

KISS GÁBOR DÁVID–SCHUSZTER TAMÁS

Az együttmozgás vége – a kelet-közép-európai devizák és a svájci frank kapcsolata¹

A pénzügyi stabilitás hangsúlyának erősödése napjainkban a makroprudenciális szabályozás monetáris politikába emelésének igényét eredményezte. A jelentős mértékű devizaalapú hitelezés Kelet-Közép-Európában a bankszektor szolvenciáját összekötötte a devizapiaci árfolyamok változásával. Munkánk során a cseh, lengyel és magyar deviza svájci frankkal szemben mutatott ingadozásának és együttmozgásainak változását vizsgáljuk a 2008-as válságot megelőző és az azt követő időszakban. A vizsgált időablakok pontos definiálásához az Európai Központi Bank (ECB) monetáris politikai eszköztárának használatát vizsgáltuk. Az egyes devizák ingadozásának vizsgálata során tanulmányoztuk az extrém hozamok megjelenésének időbeli eloszlását, valamint a volatilitás fennmaradását. A devizák együttmozgásának vizsgálata során dinamikus feltételes korrelációkat illesztettünk az idősorra, majd az ECB lépései mentén definiált piaci környezetben fertőzések és divergenciák létrejöttét kerestük. A vizsgálat eredményeként megállapítottuk, hogy a vizsgált devizák svájci frankkal szembeni extrém mértékű elmozdulásai a válság kirobbanása óta megnöttek, míg a korábban szoros együttmozgás az eurózána válsága nyomán megszűnt.

1. BEVEZETÉS

Napjainkban a devizaalapú hitelezés kockázatainak mérlegelése kapcsán merül fel az a kérdés: mennyiben láthatók előre az ügyfelek és az őket kiszolgáló intézményrendszer a válság előtt, hogy a devizapiaci folyamatok ennyire megváltozhatnak? Tekintve, hogy a devizaárfolyamok változása önmagában hat a bankszektor eszközoldali egyensúlyára, miközben a forráshoz jutás nehézségeit a vezető jegybankok között öt éve fennálló, „ideiglenes”² devizacsere-ügyletek érzékeltetik, a devizapiac mélyebb vizsgálata relevánsnak tekinthető a régiós bankszektor stabilitásának megértéséhez.

Intézményi szempontból mindezzel párhuzamosan két trend kezd érvényesülni a prudenciális szabályozás területén: globálisan erősödik a pénzügyi stabilitás monetáris politikai célrendszerben történő megjelenésének nem túl alaposan definiált igénye (*Benati* és

1 A jelen kutatási eredmények megjelenését az „Ágazati felkészítés a hazai ELI projekttel összefüggő képzési és K+F feladatokra” című, TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0005 azonosítószámú projekt támogatja. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

2 2013 novembere óta már rendelkezésre állásként működik (ECB [2013]).

Googhart [2011]), másfelől Európában a bankunió megjelenése is kihat az intézményrendszer fejlődésére (Mérő és Piroška [2013]). Kérdéses természetesen, hogy ez az intézményi változás releváns-e az általunk felvetett devizapiaci problémák szempontjából.

A régió sajátos kapitalizmusmodelljéből fakadóan Farkas [2011] nyomán alulfejlett tőkepiaccal, a megtakarítások gyenge becsatornázásával és túlkoncentrált bankszektorttal kell számolnunk a kelet-közép-európai országok esetében. A régió országai közül Magyarország és Lengyelország esetében egyszerre beszélhetünk a 100% feletti hitel-betét arány nyomán fellépő külső likviditásigényről (Kovács [2009], Árvai et al. [2009]), miközben a hitelnyújtás jelentős hányada devizaalapon történt (Yesin [2013]). Ez a termék vélhetően az alacsonyabb kamatok által jelentett alacsonyabb belépési korlátok miatt eleve rosszabb minőségű ügyfélkörnek lett kihelyezve: Gyöngyösi [2010] adatai szerint a mulasztás bekövetkezésekor a szerződésüköt óta eltelt évek száma a devizaalapú hitelek esetében már a válságot megelőzően is, 2007 januárjától alacsonyabb volt a forinténál. A Kovács [2013] által vizsgált négy, a devizaalapú hitelek kapcsán felvetett állítás³ közül csak a témánk szempontjából releváns második kérdést vizsgáljuk meg: a 2008-ig fennálló devizapiaci folyamatokról szerzett statisztikai információink relevánsak lennének-e 2012-ben? Amennyiben a régiós devizák árazásánál a statisztikai jellemzők (extrém elmozdulással jellemezhető napok súlya, együttmozgás) megváltozását tapasztaljuk 2008-at követően, a kérdésre nemmel kell válaszolnunk, ami azt jelenti, hogy mind a hitelező, mind az adós megváltozott környezetben találja magát – azaz a múltbeli tájékoztatás egyébként sem lenne releváns a jelenben.

Ennek a devizapiaci árazási zavarokból kinövő makrogazdasági kérdésnek a megvizsgálása érdekében munkánk első felében számba vesszük a bankszektor külső egyensúlyát befolyásoló tényezőket, valamint az Európai Központi Banknak a válságra adott reakcióit, majd megvizsgáljuk, a svájci frankban beinduló, globális tartalékolás hogyan befolyásolhatta a régiós devizák árazásának változását – kitérve az extrém napi elmozdulások gyakoriságának változására és a devizák együttmozgásának időbeli alakulására. Ehhez a kelet-közép-európai devizák (cseh korona – CZK, magyar forint – HUF, lengyel zlotyi – PLN) svájci frankkal (CHF) szembeni együttmozgásának piaci környezettől függő együttmozgását vizsgáljuk. A vizsgálat 2002. január 1. és 2013. december 31. között a napi középárfolyamok felhasználásával történt, amelyeket a Lengyel Jegybank adatbázisából⁴ nyertünk.

Munkánk közgazdasági relevanciáját a devizahitelezést övező viták mellett a makroprudenciális jogkörök jegybankokra történő átruházásának trendje jelenti – amennyiben ugyanis igazolható, hogy a banki szolvencia kapcsolatban áll a devizapiaci folyamatokkal, akkor szerencsésebb, ha a BIS [2011] útmutatója alapján az úgynevezett „hivatalos likviditás”⁵ csatornáihoz hozzáféréssel rendelkező szervezet végzi a bankszektor felügye-

3 „1. A devizaalapú hitel sohasem látott devizát.

2. A bankok az árfolyamkockázatot ügyfeleikre hárították, és nem tájékoztattak az árfolyamkockázat valóságos mértékéről.

3. A devizaárfolyam romlásából a bankok nyereségre tesznek szert.

4. Az árfolyamrész (eladási és vételi árfolyam) alkalmazása tisztességtelen, illetve az árfolyamrész feltüntetésének a hiánya miatt semmis a devizaalapú hitelszerződés.” (KOVÁCS [2013] 186., 187., 188., 189. oldalak)

4 <http://www.nbp.pl/homen.aspx?c=/ascx/archen.ascx>

5 Hivatalos likviditás (official liquidity) alatt a BIS [2011] a jegybankok és nemzetközi szervezetek (pl. IMF, BIS) által rendelkezésre bocsátható devizás likviditást érti.

letét akár uniós, akár tagállami szinten. Külön ki kell emelni, hogy nulla közeli kamatláb (zero lower bond) esetén a jegybank devizapiaci intervenciókkal is felléphet az elsődleges céljának elérése céljából, ami külön hangsúlyossá teszi a devizapiaci folyamatok vizsgálatát.

2. DEFINÍCIÓK ÉS ALKALMAZOTT PIACMODELL

A devizaárzás torzulásainak vizsgálatához szükségünk van egy olyan piacmodellre, amely megengedi ilyen jelenségek létrejöttét, továbbá a modellen belül olyan definíciókra, amelyek alkalmasak a torzulás jellemzőinek megragadására. Minderre azért van szükség, mert a Fama [1970] szerinti hatékony piacon az árak bolyongás mentén (1) épülnek fel, ahol a normál eloszlású hibát nem kimondottan hajlamos az extrém mértékű elmozdulásokra.

$$r_t = r_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Ahelyett tehát, hogy az Erdős és Rényi [1960] által leírt modell alapján egy atomizált és véletlen által alakított tőkepiacot tételeznénk fel, szerencsésebb a Barabási és Albert [1998] által leírt skálafüggetlen hálózatokat⁶ vizsgálni, amelyek tőkepiaci relevanciáját Vitali et al. [2011], Bech és Atalay [2008], Benedek et al. [2007] és Lublóy [2005] is igazolta. Ebben az esetben Kantz et al. [2006] szerint egy egyensúlyi állapotától eltávolodásra hajlamos rendszert kell elképzelni, amelyben könnyebben létrejönnek a W sztochasztikus változók között olyan $w_x \in W$ extrém események, amelyeket a $w_{x+} \gg w_n$ vagy $w_{x-} \ll w_n$ nagy hatással, azonban $p(w_x) \ll p(w_n)$ kis valószínűséggel jellemezhetünk (Jentsch et al. [2006]).

Watts és Strogatz [1998] szerint a komplex rendszerek kulcsszereplőkre épülő, hierarchikus felépítése folytán jól használhatóak a bankválságok illusztrálására – egy-egy kulcsfontosságú szereplő kiesése esetén a hálózat átmenetileg atomizálódik (fázisátalakulás), illetve az információk gyorsabb terjedése miatt a rendszer könnyebben szinkronizálódik. Az extrém események rendszerbe ágyazottsága alapján vezeti le Gabaix et al. [2003] a tőkepiaci hozamoknak az $r = k^a$ formában leírható hatványeloszlását. A vizsgált piacok komplex jellegéről a cikk során az alábbi módon győződünk meg: a gyenge hatékonyság elvetéséhez Fama [1970] nyomán egyfelől igazolni kell a hozamok autokorreláltságát és a normál eloszlását⁷, ezt követi a negyedik momentum vizsgálata (a 3 fölötti csúcosság esetén a hozam valamilyen vastag farkú eloszlás mentén épül fel, amely adott esetben lehet hatványeloszlás is (Greene [2003])).

A fenti bevezető alapján látható: szükség van annak eldöntésére, hogy egy deviza árfolyamának megváltozása (hozama) mennyiben tekinthető rendkívülinek. Cikkünkben r_n normális hozamként (2) hivatkoztunk a hozamok azon halmazára, amelyek jól illeszkednek a normál eloszlásra, és legalább 5 százalékos valószínűséggel következnek be.

$$p(r_n) \geq 5\% \text{ és } f(r_n) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(r_n - \mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (2)$$

6 A skálafüggetlen hálózat hierarchikus felépítése nem változik sem az eltelt idő, sem a hálózat méretének függvényében.

7 FAMA [1970] cikkének a 384. és 399. oldalán peremfeltételként támaszkodik a normál eloszlásra is.

Az r_x extrém hozamokat (3) az extrém események definíciója mentén vezetjük be: a hozamok azon halmazát értjük alatta, amelyek valószínűsége 5 százalékos küszöb alatt van, miközben az értékeik vagy alatta, vagy fölötté vannak a normális hozamok halmazának. Ez a definíció megfelel a Jiawei és Micheline [2004] által szélsőséges értékekre⁸ vonatkozó elvárásainak.

$$p(r_x) \ll p(r_n) \text{ és } r_x \ll r_n \ll r_{x+} \quad (3)$$

Az r_{vx} valószínűtlen hozamoknak (4) az 5 százalék alatti valószínűséggel rendelkező extrém hozamokat nevezzük. Létrejöttüket a hozamok normál eloszlásának feltételezése is megengedné, csupán kisebb tömegben, mint a vastag farkú eloszlások esetén.

$$p(r_{vx}) < 5\% \text{ és } r_{vx} \ll r_n \ll r_{vx+} \quad (4)$$

Az r_{fx} vastag farkú (fat-tailed) hozamok létrejötte a hozamok vastag farkú valószínűségi eloszlásából fakad, miközben a valószínűségi eloszlás aszimmetriájának függvényében eltérő mértékben jelennek meg a valószínűségi eloszlás mindkét oldalán, mértékük és valószínűségük pedig nagyban eltér az $E(r)$ várható értéktől – felhasználva a jellegzetes, QQ ploton mutatott „S” alakú eloszlásukat.

$$r_{fx+} \gg E(r), \text{ vagy } E(r) \gg r_{fx-}, \text{ ahol } p_{r_{fx}} \ll p_{E(r)} \quad (5)$$

Mind a valószínűtlen, mind a vastagfarkú hozamra használjuk majd az extrém hozam gyűjtőfogalmát, amennyiben nem szükséges egyiket vagy másikat külön-külön említeni – mindazonáltal külön-külön elemezzük majd felbukkanásukat, vélelmezve, hogy a valószínűtlen hozamok létrejötte a gyakoribb jelenség.

Bonanno et al. [2001] a komplex hálózatok statisztikai tulajdonságainak vizsgálata során a hozamok vastagfarkúsága mellett kiemeli a sokkok mentén létrejövő kollektív cselekvéseket – amelyek vagy a fázisátalakulás, vagy a szinkronizáció eredményeképpen jönnek létre. Feltételezhetően a sokkok mögött valamilyen extrém hozamok létrejöttének rendszere áll, ezt Kiss és Kosztopulosz [2012] részvény-, kötvény- és devizapiacokon vizsgálta. Jelen tanulmányban feltételezzük, hogy létezik egy vagy több olyan m_i tőkepiac, amelynek hozama felvehet r_n normál és r_x extrém értékeket, ezáltal az ECB részéről monetáris politikai lazítást váltanak ki (feltételezve az árstabilitás fennmaradását). Ezt a jelenséget tőkepiaci sokk néven definiáljuk és $r_{n/x}$ módon jelöljük. Az $r_{n/x}^{m_i} = 0$ esetben (6) nem beszélhetünk sokk létrejöttéről az extrém hozamok kialakulásának hiánya miatt, míg az $r_{n/x}^{m_i} \neq 0$ esetben (7) igen.

$$r_{n/x}^{m_i} = 0 \rightarrow r^{m_i} = r_n^{m_i} \quad (6)$$

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow r^{m_i} = \begin{cases} r_n^{m_i} \\ r_x^{m_i} \end{cases} \quad (7)$$

8 „Azokat az adatelemeket, amelyek durván eltérnek az adathalmaz többi részétől, szélsőséges értékeknek nevezzük.” (JIAWEI ÉS MICHELINE [2004], 383. oldal)

Amennyiben a fenti sokk nem szigetszerű, hanem az ECB reakciói mellett más részpiacokon is a hozamok együttmozgásának szignifikáns változásával jár, akkor kollektív cselekvést tapasztalhatunk. A kollektív cselekvésnek két fajtáját különböztethetjük meg: a fertőzést és a divergenciát, míg a fentiek hiányában interdependenciáról beszélhetünk.

*Tőkepiaci fertőzés*⁹ (8) alatt a m_k , m_j piacok közötti $p^{m_k m_j}$ korreláció $r_{n/x}$ sokk hatására bekövetkező szignifikáns növekedését értem (*Forbes* és *Rigobon* [2002], *Campbell* et al. [2002], *Bekaert* et al. [2005]):

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} < \rho_x^{m_k m_j}, \quad (8)$$

tehát amennyiben az m_i piacon a kereskedési napok elkülöníthetővé válnak normális és extrém hozamok halmazai mentén definiált $r_{n/x}$ sokk alapján, akkor az m_k , m_j piacok közötti $p^{m_k m_j}$ korrelációt kettébontjuk úgy, hogy az extrém napokon szignifikánsan magasabb korrelációt tapasztalunk.

Tőkepiaci divergencia (9) alatt a $m_k m_j$ piacok közötti $p^{m_k m_j}$ korreláció $r_{n/x}$ külső vagy belső sokk hatására bekövetkező szignifikáns csökkenését értjük (*Bearce* [2002a]):

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} > \rho_x^{m_k m_j}, \quad (9)$$

tehát amennyiben az m_i piacon a kereskedési napok elkülöníthetővé válnak normális és extrém hozamok halmazai mentén definiált $r_{n/x}$ sokk alapján, akkor az m_k , m_j piacok közötti $p^{m_k m_j}$ korrelációt kettébontjuk úgy, hogy az extrém napokon szignifikánsan alacsonyabb korrelációt tapasztalunk.

Tőkepiaci interdependenciáról (10) beszélünk abban az esetben, ha a $m_k m_j$ piacok közötti $p^{m_k m_j}$ korreláció $r_{n/x}$ külső vagy belső sokk hatására nem változik szignifikáns mértékben (*Forbes* és *Rigobon* [2002]):

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} \approx \rho_x^{m_k m_j}, \quad (10)$$

tehát amennyiben az m_i piacon a kereskedési napok elkülöníthetővé válnak normális és extrém hozamok halmazai mentén definiált $r_{n/x}$ sokk alapján, akkor az m_k , m_j piacok közötti $p^{m_k m_j}$ korrelációt kettébontjuk úgy, hogy az extrém napokon nem tapasztalunk szignifikánsan eltérő korrelációt.

Mindez azt jelenti, hogy amennyiben az ECB monetáris politikai döntései mint a piaci változásokra adott reakciói mentén vizsgáljuk meg a mintát, akkor az egyes időszakokat mint eseményablakokat összehasonlítva, módunkban áll megvizsgálni a devizák különböző környezetre jellemző sajátosságait.

9 A Világbank legszűkebb definícióját használtuk, lásd: <http://go.worldbank.org/JIBDRK3YC0>.

3. AZ EURÓPAI KÖZPONTI BANKNAK A VÁLSÁGRA ADOTT REAKCIÓI

A jegybankok monetáris politikai döntéseit mint a piaci környezet változásaira adott reakcióit természetesen csak fenntartásokkal lehet alkalmazni. A monetáris politika autonómiának szintje ugyanis komolyan befolyásolhatja az így kapott reakciófüggvényünket.

Az autonómiát Bearce [2002b] nyomán úgy definiáljuk, hogy a jegybanki lépéseket mely részben motiválja az elsődleges cél elérése¹⁰, és mennyiben a kulcsvalutákat kibocsátó jegybankok monetáris politikája, a fizetési mérleg nyitottsága (*Plümper* és *Troeger* [2008]), vagy a nemzetközi likviditás áramlása miatt a finanszírozási likviditás ingadozása (BIS [2011]). Teljesen autonóm jegybank esetében nem lenne értelme a vizsgálatnak a gazdaság zártsága folytán, míg egy túl alacsony autonómiával rendelkező jegybank esetében túl kicsi lenne a bevethető eszközök köre.¹¹ Ezért esett a választásunk az Európai Központi Bankra (ECB), miután esetében már értelmezhetőek a kulcsvalutákat kibocsátó másik két nagy jegybank lépéseinek hatásai, továbbá képes jelentős likviditást megmozgató műveletekre is.

Az egyes döntések időbeli eloszlása alapján három fő intervallumot határoztunk meg: a válságokat megelőző, a subprime válság kezelését felölelő és az euróövezet válságára adott reakciók időszakát. Az ECB intézkedéseinek a régiós devizapiacra gyakorolt, közvetett hatását az extrém hozamok időbeli sűrűsödésével teszteltük. Ehhez feltételeztük, hogy a régiós devizák árazása akkor a legbizonytalanabb, amikor egy rendszerszintű válság esetén az ECB-nek egyébként is be kell avatkoznia.

Az Európai Központi Bank legfőbb célkitűzéseinek a megvalósítása (az árstabilitás megőrzése, a HCPI index 2% alatt tartása, a pénzügyi rendszer stabilitásának megőrzése és biztosítása) érdekében különféle eszközökkel él. A legmeghatározóbb monetáris politikai eszközöket a nyílt piaci műveletek, a jegybanki rendelkezésre állás és a kötelező tartalékok kezelése jelenti. A nyílt piaci műveletek alatt az irányadó refinanszírozási műveleteket, a hosszabb lejáratú refinanszírozási műveleteket és a finomhangoló műveleteket értjük. Ezen túl nem szokványos intézkedéseket is alkalmazhat, mint például a fedezettkötvényvásárlási programot vagy az értékpapír-piaci programot (ECB [2011a]).

Kérdéses természetesen, hogy melyik eszköz milyen hatást gyakorolhat a devizapiacra: a kamatok változásának hatása viszonylag egyértelműnek tűnhet a kamatparitás változása miatt, míg a devizacsere-ügyletek szintén közvetlen hatást gyakorolnak a devizapiaci kereslet és kínálat alakulására. Nyitott kérdést jelent azonban a nyílt piaci műveletek és az értékpapír-piaci vásárlások esete, amely közvetlen hatással nem feltétlenül, közvetett hatással ellenben feltételezhetően járhat (pusztán a piaci kedélyek megnyugtatásával is). Az ECB reakciófüggvényének létrehozása során mindhárom területet egyaránt figyelembe vettük pusztán azon a szűrőn keresztül, hogy az adott döntés bővíti vagy szűkíti-e a piacon elérhető likviditást.

A 2002. január 1-jétől 2013 decemberéig terjedő, vizsgált időszakban az ECB irányadó kamatlábai jelentős hullámzást mutattak az Európai Uniót érintő egyes válságoknak

10 Például az irányadó kamat emelése mögött az árstabilitás középtávon várható romlása áll.

11 Gondoljunk például a japán jegybank által 2013. április 4-én bevezetett „Kvantitatív és kvalitatív monetáris könnyítés” állampapírpiacra, vállalati kötvénypiacra, tőzsdén jegyzett befektetési alapokra és ingatlanfejlesztő vállalkozások papírjaira kiterjedő eszköztárára (BoJ [2013]), ami fel sem merülhetne egy kelet-közép-európai jegybank esetében sem.

megfelelően. A kezdeti 3,25%-os irányadó kamatlábat másfél év alatt 3 lépésben (50-25-50 bázispontos csökkenéssel) 2%-os szintre szállították le a 2001-es dotcomválság tovagyrűző hatásainak mérséklése érdekében. Ezzel az aktív oldali rendelkezésre állás kamatlába 3%, a passzív oldalié pedig 1% lett, ami 2005 decemberéig változatlan maradt. Ettől kezdve a kamatlábak emelkedése figyelhető meg. 2008 júliusával bezárólag mintegy 9 lépésben, egyenként 25 bázisponttal növekedett az ECB irányadó kamatlába 4,25%-ra. Ez az időszak jellemzően már a nyersanyagárak emelkedésének volt a következménye (ECB [2006], [2007], [2008]).

A Lehman Brothers 2008 őszi összeomlásának következményeként óriási mértékű kamatsökkentési periódus veszi kezdetét, amely kevesebb mint egy év alatt 7 lépésben (50-50-75-50-50-25-25 bázispontos csökkenéssel) történelmi mélységű, 1%-os szintre süllyesztette az irányadó kamatlábat. Ennek megfelelően az aktív és passzív oldali rendelkezésre állás, azaz a kamatfolyosó mértéke is 1%-ra csökkent. Az ügyfelek a rendelkezésre állást saját elhatározásukra vehetik igénybe, hogy fedezet ellenében napi likviditást szerezzenek, vagy egynapos betétet helyezzenek el az eurórendszerben (ECB [2009]).

Ezt követően a kamatszint közel két évig változatlan, 1%-os szinten maradt. A stagnálás időszakában monetáris élénkítő hatásként jelentették be, hogy az Európai Beruházási Bank is az ECB monetáris partnere lehet.

A kamatsereügyletek esetében ki kell emelni a 2007. december 7-től 2010. február 1-jéig tartó időszakot, amikor az amerikai Fed a kanadai, japán, svájci, brit jegybank és az ECB különböző (o/n, 1 hetes, 1 és 3 hónapos) lejáratokon nyújtott egymás számára dolláralapú likviditást (ECB [2008a], [2008b], BoJ [2010]). Az ECB font-euró swapügyletet kötött az angol jegybankkal 2010. december 17-én (ECB [2010]), amelyet mind a mai napig megújítanak. Emellett 2008. november 4-én a svájci jegybankkal is euró-svájci frank devizacsere-megállapodást kötött (ECB [2008c]). Erre az időszakra esett még a Kiss és Kosztopulosz [2012] által részletesen bemutatott, kelet-közép-európai jegybankok számára nyújtott programok időszaka is. A devizacsere-ügyletek három hónapos felfüggesztését követően az ECB és a Fed 2010. május 2-ától 2013. október 31-éig kötött, majd rendszeresen újított meg devizacsere-ügyleteket (kezdetben dollárban, majd 2011. november 30-tól öt devizában, l. ECB [2011], [2013]). Emellett 2010. december 17-én az ECB és a Bank of England írt alá angol font-euró swapmegállapodást (ECB [2010]), amelyet legutóbb 2013 szeptemberében újítottak meg.

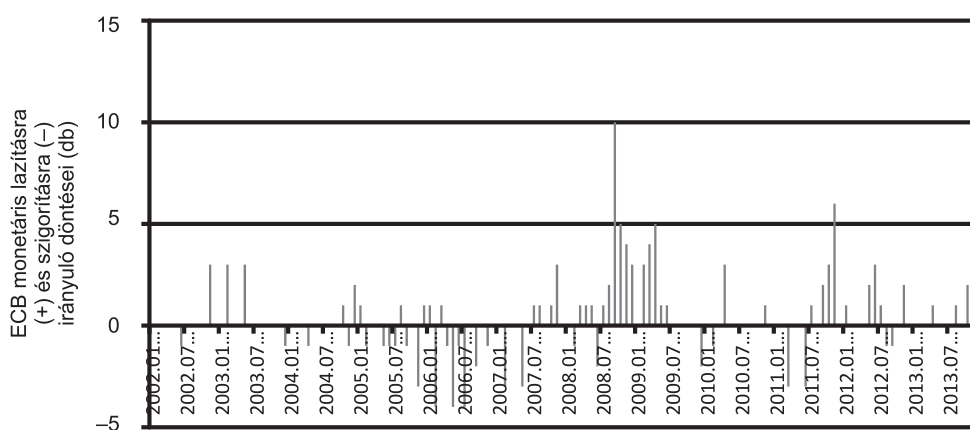
2011 áprilisában és júliusában az ECB 25-25 bázisponttal 1,5 %-ra emelte az irányadó refinanszírozási kamatlábat a piacon uralkodó államkötvény- és hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok feszültsége miatt. A Kormányzótanács ezen kívül bejelentette, hogy felfüggeszti az ír kormány adósságinstrumentumaira vonatkozó értékelési küszöböt. Júliusban pedig közzétették, hogy megváltoztatják a portugál kormány által kibocsátott vagy garantált adósságinstrumentumok elfogadhatósági feltételeit.

A második fedezettkötvény-vásárlási program bejelentésével azonban decemberre ismételen 1%-ra csökkent a kamatláb. 2012 februárjában a Kormányzótanács döntése alapján már nem lehetett fedezetként elfogadni a görög adósságinstrumentumokat, márciusban viszont már ugyanezen instrumentumok küszöbérték alkalmazása nélküli fedezetként való elfogadásáról nyilatkoztak. Júliusban pedig egy 25 bázispontos csökkenést jelentettek be az irányadó kamatláb vonatkozásában (0,75%). Így az aktív oldali és a betéti (forrás) oldali

rendelkezésre állás kamatlába 1,50%-os, illetve 0,00%-os lett. A testület emellett egyéb intézkedéseket is hozott, amelyekkel az euróövezeti kötvénypiacok árazásában jelentkező súlyos rendellenességeket kívánta orvosolni. Nevezetesen úgy döntött, hogy – a középtávú árstabilitás fenntartására szóló megbízatásának és monetáris politikai függetlenségének tiszteletben tartása mellett – monetáris célú, végleges értékpapír-adásvételi műveleteket (OMT) hajthat végre a céljai eléréséhez szükséges mértékben. Az irányadó kamatláb 2013 májusában és novemberében tovább csökkent – a fő refinanszírozási műveletek fix kamatlába 0,25%-ra csökkent az év végére.

1. grafikon

**Az ECB Kormányzótanácsának
monetáris szigorítással és lazítással kapcsolatos döntései**



Forrás: saját szerkesztés az ECB 2002 és 2012 közötti éves jelentései alapján

Az 1. grafikon összefoglalóan ábrázolja a Kormányzótanács monetáris szűkítésre és lazításra irányuló döntéseit a teljes eszköztár esetében. A fentiek alapján három fő időszak képe rajzolódik ki: a válság előtti 2005. március 1. és 2007. július 31. közötti időszakban a szigorítást célzó intézkedések voltak túlsúlyban. A kibontakozó subprime-válság az eszközárborékok miatt hol az infláció, hol a defláció veszélyét vetítette előre, 2007. augusztus 1. és 2010. január 31. között azonban egyértelműen lazított az ECB. A bankválságot felváltó szuverén adósságválságra az ECB csak megkésve, 2011 augusztusától adott válaszokat, így erre az időszakra (2011. augusztus elsejétől a mintavételezési időszak végéig) „euróválság” néven hivatkozunk (noha itt inkább a reakciókról van szó).

3. MÓDSZERTAN

A devizapiaci árfolyamok logaritmikus differenciálásából számolt hozamok harmadik és negyedik momentumának (aszimmetria és csúcosság) meghatározása mellett Fama [1970] hatékonyságvizsgálatához teszteltük a normál eloszlást (Jarque–Bera-teszt), az

autokorrelációt (Ljung–Box-teszt)¹², a Forbes és Rigobon [2002]) bizonyítása szerint a korreláció számítását torzító heteroszkedaszticitást (ARCH-LM-teszt) és a stacionaritás gyenge formáját (ADF-teszt). A svájci frankban történő denominálás okozta torzulások szemléltetéséhez emellett bemutatjuk, hogy kanadai dollár (CAD), japán jen (JPY), ausztrál dollár (AUD), SDR, dán korona (DKK), norvég korona (NOK) és angol font (GBP) denominálása esetén mekkora lenne a negyedik momentuma (kurtózisa, csúcsossága) a kelet-közép-európai devizáknak.

Az ECB döntéseinek és a piaci sokkok egybeesésének vizsgálatát a valószínűtlen és a vastag farkú hozamok időbeli eloszlásának vizsgálatával végeztük. A valószínűtlen hozamok kiszámítása a definíció alapján könnyen meghatározhatónak bizonyult. A vastag farkú hozamok esetében a normál eloszlástól vett eltérés meghatározásához a tőkepiaci hozamok QQ ploton mutatott „S” alakú eloszlásából indultunk ki *Clauset et al.* [2007] nyomán. A kvantilis-quantilis plot logikájának bemutatásához *Deutsch* [2002] könyvének 690–691. oldalaira támaszkodunk, ahol két véletlen változó esetén a QQ ploton egy egyenes vonalat látunk, amelynek meredekségét a két változó szórásának $\frac{\sigma_2}{\sigma_1}$ hányadosa határozza meg míg eltolását a $\mu_2 - \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \mu_1$ -gyel kifejezetett várható értékek és a szórások hányada egyaránt meghatározza. A tapasztalati és standard $\Phi_1 = N(0,1)$ normál elméleti eloszlás feltételezése esetén a percentilisek (11) az alábbi alakban írhatóak fel:

$$Y_i = \mu_2 + \sigma_2 X_i \text{ minden } i=1, \dots, T\text{-re.} \quad (11)$$

A teljes r idősort tehát felbonthatjuk a két átlendülési pont közé eső, normálisnak tekinthető r_n halmazra és az átlendülési pontokon túli, a „normalitástól” elváló outlier elemekből álló r_{fx} pozitív (r_{fx}^+) és negatív (r_{fx}^-) farkakra (12).

$$r_{fx} \begin{cases} r_{fx}^+ : r_{\text{tapasztalati},l} > r_{\text{elméleti}_{\text{normál},l}} \\ r_{fx}^- : r_{\text{tapasztalati},i} < r_{\text{elméleti}_{\text{normál},i}} \end{cases} \quad (12)$$

$$r_n : r_{\text{elméleti}_{\text{normál},i}} < r_{\text{tapasztalati},k} < r_{\text{elméleti}_{\text{normál},l}}$$

ahol $r_{\text{empirikus},i}$ az empirikus eloszlás i -edik eleme, míg $r_{\text{elméleti}_{\text{normál},i}}$ a teljes sokaságra illesztett normáleloszlás megfelelője, $i < k < l$. A Q-Q plotra visszavezetve, mindez az alábbiak (13) szerint néz ki:

$$X_i = \Phi_1^{-1}(P_i) = \Phi_1^{-1}(i/T) \text{ minden } i < T\text{-re, ezáltal:}$$

$$\begin{aligned} r_n &\approx \mu_2 + \sigma_2 X_i, \\ r_{fx}^+ &> \mu_2 + \sigma_2 X_i, \\ r_{fx}^- &< \mu_2 + \sigma_2 X_i, \end{aligned} \quad (13)$$

ahol X_i az elméleti standard normál eloszlásnak felel meg, amely egy $\mu_2 + \sigma_2 X_i$ meredekségű egyenes.

12 A piaci hatékonyság vizsgálatának eszköztára nem változott különösebben 1970 óta, lásd *SARATH* [2001].

Az extrém hozamok két változata időbeli eloszlásának alakulását párhuzamba tudjuk állapítani az ECB monetáris politikai reakciói által lehatárolt időszakokkal, hogy megvizsgáljuk a svájci frankban denominált árfolyamok extrém elmozdulásával jellemezhető kereskedési napok súlyát a teljes időszakon belül.

Ezt követően került sor a kollektív cselekvések nevezetes formáinak vizsgálatára, miután a sokkok esetében már igazolódott az ECB reakciói mentén kialakított időszakok jósága. Forbes és Rigobon [2002] levezetése alapján a volatilitás klasztereződése nyomán fellépő heteroszkedaszticitás torzítja a korreláció számítás eredményét. Emiatt a *Cappiello, Engle és Sheppard* [2006] cikke¹³ alapján előbb egyváltozós APARCH–GRJ GARCH–TARCH–GARCH-modellek különböző késleltetések mentén történő illesztését hajtottuk végre (*Ding et al.* [1993] nyomán, kihasználva azt, hogy az APARCH-ból a többi GARCH¹⁴-modell kifejezhető), majd a homoszkedasztikus hibatagokat eredményező modellek közül az Akaike Információs Kritérium (AIC) minimuma alapján legjobban illeszkedő modell hibatagja alapján dinamikus feltételes korreláció (DCC–GARCH) számítására használtuk fel. A DCC-számítás előnye, hogy minden napra illesztett értékkel rendelkezik, miután a bevont változók súlyát exponenciálisan csökkenti.

A korrelációk Fisher-transzformációját követően az egyes időablakok közötti eltérés szignifikanciáját kétoldali t-próbával és Ansari–Bradley-teszttel vizsgáltuk. A korreláció időablakonkénti változásának összehasonlításával megvizsgálhatjuk, hogyan változott az egyes devizák együttmozgása a válságot megelőző időszakhoz képest. A korreláció esetében külön kezeltük a régiós devizapárokat és az USD kontrollcsoportját.

4. EREDMÉNYEK

Mint az a csúcosság értékeinél látható az *1. táblázatból*, önmagában az árfolyam svájci frankban történő számítása vastagabb farkakat, az extrém elmozdulások nagyobb tömegét eredményezte, mint bármely más denominálás esetén. Külön kiemelendő, hogy még a japán jen (JPY) esetében sem beszélhetünk ekkora méretű negyedik momentumról. Látható továbbá, hogy ez az állapot 2008-at megelőzően nem állt fenn – bár a forint esetében a kurtózis számos denomináció mellett magasnak mondható volt már akkor is.

13 A három szerző nevének feltüntetése azért tűnt célszerűnek, mert ENGLE [1982] alapozta meg a GARCH-modellek létrejöttét, amiért 2002-ben Nobel-díjat kapott, majd ugyanebben az évben publikálta a dinamikus feltételes korreláció modelljét is. A Matlabban végzett számításaink során pedig a KEVIN SHEPPARD által fejlesztett UCSD és MFE toolboxokat használtuk, amelyeket a <http://www.kevinsheppard.com> oldalon értünk el.

14 Generalized Autoregression Heteroscedasticity

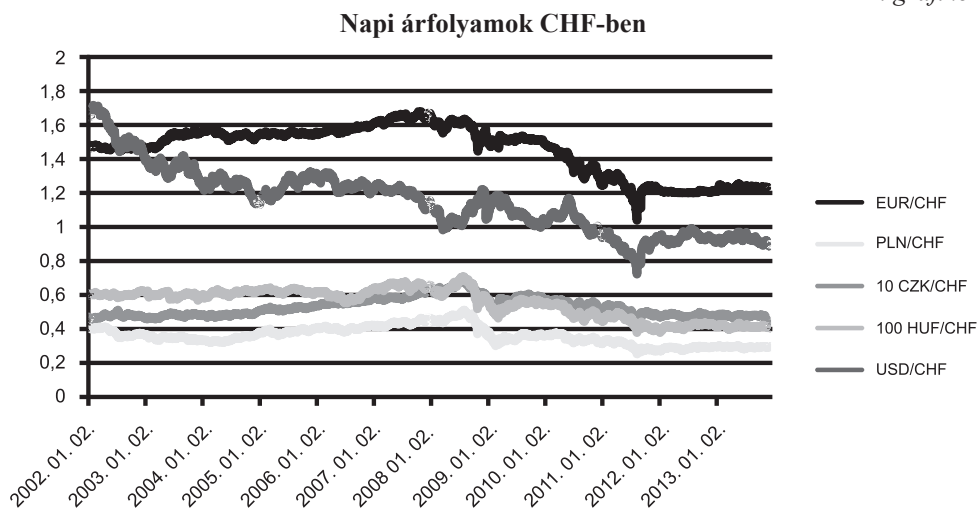
**Aszimmetria, csúcsosság
és a leíró statisztikák p-értékei**

		EUR	PLN	CZK	HUF	USD	Legalacsonyabb kurtózis aránya
Denominátor deviza (2002–2013)	CAD	5	6	5	6	7	80%
	JPY	8	10	7	9	6	0%
	AUD	11	7	11	8	9	0%
	SDR	6	7	9	8	7	0%
	CHF	58	11	20	13	12	0%
	DKK	10	9	12	11	5	20%
	NOK	9	9	5	8	5	0%
	GBP	7	6	7	7	8	0%
Denominátor deviza (2002–2008)	CAD	4	4	4	6	4	80%
	JPY	5	4	4	8	4	0%
	AUD	6	4	7	9	7	0%
	SDR	5	4	4	10	4	0%
	CHF	4	4	5	10	4	20%
	DKK	4	5	6	16	4	0%
	NOK	5	4	4	8	4	0%
	GBP	4	4	4	11	4	0%

Forrás: a szerzők számításai

A mintában szereplő devizák esetében (2. grafikon) jól látható a kelet-közép-európai devizák és az euró erősödése a 2008 júliusát megelőző időszakig, továbbá a dollár fokozatos gyengülése ugyanebben az időszakban. Ezt követi az európai devizák gyors gyengülése 2009 februárjáig, majd egy korrekciós időszakot követő lassú leértékelődés, ami 2011 januárja és 2011 augusztusa között drámai mértékűt öltött (ez esetben már a dollár is gyengülést mutatott). A svájci frank euróval szembeni 1,2-es árfolyamsávjának bevezetését követően egyedül a lengyel zloty volt képes erősödni, a többi kelet-közép-európai deviza nem produkált kitörést.

2. grafikon



Forrás: a szerzők számításai, Lengyel Jegybank

A devizapiaci hozamok vizsgálata során CHF-denominálás mellett végeztük el az alapvető próbákat (2. táblázat). A normál eloszlás minden esetben elvetésre került, a normál eloszlás központi határtétele 3035-ös elemszámmal sem teljesült. A hozamok gyenge stacionaritása arra utal, hogy az idősor első és a második momentuma explicit módon nem függ az időtől, várható értéke és varianciája véges állandó. Az autokorreláció hiánya (kivéve a forint esetében) gyenge hatékonyságra utalna¹⁵ – normál eloszlás hiányában ezt azonban érdemes fenntartásokkal kezelni. Az ARCH–LM-teszt heteroszkedaszticitásra utal, ami indokoltta teszi a GARCH-modellek alkalmazását.

2. táblázat

Aszimmetria, csúcsosság és a leíró statisztikák p-értékei

deviza	ferdeség	csúcsosság	normál eloszlás	auto-korreláció	heteroszkedaszticitás	stacionaritás
			Jarque-Bera	Ljung-Box*	ARCH-LM*	ADF*
EUR	2,2811	58,2547	0,0000	0,0879**	0,6414***	0,0000
PLN	-0,0317	11,4430	0,0000	0,0010	0,0679***	0,0000
CZK	0,7750	20,4057	0,0000	0,9222**	0,9777***	0,0000
HUF	-0,0048	13,2339	0,0000	0,0109	0,2468***	0,0000
USD	0,2092	11,7481	0,0000	0,3686**	0,5835***	0,0000

Megjegyzés: *két nap késleltetésnél, **autokorreláció, ***heteroszkedaszticitás

Forrás: a szerzők számításai

¹⁵ Kiss és Kosztópulosz [2013] munkájában összehasonlította a kelet-közép európai deviza-, részvény- és kötvénypiacok együttmozgását, ahol egyedül csak a devizák esetében volt kimutatható a gyenge hatékonyság jeleként az autokorreláció. Mindezt árnyalja Usha és Sergiy [2009] eredménye, akik a nem eurót használó európai országoknál a részvénypiaci kockázatok magasabb szintjét a fennálló árfolyamkockázattal magyarázták.

Az extrém hozamok időbeli eloszlása követte az ECB monetáris lazításai által lefedett időszakokat. A 3. táblázatban az extrém hozamok az ECB monetáris politikai lépései mentén kerültek felbontásra. Az extrém hozamok megjelenése a subprime-válság idejére és az ún. „köztes” időszakra tehető. A valószínűtlen hozamok nagyobb tömegben jelentek meg a köztes időszakban, a vastag farkú hozamok pedig a subprime-válság alatt bukkantak fel. A svájci frank válság előtti stabilitását jól illusztrálja a valószínűtlen és vastag farkú hozamok 5% alatti, nullához közelítő súlya az összes hozamon belül. Az euróválságra adott monetáris politikai válaszok hatására az extrém devizamozgások súlya a teljes mintában mért súlyuk alá esett, kivéve a forint esetében. Mindez azt jelenti, hogy az ECB reakciói közvetve alkalmasnak bizonyultak a devizapiaci volatilitás csökkentésére is.

3. táblázat

**Extrém hozamú napok eloszlása a monetáris környezet változásának függvényében
(CHF-ben kifejezett árfolyamok esetén)**

deviza	összes hozam	teljes időszak		szigorú időszak		subprime időszak		köztes időszak		euróválság időszaka	
		r_{vx}	r_{fx}	r_{vx}	r_{fx}	r_{vx}	r_{fx}	r_{vx}	r_{fx}	r_{vx}	r_{fx}
EUR	3034	301	121	7	0	93	37	135	66	50	17
	100%	10%	4%	0%	0%	3%	1%	4%	2%	2%	1%
PLN	3034	305	159	26	8	116	81	82	36	37	17
	100%	10%	5%	1%	0%	4%	3%	3%	1%	1%	1%
CZK	3034	301	131	8	0	118	63	84	38	50	21
	100%	10%	4%	0%	0%	4%	2%	3%	1%	2%	1%
HUF	3034	301	178	23	10	118	73	87	52	54	32
	100%	10%	6%	1%	0%	4%	2%	3%	2%	2%	1%
USD	3034	301	144	25	13	94	53	47	20	47	19
	100%	10%	5%	1%	0%	3%	2%	2%	1%	2%	1%

Megjegyzés: r_{vx} – valószínűtlen hozam; r_{fx} – vastag farkú hozam

Forrás: a szerzők számításai

A vizsgált devizapiacok heteroszkedasztikusságát aszimmetrikus GARCH-modellek illesztésével sikerült kezelni (4. táblázat), ami negatív hozamok esetén magasabb volatilitást jelez. A kétnapos késleltetés mellett mért autokorreláció egyedül a HUF esetében maradt fenn, azonban Bollerslev [1986] és Mizon [1995] szerint mindez nem eredményez torzítást.

4. táblázat

GARCH-modellek illesztése

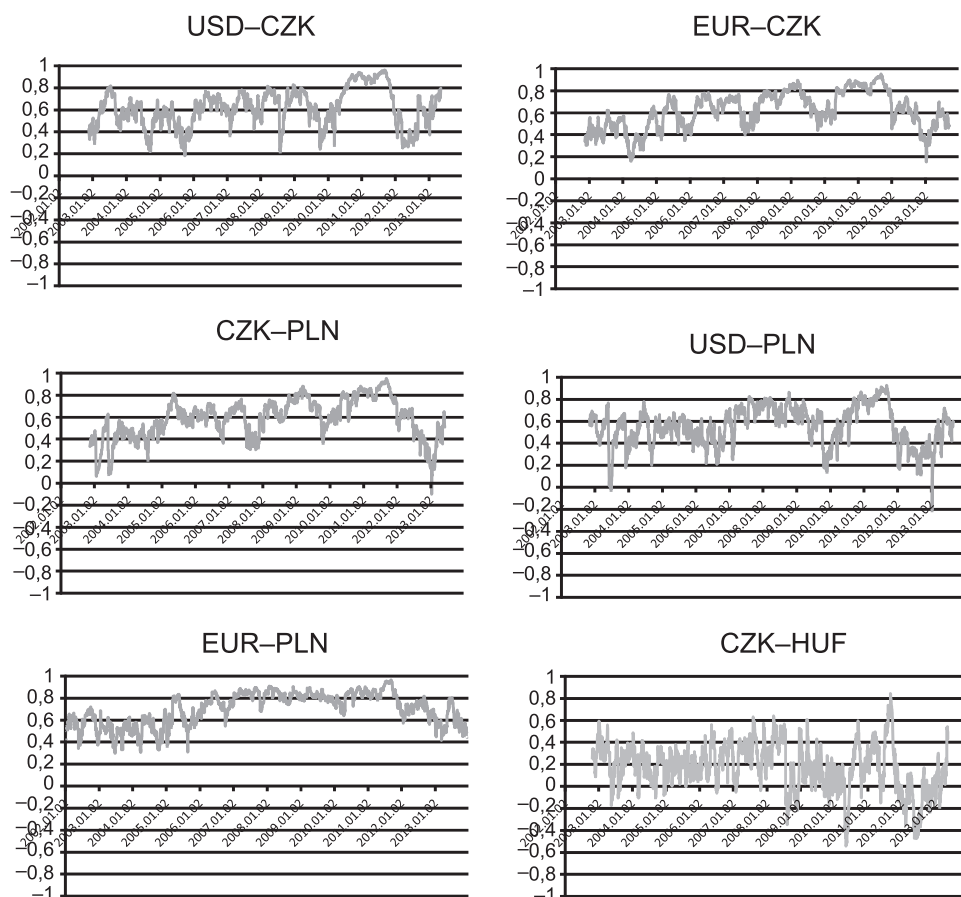
Deviza	GARCH-model	AIC	omega	alpha (1)	alpha (2)	gamma (1)	beta (1)	beta (2)	delta	Ljung-Box	ARCH-LM
USD/ CHF	GJR- GARCH(1,1)	1,0129	0,0042	0,0227		0,0386	0,9488			0	0
EUR/ CHF	GJR- GARCH(2,1)	0,1129	0,0003	0,0703	0,0000	0,0401	0,9095			0	0
CZK/ CHF	GJR- GARCH(1,2)	0,7428	0,0033	0,0441		0,0482	0,9225	0,0000		0	0
HUF/ CHF	GJR- GARCH(1,1)	1,0794	0,0114	0,0290		0,0890	0,9047			1	0
PLN/ CHF	APARCH(1,1)	1,0738	0,0170	0,0860		-0,5114	0,8980		1,4060	0	0

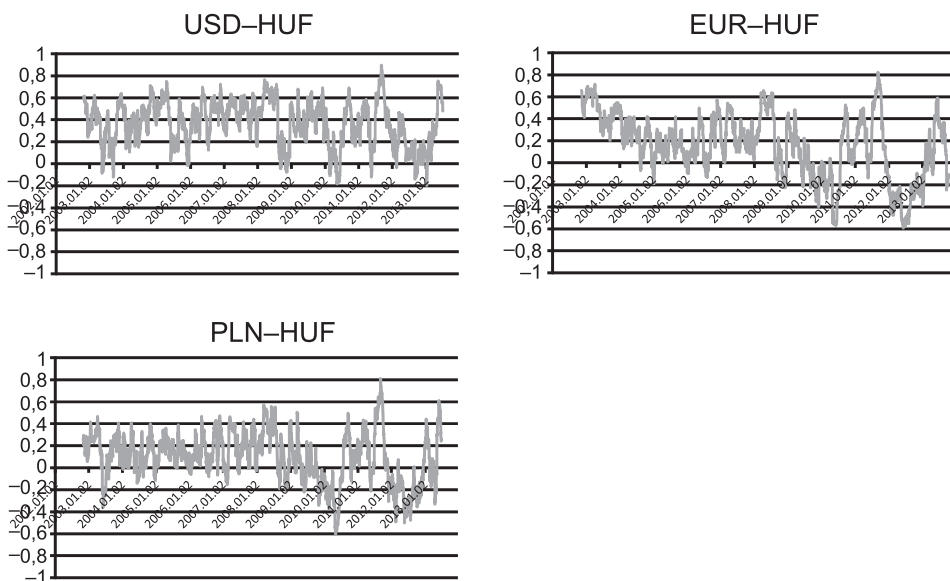
Forrás: a szerzők számításai

A régiós devizapiacok dinamikus feltételes korrelációiról a szakirodalom (például *Bubák et al. [2011]*, *Stavárek [2009]*, *Babetskaia-Kukharchuk et al. [2008]*) eddig mindig a régiós devizák uniós tagság utáni erős együttmozgását emelte ki (USD-denominálás alkalmazásával), amit korábbi eredményeink (Kiss és Kosztópulosz [2012]) is megerősítettek. A CHF-denomináció mentén ez az amúgy is gyengébb együttmozgás az euróválság hatására meglazult – hasonló változás ment végbe az amúgy is rendkívül gyengén együttmozgó USD-kontrollváltozók esetében is (3. grafikon). Amplitúdóját tekintve a legnagyobb ingadozást a forint-euró együttmozgás mutatja: a 2011. szeptember 15-i 0,82-es értékhez képest 2012. május 18-ára $-0,53$ -ra zuhan, hogy onnan ismét $0,54$ -es szintre emelkedjen 2013 májusára.

3. grafikon

Napi adatokra illesztett dinamikus feltételes korreláció (CHF-ben kifejezett árfolyamok esetén)





Forrás: a szerzők számításai

Meglepő eredményre jutunk tehát, amennyiben az ECB lépései mentén vizsgáljuk a mintát (5. táblázat). A válság egyaránt hozta a korreláció átlagos mértékének csökkenését és szórásának emelkedését. A kollektív cselekvések kialakulása minden esetben igazolódott, amennyiben a kelet-közép-európai mintánál a válság előtti időszakot vagy a subprime válság időszakát hasonlítottuk össze az euróválság időszakával. A devizák korábban mért, közepes vagy erős együttmozgása minden esetben szignifikánsan esett vissza, miközben hasonló folyamatról beszélhetünk az USD-kontrollcsoport esetében a subprime és az euróválság kapcsán. A kollektív cselekvések nevezetes formái közül a divergencia megjelenésének lehetünk tanúi ez esetben, ami azt jelenti, hogy az egymást követő válságok a korábban „kelet-közép-európai” devizapiaci sztorit fokozatosan különálló magyar, cseh és lengyel történetekké alakították – azaz a régió korábbi homogenitásának megszűnését tapasztalhatjuk. Sajnálatos módon a forint esetében ez a folyamat már a subprime-válság időszakában is megjelent: valamennyi devizával szemben mérséklődött az együttmozgása.

5. táblázat

**Korrelációk változása monetáris politikai szigorítás (SZ) és lazítás (L) során
(CHF-ben kifejezett árfolyamok esetén)**

	USD-EUR	USD-CZK	USD-PLN	USD-HUF	EUR-CZK	EUR-PLN	EUR-HUF	CZK-PLN	CZK-HUF	PLN-HUF	KKEU	kontroll
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	100%
t-próba												
2005-2007 vs. 2007-2013	0,4789	0,5805	0,5261	0,4220	0,6369	0,7349	0,1995	0,6207	0,2315	0,1639		
átlag SZ												
átlag L	0,6191	0,6601	0,5872	0,3543	0,6730	0,7718	0,0683	0,6214	0,1475	0,0597		
változás	1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	0%	50%
var SZ	0,0327	0,0183	0,0151	0,0263	0,0107	0,0108	0,0255	0,0086	0,0161	0,0175		
var L	0,0503	0,0327	0,0372	0,0497	0,0263	0,0127	0,1001	0,0374	0,0631	0,0723		
A-B próba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	100%

Forrás: a szerzők számításai

Mindez azt jelenti, hogy az ezredforduló eleje óta épülő együttmozgás megszűnésével a régió devizái önálló életet kezdtek élni. Mindez rossz hír a devizahiteleket kihelyező bankok és ügyfelek számára, miután a korábbihoz képest egy gyökeresen eltérő devizaárazási környezetben kell boldogulniuk. Az eredmények alapján elmondható, hogy a kipukkanó eszközár-buborékok által mélyülő válságra az ECB laza monetáris politikával reagált (különösen, miután a deflációs veszélyek egyértelművé váltak), miközben a piac a kelet-közép-európai devizák árazásával kapcsolatban is bizonytalanává vált. Bár az ECB lépései túlnyomórészt a bankközi piacot és a hozamgörbét érintették, ez csillapítólag hatott a vizsgált devizák ingadozására is. Az euróválság alatt tapasztalt divergencia kollektív cselekvési forma, ami a válság alatt tapasztalt extrém hozamokkal karöltve támasztja alá a tőkepiacok komplex rendszerként leírható működését.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A kulcsvalutákat kibocsátó, vezető jegybankok által végzett válságkezelés pozitív tovagűrűző hatásait nem feltétlenül tapasztaltuk a kelet-közép-európai devizák esetében: vizsgálatunk alapján, bár a vastag farkú hozamok megjelenése az euróválság alatt csökkent, ennek ellenére szétesett a régiós devizák évtizedes együttmozgása. A devizaárfolyam svájci frankban történő denominálása (az euró helyett) önmagában a negyedik momentum emelkedésével – azaz több kis valószínűségű és nagy intenzitású elmozdulással járt.

Jelen tanulmány célja annak a bemutatása volt, hogy egy egyébként rendkívül izgalmas devizapiaci változás – amelynek során korábban nem tapasztalható intenzitású elmozdulások szaporodnak el, és az együttmozgásoknak nemcsak az iránya változik meg szignifikánsan, de még az együttmozgás szórása is megnő – hogyan válhat komoly makrogazdasági problémák forrásává azáltal, hogy mind az ügyfelek, mind a bankok számára korábban nem tapasztalt bizonytalansággal árazza be a régió devizáit. Mindezzel egyúttal alá is támasztjuk Kovács [2013] devizahitelezés kapcsán tett megállapításait.

Továbbá rávilágítottunk arra az ellentmondásra is, hogy míg a devizák árazásának zavarai a bankok eszközoldalát érintik hátrányosan, addig a munkánk első felében bemutatott intézményi változások és monetáris politikai lépések a bankok forrásoldali támogatására irányulnak. Ez azt jelenti, hogy az általunk igazolt kollektív cselekvések nyomán komplex rendszerként (ahol a válságok a rendszer természetes velejárói) leírható piac, az adósok fizetőképessége és a bankszektor szolvenciájának kapcsolatára egyedül jogalkotási és fiskális eszközökkel¹⁶ lehet hatni, ami különös figyelmet kíván mind tagállami, mind közösségi szinten.

16 Ezeket az intézkedéseket összefoglalja BERLINGER és WALTER [2013].

IRODALOMJEGYZÉK

- ÁRVAI, ZS.–DRIESSEN, K.–ÖTKER-ROBE, I. [2009]: Regional Financial Interlinkages and Financial Contagion Within Europe. IMF Working Paper
- BABETSKAIA-KUKHARCHUK O.–BABETSKII I.–PODPIERA J. [2008]: Convergence in exchange rates: market's view on CE-4 joining EMU. *Applied Economics Letters* 15, pp. 385–390.
- BARABÁSI A. L.–ALBERT R. [1999]: Emergence of Scaling in Random Networks. *Science* 286, p. 509.
- BEARCE, D. H. [2002a]: Monetary Divergence: Domestic Policy Autonomy in the Post-Bretton Woods Era. Ann Arbor. University of Michigan Press
- BEARCE, D. H. [2002b]: Monetary Divergence Domestic Political Institutions and the Monetary Autonomy – Exchange Rate Stability Trade-Off. *Comparative Political Studies* 35, pp. 194–220.
- BEKAERT, G.–HARVEY, C. R.–NG, A. [2005]: Market Integration and Contagion. *Journal of Business* 78, pp. 39–69.
- BENATI, L.–GOUGHART, C. [2011]: Monetary Policy Regimes and Economic Performance: The Historical Record, 1979–2008. FRIEDMAN, B.–WOODFORD, M. (eds.): *Handbook of Monetary Economics*. 1D. North Holland. Elsevier
- BENEDEK, G.–LUBLÓY, Á.–SZENES, M. [2007]: A hálózatelmélet banki alkalmazása. *Közgazdasági Szemle* LIV, pp. 682–702.
- BERLINGER E.–WALTER GY. [2013]: Unortodox javaslat a deviza- és forintalapú jelzáloghitelek rendezésére. *Hitelintézet Szemle* 12/6, pp. 469–494.
- BIS [2011]: Global liquidity – concept, measurement and policy implications. BIS CGFS Publications 45.
- BOLLERSLEV, T. [1986]: Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity. *Journal of Econometrics* 31, pp. 307–327.
- BoJ [2010]: Coordinated Central Bank Actions. Bank of Japan, Press Release, May 10.
- BONANNO, G.–LILLO, F.–MANTEGNA, R. [2001]: Levels of complexity in financial markets. *Physica A*. 299, pp. 16–27.
- BUBÁK V.–KOCENDA E.–ZIKES F. [2011]: Volatility transmission in emerging European foreign exchange markets. *Journal of Banking & Finance* 35, pp. 2829–2841.
- CAMPBELL, R.–KOEDIJ, K.–KOFMAN, P. [2002]: Increased Correlation in Bear Markets. *Financial Analysts Journal* 58, pp. 87–94.
- CAPPIELLO, L.–ENGLER, R. F.–SHEPPARD, K. [2006]: Asymmetric Dynamics in the Correlations of Global Equity and Bond Returns. *Journal of Financial Econometrics* 4, pp. 537–572.
- CLAUSET, A.–SHALIZI, C. R.–NEWMAN, M. E. J. [2009]: Power-law distributions in empirical data. *SIAM Review* 51, pp. 661–703.
- DEUTSCH, H.-P. [2002]: *Derivatives and Internal Models*. Houndmills, Palgrave, Macmillan
- DING, Z.–GRANGER, C. W. J.–ENGLER, R. F. [1993]: A Long Memory Property of Stock Market Returns and a New Model. *Journal of Empirical Finance* 1, pp. 83–106.
- ECB [2002–2012]: Annual Report. European Central Bank
- ECB [2008a]: Measures to address liquidity pressures in some funding markets. European Central Bank, Press Release, 2 May
- ECB [2008b]: Measures designed to address elevated pressures in the short-term US dollar funding markets. European Central Bank, Press Release, 18 September
- ECB [2008c]: Swiss National Bank and European Central Bank cooperation to provide swiss franc liquidity. European Central Bank, Press Release, 16 January
- ECB [2010]: ECB signs swap facility agreement with the Bank of England. European Central Bank. Press Release, 17 December
- ECB [2011a]: The Monetary Policy of the ECB. European Central Bank
- ECB [2011b]: Coordinated central bank action to address pressures in global money markets. European Central Bank, Press Release, 30 November
- EBF [2012]: The new EBF Banking Sector Statistics Database 2012. European Banking Federation
- ECB [2013]: ECB establishes standing swap arrangements with other central banks. European Central Bank, Press Release, 31 October
- ENGLER, R. F. [2002]: Dynamic Conditional Correlation – A Simple Class of Multivariate GARCH Models. *Journal of Business and Economic Statistics* 20, pp. 377–389.
- ERDŐS P.–RENYI A. [1960]: On the evolution of random graphs. *Publ. Math. Inst. Hung. Acad. Sci. Ser. A*. 5, pp. 17–61.

- FAMA, E. F. [1970]: Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance* 25, pp. 383–417.
- FARKAS B. [2011]: The Central and Eastern European model of capitalism. *Post-Communist Economies* 23, pp. 15–34.
- FORBES, J. K.–RIGOBON, R. [2002]: No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements. *Journal of Finance* 57, pp. 2223–2261.
- GABAIX, X.–GOPIKRISHNAN, P.–PLEROU, V.–STANLEY, H. E. [2003]: A theory of power-law distributions in financial market fluctuations. *Nature* 423, pp. 267–270.
- GREENE, W. H. [2003]: *Econometric Analysis*. New Jersey, Prentice Hall, Pearson
- GYÖNGYÖSI, Zs. [2010]: A törlesztési késedelembe eső lakossági jelzáloghitelek jellemzői a Központi Hitelinformációs Rendszer adatai alapján. Költségvetési Felelősség Intézet, munkaanyag
- JENTSCH, V.–KANTZ, H.–ALBEVERIO, S. [2006]: Extreme Events: Magic, Mysteries and Challenges. In: ALBEVERIO, S.–JENTSCH, V.–KANTZ, H. (eds.): *Extreme Events in Nature and Society*. Heidelberg, Springer, pp. 1–18.
- JIawei, H.–MICHELINE, K. [2004]: *Adatbányászat, koncepciók és technikák*. Panem, Elsevier, Budapest, pp. 383.
- KANTZ, H.–ALTMAN, E. G.–HALLERBERG, S.–HOLSTEIN, D.–RIEGERT, A. [2006]: Dynamical Interpretation of Extreme Events: Predictability and Predictions. In: ALBEVERIO, S.–JENTSCH, V.–KANTZ, H. (eds.): *Extreme Events in Nature and Society*. Heidelberg, Springer, pp. 69–93.
- KISS G. D.–KOSZTOPULOSZ, A. [2012]: The Impact of the Crisis on the Monetary Autonomy of Central and Eastern European Countries. *Public Finance Quarterly*. 57. pp. 27–51
- KISS, G. D.–KOSZTOPULOSZ, A. [2013]: The Adequacy of Inflation-Targeting Monetary Policy and Euro Zone Participation for the Central-East European Countries. In: FARKAS, B. (ed.): *The Aftermath of the Global Crisis in the European Union*. Newcastle upon Tyne. Cambridge Scholars Publishing, pp. 178–210.
- KOVÁCS, Gy. [2009]: Financial Stability and the Banking System, or the Imbalance of the Intermediary System. *Public Finance Quarterly* 54, pp. 49–67.
- KOVÁCS, L. [2013]: A devizahitelek háttere. *Hitelintézeti Szemle* 12/3, pp. 183–193.
- MIZON, G. E. [1995]: A simple message for autocorrelation correctors: Don't. *Journal of Econometrics*. 69. pp. 267–288.
- MÉRŐ, K.–PIROSKA, D. [2013]: A makroprudenciális bankszabályozás és -felügyelés keretrendszerének kialakulása. *Hitelintézeti szemle* 12/4, pp. 306–325.
- MNB [2013]: Az MNB pénzügyi felügyeleti funkciójának megerősítése – új szabályozói eszközök MNB-hez rendelése és a PSZÁF MNB-be integrálása. Magyar Nemzeti Bank, vitaanyag
- PLÜMPER T.–TROEGER V. E. [2008]: Fear of Floating and the External Effects of Currency Unions. *American Journal of Political Science* 32, pp. 656–676.
- SARATH, P. A. [2001]: Efficient Markets Hypothesis and the Emerging Capital Market in Sri Lanka: Evidence from the Colombo Stock Exchange – A Note. *Journal of Business Finance & Accounting* 28, pp. 249–261.
- STAVÁREK, D. [2009]: Assessment of the Exchange Rate Convergence in Euro-Candidate Countries. *Amfiteatru Economic Journal* 11, pp. 159–180.
- USHA, R. M.–SERGIY, R. [2009]: Estimating Time-Varying Capital Market Integration In The EMU. *International Business and Economics Research Journal* 8, pp. 73–88.
- VITALI, S.–GLATTFELDER, J. B.–BATTISTON, S. [2011]: The network of global corporate control. *PLoS ONE* 6, e25995
- WATTS, D. J.–STROGATZ, S. H. [1998]: Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature* 393, pp. 440.
- YESIN, P. [2013]: Foreign Currency Loans and Systemic Risk in Europe. Federal Reserve Bank of St. Louis, *Review* 95, pp. 219–35.