

Kiss Gábor Dávid

Tőkepiaci fertőzés és divergencia meghatározása extrém
események segítségével

- kelet-közép európai részvény, kötvény és devizapiaci hálózatok
példáján

Doktori értekezés tézisei

2012

Szegedi Tudományegyetem
Gazdaságtudományi Kar
Közgazdaságtudományi Doktori Iskola

Kiss Gábor Dávid

**Tőkepiaci fertőzés és divergencia meghatározása extrém
események segítségével**
- kelet-közép európai részvény, kötvény és devizapiaci hálózatok
példáján

Doktori értekezés tézisei

Témavezetők:

Prof. Dr. Botos Katalin

Prof. Dr. Kovács Árpád

SZTE Gazdaságtudományi Kar

Pénzügyek és Nemzetközi Kapcsolatok Intézete

Szeged, 2012

Tartalomjegyzék

1. A témaválasztás indoklása	2
2. A kutatás célkitűzései – főbb definíciók és hipotézisek megfogalmazása.....	2
3. Az értekezés felépítése.....	9
4. Az értekezés módszertana.....	11
5. Az eredmények összegzése.....	14
A téziszfűzet hivatkozásai.....	16
A disszertáció témaköréhez kapcsolódó publikációk.....	17

1. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

Napjainkban, amikor a tőkepiaci likviditás áramlásából fakadó sokkok kezelésének igénye már a bázeli bankszabályozásba is beépülni látszanak, kulcsfontosságú a piacok extrém ingadozása során tapasztalt piacközi kollektív viselkedés mintázatának vizsgálata. A piaci szereplők és monetáris politikai döntéshozóknak a kockázatkezelés során szembesülniük kell az alábbi kérdéssel: **egy piac extrém elmozdulásainak kereskedési napjain változik a piacok együttmozgása?** Ennek vizsgálatához előbb igazolni kell a piacok hatékonyságának sérülését, illetve a piacok által létrehozott hálózaton belül a hierarchikus viszonyok meglétét. Amennyiben ugyanis a piacok közötti korreláció időbeli változása egy domináns piacon létrejövő sokk hatására következik be, a diverzifikáció – a piaci alapú kockázatkezelés egyik legfontosabb eszközeként – épp akkor vall csődöt, amikor a legnagyobb szükség lenne rá.

Disszertációm újszerű eredményei között ki kell emelnem, hogy a régióban még nem vizsgálták együttesen a kötvény, részvény és devizapiacok fertőzéseit és divergenciáit, miközben az extrém kereskedési napok kijelölése során alkalmazott megoldás is újnak számít. Munkám során azonban nagyban támaszkodom a GARCH-alapú dinamikus feltételes korrelációk modelljét megalapozó Robert Engle, illetve a modern hálózatelméletet megalapozó Barabási Albert munkásságára.

Véleményem szerint a pénzügyi stabilitás átmeneti zavarai mögött egyaránt meghúzódhatnak a globális egyensúlytalanságok okozta feszültségek, a likviditás vándorlásának egyenetlenségei – munkám során mindezt az extrém események statisztikai és dinamikus tulajdonságain keresztül vizsgálom. A több tőkepiacot is érintő hirtelen ugrások e módon visszavezethetővé válnak a rendszerelméleti háttérre. Ennek érdekében a következő alfejezetben definiálom az extrém eseményeket, majd azok dinamikus tulajdonságai mentén definiálom a kollektív viselkedések három formáját.

2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI – FŐBB DEFINÍCIÓK ÉS HIPOTÉZISEK MEGFOGALMAZÁSA

Munkám kiinduló kérdése arra irányul: mi történik a piacok együttmozgásával az extrém hozamú napokon, és milyen piaci felépítésre következtethetünk mindebből? E **tanulmány célja** bemutatni, hogy **egy kelet-közép európai piacokból álló hálózat elemeit mennyiben képes fundamentális értékéhez képest eltéríteni – kollektív cselekvés folytán szignifikánsan eltérő mértékű együttmozgásra készíteni – a hálózat domináns szereplőjénél fellépő extrém ingadozás („válság”)**. Erre a feladatra egy **diagnosztikus modell** építése a célom, melynek első lépéseként elvetem a piacok hatékonyságának, véletlen bolyongásának elvét a piaci elmozdulások normál eloszlásának, autokorrelálatlanságának és

homoszkedaszticitásának tesztelésén keresztül. Második lépésként a piaci elmozdulások különböző GARCH (*Generalized Autoregression Heteroscedasticity – GARCH*) modellekből származtatott és Fischer-transzformált dinamikus feltételes korrelációit hasonlítom össze a vezető piac extrém és normál állapotában.

Munkám során az alábbi piacok 2002. január 1. és 2011. július 31. közé eső napi záró értékeinek differenciáltját használom fel, megvizsgálva azok normál illetve extrém időszakok során mutatott együttmozgását – annak fényében, hogy Farkas (2011) szerint a visegrádi országok önálló gazdasági modellt alkotnak az Európai Unióban hagyományosan meglévő angolszász, északi, kontinentális és mediterrán mellett:

- részvénypiacok: Dow Jones Industrial (Amerikai Egyesült Államok, $r_e^{m_{V1}}$), DAX (Németország, $r_e^{m_{V2}}$), BUX (Magyarország, $r_e^{m_1}$), PX (Csehország, $r_e^{m_2}$), WIG-20 (Lengyelország, $r_e^{m_3}$)
- kötvénypiacok 3 hónapos (3M) és 10 éves (10Y) lejáratú az amerikai $r_{3M,10Y}^{m_{V1}}$, eurozóna $r_{3M,10Y}^{m_{V2}}$, magyar $r_{3M,10Y}^{m_1}$, cseh $r_{3M,10Y}^{m_2}$ és lengyel $r_{3M,10Y}^{m_3}$ piacokon
- valutapiacok: EUR/USD – $r_c^{m_V}$, HUF/USD – $r_c^{m_1}$, CZK/USD – $r_c^{m_2}$, PLN/USD – $r_c^{m_3}$ valutapárok

Bonanno és mtsai. (2001) eredményei alapján egy tőkepiac abban az esetben komplex, amennyiben:

- idősorok szintjén a piaci hozamok és szórások csak **megközelítőleg stacionerek**, miközben a hozamok **autokorrelációja** legalább húsz kereskedési napig elnyújtott monoton csökkenést mutat;
- létezik **iparágakon és idősoron belüli keresztkorreláció**, lehetőséget nyújtva az esemény-alapú kereskedelemre a létrejövő szinkron-hatások miatt;
- az **extrém események idején megfigyelhető kollektív viselkedés** jelenségét.

Disszertációmban a kollektív cselekvések három nevezetes esetét definiáltam és elemeztem egy-egy piac extrém változásainak tükrében: az interdependenciát, a fertőzést és a divergenciát.

Definíció: Tőkepiaci fertőzés (1) alatt a m_k, m_j piacok közötti $\rho^{m_k m_j}$ korreláció $r_{n/x}$ sokk hatására bekövetkező szignifikáns növekedését értem (Forbes-Rigobon 2002, Campbell és mtsai. 2002, Bekaert és mtsai. 2005):

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} < \rho_x^{m_k m_j}, \quad (1)$$

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 $\rho^{m_k m_j}$ korrelációt kettébontjuk úgy, hogy az extrém napokon szignifikánsan magasabb korrelációt tapasztalunk.

Definíció: Tőkepiaci interdependenciáról (2) beszélünk abban az esetben, ha a $m_k m_j$ piacok közötti $\rho^{m_k m_j}$ korreláció $r_{n/x}$ külső vagy belső sokk hatására nem változik szignifikáns mértékben (Forbes-Rigobon 2002):

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} \approx \rho_x^{m_k m_j}, \quad (2)$$

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 $\rho^{m_k m_j}$ korrelációt kettébontjuk úgy, hogy az extrém napokon nem tapasztalunk szignifikánsan eltérő korrelációt.

Definíció: Tőkepiaci divergencia (3) alatt a $m_k m_j$ piacok közötti $\rho^{m_k m_j}$ korreláció $r_{n/x}$ külső vagy belső sokk hatására bekövetkező szignifikáns csökkenését értem (Bearce 2002):

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} > \rho_x^{m_k m_j}, \quad (3)$$

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 $\rho^{m_k m_j}$ korrelációt kettébontjuk úgy, hogy az extrém napokon szignifikánsan alacsonyabb korrelációt tapasztalunk.

A fenti definíciókból következik, hogy szükséges a „sokk” és a „korreláció” mélyebb definiálása. Ehhez először a „sokkok” megragadhatóságát járom körül, majd kitérek a korrelációk alkalmazhatóságának kereteire is.

Definíció: Az *extrém eseményeket* Jentsch és mtsai. (2006) alapján érdemes tagonként definiálni: egy W sztochasztikus változó esetében egy $w \in W$ „esemény” egy időben és térben korlátozottan, valamilyen $p(w)$ valószínűséggel bekövetkező jelenség, addig az „extrém” az $p(w)_n$ -nel jelzett alapállapotúhoz képest határozottan¹ alacsonyabb valószínűséget ($p(w)_x \ll p(w)_n$), továbbá az egyediséget, a váratlanságot és a megszokotthoz képest sokkal komolyabb hatást ($w_x \gg w_n$ illetve $w_x \ll w_n$) fejezi ki.

Az extrém események legfontosabb jellemzői: statisztikai és dinamikus tulajdonságaik.

- **Statisztikai tulajdonságaik** szempontjából a valószínűségi eloszlás farkain (*tails*) helyezkednek el – így az extrém események tárgyalása során szükséges a valószínűségi eloszlások témakörének bemutatása. E tulajdonság folyományaképpen

¹ A (7). képletben ez a rendkívüli mértékű különbség indokolja a „ \gg ” és „ \ll ” relációk alkalmazását.

különböztetünk meg a valószínűségi eloszlás negatív és pozitív oldalán elhelyezkedő extrém eseményeket. Az extrém események definíciójában megfogalmazottakat tehát az alábbi módon kell kiegészítenünk (4):

$$w_x^+ \gg w_n \gg w_x^-, \text{ miközben } p(w)_{x^-} \ll p(w)_n, \text{ illetve } p(w)_{x^+} \gg p(w)_n. \quad (4)$$

Az extrém események a gyors lecsengésű exponenciális farkú Gausszos eloszlásoknál hosszabb farkú (*fat tailness* vagy *heavy tailness*) eloszlással jellemezhető idősorokon léteznek, tehát miközben az előbbiek a kis valószínűségű véletlen események jellemző eloszlásai, addig a vastag farkú eloszlások kis valószínűségű és extrém események hordozói. Az eloszlás lassabb lecsengése hatványeloszlással (*power-law distribution*) írható le.

- A hatványeloszlás léte már átvezet az extrém események **dinamikus tulajdonságaihoz** is, miután ez esetben gyakran valamilyen skálafüggetlen hálózat állhat a háttérben, miután Barabási-Albert (1999) illetve Benedek és mtsai. (2007) szerint a hálózat struktúrája egyben meghatározza annak szerkezeti stabilitását, dinamikus viselkedését, illetve sérülékenységét. Kantz el al. (2006) szerint dinamikai szempontból az extrém események az egyensúlyi állapottól messze álló, komplex rendszerek velejárói, ahol a változatosság (és nem az átlagosság) és a kollektív (azaz nem individuális) döntések a meghatározóak.

Definíció: *Komplex rendszer* alatt egy olyan, potenciálisan egyszerű mozgatórugókkal leírható rendszert érthetünk, amelynek kimenetei erősen szabálytalanok és nehezen megjósolhatóak (Kantz és mtsai. 2006, 71. oldal).

Belátható, hogy az extrém események vizsgálatához szükség van a rendszerelméleti háttér tisztázására is, miután Sornette (2006) szerint az extrémítás ténye épp a mögöttes rendszer állapotából fakad.

Skálafüggetlen, komplex hálózatokkal foglalkozó munkákban (lásd például Barabási – Albert 1999, Clauset és mtsai. 2009) egyfelől kimondják a hálózat elemei (*nodes*), esetünkben cselekvői (*actors*) által létrehozott hálózat fokszámeloszlásának (*degree distribution*) hatványeloszlását, miközben a tőkepiaci hozamok hatványeloszlása szintén kimondásra kerül (lásd például Gabaix és mtsai. 2003). A hatványeloszlás e kétféle felbukkanását a skálafüggetlen hálózat szinkronizálódásra való hajlama, illetve célzott támadásokkal szembeni sérülékenysége (*attack vulnerability*) adja – a rendszer sajátos felépítése folytán tehát nem az egyensúlyi állapot elérése irányába mozog, és ez okoz vastagfarkú – ideális esetben hatványeloszlást felvevő – hozamokat.

A tőkepiaci sokkok kimondhatóságához az extrém események általános definícióját le kell szűkíteni. Ezért először definiálom az extrém, illetve a „normális” hozamot, majd kimondom, hogy a két halmaz közötti átmenet lehetőségét értem tőkepiaci sokk alatt.

Definíció: Extrém hozam (5) alatt az m_j -vel jelölt j -edik piac extrém mértékű elmozdulását értem, ami az alap idősor logaritmikus differenciálásából számított, r^{m_j} -vel jelölt hozamainak vastagfarkú valószínűségi eloszlásából fakad. Az r_x -el jelölt extrém hozamok a valószínűségi eloszlás aszimmetriájának (skewness) függvényében eltérő mértékben jelennek meg a valószínűségi eloszlás mindkét oldalán, mértékük és valószínűségük pedig nagyban eltér az $E(r)$ várható értéktől.

$$r_x \gg E(r), \text{ vagy } E(r) \gg r_x, \text{ ahol } p_{r_x} \ll p_{E(r)} \quad (5)$$

Definíció: A normál eloszlásra még jól illeszkedő elmozdulásokat a piac normál állapotának nevezem és a hozamok eme, várható érték körül csoportosuló „normális” halmazát r_n -nel jelölöm.

Definíció: A tőkepiacon fellépő sokk alatt a piaci hozam normális halmazból extrém halmazba történő elmozdulását értem és $r_{n/x}$ -el jelölöm. A két állapotot az úgynevezett „átlendülési pont” határolja el. E megoldás logikájából fakad, hogy $r_{n/x}=0$ az sokk és extrém hozamok halmazának hiányát (7), míg $r_{n/x} \neq 0$ az átlendülés, és így a két halmaz létezését (6) jelöli:

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow r^{m_i} = \begin{cases} r_n^{m_i} \\ r_x^{m_i} \end{cases} \quad (6)$$

$$r_{n/x}^{m_i} = 0 \rightarrow r^{m_i} = r_n^{m_i}, \quad (7)$$

tehát az m_i tőkepiaci r^{m_i} hozamait szétválaszthatjuk egy rá vetített normál eloszlás mentén a tapasztalati eloszlás $r_{n/x}^{m_i} \neq 0$ -val jelölt vastagfarkúsága esetén egy normál $r_n^{m_i}$ és egy $r_x^{m_i}$ extrém halmazra.

Az extrém esemény definíciójából levezettem az extrém illetve „normális” hozam, továbbá a tőkepiacon fellépő sokk fogalmát, így a teljes r idősort felbonthatjuk a két átlendülési pont közé eső normálisnak tekinthető r_n halmazra és az átlendülési pontokon túli, a „normalitástól” elváló outlier elemekből álló r_x pozitív (r_x^+) és negatív (r_x^-) farkakra (8).

$$r \begin{cases} r_x \begin{cases} r_x^+ : r_{\text{tapasztalati}, l} > r_{\text{elméleti normál}, l} \\ r_x^- : r_{\text{tapasztalati}, i} < r_{\text{elméleti normál}, i} \end{cases} \\ r_n : r_{\text{elméleti normál}, i} < r_{\text{tapasztalati}, k} < r_{\text{elméleti normál}, l} \end{cases} \quad (8)$$

ahol $r_{\text{empirikus}, i}$ az empirikus eloszlás i -edik eleme, míg $r_{\text{elméleti normál}, i}$ a teljes sokaságra illesztett normáleloszlás megfelelője, $i < k < l$.

Dolgozatom Q-Q plotról szóló 3.3.4-es fejezetére visszavezetve mindez az alábbiak (9) szerint néz ki:

$$\begin{aligned}
 X_i &= \phi_1^{-1}(P_i) = \phi_1^{-1}(i/T) \text{ minden } i < T\text{-re, ezáltal,} \\
 r_n &\approx \mu_2 + \sigma_2 X_i, \\
 r_x^+ &> \mu_2 + \sigma_2 X_i, \\
 r_x^- &< \mu_2 + \sigma_2 X_i,
 \end{aligned} \tag{9}$$

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

Visszanyúlva a fertőzés, divergencia és interdependencia 1.2-es fejezetben szereplő definícióihoz, két dimenzió mentén kell vizsgálnom az eredményeket. Egyfelől az interdependenciát kell elhatárolnom a fertőzés és divergencia kategóriáitól – mindezt a szignifikánsan különböző piacpárok összes piacpáron belüli arányával (10) fejezem ki:

$$\frac{\Sigma(s_{m_1 m_2}, s_{m_1 m_3}, \dots, s_{m_j m_k}, \dots, s_{m_{n-1} m_n})}{N} \begin{cases} > 50\%, \text{ akkor fertőzés vagy divergencia} \\ \leq 50\%, \text{ akkor interdependencia} \end{cases}, \tag{10}$$

ahol $s = \begin{cases} 1, \text{ amennyiben szignifikánsan különböznek a korrelációk} \\ 0, \text{ amennyiben szignifikánsan nem különböznek a korrelációk} \end{cases}$, N pedig a vizsgált piacokpárok számát jelöli (ez a devizapiacok kivételével 10, esetükben 6).

A definíciók alapján a fertőzést szignifikánsan magasabb korrelációval, míg a divergenciát szignifikánsan alacsonyabb korrelációval jellemezhetjük (11). Egynél több piacpár esetén a folyamat az alábbiak szerint épül fel az eloszlás „normális” és extrém halmazai mentén értelmezve²:

$$g = \begin{cases} 1, \text{ amennyiben } (\rho_{na} = \begin{cases} 0, \text{ amennyiben } s = 0 \\ \rho_n, \text{ amennyiben } s = 1 \end{cases} < \rho_{xa} = \begin{cases} 0, \text{ amennyiben } s = 0 \\ \rho_x, \text{ amennyiben } s = 1 \end{cases}) \\ 0, \text{ amennyiben } (\rho_{na} = \begin{cases} 0, \text{ amennyiben } s = 0 \\ \rho_n, \text{ amennyiben } s = 1 \end{cases} \geq \rho_{xa} = \begin{cases} 0, \text{ amennyiben } s = 0 \\ \rho_x, \text{ amennyiben } s = 1 \end{cases}) \end{cases},$$

ekkor $\frac{\Sigma(g_{m_1 m_2}, g_{m_1 m_3}, \dots, g_{m_j m_k}, \dots, g_{m_{n-1} m_n})}{N} \begin{cases} > 50\%, \text{ akkor fertőzés} \\ \leq 50\%, \text{ akkor divergencia} \end{cases} \tag{11}$

Ebben az esetben tehát a fertőzés az összes piacpárhoz arányosítva kerül kimondásra – azaz a szignifikánsan magasabb korrelációk mekkora arányban vannak jelen az összes piacpáron belül.

Ezzel a megközelítéssel szembeni alternatívát jelentene, ha a magasabb és az alacsonyabb korrelációk számának különbségét vizsgálnám – ekkor azonban nem venném figyelembe a szignifikánsan nem különböző piacpárokat. Ez pedig az eredmények komoly torzításához vezetne, ami az alábbi két példán keresztül szemléltetek:

² Tehát ezt még külön lehet bontani extrém pozitív-normál illetve extrém negatív-normál változatokra.

Tegyük fel, hogy 10 piacpárból 3 nem szignifikánsan nem különböző, 6 szignifikánsan nagyobb, 1 szignifikánsan kisebb. Ekkor az általam alkalmazott számolással és az alternatív megoldás mentén egyaránt kimutathatom a fertőzést.

Amennyiben azonban 10 piacpár esetén van 4 szignifikánsan nem különböző, 4 szignifikánsan nagyobb és 2 szignifikánsan kisebb, az a fenti számításom alapján divergencia, az alternatív megközelítés értelmében már fertőzés – miközben a piacpároknak csak a 40%-a nőtt szignifikáns mértékben.

Az általam alkalmazott megoldással tehát fertőzést kimutatni sokkal nehezebb, miközben a divergencia könnyebben elérhető állapot, ahol a korrelációk elég komoly hányada emelkedhet szignifikáns mértékben, ahogyan haladunk a fertőzések irányába. Munkám első két hipotézise azonban a fertőzések meglétét és tulajdonságait vizsgálja, ami indokoltta teszi ezt a szigort. A harmadik hipotézisem pedig a monetáris politika extrém időszakok mentén létrejövő nem kívánt autonómiáját érinti, amelynek az általam végzett besorolás szintén eleget tesz. Tehát, bár konfliktus figyelhető meg a fertőzés és divergencia definíciója és a kiszámítás módja között, ez a hipotézisek minél kisebb torzítással járó elfogadását illetve elutasítását szolgálja.

Dolgozatom három hipotézisében tárom fel a Bonanno és mtsai. (2001) által leírt kollektív viselkedés főbb változatait. Míg az első hipotézisemben csupán a fertőzések létezését akarom igazolni, addig a másodikban a piacok közötti esetleges hierarchia természetére következtetek a fertőzések és divergenciák kimutathatóságán keresztül, addig a harmadikban a piactípusok közötti eltérésekkel kapcsolatban fogalmazok meg feltevéseket.

Hipotézis 1.: *Létezik olyan m_V tőkepiac, amely alkalmas a kelet-közép európai (CEE) tőkepiacokon létrejövő fertőzések (12) megragadására:*

$$r_{n/x}^{m_V} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} < \rho_x^{m_k m_j}. \quad (12)$$

tehát amennyiben az m_V vezető piac kereskedési napjait különítjük el normális és extrém hozamok halmazaira az $r_{n/x}$ sokk alapján, akkor a mintában szereplő m_k , m_j piacok közötti $\rho^{m_k m_j}$ korrelációt kettébonthatjuk úgy, hogy az extrém napokon szignifikánsan magasabb korrelációt tapasztalunk.

Hipotézis 2.: *Egy egyesült államokbeli (m_{V_1}) és egy német/eurozóna (m_{V_2}) vezető piac*

*feltételezése esetén **nem** a $\left(\frac{X_{CEE}^{V_1}}{X_{CEE}} < \frac{X_{CEE}^{V_2}}{X_{CEE}}, \frac{IM_{CEE}^{V_1}}{IM_{CEE}} < \frac{IM_{CEE}^{V_2}}{IM_{CEE}}\right)$ külkereskedelmi kapcsolatokon*

keresztül a kelet-közép európai reálgazdaságokba erősebben integrálódott ország/monetáris unió tőkepiaca lesz alkalmas a fertőzések (13) detektálására:

$$r_{n/x}^{m_{V_1}} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} < \rho_x^{m_k m_j}, \text{ miközben } r_{n/x}^{m_{V_2}} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} \approx \rho_x^{m_k m_j}. \quad (13)$$

tehát amennyiben az m_{V1} amerikai vezető piac kereskedési napjait különítjük el normális és extrém hozamok halmazaira az $r_{n/x}$ sokk alapján, akkor a mintában szereplő m_k, m_j piacok közötti $\rho^{m_k m_j}$ korrelációt kettébonthatjuk úgy, hogy az extrém napokon szignifikánsan magasabb korrelációt tapasztalunk. Mindezt nem tapasztaljuk az m_{V2} német illetve euró-zónabeli vezető piac esetében, ami ellentmond a külkereskedelmi kapcsolatok szorosabb voltával.

Hipotézis 3.: A monetáris politikai autonómia nyomán a kötvénypiacok divergenciáját (14)

fogjuk tapasztalni: $r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} > \rho_x^{m_k m_j}$. (14)

tehát amennyiben az m_i kötvénypiac kereskedési napjait különítjük el normális és extrém hozamok halmazaira az $r_{n/x}$ sokk alapján, akkor a mintában szereplő m_k, m_j piacok közötti $\rho^{m_k m_j}$ korrelációt kettébonthatjuk úgy, hogy az extrém napokon szignifikánsan alacsonyabb korrelációt tapasztalunk.

3. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

Az extrém események létrejötte a mögöttes hálózat játékszabályaiból ered, így csak azok ismeretében definiálhatóak – Jentsch és mtsai. (2006) szerint ezt értjük dinamikus tulajdonságok alatt. Szükség van tehát egy olyan alternatív modellre, amelynek keretei között értelmezhetőek extrém elmozdulások, és a kollektív cselekvés fertőzésekben, illetve divergenciákban megnyilvánuló tökéletlenségei. A tőkepiaci fertőzések előfordulásának igazolása egy heterogén és hierarchikus, elvetése homogén és mellérendelt viszonyokat feltételez a vizsgált tőkepiacok között.

A bevezető fejezetben kerültek megfogalmazásra a munkámhoz alapvetően szükséges definíciók, majd bemutatam az egyes hipotéziseket. A második fejezetben a hipotézisek megválaszolásához kapcsolódóan, a tőkepiac felépítésével kapcsolatban kell következtetéseket levonnom. Ehhez két teljes értékű, egymással szembeállítható modellt fektetek le ebben a fejezetben. A racionális cselekvőképen és tökéletes versenyt imitáló random hálózaton alapuló **hatékony piacok nullhipotézisét** állítom szembe a korlátozottan racionális cselekvők által alkotott skálafüggetlen hálózat módjára felépülő **komplex piacok alternatív hipotézisével**. Egy piac hálózat alapú felépítésének (n) modellezéséhez (15) szükség van a cselekvők (a), a közöttük létrejövő interakciók (c) minőségi ismérveinek, valamint az ennek nyomán létrejövő hálózat szerkezetének (sh) definiálására. Az extrém események definiálása kapcsán már felmerült, hogy e jelenségek a mögöttes rendszer

felépítéséből, állapotának változásából fakadnak, amelyet akkor az extrém események dinamikus tulajdonságaként említettem:

$$n(a, c, sh). \quad (15)$$

A piaci hálózatok és cselekvőket leíró, hatékony piacok mainstream modellje (16) az alábbi módon épült fel:

$$r_n(a_r, sh_r, s_b, h_{e-k}), \quad (16)$$

ahol r_n a kis valószínűségű véletlen eseményeket jelöli, míg a_r a racionális cselekvők, sh_r a random hálózatok, s_b a bolyongást mutató idősorok, illetve h_{e-k} a hatékonyság jele. A második fejezet első felében tehát a hatékony piacok tulajdonságai mentén haladva összekapcsoltam a közgazdasági értelemben vett racionális cselekvőképet a tökéletes verseny leírására leginkább alkalmas Erdős-Rényi-féle random hálózatok elméletével. Statisztikai szempontból mindez magával vonta a tőkepiaci hozamok normál eloszlásának, autokorrelálatlanságának, homoszkedaszticitásának igényét.

Amennyiben a tőkepiacok esetében a normál eloszláshoz képest magasabb az extrém események aránya, és így fellép a vastagfarkúság jelensége az extrém események statisztikai és dinamikus tulajdonságai mentén érdemes alternatív piacmodell építésébe fogni, ami a második fejezet második felében történt meg (17):

$$r_{n/x}(a_{kr}, sh_s, s_{a-h}, h_{gy}), \quad (17)$$

ahol $r_{n/x}$ a hozamok vastagfarkúságát jelöli, míg a_{kr} a korlátozottan racionális cselekvők, sh_s a skálafüggetlen hálózatok, s_{a-h} az autokorrelációt és heteroszkedaszticitást mutató idősorok, illetve h_{gy} a hatékonyság hiányának megfelelője. A Barabási-Albert-féle skálafüggetlen hálózatok beemelésével olyan piacmodellre teszünk szert, amellyel egyfelől megragadhatjuk az egyes piacok közötti hierarchikus kapcsolatokat, illetve a válságok során fellépő kollektív cselekvéseket magyarázni képes fázisátalakulások is beépülnek.

A harmadik fejezetben a kerül sor a módszertani háttér bemutatására, ami négy főbb részre tagolódik. Először a piaci hatékonyság tesztelését végzem el, majd a heteroszkedaszticitás torzításától mentes korreláció kiszámítása következik egyváltozós APARCH (p,o,q) modell (Ding, Granger és Engle 1993) és dinamikus feltételes korreláció segítségével. Ezt követően mutatom be az extrém hozamok lehatárolására használatos főbb módszereket, majd ezek közül kiválasztom a kutatási kérdéshez legközelebb álló, az extrém elmozdulásokat a normál eloszlás alól kilógásával definiáló módszeremet. Végezetül a hozamok normalitása-extrémítása mentén két halmazra bontom a piacok közötti korrelációkat, és a közöttük megfigyelhető különbségek szignifikáns volta mentén sorolom be az egyes piacokat a „fertőzés”, „divergencia”, „interdependencia” kategóriába.

A negyedik fejezetben az eredmények bemutatása következik. A piacok hatékonysága minden szempontból sérül: a hozamok autokorreláltak, heteroszkedasztikusak és a normál eloszláshoz képest hosszabb lecsengéssel rendelkeznek. Az APARCH (p,o,q) modell alkalmazásával a homoszkedasztikusságot sikerült elérni a csúcsosság csökkenésével egyetemben. A piacok esetében elmondható, hogy a 3 hónapos hozamok a teljes mintán korrelálatlanok maradtak, míg a 10 éves hozamok együttmozgása 2006 után csökkentést mutatott. A részvénypiacokon 2006 után az együttmozgás fokozatosan nőtt, azonban a német és kelet-közép európai piacok között mindvégig szorosabb együttmozgás volt megfigyelhető, mint az amerikai és többi piac között. A devizapiacra a devizák rendkívül szoros együttmozgást mutattak mindvégig. Ezt követően az általam extrémnek azonosított hozamok arányát, mértékét és időbeli eloszlását mutattam be. Végül az amerikai részvénypiac illetve részben a devizapiac esetében voltam képes igazolni a fertőzések létrejöttét, az amerikai és euró-zónabeli 10 éves kötvénypiacok esetében divergencia volt megfigyelhető.

Egy alfejezet erejéig ezt követően megvizsgáltam, mi történik, ha az idősort az ECB monetáris politikája mentén bontom fel két szakaszra (kamatemelő és magas kamattal jellemezhető periódus, illetve kamatsökkentő és alacsony kamatokkal jellemezhető periódus). Majd megvizsgáltam, befolyásolja-e az eredményeket, ha az amerikai piac esetében az időeltolódást az ottani adatok eltolásával kompenzálom (nem befolyásolta). Végezetül az hozamok extrémítása esetében kipróbáltam egy valószínűség-alapú megközelítést is, ami az idősorok eltérő aszimmetriája és csúcsossága miatt sokkal rosszabb eredményeket hozott, a dolgozatban általam alkalmazott eljárásnál.

Tapasztalataimat az összegző fejezetben foglaltam össze, ahol sor került a hipotézisek elfogadására és elvetésére is.

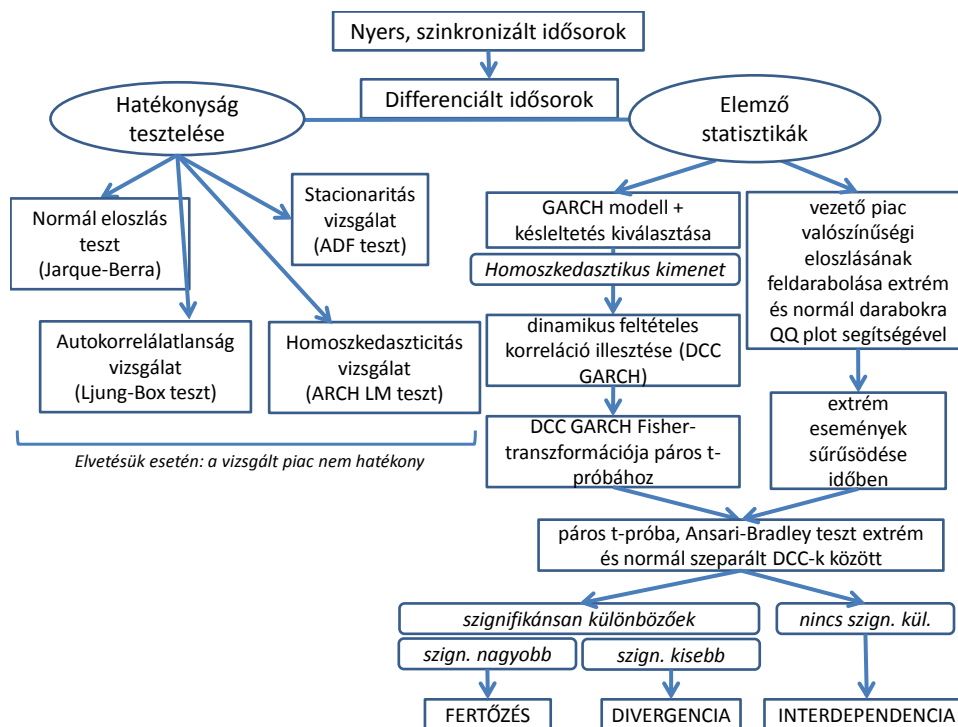
4. AZ ÉRTEKEZÉS MÓDSZERTANA

A tőkepiacok hierarchikus kapcsolatának – „vezető piac”, mint a sokk feltételezett forrása és egyéb, „követő piacok” (Kanna és Köhler-Geib (2009) eljárásához hasonlóan), heterogenitásának feltételezése egy hierarchikus piacmodell definiálását is feltételezi – a feltételezett aszimmetria megragadására a hatékony piacok elmélete nem alkalmas.

Három hipotézisem megválaszolásához tehát az **alábbi fogalmakat kell definiálnom** munkám következő részében: **extrém esemény**, **szignifikánsan különböző** (nagyobb vagy alacsonyabb) **korreláció és vezető piac**.

A dolgozatban szereplő számításokhoz Matlab szoftvert és a Dr. Kevin Sheppard (Oxford) által fejlesztett „UCSD GARCH” és „Oxford MFE” toolboxokat használtam, az általam írt

program a disszertáció mellékletében olvasható. Az ökonometriai vizsgálatokhoz Alexander (2008), Chan (2002), Lütkepohl és Kratzig (2004) és Tsay (2005) munkáit használtam fel.



1. ábra: A mintában szereplő piacok között vizsgált kapcsolatok felépítése

Forrás: saját szerkesztés

Munkám során (1. ábra) első lépésként tesztetem a hatékony piacok elméletének statisztikai tulajdonságait: a hozamok³ normál eloszlásának tesztelésére Jarque-Berra tesztet használok, a heteroszkedaszticitás tesztelésére ARCH-LM tesztet alkalmaztam, míg az autokorrelációt Ljung-Box tesztel vizsgáltam. Miután a korrelációs számítás a későbbiekben megköveteli a kovariancia- stacionaritás teljesülését, ADF-tesztet is futtatok a mintán. Normál eloszlás, autokorreláció és heteroszkedaszticitás igazolása esetén elvethetjük a hatékony piacok elméletének teljesülését – a piaci cselekvők racionalitásával és az általuk alkotott, tökéletes versenyt reprezentáló Erdős-Rényi hálózattal egyetemben.

Második lépésben Cappeillo, Engle és Sheppard (2006) nyomán az APARCH-TARCH-GJR GARCH-GARCH modellek egymásba ágyazottságát (13) kihasználva különböző késleltetések mellett a legkedvezőbb Akaike Információs Kritériumra (AIC) támaszkodva keresem a legjobb paraméterezéssel rendelkező, homoszkedasztikus standardizált hibataggal rendelkező modellt.

Az egy változós APARCH(p,o,q) modellek esetében a hibtagokat normál loglikelihoodok segítségével kell becsülnöm – egyfelől, mert később ebből korrelációt kell számolnom és a

³ Hozamok alatt az alapsokaság logaritmus differenciáltjának valós értékét értem.

véges szórást csak normál eloszlású hibatagokkal biztosíthatom, másfelől Sheppard (2009) az MFE toolbox dokumentációjában nyomatékosan felhívja a figyelmet az eljárás erős konzisztenciájára (345. oldal). Ez az erős konzisztencia biztosítja a paraméterbecslések valós paraméterek irányába történő konvergenciáját, még akkor is, ha hibás feltételes eloszlást becsültünk. A standardizált hibatagokra ezt követően az Engle (2002) által kifejlesztett dinamikus feltételes korrelációt (DCC GARCH) illeszttem.

A hozamok extrém voltát háromféle módon állapíthatjuk meg: definiálhatunk egy valószínűségi korlátot (Value-at-Risk modellek), egy hozam-szint segítségével (Peak-over-Threshold modell), illetve vizsgálhatjuk, mennyiben lóg ki a tapasztalati eloszlás a rá illesztett elméleti eloszlás alól. Miután munkám szempontjából az eloszlás vastag farkainak definiálása a céloom az extrém napok halmazának meghatározásához, a dolgozatban a tapasztalati eloszlás normál eloszlás alól történő kilógására támaszkodtam – felhasználva Clauset és mtsai. (2009) illetve Gabaix és mtsai. (2003) arra vonatkozó megállapítását, miszerint a tőkepiaci hozamok QQ ploton mindig „S” alakot vesznek fel. Az „S”-forma alsó és felső végének normál eloszlás egyenesével történő leválasztásával definiált extrém hozamoknak a továbbiakban megvizsgálom az átlagos értékét, a teljes mintához vett arányát (minden esetben a teljes minta 5 százaléka alatt marad egy-egy oldal extrém értékeinek aránya), időbeli eloszlását (az extrém hozamok a válságosnak tartott időszakokban sűrűbben helyezkednek el). Emellett megvizsgálom, mi történik a „normálisnak” tekintett, csonka mintát: kimutatható-e a csúcsosság érdemi csökkenése, 3-hoz történő konvergenciája. Az extrém napok leválogatásának árnyalásához elvégeztem még a teljes számítást kevésbé (négy tizedes jegy helyett egész számon alapuló) precíz lehatárolás mellett is. Továbbá, megvizsgáltam, mi történik, ha 1-10 százalékos valószínűségi határok kijelölésével határozom meg az extrém eseményeket – miután az egyes piacok hozamai eltérő mértékben aszimmetrikusak és csúcsosak, a megoldás nem bizonyult életképes alternatívának.

Az extrém és normál halmazokra szétválasztott korrelációkon Fisher transzformációt hajtok végre, majd a normál eloszlást feltételező páros t-próbával illetve Ansari-Bradley-féle vartesztel hasonlítom össze.

A kollektív cselekvések nevezetes esetei közül az interdependencia és a fertőzés-divergencia páros különválasztásához annak eldöntésére, hogy szignifikáns mértékben változott-e a korreláció az extrém napokon. A fertőzés és divergencia elhatárolását pedig a korrelációk szignifikáns növekedése mentén írom le. Miután 10 piacpár korrelációját kell egy-egy piac extrém-normál állapota mentén különválasztanom, célszerűnek tűnt oly módon meghúzni a határt, hogy interdependenciáról beszéljek addig, amíg a piacpárok kevesebb, mint 50%-át

sorolhatjuk szignifikánsan különböző csoportokba a vizsgált piac extrém-normál állapota függvényében. A fertőzés kimondásához emellett még a szignifikánsan magasabb korrelációknak kell elérniük az 50%-ot.

5. AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE

Munkám **közgazdaságtani relevanciáját** az adja, hogy a hatékony piacok elméleti keretei nem alkalmasak sem az **extrém események**, sem a **kollektív cselekvések leírására**, így egy, a racionális cselekvőképen és a feltételezett tökéletes versenyen túlmutató **alternatív piacmodell** felépítését igényli a téma vizsgálata. Occam borotvájának logikája mentén ezért az extrém események és kollektív cselekvések egyes jellemzőinek tárgyalása során először mindig a hatékony piacok elméletének keretrendszeréből indultam ki, majd csak ezt követően egészítettem azt ki további elemekkel.

Tézis 1.: *A mintában szereplő részvénytőkepiacok közül az amerikai Dow Jones Industrial alkalmasnak bizonyult a kelet-közép európai (CEE) tőkepiacokon létrejövő fertőzések (18) megragadására:*

$$r_{n/x}^{m_{DJI}} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} < \rho_x^{m_k m_j}. \quad (18)$$

A részvénytőkepiacra a piaci hatékonyság elvetését és a fertőzések létrejöttének igazolását követően elfogadhatjuk a tőkepiacok leírására alkalmas modellként a korlátozott racionális cselekvőkből álló Barabási-Albert-féle skálafüggetlen hálózat módjára felépülő piacmodellt. Ez esetben a piaci szereplőknek és a szabályozóknak hatványozottan oda kell figyelniük a súlyponti tőkepiaci szereplők zavartalan működésére, miután esetleges csődjük a piac felépítésének dezintegrációját azaz rendszerszintű válságot eredményezne..

Tézis 2.: *Bár hosszabb távon a külkereskedelmi kapcsolatok valóban magasabb együttmozgással járnak a német és kelet-közép európai részvénytőkepiacok esetében, és ez a korreláció még erősödött is a válság idejére, az amerikai részvénytőkepiaci index extrém elmozdulásainak napjain emelkedtek meg leginkább a piacpárok közötti korrelációk szignifikáns mértékben (19).*

$$r_{n/x}^{m_{DJI}} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} < \rho_x^{m_k m_j}, \text{ miközben } r_{n/x}^{m_{DAX}} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} \approx \rho_x^{m_k m_j}. \quad (19)$$

Elmondhatjuk tehát, hogy a reálgazdaság és a tőkepiac hálózatai nem párhuzamosak. A centrum-periféria viszonyok ugyan hasonlóan épülnek fel, azonban a tőkepiacok esetében az amerikai extrém napokon megfigyelhetjük az együttmozgás egész hálózaton történő megugrását. Mindez ráadásul független az amerikai piacokra jellemző

időeltolódástól. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a részvénytársasági hálózat sokkal több szállal kötődik az amerikai piacokhoz, mint azt a reálgazdaság esetében tapasztaljuk.

Tézis 3.: *Kötvény és devizapiaci extrém ugrások napjain a kelet-közép európai jegybankok autonómiája hirtelen nem kívánt mértékben megnő (20) – a kockázati felárak növekedése miatt hirtelen kevésbé támaszkodhatnak a térség EU tagságának és jövőbeli euró-bevezetésének implicit garanciájára:*

$$r_{n/x}^{m_i} \neq 0 \rightarrow \rho_n^{m_k m_j} > \rho_x^{m_k m_j} . \quad (20)$$

A 10 éves hozamok divergenciája és a devizapiac esetében fellépő fertőzés a fentieket támasztja alá. Az egyébként szabadon lebegő devizák roppant szoros együttmozgása még szorosabbá válik az euró extrém gyengülésének napjain – ekkor a kelet-közép európai devizák még erőteljesebb gyengülésének lehetünk tanúi. A 10 éves hozamok esetében az extrém mértékű euró és dollárhozam-csökkenés szintén gyengülő együttmozgással társul (a kedvező folyamatok tehát aznap elkerülik a régiót), akárcsak a hozamemelkedés (ahol a kedvezőtlen folyamatok hatványozottan jelennek meg a régióban).

A **dolgozat újdonsága** abból származik, hogy **Kelet-közép Európában** egyfelől **nem vizsgálták** a kollektív cselekvések (**fertőzések, divergenciák, interdependenciák**) **létrejöttét** egyszerre **a deviza, kötvény és részvény piacon a hozamok extrémítása mentén**. Másfelől, mint később látható lesz, a fertőzés csupán egy félig definiált jelenség – a kiváltó okként hivatkozott sokk fogalma nem kellően tisztázott. A **piacok egymásra hatásának vizsgálata során az extrém események idősből történő kiválasztásával kapcsolatban mutatók be egy eddig nem alkalmazott rendezőelvet**, másfelől a korreláció kiszámításához szükséges **GARCH modell** egyes változatainak alaposabb becslést biztosító szoftveres **paramétereizhetőségének** módját is bemutatom.

A TÉZISFÜZET HIVATKOZÁSAI

- Alexander C. 2008: *Market Risk Analysis: Practical Financial Econometrics*. Wiley
- Barabási, A-L. – Albert, R. 1999: Emergence of Scaling in Random Networks. *Science*, 286, 509
- Bearce D. 2002: *Monetary Divergence: Domestic Policy Autonomy in the Post-Bretton Woods Era*. University of Michigan Press
- Bekaert, G. – Harvey, C. R. – Ng, A. 2005: Market Integration and Contagion. *Journal of Business*, 78, 1, 39-69
- Benedek, G. – Lublóy, Á. – Szenes, M. 2007: A hálózatelmélet banki alkalmazása. *Közgazdasági Szemle*, 54, 682-702
- Bonanno, G. – Lillo, F. – Mantegna, R. 2001: Levels of complexity in financial markets. *Physica A*, 299, 16-27
- Campbell, R. – Koedij, K. – Kofman, P. 2002: Increased Correlation in Bear Markets. *Financial Analysts Journal*, 58, 1, 87-94
- Cappiello L. – Engle R. F. – Sheppard K. 2006: Asymmetric Dynamics in the Correlations of Global Equity and Bond Returns. *Journal of Financial Econometrics*, 4, 4, 537-572
- Chan, N. H. 2002: *Time Series Applications to Finance*. John Wiley & Sons, Inc.
- Clauset, A. – Shalizi, C. R. – Newman, M. E. J. 2009: Power-law distributions in empirical data. *SIAM Review*, 51, 4, 661-703
- Ding, Z. – Granger, C. W. J. – Engle, R. F. 1993: A Long Memory Property of Stock Market Returns and a New Model. *Journal of Empirical Finance*, 1, 83-106
- Engle, R. F. 2002: Dynamic Conditional Correlation - A Simple Class of Multivariate GARCH Models. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20, 3, 377-389
- Farkas, B. 2011: The Central and Eastern European model of capitalism. *Post-Communist Economies*, 23, 1, 15-34
- Forbes, J. K. – Rigobon, R. 2002: No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements. *Journal of Finance*, 57, 6, 2223-2261
- Gabaix X. – Gopikrishnan P. – Plerou V. – Stanley H. E. 2003: A theory of power-law distributions in financial market fluctuations. *Nature* 423, 267-270
- 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*. Springer
- Kanna, P. – Köhler-Geib, F. 2009: *The Uncertainty Channel of Contagion*. The World Bank, Policy Research Working Paper WPS4995
- 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*. Springer
- Lütkepohl, H. – Kratzig, M. 2004: *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press
- Sornette, D. 2006: Endogenous versus Exogenous Origins of Crises. In Albeverio, S. – Jentsch, V. – Kantz, H. (eds.): *Extreme Events in Nature and Society*. Springer
- Tsay, R. S. 2005: *Analysis of Financial Time Series*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

A. Könyvek és könyvrészletek

- Kiss, G. D. (2011): *Market dependency and financial buffers in Russia*. In: FARKAS B. (ed.) *Studies in International Economics and Finance*. Szeged: JATEPress, pp. 63-80. ISBN 978-963-315-055-9.
- Kiss, G. D. (2010): *Impact of Financial Contagion on Pension Portfolio's Performance in Hungary and Russia*. In: STAVÁREK, D. and VODOVÁ, P. (ed.) *Proceedings of 12th International Conference on Finance and Banking*. Karviná: Silesian University, 2010, pp. 98-108. ISBN 978-80-7248-592-5. selected and reviewed proceeding, Thomson Conference Proceedings Citation Index
- Kiss, G. D., Dudás, L. (2010): *Analyses of Extreme Events on Emerging Capital Markets*. In: Kovács, P., Szép, K., Katona, T. (eds.): *Proceedings of the Challenges for Analysis of the Economy, the Businesses, and Social Progress International Scientific Conference*. Unidocument, Szeged, ISBN: 978-963-069-558-9, pp. 517-531
- Botos K., Kiss, G. D., Dudás L. (2009): *Pension portfolio models in Hungary and Russia*. In: Wandy Sulkowskiej (ed.) – Tomasz Michalski (lekt.): *Szanse i zagrożenia dla rynków ubezpieczeń w krajach Europy Środkowej i Wschodniej*. Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. No 7, ISSN: 1899-6205, ISBN: 978-83-7252-462-1, pp. 29-38.
- Kiss Gábor Dávid (2009): *Hosszú távú stabilitás és az orosz nyugdíjrendszer*. In: Botos K. (szerk): *Idősödés és globalizáció - Nemzetközi Pénzügyi Egyensúlytalanság*. Tarsoly Kiadó, Budapest, ISBN: 978-963-9570-31-3, 150-162. oldal
- Kiss Gábor Dávid (2009): *Az idősödés arcai*. In: Botos K. (szerk): *Idősödés és globalizáció - Nemzetközi Pénzügyi Egyensúlytalanság*. Tarsoly Kiadó, Budapest, ISBN: 978-963-9570-31-3, 115-122. oldal
- Kiss Gábor Dávid – Felegyi Krisztina – Farkas Gergely (2009): *A hazai bankok és a MiFID – egy 41 bankfiókot vizsgáló kutatás eredményei*. In: Hetesi E. – Majó Z. – Lukovics M. (szerk.): *A szolgáltatások világa*. JATEPress, Szeged, 419-429. o.

B. Folyóiratcikkek

- Gábor Dávid Kiss – Andreász Kosztopulosz 2012: *The Impact of the Crisis on the Monetary Autonomy of Central and Eastern European Countries*. *Public Finance Quarterly*, vol. LVII., issue 1., p. 27-51.
- Gábor Dávid Kiss (2011): *The Impact of Financial Interdependence on the Czech, Hungarian and Polish Interbank, Stock and Currency Market*. *International Journal of Management Cases*. vol. 13, issue 3, pp. 555-565 Ebsco
- Gábor Tamás – Kiss Gábor Dávid – Kovács Péter (2012): *A monetáris sterilizáció hatékonysága és költségei Kínában*. *Közgazdasági Szemle*, LIX. évf., 2012. február, 164—188. oldal
- Kiss Gábor Dávid – Kuba Péter (2009): *Diverzifikáció a komplex tőkepiacokon – Az emberi tényező hatása a tőkepiacok működésére*. *Hitelintézeteki Szemle*, VIII. évf., 1. szám, ISSN: 1588-6883, 25-48. oldal
- Kiss Gábor Dávid – Vajda Beáta (2008): *A biztonság kockázata - a tőkegarantált befektetési alapok komplex megközelítése*. *Hitelintézeteki Szemle*, VII. évf., 2. szám, ISSN: 1588-6883, 121-151. oldal
- Kiss Gábor Dávid (2009): *A kockázati tőkeelemek szerepe a hazai magánnyugdíjalapok portfóliójában*. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, IV. évf., 3-4.szám, ISSN:1788-7593, 168-173. oldal

C. Konferenciakötetek

- Kiss, G. D., Ács, A. 2011. Time value of the money and contagions on the bond markets. In: POLOUČEK, S. and STAVÁREK, D. (ed.) *Lessons Learned from the Financial Crisis. Proceedings of 13th International Conference on Finance and Banking*. Karviná: Silesian University, School of Business Administration, 2011, pp. 291-304. ISBN 978-80-7248-708-0. *peer reviewed*
- Kiss, G. D., 2010. **Tools of Russian Financial Stability**. In: Procházka, David (ed.): The 11th Annual Doctoral Conference of the Faculty of Finance and Accounting, University of Economics, Prague – Collection of Papers 2010, University of Economics, Oeconomica Publishing House, Prague, Vol 1, ISBN 978-80-245-1651-9, pp. 17-16. *peer reviewed*
- Kiss, G. D. 2010. **Long-Term Financial Stability in Russia**. 6th Annual International Bata Conference for Ph.D. Students and Young Researchers, 15 April 2010, Zlin, ISBN: 978-80-7318-922-8.
- Kiss, G. D. 2010. **Venture Capital and Pension System**. In: Petr Červinek, Petr Musil (ed.) *New Economic Challenges. Proceedings of 2nd International PhD Students Conference*. Brno: Masaryk University, 2010, pp. 30-34. ISBN: 978-80-210-5111-9
Reviewed
- Kiss, G. D., Dudás L. 2009. Analyses of Extreme Events on Emerging Capital Markets. *Challenges for Analysis of the Economy, the Business, and Social Progress*. SZTE GTK, KSH, November 19-21, 2009., Szeged
- Kiss, G. D. 2009. **Impact of Financial Contagion on Pension Portfolio's Performance in Hungary and Russia**. In: POLOUČEK, S. and STAVÁREK, D. (ed.) *Structural and Regional Impacts of Financial Crises. Proceedings of 12th International Conference on Finance and Banking*. Karviná: Silesian University, 2009, pp. 278-292. ISBN 978-80-7248-554-3. *reviewed proceeding*
- Kiss, G. D., Megyeri E., Gábor T., Dudás L. 2009. **Convergence and contagion in transitional countries**. In: *Regions, Firms and Institutions in the World Economy*, Warsaw School of Economics – University of Tübingen – Heidelberg University – University of Hohenheim, October 8-9, 2009, Warsaw
- Kiss, G. D., Dudás L. 2009. **Faces of Ageing and Fundamental Background of Pension Investments – in East Central Europe, Russia and Scandinavia**. In: Procházka, David - Korda, Jan (ed.): *The 10th Annual Doctoral Conference of the Faculty of Finance and Accounting, University of Economics, Prague – Collection of Papers 2009*. Vysoká škola ekonomická v Praze, Nakladatelství Oeconomica, ISBN 978-80-245-1522-9, pp. 77-86
- Kiss, G. D., Felegyi K., Farkas G. (2009): **Hungarian Banking System and MiFID - Results of Mystery Shopping Trips**. 5th Annual International Bata Conference for Ph.D. Students and Young Researchers, 2 April 2009, Zlin, ISBN: 978-80-7318-812-2
- Kiss, G. D. (2009): **Analysis of Diversification Problems in the Case of Hungarian and Russian Pension Investments**. In: Mgr. Petr Cervinek (ed.): *New Economic Challenges - 1st International PhD Students Conference*, Masaryk University - Faculty of Economics and Administration, Masarykova univerzita, Brno, ISBN 978-80-210-4815-7, pp. 26-30.
- Kiss, G. D. (2009): **Analysis of Market Risk in the Case of Potential Hungarian and Russian Pension Portfolio**. XXIII. *microCAD International Conference 19-20 March 2009*, Miskolc, ISBN: 978-661-881-0, pp. 121-126.
- Kiss, G. D., 2010. Kölcsönös függőség a Visegrádi országok kötvény, részvény és devizapiacai között – van-e értelme a második pillérnek? In: *Andrássy Adél (szerk.): „Hitel, világ, stádium” Konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából*, NYME GTK, 2009. november 3., Sopron ISBN: 978-963-9883-73-4

- Kiss, G. D., 2009. *A tőkepiaci hozamok hatványszerű valószínűségi eloszlásának okai Kelet-közép Európában*. In: Andrásy Adél (szerk.): „*Gazdaság és Társadalom*” Konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából, NYME GTK, 2009. november 3., Sopron ISBN: 978-963-9871-30-4
- Kiss, G. D. 2009. *A kockázati tőkeelemek szerepe a hazai magánnyugdíjalapok portfóliójában*. V. *Európai kihívások nemzetközi tudományos konferencia*, 2009. október 7., Szeged
- Kiss Gábor Dávid 2008. *A tőkefedezeti nyugdíjrendszer és az idősödés folyamata Magyarországon*. In: Kovács Beatrix (szerk.): „*Társadalom és Gazdaság – új trendek és kihívások*” Nemzetközi tudományos konferencia kiadványa. EKF MGF GTI, Baja, 2008. szeptember 19. ISBN: 978-963-7290-62-6, 273-278. o.
- Kiss Gábor Dávid 2007. *Tökéletlen tőkepiacok és idősödés*. In Botos K., Katona K. (szerk.): *Verseny és versenyképesség*. Szent István Társulat, Budapest, ISBN: 978-963-361-981-0, 140-148. oldal

D. Pályamunkák, fontosabb kutatási jelentések kéziratjai

- Kiss Gábor Dávid 2012. *A válság hatása a kelet-közép európai országok monetáris politikai autonómiájára*. TÁMOP 4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 (*Az állam gazdasági szerepe a 2008-as válság tükrében program*)
- Kiss Gábor Dávid 2011. *Válság definiálhatósága tőkepiaci indikátorokban megfigyelhető extern gyökerű extrém elmozdulások alapján*. TÁMOP 4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 (*Az állam gazdasági szerepe a 2008-as válság tükrében program*)
- Kovács Péter - Kosztopulosz Andreász - Révész Balázs - Kiss Gábor Dávid - Székelyhidi Katalin - Tulkán Tímea - Árva-Tóth Adrienn 2011. *Középiskolások pénzügyi kultúrájának felmérése - Összefoglaló tanulmány*. TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 program
- Udvari Beáta - Kiss Gábor Dávid 2011. *Az ázsiai és európai regionális repterek fejlesztési jellemzői és ezek adaptálhatósága*. GOP-1.1.2-07/1-2008-0007 (Multidiszciplináris kutatás-fejlesztés a DEAK KKK folytatásában)
- Kiss Gábor Dávid – Vajda Beáta 2007. *A biztonság kockázata, a tőkegarantált befektetési alapok komplex megközelítése*. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, 1. helyezés
- Kiss Gábor Dávid 2007. *A jóléti állam, mint a társadalmi bizalom optima*. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, 1. helyezés