat” című fejezetben említettük, a visszatekintési periódust nem naponként módosítjuk, hanem amennyiben az elmúlt 250 nap nem tartalmaz stresszt, fél évvel hosszabbítjuk meg a visszatekintési periódust.

A stresszt nem termékszínten kezeljük, hanem a legnagyobb forgalommal rendelkező termékek szintjén definiáljuk, vagyis amikor ezen termékekben stressz van, akkor ez a többi, a termékcsoponton belüli termékekre is automatikusan igaz. A magyar piac esetén jelenleg a következő termékek lesznek azok, amelyek esetében vizsgáljuk a stressz időszak meglétét a visszatekintési periódusban: a legnagyobb forgalmú részvényeknek a bluechip részvényeket vettük, vagyis az OTP-t, MOL-t, MTELEKOM-t és a RICHTER-t, míg a devizák esetében az EUR/HUF, USD/HUF, EUR/USD és a GBP/USD devizák számítanak a legnagyobb forgalmú devizáknak.

A stressz mérése azonban nem egyértelmű feladat, nincs rá egységesen elfogadott módszertan. A szakirodalomban létezik néhány stressz mutató, mely számos pénzügyi mutatót tartalmaz, amelyek alapján egy mutatószámba próbálják tömöríteni a stressz értékét, mint például:

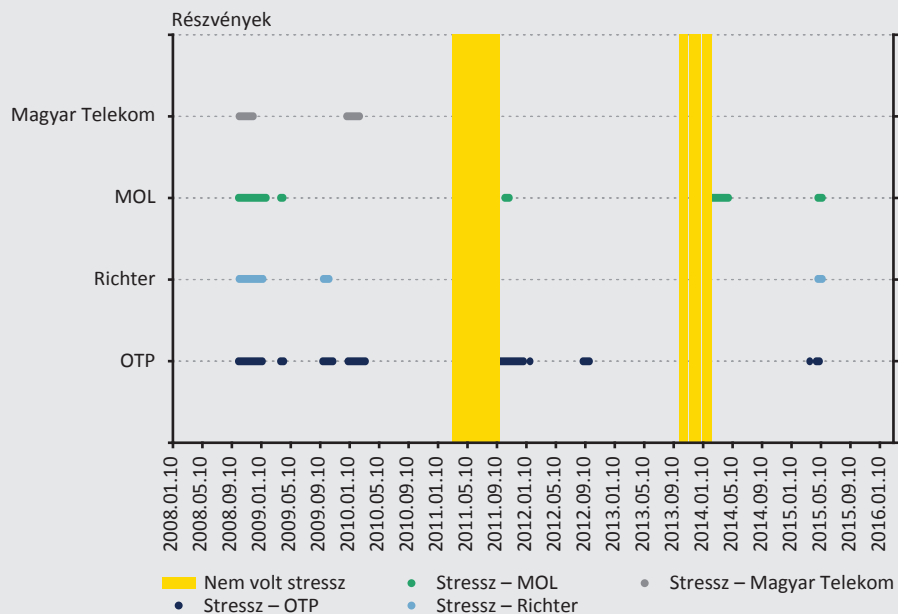
- Kansas City Financial Stress Index (KCFSI) (*Hakkio – Keeton 2009*)
- Financial Stress Indicator of Canada (FSI) (*Illing – Liu 2006*)
- Composite Indicator of Systemic Stress (CISS) (*Holló et al. 2012*)
- Cleveland Financial Stress Index (CFSI) (*Oet et al. 2015*).

E mutatók alkalmazása azonban a KSZF-ek esetében nem mutatja jól a tényleges stressz helyzeteket, úgy, ahogyan egy más típusú pénzügyi intézmény esetében, ugyanis a KSZF-ek számára az abszolút árváltozás számít; jellemzően monopolhelyezete van a piacon; kiegyensúlyozott pozíció vannak; szimmetrikus a kitettség; garanciaalapot működtet; illetve útvonalfüggő a margin értéke (*Berlinger et al. 2016*). Ebből kifolyólag érdemes egy „személyre szabott” stressz mutatót készíteni *Berlinger et al. (2016)* alapján. Emiatt az a javaslatunk, hogy ne a piacon található stressz indexeket alkalmazzanak a stressz számszerűsítésére, hanem saját definíciót és módszertant.

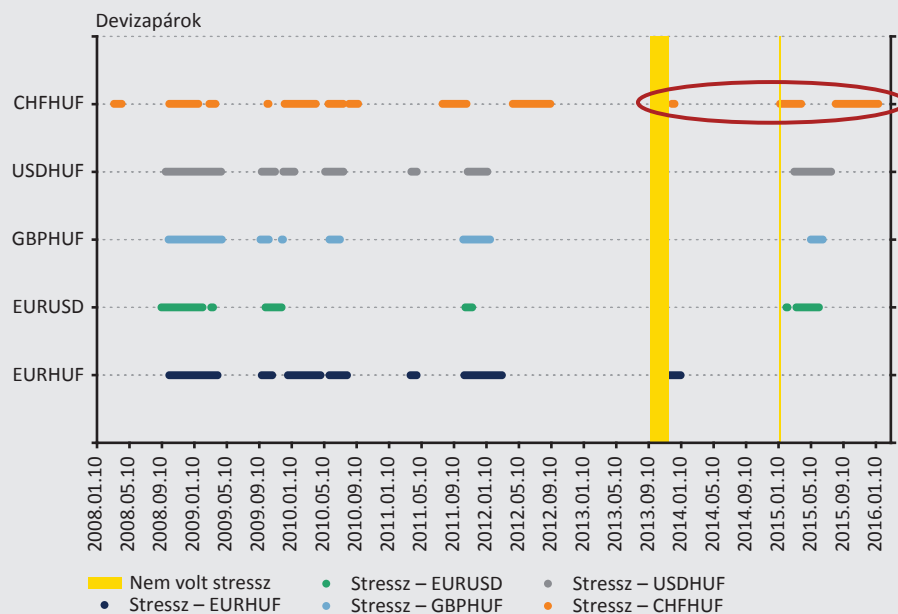
Javaslatunk a stressz definiálására a következő, figyelembe véve az EMIR 99 százalékos követelményét a margin meghatározásánál, illetve az eddig ismertetett margin meghatározás lépéseit: a 99 százalékos szignifikanciaszint melletti Expected Shortfall (ES) kiüti az alapbiztosíték-szintet. Ez megfelel annak, mintha a VaR-t 99,6 százalékos szinten néznénk (feltételezve, hogy a delta-normál módszert alkalmazzuk) (*Yamai – Yoshida 2002*). Azért ezt a módszert alkalmazzuk, mert a stressz egy olyan periódust kell, hogy takarjon a piacon, mely ritka és szélsőséges. Véleményünk szerint, amennyiben az ES meghaladja a margint, akkor ahhoz nagyon nagy ármozgások tartozhatnak a piacon, és joggal nevezhetjük stressznek. Annak érdekében, hogy minél pontosabban azonosítsunk minden stresszt, így nem az egyenletes súlyozással számított szórás az alapja az ES-számolásnak, hanem a mindenkori egyenletes és EWMA-súlyozású szórás közül a nagyobb érték. Továbbá az alapbiztosíték-szintnél nem a margint vesszük alapul, hanem a $MINmargin_t$ -t, ugyanis a marginsávnak a hatását nem szeretnénk figyelembe venni. Utóbbi elsősorban azt a célt szolgálja, hogy a margint minél stabilabban tudjuk tartani, tényleges puffer- és egyben margin növelő szerepe nincsen.

A 11–12. ábrák mutatják az egyes termékekben a stresszeket. Minden ábrán a pontok mutatják azon napokat, amikor stressz volt az adott termékben, míg a beszínezett terület azt mutatja, hogy azokban az időperiódusokban lett volna szükség arra, hogy megnöveljük a visszatekintési periódust, vagyis a megelőző 250 napban egyik termékben sem volt stressz a termékcsoporthoz adott termékei közül.

11. ábra
Stressz a részvények esetében



12. ábra
Stressz a devizák esetében



A 12. ábrán a devizák esetében a bekarikázott stressz jelzések a CHF/HUF esetében már nem számítanak stressz szempontjából, ugyanis a 2012. év vége óta a CHF/HUF nem tartozott a legnagyobb forgalmú termékek közé.

6. Összefoglalás

A tanulmány, céljának megfelelően egy új marginolási eljárást ismertet, mely megfelel a szabályozói, piac, és központi szerződő felek kockázatkezelési követelményeinek. A legfőbb eredményeink a következők:

- a) Piaci folyamatok lekövetése: EWMA-súlyozású szórás meghatározása az egyenletesen súlyozott szórás mellett a kockázati mérték meghatározása során
- b) Stabil margin: Marginsáv alkalmazása
- c) Automatikus és objektív prociklikussági puffer kezelése: A két különböző súlyozású szórásérték egymáshoz képesti viszonya alapján történő prociklikussági puffer elengedése, illetve visszaépítése
- d) Kevés szakértői döntés: A) Margin csoportok kialakítása, melyen belül a paraméterek egységesek; B) A likviditási és szakértői pufferek értékének megállapítása az utóteszt és az érzékenységvizsgálat eredményei alapján; C) Stressz definiálása a visszatekintési periódus megfelelő meghatározásához

A modellünk alapját egy 2 napos likvidációs időszakkal rendelkező, 99 százalékos szignifikanciaszintű delta-normál módszerrel készített kockáztatott érték modell adja, melyben a visszatekintési periódus 250 nap. E modell két paraméterét – a szórás és a várható értéket – annak megfelelően határoztuk meg, hogy minél hatékonyabban kövesse le a piaci folyamatokat, melyet az egyenletesen súlyozott szórás melletti EWMA-súlyozású szórás paraméter meghatározásával oldottunk meg. Mindig az a szórás lett a margin számítás alapja, amellyel kisebb értéket kaptunk. Továbbá a szabályozó által megkövetelt prociklikussági puffert is a két különböző szórásparaméter egymáshoz képesti viszonya alapján engedték el, illetve építettük vissza, ezáltal biztosítva azt, hogy ne kelljen külső szakértői döntésre alapozni a prociklikussági puffer kezelését. A többi puffer – likviditási és szakértői – értékének meghatározását az utóteszt és az érzékenységvizsgálat eredményeire alapoztuk, ugyancsak annak érdekében, hogy számszerűen alá lehessen támasztani a pufferek értékét. Továbbá a szakértői döntések minimalizálása érdekében alakítottunk ki margin csoportokat is, melyeken belül a paramétereket egységesen kezeljük. Egyetlen paramétert nem tudtunk az utóteszt és az érzékenységvizsgálat során meghatározni, mégpedig a visszatekintési periódust, mert ehhez szükség volt a stressz definiálására, melyre ugyancsak nyújtottunk megoldást. Stressz akkor van a piacon, ha a margin minimális értékét meghaladja a 99 százalékos szignifikanciaszint melletti Expected Shortfall érték, ahol a szórás paraméter az egyenletesen sú-

lyozott és az EWMA-súlyozású szórásérték közül a nagyobb. Legutolsó követelmény az volt a margin meghatározásával szemben, hogy annak ellenére, hogy kövesse le hatékonyan a piaci folyamatokat, legyen a lehető legstabilabb, amit a marginsáv alkalmazásával lehet megtenni az általunk ismertett módszertanban.

Összességében elmondható, hogy ezen új módszertan alkalmazása lehetővé teszi, hogy a margin meghatározási módszertannal szembeni jogszabályi, kockázatkezelési és piaci szereplői követelményeknek megfeleljen egy központi szerződő fél.

Felhasznált irodalom

- Acerbi, C. – Székely, B. (2014): *Backtesting Expected Shortfall*. MSCI working paper, 2014.
- Acerbi, C. – Tasche, D. (2002): *On the coherence of expected shortfall*. Journal of Banking & Finance, 26(7): 1487–1503. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(02\)00283-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00283-2).
- Artzner, P. – Delbaen, F. – Eber, J.-M. – Heath, D. (1997): *Thinking coherently*. Risk 10: 68–71.
- Artzner, P. – Delbaen, F. – Eber, J.M. – Heath, D. (1999): *Coherent measures of risk*. Mathematical Finance, 9(3): 203–228. <https://doi.org/10.1111/1467-9965.00068>.
- Berlinger, E. – Dömötör, B. – Illés, F. – Váradi, K. (2016): *A tőzsdei elszámolóházak vesztesége*. Közgazdasági Szemle 63(9): 993–1010. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2016.9.993>.
- Frey, R. – McNeil, A.J. (2002): *VaR and expected shortfall in portfolios of dependent credit risks: conceptual and practical insights*. Journal of Banking & Finance, 26(7): 1317–1334. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(02\)00265-0](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00265-0).
- Gneiting, T. (2011): *Making and evaluating point forecasts*. Journal of the American Statistical Association, Vol. 106. No. 494: 746–762. <https://doi.org/10.1198/jasa.2011.r10138>.
- Hakkio, C.S. – Keeton, W.R. (2009): *Financial stress: what is it, how can it be measured, and why does it matter?* Economic Review, 94(2): 5–50.
- Holló, D. – Kremer, M. – Lo Duca, M. (2012): *CISS – a composite indicator of systemic stress in the financial system*. Working Paper Series Nr. 1426 (March), European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1426.pdf?6d36165d0aa9a-e601070927f3ab799fc>. Letöltés ideje: 2016. augusztus 17.
- Illing, M. – Liu, Y. (2006): *Measuring financial stress in a developed country: An application to Canada*. Journal of Financial Stability, 2(3): 243–265. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2006.06.002>.
- Jorion, P. (2007): *Value at risk: the new benchmark for managing financial risk*. 3rd Edition, McGraw-Hill Education; New York, 624 p.

Keler KSZF honlapja: <https://www.kelerkszf.hu/Kock%C3%A1zatkezel%C3%A9s/Multinet/Garanciarendszer%20elemei/> Letöltés ideje: 2016. augusztus 17.

Oet, M. V. – Dooley, J. M. – Ong, S. J. (2015): *The Financial Stress Index: Identification of Systemic Risk Conditions*. Risks, 3(3): 420–444. <https://doi.org/10.3390/risks3030420>.

Pflug, G.C. (2000): *Some remarks on the value-at-risk and the conditional value-at-risk*. In: Probabilistic constrained optimization. Springer US, pp. 272–281. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3150-7_15.

Szűcs Nóra Ágota (2006): *VaR kritika lépésről lépésre*. A Budapesti Értéktőzsde Kochmeister pályázatára készített dolgozat, Budapest.

Yamai, Y. – Yoshida, T. (2005): *Value-at-risk versus expected shortfall: A practical perspective*. Journal of Banking & Finance, 29(4): 997–1015. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.08.010>.

Ziegel, J.F. (2016): *Coherence and elicibility*. Mathematical Finance, 26(4): 901–918. <http://dx.doi.org/10.1111/mafi.12080>.