

KÓBOR ÁDÁM

# PÉNZÜGYI PIACI VÁLSÁGHELYZETEK KÍSÉRŐ JELENSÉGEI KOCKÁZATKEZELŐI MEGKÖZELÍTÉSSEN

A kilencvenes évek során – noha erről az időszakról a fejlett világ szempontjából általában mint prosperáló évtizedről beszélhetünk – több nemzetközi méretű válság rázta meg a pénzügyi piacokat. Ezek gócpontjai sokszor a feltörekvő piacok (például Ázsia, Latin-Amerika vagy Oroszország) voltak, ám hatásaik láthatólag egyre könnyebben terjedtek át a fejlett tőkepiacokra is. A tanulmány összefoglalja a piaci válságokkal kapcsolatos legjellemzőbb tapasztalatokat, amelyeket mind a kockázatkezelési gyakorlathoz kapcsolódó stressztesztek és forgatókönyvelemzések során, mind pedig a 2001-es év eseményeinek konkrét értelmezésekor számba kell venni.

Tanulmányomban leíró jelleggel tekintem át a piaci válságok legfontosabb tapasztalati jellemzőit, illetve az ezekhez fűzhető alapvető magyarázatokat. Nem általában a gazdasági válságokkal foglalkozom, melyek egy sokkal szélesebb és átfogóbb témakört jelentenek. A piaci válságjelenségek áttekintése és magyarázatainak összefoglalása során sem elsősorban a válság kirobbanásának makrogazdasági okaira (például az árfolyamrendszer vagy az eladósodottság problémáira), sokkal inkább a gyakran azt követő és a súlyosbító, illetve kiterjesztő hektikus folyamatokra és jelenségekre szorítokozom. A téma

rendkívül szorosan kapcsolódik a **kockázatkezelés** kérdéséhez, hiszen ezekben a válságos időszakokban találkozhatunk az igazán nagy veszteségekhez vezető eseményekkel.

A kockázatkezeléssel foglalkozó szakirodalom klasszikus módon megkülönböztet **hitelkockázat**, **likviditási kockázat** és **piaci kockázat** kategóriákat (és persze további kategóriákat és ezek alkategóriáit). Ezek a kockázatok igen erős interakcióban vannak, és igen gyakran együtt realizálódnak, így nem **helyettesítőkről**, hanem bizonyos értelemben **kiegészítőkről** kell beszélnünk. A különbö-

ző kockázati faktorokkal magyarázható veszteségek sokszor koncentráltan és együttesen realizálódnak mind a kategóriák között – ekkor egyszerre szembesülnek a befektetők a fokozódó hitel-, piaci és likviditási kockázatokkal –, mind pedig a kategóriákon belül. Példa erre a piaci kockázatok együttes realizációja, amikor egyidejűleg zuhan minden releváns tőzsdeindex, és nem érvényesül a nyugodt időszakban tapasztalt alapján elvárt **diverzifikációs hatás**.

Az utóbbi évtized kockázatkezeléssel foglalkozó publikációi durván két részre oszthatók: egy gyakorlati mikroszintű oldalra, amely tipikusan a portfóliók egyedi (piaci, hitel stb.) kockázatmérését hivatott tárgyalni, valamint egy másik csoportra, amely főleg a válságjelenségek okaival és annak más piacokra történő **átterjedésével**, a **fertőzés** jelenségével foglalkozik, gyakran a pénzügyi stabilitás kérdését helyezve a középpontba. Természetesen a közös metszetek is megtalálhatók: a BIS külön tanulmányban<sup>1</sup> foglalkozik az aggregált kockázatmérés jelentőségével, módszertani lehetőségeivel, valamint az IMF rendszeresen közzétesz tanulmányokat a pénzügyi közvetítő rendszer kockázatainak feltárására. A pénzügyi stabilitásról két éve már az MNB is ad ki rendszeres tanulmányt.

#### A KÖZELMÚLT PIACI VÁLSÁGAI

A kockázatkezelési gyakorlatnak, bármilyen szintről legyen is szó, mind a nyugodtabb időszakok, mind a pénzügyi válság-

helyzetek során jelentkező piaci kockázatok mérésére fel kell készülnie. A jobb minőségű modellezés érdekében azonban a válságidőszakok mechanizmusait, jellegzetességeit kell minél jobban megérteni, hiszen egyrészt ezek az időszakok mutatják a **különlegesebb, szokatlanabbnak tűnő** jelenségeket, másrészt ezek a szakaszok a kritikusak, hiszen a kockázatok ekkor realizálódnak nagyarányú veszteségek formájában. Az elmúlt évtizedben az alábbi, különösen nagyhatású és nemzetközi szintet elérő válságokat élte át a pénzügyi rendszer:

- 1994–95: mexikói „tequila” válság;
- 1997–98: kelet-ázsiai „influenza”;
- 1998: oroszországi „vírus” és az LTCM (Long-Term Capital Management hedge fund);
- 2001. szeptember: New York-i terrortámadás.

A 2001-es év számos negatív eseményt hozott a világ és így a tőkepiacok számára is. A három, talán legjelentősebb és legjellemzőbb esemény sok tekintetben összefüggésben áll egymással, ugyanakkor számos nagyon eltérő jellemzővel is bír.

A **szeptemberi terror** egy recessziós jegyeket mutató periódusában érte az Egyesült Államokat. Rengeteg kockázati mutató (például volatilitás, visszszámított volatilitás, a hitelkockázati felár változása) az 1998-sz orosz, illetve az LTCM válság idejében tapasztalt értékekhez hasonló szintet mutatott. A pillanatnyi sokkhatás gyorsan szétterjedt a globális tőkepiacra, és nemcsak az amerikai, de szinte minden tőkepiac hasonlóképpen reagált a hírekre.

<sup>1</sup> BIS [1997].

**Argentína** mint a feltörekvő országok közül az egyik legjelentősebb nemzetközi kötvénypiaci kibocsátó, adósság- és devizaválsága kapcsán került a hírek közép-pontjába. A válság sok negatív hatása mellett tanulságos pozitívum, hogy mindeddig a válság csak igen **alacsony mértékben** és regionális keretek között terjedt tovább. Ebben mind a viszonylagosan jó és folyamatos tájékoztatás, mind az 1998-hoz képest eltérő befetetői jelleg és magatartás egyaránt pozitív szerepet játszott.

Az Egyesült Államok egykor hetedik legnagyobb vállalatként nyilvántartott **Enron** névvel fémjelezhető csődhullám, amely sokak között a komplex származtatott termékek, hitelátcsoportosítások, számviteli beszámolók és nyugdíjpénztári stratégiák kapcsán vetett fel kritikus kérdéseket.

Az, hogy a 2001-es év eseményei pontosan miként illeszkednek be az iménti sorba, még nem egyértelmű, de az jó eséllyel feltételezhető, hogy az emberek emlékeztében az amerikai terrortámadás emléke marad meg leginkább.

#### A FELTÖREKVŐ PIACOK SZEREPE A VÁLSÁGHELYZETEK KIALAKULÁSÁBAN

Az elmúlt évtized pénzügyi válságai gyakran a feltörekvő országokban gyökereztek. Az 1. táblázat<sup>2</sup> a válsággócok gazdasági profiljában feltárt közös vonásokat, illetve sajátosságokat összegzi.

*Lamfalussy* megállapítása szerint az egyik legjelentősebb és legsarkalatosabb

közös makrogazdasági jellemvonás az, hogy nagyarányú rövid lejáratú külföldi adósság halmozódott fel a táblázatban szereplő mind a négy esetben. *Diamond*<sup>3</sup> szerint a tapasztalatok valóban azt igazolják, hogy a rövid lejáratú adósságot felhalmozó ország összeomlási esélye nagyobb, és ennek oka az, hogy azon országok, amelyeknek nem jó a befektetővédelmi politikájuk, illetve szabályozásuk nem írja elő a megfelelő minőségű pénzügyi beszámolók készítését, csak korlátozott hosszú lejáratú „adósságkapacitással” rendelkeznek. Az illikviditás veszélye miatt a befektetők jobbára csak rövid lejáratú hiteleket kívánják nyújtani az ilyen országoknak, így minél nagyobb egy ország illikviditásának a veszélye, annál inkább jellemző rá a rövid lejáratú adósság szerkezet.

A helyi **bankrendszer** a válságokban nagy szerepet játszott mind a krízis felépítésében, mind annak kiterjesztésben a reálgazdaságra. A **délkelet-ázsiai** válság elemzése során *Miller*<sup>4</sup> a pénzügyi közvetítőrendszer kapcsán három alapvető és a nem megfelelő kockázatkezelési gyakorlathoz kapcsolódó okot talál a válság kibontakozására: **kamatláb-kockázati, devizakockázati és hitelkockázati jelenségek együttes realizációját** elemzi tanulmányában.

- Kamatláb-kockázat vállalása szempontjából a helyi bankok rövid kamatfutamidejű forrásokkal finanszírozták hosszú kamatfutamidejű kihelyezéseiket. Ez a rés magában hordozta azt a veszélyt, hogy a kamatszint növekedésekor számottevően csökken az eszkö-

3 Diamond, D. W., Rajan, R. G. [2000].

4 Miller, M. H. [1998].

2 Lamfalussy, A. [2000] alapján.

1. táblázat

## Válságócok gazdasági profilja

Paraméter	Latin-Amerika 1982–83	Mexikó 1994–95	Délkelet-Ázsia 1997–98	Oroszország 1998
<b>Krízis előtti időszak jellemzői</b>				
Tőkebeáramlás	Jelentős. Befektetők: külföldi bankok	Jelentős. Befektetők: külf. bef. alapok, bankok, int. befektetők	Jelentős. Befektetők: külf. vállalatok, bankok	Jelentős. Befektetők: külf. államok, bankok, részvényvásárlók
Tőkekiáramlás	Jelentős és állandó	1994 elejéig mérsékelt, utána jelentős	A krízis kirobbanását megelőző hónapokig nincs, utána erős	Jelentős és állandó
Folyó fizetési mérleg	Nagyarányú deficit	Nagyarányú deficit	Nagyarányú deficit	Eleinte pozitív, de idővel negatívvá vált
Árfolyam-politika	Rögzített	Rögzített, reál felértékelődés	Rögzített, reál felértékelődés	Rögzített, reál felértékelődés
Hazai hitelállomány növekedése	Gyors	Gyors	Gyors	Nincs jelentős hitelállomány
Részvénypiac, ingatlan árak	Fejletlen piac	Boom	Boom, de a krízis előtt eléri a csúcsot	Boom, de a krízis előtt eléri a csúcsot
<b>A krízis kibontakozása</b>				
Külső vagy belső sokkhatás (katalizátor)	Falklandi háború	Elnökjelölt meggyilkolása	Nincs	Olajárcsökkenés, politikai válság, egyoldalú moratórium
Külső gazdasági befolyásoló hatás	Nincs	Nincs	Japán recessziója	Folyamatos olajár gyengülés
Külföldi tőke menekülése	Jelentős	Jelentős	Jelentős	Jelentős
<b>Fertőzés</b>				
A fertőzés iránya	Teljes Dél-Amerika, más fejlődő országok	Más latin-ameikai országok („Tequila-effektus”)	További délkelet-ázsiai országok	Brazília, továbbá fejlett országok tőkepiacai

zők jelenértéke, miközben a forrásokhoz a megújítások már csak magasabb kamatköltséggel lehet hozzájutni.

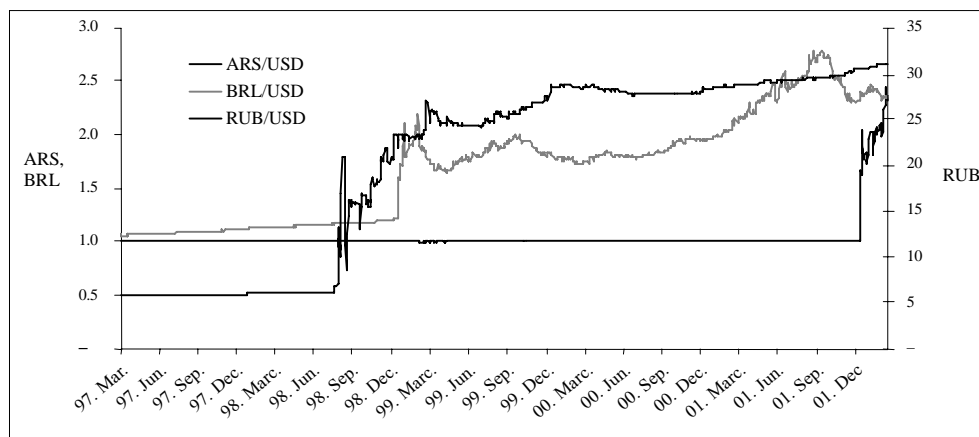
- Devizaoldalon a bankrendszer ugyan csak jelentős nyitottságot mutatott: az adósságok nagy része dollárban testesült meg, míg a kihelyezések helyi devizában történtek. Ez a rés a devizaleértékelés közepette relatív forrásfelértékelődés veszélyét hordozta magában.

- A kritikus hitelkockázat a hosszú lejáratú eszközökben testesült meg.

Gyakorlatilag tehát egy „jól” konstruált **pénzügyi robbanószervezetet** lehetett a délkelet-ázsiai térségben felfedezni a 90-es évek közepén. Minthogy számos ország a dollárhoz kötötte devizáját, a válság kitörésekor – a rezsime feladásával – devizájuk erősen leértékelődött. Ez a devizakockázat azonban nemcsak a délkelet-ázsiai,

1. ábra

## A brazil real, az argentin peso és az orosz rubel árfolyama



Forrás: Bloomberg

hanem számos más feltörekvő piaci régióra is jellemző volt (1. ábra).

A 2001-es év legfontosabb feltörekvő piaci eseménysorozatának Argentína váltságát tarthatjuk, amely persze nem kizárólagos, hiszen például Törökországról is érkeztek negatív hírek, ám a nemzetközi török adósságpapírok besorolása csak a B szintre csökkent az év során. Argentína jóval markánsabb eseményt jelent az előző év szempontjából, hiszen egyfelől a Fitch IBCA minősítő cégnél év végére a legalsó, DDD szintre esett, másrészt a feltörekvő országok nemzetközi kötvénypiacán korábban az argentin papírok igen magas, megközelítőleg 25 százalékos arányban jelentek meg; jelenleg az ország devizaadóssága 130-140 milliárd dolláros nagyságrendet képvisel. Az ország gazdasági problémái azonban nem érték váratlanul a befektetőket, már 2000-ben 40 milliárd dolláros csomaggal jelent meg az

IMF, majd 2001 júniusában egy 29,5 milliárd dolláros adósság swaphoz került sor (ekkor az 5 éven belül lejáratú papírok pénzáramlását 8–30 év lejáratúakra cserélték, így mintegy 8 milliárd dollárnyi adósságszolgálati terhet sikerült időben átütemezni). Ez ugyan egy rövid időre megnyugtatta a befektetőket, de a nyugalom nem bizonyult tartósnak. A devizarendszim is átment kisebb változtatásokon: a kereskedelmi áruforgalomra már 2001 nyarán megszüntették az 1:1 peso/dollár kurzust, és helyette az 50:50 százalékos euró–dollár kosarat vették figyelembe, amely előszele volt a devizarendszer változásának. Ez a lépés ugyanis nemcsak elvi változás volt a külkereskedelem tekintetében, hanem egy azonnali 7-8 százalékos effektív leértékelés is. Innentől tehát egyfajta duális devizrendszer jellemezte az országot, amely az export fellendítése szempontjából tűnt érdemi lépésnek. En-

nek ellenére egy sokkal drasztikusabb devizareform vált szükségessé, hiszen a devizatartalékok már nem voltak elegendők az 1:1 rezsím fenntartásához, ugyanis 2001 folyamán a tartalékok mintegy 40 százalékkal, 20 milliárd dollár körüli szintre zuhantak az év végéig. A gazdasági válságot, melyet a GDP romló adatai is jól jellemeztek – az 1998-ban még 4 százalékos növekedés után a statisztikák 2001-re – 4,5 százalékos szintet jeleznek – politikai válság is kísérte. 2002. január elején végül drasztikus devizareformról döntött az új argentin vezetés.

2001-re a többi, korábban ugyancsak gazdasági problémákkal szembesülő fel-tőrekvő országban – főleg Ázsiában – megfelelő szintű devizatartalékot sikerült felhalmozni, és a legtöbb helyen már lebegő árfolyamrendszer van érvényben, így viszonylag kevés az a rögzített árfolyamot használó ország, ahol spekulálni lehetett volna további leértékelésre. Ezek a tényezők is mind hozzájárultak ahhoz, hogy az argentin válság nem okozott olyan fertőzést, mint amelyet a korábbi válságok során tapasztalhattunk. A gyenge fertőzés persze más okokkal is magyarázható, amelyekre a tanulmány megfelelő részeiben kitérünk.

#### KOCKÁZATOK A FEJLETT PIACOKON

Bár a fejlett piacok államadósság, illetve árfolyam-politika tekintetében alapvetően alacsony kockázatúak, a gazdasági recessziók negatív hatásainak ugyancsak szenvedő alanyai lehetnek. Az elmúlt időszakok híresebb sokkhatásait mégsem ál-

talános makrogazdasági tényezők, sokkal inkább egy adott céghez, befektetői csoporthoz (például LTCM, Enron) kapcsolódó egyéb okok idézték elő. Ezek közé sorolhatók a komplex származtatott termékekkel kapcsolatos problémák, koncentrált befektetések, valamint a kívülállóknak nyújtott nem megfelelő információk.

Az évtized végére a világ fejlett gazdaságainak a recesszió tényével kellett szembenézniük. A 2. ábra az amerikai GDP változatlan áron számított éves növekedési ütemét mutatja, és szembeűnő, hogy a mutató értéke az Öböl-háború idején tapasztalt szint közelébe süllyedt az elmúlt időszakban. Ez a recessziós jelleg önmagában megfelelő táptalajnak tekinthető ahhoz, hogy indokolható legyen egy a fejlett piacokon is bekövetkező csódhullám.

A 90-es évek végére az Egyesült Államok vállalati szektorában mutatkozó hitelkockázat-növekedést illusztrálja a 3. ábra, amelyen a csódesemények alakulását, tendenciáját láthatjuk.

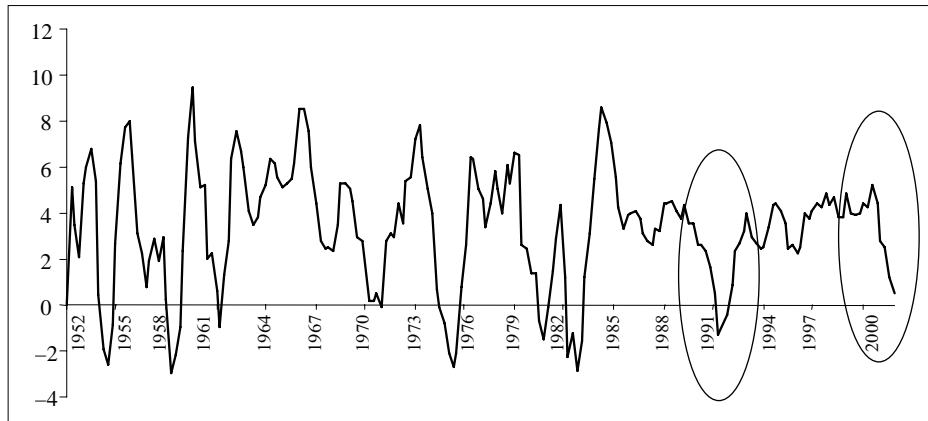
Az Enron-csőd indoklására azonban messze nem elegendőek a 2001 őszi tapasztalható recessziós hatások. A fejlett piacokon is fellelhetők olyan kockázati tényezők, amelyekkel időről-időre, utóbb az Enron esetében, szembesülnünk kell.

Ezek között említhetők:

- Nem pénzügyi vállalkozás válik piacvezetővé bizonyos derivatív piaci szegmensekben (például energiapiaci származtatott termékek köre). Itt már is bizonyos párhuzam vonható az Enron, illetve a Metallgesellschaft AG 1993-as esete, vagy akár az Enron és az LTCM közé. Az Enron kapcsán Greenspan 2002. márciusi beszédében

2. ábra

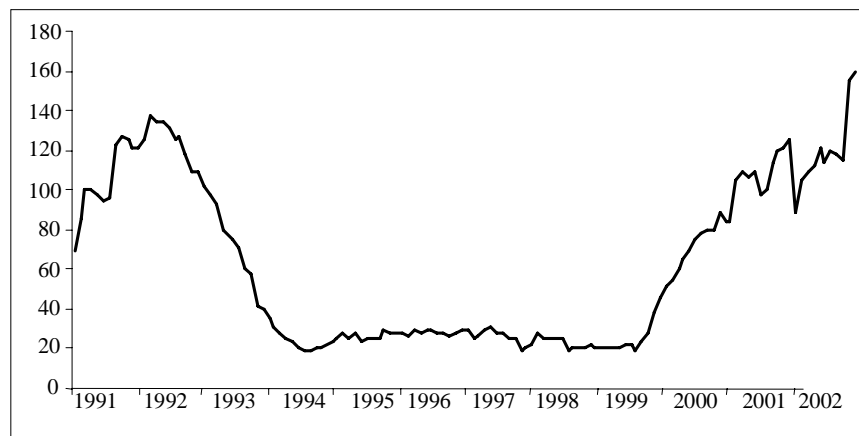
### Reál GDP éves változása (pont)



Forrás: Bloomberg

3. ábra

### Kibocsátók száma a Salomon „Bankruptcy index”-ben



Forrás: Salomon Brothers

külön utalt arra, hogy az Enron korábbi növekedésében már nem az alaptervekenység, az energiatermelés játszotta a fő szerepet. Egy energiaipari vállalat rendkívül törékennyé válhat, ha

nyeresége az immateriális, és kevésbé a tárgyi eszközeiből ered.

- Az Enron hitelderivatív ügyletei felhívják a figyelmet arra, hogy a számviteli szabályozásnak, a számviteli kimu-

tatásoknak sokkal átláthatóbbaknak kell lenniük. Míg az egyszerű eladósodást, tőkeáátételt egyből jelzik a hagyományos számviteli eszközök, a derivatív termékekről jelenleg csak homályos képet kaphatunk általuk.

- A cég vezetősége komplex pénzügyi eszközök és tranzakciók, illetve azok számviteli nyilvántartása révén – elemzők és befektetők szerint – átláthatatlan és bonyolult számviteli manőverekkel növelte a számviteli eredményt, illetve tüntette el az adósságot. 2001. október 16-án az Enron félmilliárd dolláros veszteséget ismert el az LJM2 befektetési csoporthoz kapcsolódó tranzakciói kapcsán, majd alig egy hónappal később vezetői bejelentették, hogy a 1997–2000 közötti időszakra visszamenőleg módosítják a pénzügyi kimutatásokat különböző befektetői csoportokkal (LJM1, Chewco) bonyolított tranzakciókhoz kapcsolódó **könyvelési hibák** miatt. Ezeket a csoportokat *Andrew S. Fastow*, az Enron korábbi elnökhelyettese, további egykori, illetve aktuális Enron-vezetők hozták létre és menedzseltek. Ezek a számviteli módosítások többszáz millió dolláros nagyságrendben rontották a cég jövedelmezőségét, növelték eladósodottságát, és csökkentették a tulajdonosi tőke értékét. Végül mindezek a módosítások a cég iránti bizalom összeomlásához vezettek, és az Enron csődöt jelentett.

Az, hogy az információk milyen gyorsasággal érkeztek, illetőleg a piacnak mennyire nem volt fogalma az Enron kockázatairól, a cég hosszú lejáratú adóssága minősítésének a változásai is jelzik: 1995.

december – 2001. november 1.: BBB+; 2001. november 1. – november 9.: BBB; 2001. november 9. – november 28.: BBB–; 2001. november 28. – november 30.: B–; 2001. november 30. – december 3.: CC; 2001. december 3-tól: D. (Forrás: S&P, Bloomberg.).

A 4. ábra az amerikai részvénytőzsdén 2001-es évének két emlékezetes napjára hívja fel a figyelmet. A függőleges tengelyen az Enron, a vízszintes tengelyen az S&P 500 részvény napi árfolyamváltozásai jelennek meg. Szeptemberben az indexszel együtt esett a részvényárfolyam, majd az Enron csődjének nyilvánosságra kerülését követően az Enron árfolyama magával húzta az indexet, amelynek esése azonban korántsem közelítette meg a szeptemberi értéket.

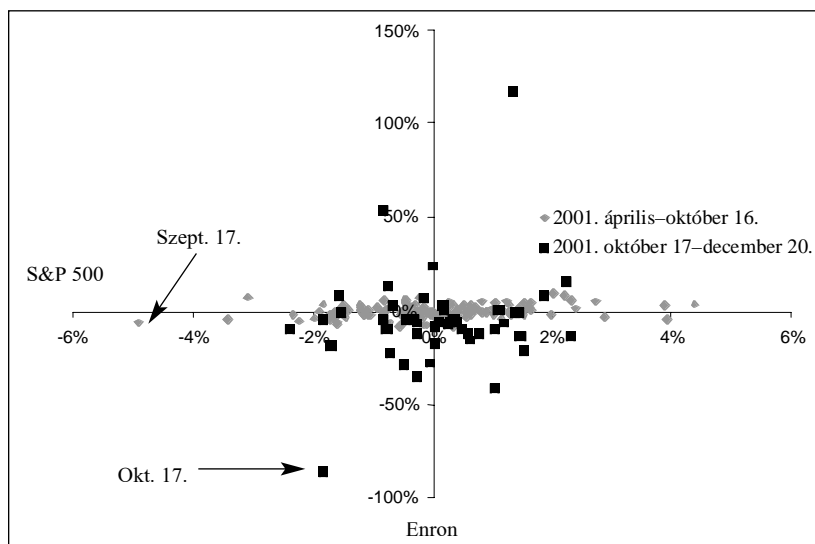
#### A PIACI VÁLSÁGOK TAPASZTALATI JELENSÉGEI

A válsághelyzetek elsődleges és természetes ismérve a ritkán tapasztalható mértékű árfolyamesés, valamint ezzel együtt az árfolyamingadozást mérő **volatilitás** erősödése.<sup>5</sup> Ezek az árfolyamzuhanások pillanatokon belül nagy veszteségeket okozhatnak a befektetőknek, modellezési szempontból pedig a normális eloszlás által kezelhetetlen, úgynevezett extrém események. A kockázatkezelési szakirodalom számos megoldást ismertet az ilyen

5 Ebben a tanulmányban a volatilitást a kockázatkezelési gyakorlatban egyfajta standardként elfogadott RiskMetrics féle exponenciális súlyozású mozgóátlagolt (EWMA) formulával számítom, azaz:  $\sigma_{t+1}^2 = \lambda \sigma_t^2 + (1-\lambda)r_t^2$ , ahol  $\lambda = 0,94$  konstans. A korrelációk becsléséhez az ezzel analóg formulát alkalmazom.



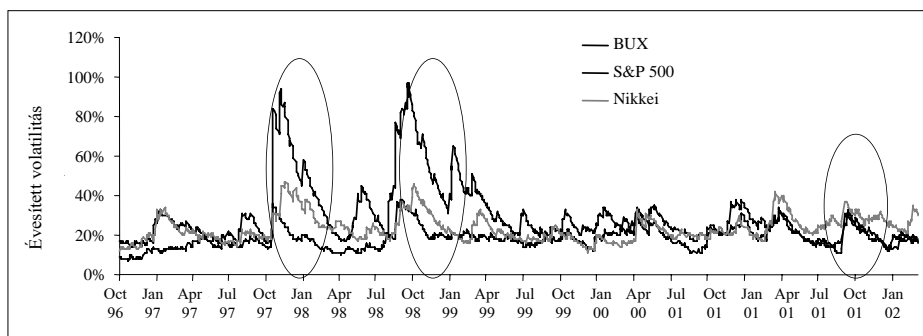
4. ábra



Adatok forrása: Bloomberg

5. ábra

### 0,94-es ig faktorral számított EWMA volatilitás



Adatok forrása: Bloomberg

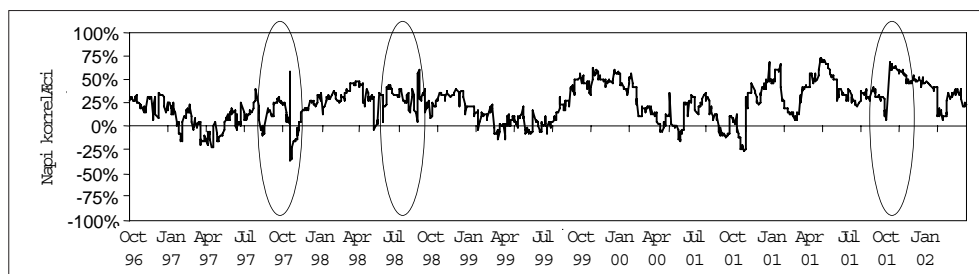
események mérésére illetve modellezésére. Ezek lehetnek:

- a volatilitás alakulását dinamikus módon kezelő modellek: például GARCH, illetve sztochasztikus volatilitás (az 5.

ábrán látható EWMA volatilitás a GARCH család egy alcsoportjának is tekinthető);

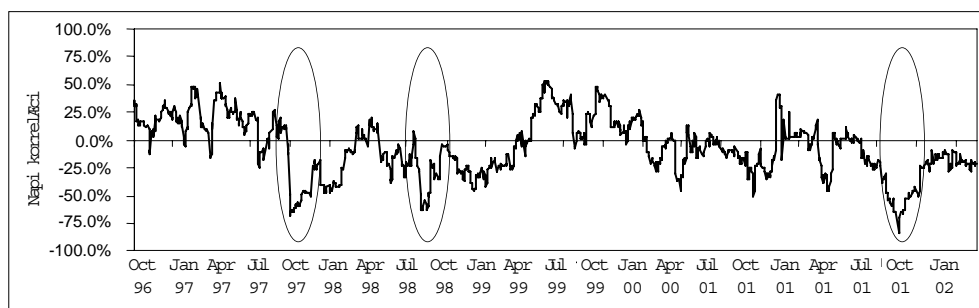
- a normalitástól eltérő alternatív eloszlások: elméleti, árfolyammodellezési

6. ábra

**BUX-S&P500; napi EWMA korreláció**

Adatok forrása: Bloomberg

7. ábra

**S&P500 – 3 hónapos KJ napi korreláció**

Adatok forrása: Bloomberg

szempontból is alátámasztható max-stabil (extrém), illetve összeg-stabil (alfa-stabil) eloszlások, kevert eloszlások, avagy statisztikailag jól alkalmazható egyéb (például student-t) eloszlások;

- a különböző eloszlások GARCH jelleggel való párosításai.

**Kockázatos szektorok együttes zuhanása.** Az erős volatilitás mellett további súlyosbító tapasztalati jelenség, hogy a zuhanások a kockázatos szektoron belül igen gyakran **együttesen** következnek be, azaz a kockázatos eszközök közötti mért

korrelációk átmenetileg megnövekednek – akár egy országon belüli eszközöket tekintünk, akár nemzetközi szinten hasonlítunk össze kockázatos befektetési eszközöket.

A hozameloszlások leptokurtikus jellege mellett egyre több szakirodalom foglalkozik a korrelációk dinamikus megváltozásával, a krach helyzetekre feltételes korrelációk modellezésével (az eszközallokációs problémára felírt *Black-Litterman* modell logikáját követve), illetve a közösen bekövetkező szélsőséges („tail

dependent”) eseményekre koncentrálo és a globális függőséget leíró modellel.<sup>6</sup>

**Portfólió-átrendezés: a kockázatmentes eszközök súlyának növelése.**

Amíg a kockázatos eszközök közötti korrelációk megugranak a pozitív irányba (növelve az együttes veszteségek mértékét), a kockázatmentes szektor a kockázatos eszközökkel erősen negatív korrelációt mutat, amelyre a „*flight to quality*”, azaz a biztonságosabbnak ítélt eszközökbe történő átcsoportosítás fogalmával utal a szakirodalom. Ezt a jelenséget illusztrálja a 7. ábra, amelyek a kockázatos és kockázatmentes szektorok közötti időszakosan hirtelen megugró erősen negatív korrelációt ábrázolja.

**Különböző kockázati kategóriák koncentrált realizációja.** A hitelkockázat, piaci kockázat és a likviditási kockázat igen gyakran együttesen eredményez veszteségeket a befektetők számára. A különféle kockázati kategóriák együttes realizációjára kurrens példaként hozható ismét az Enron, amely akár egyben a *Merton-i*<sup>7</sup> opciós elmélet iskolapéldája is lehetne: miután a csődveszély nyilvánossá vált (erős hitelkockázat, várhatóan magas hitelvesztés), a 2001 nyarán még 40-50 dollár körül járó (bár a recesszióknak megfelelően stabilan csökkenő) részvényárfolyam elérte az „erősen OTM”<sup>8</sup> szintet, és novemberben már zéró közeli értéken „folyt a kereskedés”. Azaz, a hitelkocká-

zat mellett a piaci kockázatok részét képező részvényárfolyam-kockázat is veszteségben realizálódott (8. ábra).<sup>9</sup>

Hasonló helyzetek következhetnek be a piaci és likviditási kockázatok interakciójában: egy illikvid piacon jóval nagyobb piaci árfolyamvesztéssel lehet a befektetéstől megszabadulni, ha megindul a menekülési verseny a hirtelenjében túlzottan kockázatosnak ítélt eszköztől. A válsághelyzetet tehát súlyosbítja, illetve akkumuláló hatású, hogy a válságos piacokon a gyors eladási hullám kialakulása során **kiapad** a likviditás. A piaci zuhanások, hirtelen árváltozások két különböző módon következhetnek be: a kevésbé rossznak mondható eset, amikor **magas volumen** jellemzi a piacot (ami viszont **nem azonos a magas fokú likviditással**). Ekkor – bár veszteség árán – de ha szükséges, meg lehet szabadulni a pozícióktól. A másik, ennél is rosszabb eset, amikor **kiszárad** a piac, és **alacsony volumen** mellett történik meg a zuhanás (ez viszont **azonos az illikviditással**). Az első esetben a likviditási fok csökkenése közepette „felgyorsul az idő”, a kereskedés sürűbbé válik, és a nagymértékű záró árak közötti változások részben a kronológiai és a kereskedési idő jelentős eltérése miatt következhet be. Tartalmilag ezt úgy interpretálhatjuk, hogy olyan nagyhatású vagy sok információ érkezik rövid idő alatt, amely jóval több kereskedést indukál, mint egy egyszerű átlagos napon. A másik esetben az eladók és a vevők olyan mértékben kerülnek egyensúlytalan

6 Lásd például magyar nyelven: Benedek G., Kóbor Á., Pataki A. [2002].

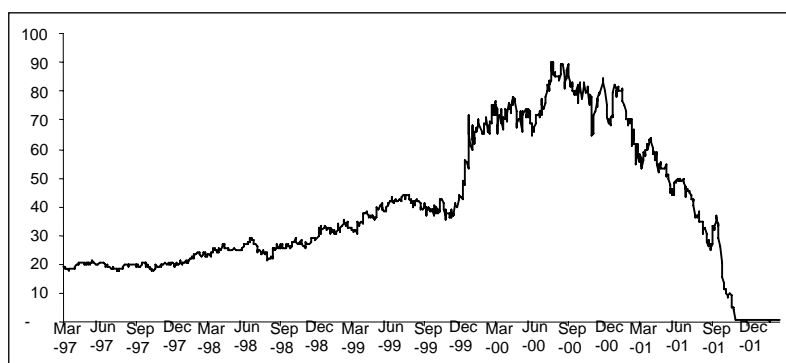
7 Merton, R. C. [1974].

8 OTM = out of the money, olyan opció, amelyet egy adott pillanatban még nem érdemes lehívni, de később még értékessé válhat.

9 Sőt, a kockázatok felsorolását ki is egészíthetjük: a számviteli beszámolók utólagos módosítása az operációs kockázat körébe sorolható.

8. ábra

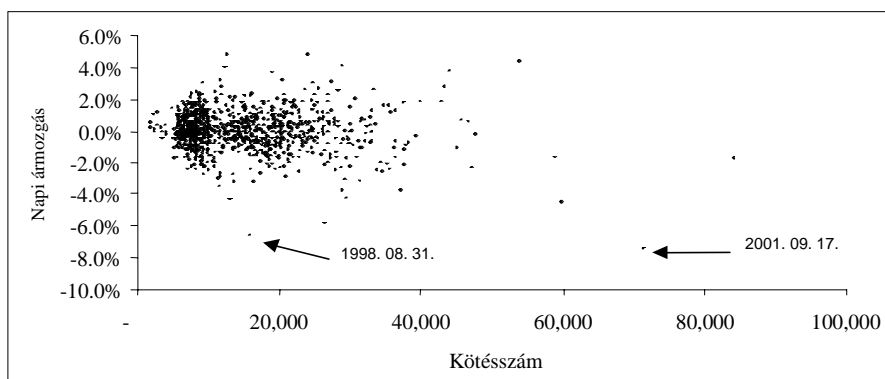
## Enron-árfolyam (USD)



Forrás: Bloomberg

9. ábra

## Napi DJ árfolyamváltozások a kötésszám tükrében



Adatok forrása: Bloomberg

helyzetbe, hogy nincs kínálat-felszívó kereslet, egyáltalán nincs likviditás.

Az **első esetben**, magas kereskedési volumen mellett a tranzakciók közötti ármozgások nem feltétlenül térnek el **drasztikusan** a normálistól, csak a kronológiailag szabályos időközönként lement **árváltozások közötti lépésközök rend-**

**kívül egyenetlenül helyezkednek el**, amely az együttes eloszlást erősen leptokurtikussá teszi – tulajdonképpen egyfajta feltételes eloszlás feltétel nélküli méréséről beszélhetünk –, ezzel szemben a **második esetben** a tranzakciók közötti **ármozgások egyértelműen szaggatottak**, nem normálisak. (Megjegyzendő,

hogy a legtöbb mérés szerint persze így is eltérnek a tranzakciónkénti árváltozások a normálistól: például 2001. november 6-án, a Fed 50 pontos kamatvágását követően a Dow Jones öt perc alatt 9340-ről 9435 szintre ugrott, ami egyáltalán nem mondható normálisnak.)

A 9. ábra az 1998-as és 2001-es év legnagyobb tőzsdei zuhanását emeli ki (Dow Jones index) – a 2001-es szeptemberi zuhanás különösen magas volumen mellett következett be.

A likviditás motívumán alapszik a hatékony piacok egy lehetséges alternatívájaként vagy kiegészítőjeként felállított hipotézis,<sup>10</sup> amely értelmében a piaci stabilitás feltétele a likviditás, és a piaci szakadások akkor következnek be, amikor **nagy a volumen és kicsi a likviditás**. A piacon a likviditás lehetővé teszi, hogy az ár közel kerüljön ahhoz az árhoz, amelyet a piac a rendelkezésre álló információk szerint méltányosnak tarthat. A hipotézis szerint a befektetők eltérő időhorizonton gondolkodnak, és ezek a különböző befektetők azért tudnak kereskedni egymással, mert az információk eltérő hatást gyakorolnak a különböző időhorizonttal rendelkező befektetőkre. Stabil piacon a hosszú és rövid horizontú befektetők megosztják egymással a kockázatot. Az instabilitás akkor következik be, amikor a hosszú távra befektetők is rövid távra befektetőkké válnak, vagy megszűnnek eladni. Ha a hosszú táv helyett mindenki a rövid távra koncentrál, megszűnik az egyensúly, megszűnik a likviditás – mindenki ugyanarra hírcsatornára és időtávra

koncentrál, mindenki egyformán értelmezi a híreket és uniform magatartás alakul ki.

#### A FERTŐZÉS JELENSÉGÉRŐL

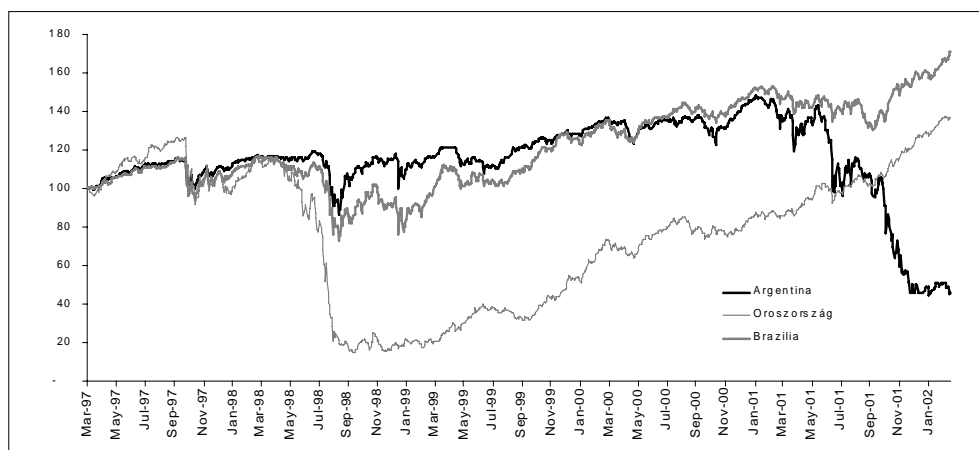
Az előző részben szó esett arról a tapasztalati jelenségről, hogy kritikus időszakokban a kockázatos szektorok, földrajzi régiók közötti együttmozgások, függőségek és tapasztalati korrelációk felerősödhetnek. Ha **egyszerre több piac zuhan a mélybe**, igen gyakran a **fertőzés** jelenségről beszélnek. Míg a korábbi időszakokban a fertőzést regionális jelenségnek tartották, és úgy vélekedtek róla, hogy megmarad a feltörkező piacok körében, az utóbbi időben többször tapasztalható volt, hogy a fertőzés a fejlett piacok kockázatos eszközeire (hitelpozíciók, részvények) is áttérjedt. A 10. ábra illusztrációként három feltörkező ország nemzetközi kötvényeinek értékalakulását mutatja (1997 = 100).

A fertőzés jelenségére számos definíció létezik. A „**gyenge definíció**” szerint az együttmozgás **szintje**, és nem az együttmozgás **növekedése** a kérdéses. A fertőzés megállapítására elegendő empirikus alátámasztás tehát két vagy több piac együttes zuhanása, ez azonban nem minden esetben informatív. A tartalmi, „**erős definíció**” a kapcsolatok feltárására, az **átterjedés mechanizmusára** figyel, és lényegében nem érdekli az elemzőt az együttmozgás mértéke. Ha két termék vagy piaci szegmens állandóan erős korrelációban van, és együtt zuhannak a válság időszakában, az nem ugyanaz a jellegű esemény, mint ha két, nyugodt idő-

10 Az úgynevezett „fraktál piaci hipotézis”.

10. ábra

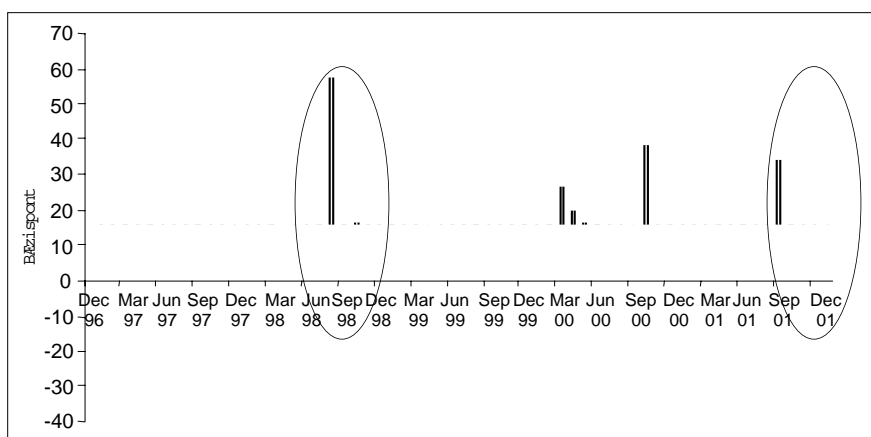
## Kötvények értékének alakulása



Forrás: JP Morgan Chase

11. ábra

A havi spread változása  
(USA, BBB vállalati kötvények)



Forrás: Merrill Lynch

szakban teljesen független piac válság-időszakban válik időszakosan (de épp a legrosszabbkor) erősen korrelálttá. Ez utóbbi esetre, azaz kifejezetten a **korrelációk megugrására** vonatkozik az erős

„**áterjedt fertőzés**”<sup>11</sup> (shift contagion) fogalma. Ezen definíció esetén például Brazília összeomlása az orosz válság ha-

11 Forbes, K. J., Rigobon, R. [2001]

tására fertőzésnek minősíthető, ugyanakkor az, ha krach során az Egyesült Államok és Kanada tőkepiacai egyaránt mélyrepülésbe kezdenek, nem. Az erős definíció tehát egy, a sokkhatás utáni piacok közötti jelentős együttmozgásának megnövekedésére szorító szűkítés. Ez gyakran olyan eltérő földrajzi elhelyezkedésű országokra vonatkozik, amelyek nem állnak egymással szoros gazdasági és kereskedelmi kapcsolatban. Az Egyesült Államok és Kanada közel vannak egymáshoz és erős kapcsolatban állnak, így ha együtt zuhannak, akkor ez ebben az értelemben nem fertőzés, hanem szerkesztés folytatás.

A 90-es évek krízisei esetében a fertőzés iránya és intenzitása eltérő volt. A „tequila-effektus”-nál az ázsiai fertőzés már jóval jelentősebb volt, ám 1998 nyaráig nem terjedt túl Ázsia határain. Az orosz válság kitöréséig tartotta magát olyan egyszerűsítő nézet, hogy a fertőzés csakis földrajzi jellegű. Az orosz válság azonban rácsúszott erre, hiszen erősen hatást gyakorolt a dél-amerikai országokra is, kifejezetten Brazíliára. Ráadásul a fejlett országok részvény- és kötvénypiacait is rendkívül kedvezőtlenül befolyásolta ez az időszak, amely a korábbi válságokra még nem volt ekkora intenzitással jellemző. Ebben az időszakban például számottevően fokozódott az amerikai kincstárjegy és kötvény között a hozamkülönbség (likviditási felár), valamint a hitelkockázati felár (11. ábra). A gyors **biztonságba menekülési** jelenséget a likviditáspreferencia erős növekedése követte, az orosz válság végül erősen fertőzte a fejlett piacokat is.

A BIS munkacsoportot hozott létre az 1998 őszi események vizsgálatára.<sup>12</sup> A BIS jelentése az 1998-as események portfóliókezelési aspektusaira koncentrált, és kitüntetett figyelmet szentel a fertőzés jelenségének. A felmérés különlegességét abban áll, hogy a készítőik nem az elméletek szintjén vizsgáldták, hanem szó szerint „kimentek a piacra”, és interjúkat készítettek piaci szereplőkkel. Az interjúk során a fertőzés legfőbb okainak a **piaci szereplők** az alábbi tényezőket azonosították:

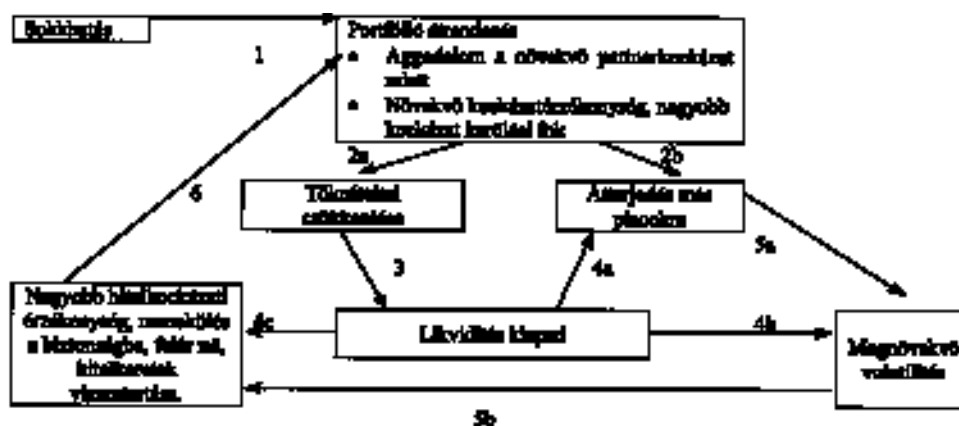
- A partner hitelkockázatának nem megfelelő szintű felmérése .
- A piaci likviditási kockázat elemzésének elhanyagolása.
- Megfelelő információ hiánya az aggregált kitétségről; se a tőkeáttételről, se a kockázat koncentrátságáról nem álltak rendelkezésre megfelelő adatok.
- A kvantitatív eszközökbe vetett vak bizalom; a kockázatelemzés azokra a változókra koncentrált, amelyek könnyen mérhetők (múltbeli hozamok, volatilitások, korrelációk), ám ezek nem voltak a stressz időszakára alkalmazhatók. A korrelációk összeomlása-kor a diverzifikáció nem működött. Ezt követően a VaR mellett sokan felvették a szcenárióelemzés eszközét is az elemzési eljárások közé e tapasztalatok hatására;
- Koncentráció: a globális piacon kis számú befektetési intézmény kezében koncentráldták pozíciók, így ez felgyorsította az áterjedést.

12 BIS [1999]

- Kereskedési stratégiák uniformizálódása, illetve keresztfedezetek (az orosz pozíciókat például brazil vagy akár magyar pozíciókkal fedezték).

Az interjúk és tapasztalatok alapján a 12. ábrában összegezték a piaci funkciók leromlásának folyamatát:

12. ábra



- 1: kezdeti piaci sokk, Oroszország és LTCM válsága; a VaR értékek megugrása, piaci kiértékelés és stop loss limitek hatására bekövetkező reakciók;
- 2a: portfóió reallokáció, áttételes pozíciók zárása;
- 2b: a sokkhatás az egyik piaci szektorról átterjed más szektorokra is a reallokáció miatt. Például a megnövekvő letéti követelmények miatt a befektetőknek más típusú eszközöket is el kellett adniuk, hogy teljesíthessék letéti kötelezettségüket;
- 3: az áttétel csökkentése miatt csökkenő aktivitás a repo és az arbitrázs piacokon;
- 4a: kivonulás az illikvid piacokról, a piaci szereplők más piacokon próbálnak likviditáshoz jutni;
- 4b: a likviditás elpárolgása hatására erős volatilitásnövekedés;
- 4c: romlik a forráshoz jutás lehetősége: miközben a likviditás apad, a bankok zárólják a hitelkereteket is. Növekvő finanszírozási költségek. A hitelkockázattól való növekvő félelemben menekülés a biztonságos szektorba;
- 5a: a fertőzés a volatilitást átterjeszti más piacokra is;
- 5b: a magas volatilitás miatt a mark-to-market limiteknek való megfelelés érdekében eladási nyomás alakul ki;
- 6: növekvő hitelkockázat miatt a pozíciók átcsoportosítása.

Pritsker<sup>13</sup> rendszerezése szerint a fertőzés hatását a piacok között számos különböző jellegű gazdasági kapcsolat továbbbíthatja: reálszektorok kapcsolatai; pénzügyi intézmények, közvetítők kapcsolatai; tőkepiacok kapcsolatai.

A gazdasági sokkhatás egy gazdasági egységnél jelentkezik először, majd a vele

kapcsolatban álló egységekre az iménti láncolatokon keresztül terjed tovább. A sokkhatások lehetnek (1) reálgazdasági eredetűek, (2) pénzügyi közvetítőt érő sokkok és (3) a tőkepiacot érő sokkhatások.

1. Reálgazdasági sokkhatás továbbterjedésének útjai:

- véletlen egybeesés: több ország egymástól függetlenül ugyanazt a sokkhatást szenved el.

13 Pritsker, M. [2000]



- közös globális sokkhatásról beszélhetünk, ha több ország ugyanarra a sokkhatásra érzékeny (például olajár-robbanás).
- fertőzés:
  - a) **reálszféra – reálszféra** kapcsolat: a válság tipikusan a külkereskedelem útján terjed tovább, amikor hirtelen és nagyarányú devizaleértékelés miatt az exportár–importár relációk felbomlanak. Argentínával kapcsolatban megjegyzendő, hogy az ország külkereskedelmi súlya kicsi, például 2000-ben az argentin import a világ össskereskedelmének alig 0,4 százalékát jelentette, így a fertőzés ezen útja az argentin válság kapcsán elhanyagolható.
  - b) **reálszféra – bank – reálszféra** csatorna: amennyiben közös finanszírozó kapcsolódik több országhoz, az egyik finanszírozó, ügyfelének összeomlása miatt, visszavonhat hiteleket más ügyféltől is, például a tőkekövetelményeknek való megfelelés érdekében (például az 1998-as válság Oroszországról Brazíliára történő átterjedésében is szerepe volt ennek a hatásnak).
  - c) **reálszféra – bank – bank – reálszféra** áttételes csatorna: bankrendszer fertőzése – az egyik bank bukásával magával ránt más bankokat. A gazdasági kapcsolatok hálózata hasonló logikák alapján bontható tovább.
  - d) **reálszféra – bank – tőkepiac – reálszféra**: pénzügyi intézmények, közvetítők kapcsolatai révén bekövetkező fertőzés,
    2. Közvetítő-specifikus sokk: ebben az esetben nincs reálgazdasági kiindulópont, ellenben egy nagybankot vagy más pénzügyi intézményt ér az első egyedi sokkhatás. Példaként említhetők a nagy japán bankok összeomlásai.
    3. Tőkepiac sokkhatásai, melyek a továbbiakban részletesen kifejtetk.
  - e) **reálszféra – tőkepiac – nembank pénzügyi intézmény – tőkepiac – reálszféra** kapcsolatai révén bekövetkező fertőzés: kiemelendő példa az LTCM esete.
    - **Korrelált információs csatornák:** ha azonos fundamentális faktor két ország befektetéseire egyaránt hatással van, és az egyik országgal kapcsolatban kedvezőtlen hír érkezik, akkor a befektetők mindkét piacról kivonulhatnak. A tökéletlen informáltság tipikus magyarázata lehet az ilyen helyzeteknek: nem minden faktor közös, tehát lehet, hogy egy faktor negatív irányú változása csak az egyik országot befolyásolja, de a befektetők tévesen azt gondolhatják, hogy ez a másik országot is negatívan fogja befolyásolni, és így – a kívülálló szemével vizsgálva – úgy tűnik, hogy helytelenül vonulnak ki.
    - **Korrelált likviditási sokk:** valamilyen esemény vagy hír hatására sok befektető egyszerre kívánja a pozícióját likvidálni (ilyen likvidálási okok lehetnek a portfólió-rebalanszírozás, tőkemegfeleülési követelmények, veszteség-limitetek, vagy akár a technikai elemzésen alapú momentumstratégiák)
    - **Jóléti sokkhatás:** bekövetkezett vagyonvesztés hatására a befektetők eleve kockázatelutasítóbbá válhatnak, ha

hasznosságfüggvényük a vagyoni helyzetre nézve csökkenő abszolút averziót mutat.

A fertőzés statisztikai elemzése és tesztelése során több eljárást is alkalmazhatnak az elemzők:

- ❑ **Piaci faktorok korreláció-változásának tesztelése sokkhatás után.** Ha szignifikáns mértékben növekszik a korreláció, az a fertőzés empirikus alátámasztásaként értékelhető. (Az IMF legutóbbi stabilitási jelentésében<sup>14</sup> például több piac közötti 50 napos mozgóátlagos korreláció egyszerű átlaga a fertőzés egyik lehetséges indikátora.)
- ❑ **Variancia-kovariancia transzmissziója** (tipikusan GARCH-jellegű elemzés); a volatilitások együttes megnövekedése a fertőzés jele (lásd 5. ábra).
- ❑ **Kointegráltság:** az elemzés a piacok közötti hosszú távú kapcsolatra koncentrálna a rövid távú sokkhatások helyett. A módszer hátránya, hogy nem tudja kezelni a rövid távú változásokat, ami sok esetben éppen tipikus a rövid lefutású válsághelyzetekben.
- ❑ **Probit-regresszió** során annak feltárására kerül sor, hogy az egyik ország válsága növeli-e más országok válságba jutásának a valószínűségét.<sup>15</sup>

A korrelációk vizsgálata kapcsán *Forbes* és *Rigobon* felhívják a figyelmet, hogy a közös eloszlás feltételes jellegének figyelmen kívül hagyása félrevezető lehet, a volatilitás növekedése ugyanis önmagában statisztikailag magával vonja a korreláció növekedését. A kiigazítatlan

korreláció a variancia növekvő függvénye – így a tesztek torzítottá válnak. A 13. ábrán egy részvény EWMA volatilitásának és egy másik részvennyel számított EWMA korrelációjának együttes alakulását tüntettem fel, és látható, hogy a volatilitás növekedésével egyre magasabbak a mért korrelációk is.

Megállapításuk szerint a kiigazítatlan „nyers” tapasztalati korreláció helyett a variancia növekedése közepette visszszámított, kiigazított korrelációt kell mérni és tesztelni. A **feltételes korreláció** problémája miatt több elemzés más utat választ a függőségi viszonyok változásának alátámasztására. A korreláció mint lineáris kapcsolat mérése helyett a szélsőséges **extrém események egybeesésének tesztelését** javasolja például *Bae et al.*,<sup>16</sup> melyet logisztikus regressziós módszerrel vizsgálnak. (A logisztikus regresszió alkalmazását ezúttal nem a fizikusoktól, hanem az orvostudományból vették át, ahol az ideillő tipikus kérdés: ha  $N$  személy kapta el az influenzát, mi a valószínűsége, hogy  $K$  további ember is elkapja a bajt?) Idősoraik alapján a negatív extrém egybeesés valószínűségét nagyobb-nak találják, mint a pozitívokét, és empirikusan alátámasztottnak érzik a fertőzést. A korrelációt eleve nem tartják alkalmas kapcsolatleíró eszköznek, mert csak lineáris kapcsolatot mér, és nagyrészt az elliptikus eloszlások körére korlátozott. A cikk szerzői megemlítik a többdimenziós extrémérték-eloszlás alkalmazási lehetőségét is, de – mivel ott becsülni kell a függőségi struktúrát – más megközelí-

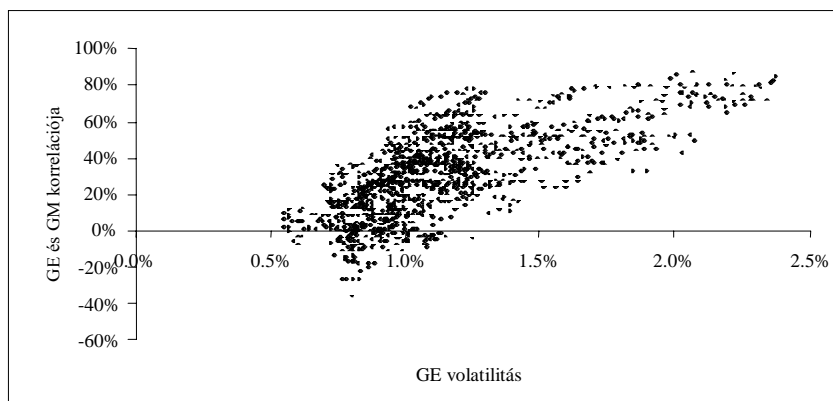
<sup>14</sup> IMF [2002]

<sup>15</sup> Lásd például: Baig, T., Goldfajn, I. [1998]

<sup>16</sup> Bae, Kee-Hong, Karolyi, G. A., Stulz, R. M. [2000]

13. ábra

## Volatilitás és korreláció



Adatok forrása: Bloomberg

tést választanak. Noha extrém események együttes bekövetkeztét becslik nem lineáris kapcsolat feltételezésével, nem egy többdimenziós extrémérték-modellt alkotnak, de az általuk vizsgált kérdés tartalmilag azonos.

A fertőzés elemzése során talán a legnagyobb probléma annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy mi okozza azt az első ránézésre **irracionalisnak tűnő** magatartást, amikor a befektetők a gócnak számító országban kirobbant válságot követően más (eleinte hasonló profilú, jellemzően feltörekvő, majd a későbbiekben már a fejlett, nyugati) piacokról – legalábbis részlegesen – **kivonják tőkéjüket a kockázatos szektorból, és azt a kockázatmentes szektorba allokálják**. Az irracionális képze abból fakad, hogy a nem-góc országok fundamentális mutatói nem változtak a válság kirobbanása előtt és közben, ennek ellenére a befektetők adott piachoz való viszonya mégis jelen-

tős mértékben, negatív irányban módosul. Ezt a kérdést sok apró, sokszor egymást kiegészítő, illetve egymásra kölcsönösen ható részletből lehet megválaszolni, és többször kiderül, hogy habár a jelenség maga nem tűnik is racionálisnak, maguk a befektetők egyéni érdekkövetésük során mégis megfelelnek a racionalitás kritériumainak.

#### TÖKÉLETLEN INFORMÁLTSÁGON ALAPULÓ MEGKÖZELÍTÉSEK

Számos közgazdászt foglalkoztatott az utóbbi évtizedekben a tökéletlen informáltság és a tőkepiaci egyensúly kérdése. *Grossman és Stiglitz*<sup>17</sup> Lucas nyomán kidolgozott információs modellje úgy tűnik, sok további modellalkotó számára jelentett példát, így röviden ismertetem ennek logikáját. Az alapmodell nem a válság-

17 Grossman, S. J., Stiglitz, J. E. [1980]

helyzetek elemzésére, hanem a hatékony piacok tökéletlen informáltság melletti elemzésére állították fel, de alapvetéseik, gondolatmenetük több más modellben is visszaköszön. Modelljük szerint a tőkepiacon kétfajta, kockázatos, illetve kockázatmentes eszköz van. Amíg a kockázatos eszköz hozamának várható értéke csak költség árán figyelhető meg, a kockázatmentes eszköz hozama ismert. A piacon kétfajta befektető tevékenykedik: meghatározott arányban fordulnak elő informált „elemzők”, akik költségek ellenében információt gyűjtenek a kockázatos eszközök paramétereiről, valamint informálatlan „megfigyelők”, akik csak magát a realizálódott árakat tudják megfigyelni. Mindkét kategóriába egyaránt konstans abszolút kockázatelutasítási együthetőséggel jellemezhető hasznosság-függvényüket maximalizáló befektetők tartoznak, akik periódusvégi vagyonuk (kockázatmentes eszköz + kockázatos eszköz) értékének hasznosságát maximalizálják. A modell megoldásakor **mind a tőke-, mind az információs piacon egyensúlynak kell fennállnia**. A tőkepiacon akkor van egyensúly, ha az informált és megfigyelő szereplők által összesen keresett értékpapírok mennyisége megegyezik a kínált mennyiséggel (ez a követelmény természetesen befolyásolja az értékpapírok árát), az információs piacon pedig a hasznosságfüggvények mentén vizsgálható az egyensúly, amely akkor következik be, ha már nem érdemes egyik kategória képviselőinek sem átlépni a másik kategóriába. A tanulmány talán leglényegesebb megállapítása, hogy ezen célfüggvények és egyensúlyi követelmények

mellett, **ha sokan informálttá válnak, a kockázatos eszköz** paraméterének egyéni változása hatására – a több informált szereplő jelenléte miatt – **nagyobb árváltozás következik be** (a több informált szereplő nagyobb kínálati vagy keresleti nyomást eredményezhet), így pusztán az árváltozás megfigyelése egyre **profitábilisabb lesz a költséget nem fizető, megfigyelő kategória számára**, és az informált szereplők relatív nyereségsége romlik.

Ezt a költségek melletti információmegfigyelést alkalmazta a fertőzés témájában igen gyakran hivatkozott *Calvo* és *Mendoza*<sup>18</sup> szerzőpáros, akik hasonlóképpen két részre, informált és informálatlan csoportra osztják befektetőiket. Modelljük hasonló felépítésű: az információszerezésnek költségvonzata van, amit a konstans abszolút averziót feltételező hasznosságfüggvényük segítségével vesznek figyelembe a befektetői döntéshozatal elemzése során. A modellben a befektetők a portfólióallokációjukat paramétereik szerint homogén országok között, egyenlő arányban, optimálisan diverzifikálva osztják meg. Azonban, ha az egyik országgal kapcsolatban információs sokk hatás érkezik, az informált befektetők – költség ellenében – pontos képet kaphatnak az információ valóságtartalmáról, míg az informálatlan befektetők csak az áralakulást tudják figyelemmel kísérni – azaz csak „követni”, másolni tudják az informált befektetők magatartását. Az egyensúly kritériumát hasonlóképpen az eszközpiacon és a hasznosságfüggvények

18 Calvo, G. A., Mendoza, E. G. [1999]

segítségével kifejezett információpiaci egyensúly jelenti. Azaz, csak addig fizetnek a befektetők információs költséget, amíg a költséggel csökkentett hasznosságérzetük meghaladja a követő magatartásból fakadó, nagyobb bizonytalansággal de biztos költség nélkül járó hasznosságérzetet. A szerzők szimulációs technikával jutnak végső következtetésre: a globalizált piacokon a fertőzéshez hozzájárul az, hogy egyre inkább optimálissá válhat az információszerzés helyett a követő magatartás. A piacok növekedésével a költséges információszerzés hasznossága csökkenő, amely a befektetők adott piacról való tömeges kivonulásához vezethet.

Teljesen hasonló logikán alapszik egy másik modell, amely a fejlett piacokon folytatott piaci követő magatartást tárgyalja.<sup>19</sup> A Wall Street-en hasonlóképpen két fajta befektetőt feltételezve, vannak, akik fizetnek az információért, és vannak, akik csak más szereplőket figyelnek, de nem elemezik az információkat. Az informálatlan befektetők jelzéseket, szignálokat várnak az elemző befektetőktől. Az informált befektetők tevékenységét egy egyszerű modellel írhatjuk le: cselekvésüket (eladás vagy vétel) a követők szignálként értelmezik. Az informáltak magatartását két hatás befolyásolja: az adott piaci kilátások, illetve egy zavaró tényező: más, független pozíciókhoz kapcsolódó letéti követelmény. Ha az informáltak vásárolnak, az jelentheti azt például, hogy a pozitívan tekint az adott piacra. Az eladás ténye fakadhat negatív várakozásból is, de pusztán abból a tényből is, hogy letéti

követelménynek kell megfelelnie, így egyszerűen likviditási okból ad el értékpapírt. (A *Grossman-Stiglitz* modellel szemben itt ezúttal nem árat, hanem mennyiséget figyelnek az informálatlan befektetők.) Az informálatlan befektetők természetesen az adott piacot érintő kilátásokat szeretnék valójában kilesni, de ott van a letéti paraméter mint zavaró tényező: lehet, hogy egy független likvidálási ok csak, amely eladásra készíti az informált befektetőt az adott piac fundamentális információitól függetlenül. Az informált szereplők likviditási esemény jelentkezése esetén eladják befektetéseiket, hogy a letéti követelménynek megfeleljenek – ezt a pozíciócsökkenést azonban a nem informált szereplők (mivel nem tudnak különbséget tenni a fundamentális és a technikai okok között) fundamentális okból elkövetett lépésként értelmezhetik. Ez a nyilvánvaló félreértelmezés ismét egy lehetséges forrása a fertőzésnek a cikk szerzője szerint. Megjegyzendő, hogy a szerzők az informálatlan befektetőket **racionális** magatartással ruházzák fel, ami valóban igaz, hiszen az adott feltételek melletti hasznosságfüggvényüket maximalizálják.

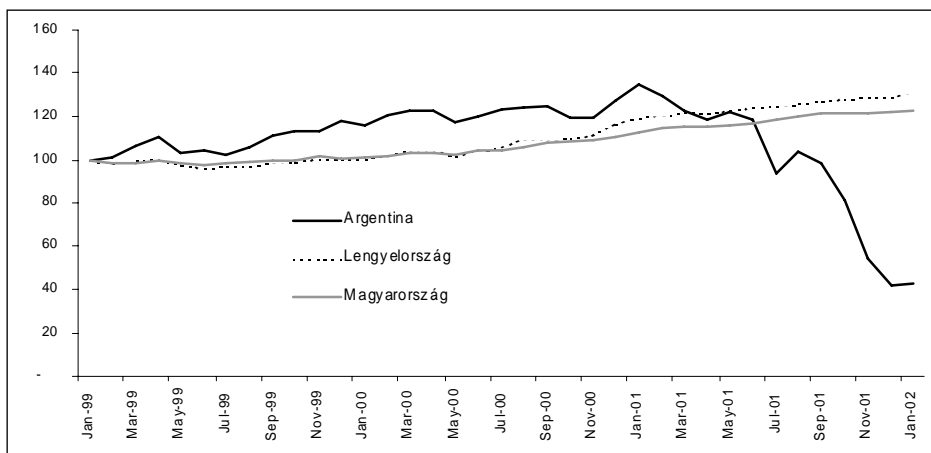
A 2001-es argentin válság kapcsán a **fertőzés csekély mértékét nagyrészt az információk folyamatos és széles körű közlése magyarázza**. Így, amint azt a 14. ábra (1999 = 100) mutatja, például Magyarország nemzetközi adósságpapírjainak értéke nem zuhant az argentin papírokkal együtt.

Az argentin krízis sok korábbi krízissel szemben nem hirtelen robbant ki, hanem folyamatosan követhető, némiképp előre-

19 Calvo, G. [1999]

14. ábra

## Magyarország nemzetközi adósságpapírjainak értéke



Forrás: JP Morgan Chase

jezlehető volt. Az argentin események időben elnyújtottan alakultak, és a nemzetközi intézmények folyamatosan próbálták kezelni a helyzetet. A piac a folyamatos tájékoztatás hatására felkészültebben várhatta a további eseményeket. Érdekes összehasonlítani az orosz és az argentin kötvényindexek zuhanásának tempóját a 10. ábrán, ahol szembeűnő, hogy az orosz krach mennyire gyorsabb lefutású volt. Az IMF jelentése<sup>20</sup> megállapítja, hogy az amerikai dollár-alapdevizájú intézményi befektetők lényegesen jobban felkészülten várhatták a válság kibontakozását, mint a korábbi időkben. A felmérés szembeállítja az informált intézményi befektetőket a más országbeli magánbefektetőkkel, akik lényegesen kevésbé voltak informálva, így az ő körükben tapasztalható volt bizonyos pánikhatás.

20 IMF [2002]

#### A PIAC LIKVIDITÁSÁN ALAPULÓ MEGKÖZELÍTÉSEK

Külön csoportba sorolhatók azok a tanulmányok, amelyek a piac vagy a pénzügyi rendszer illikvidé válásával foglalkoznak, de hangsúlyoznom kell, hogy az előző – tökéletlen informáltsággal kapcsolatos – résztől nem lehet ezt a csoportot élesen elválasztani. Igen sok modellben az informáltság problémája és a likviditás kérdése összefonódik, például éppen a **várható likviditási helyzetre** vonatkozik a tökéletlen informáltság problémája.

A piaci likviditási kérdés tárgyalása önállóan vagy más tökéletlenséggel együtt, de mindenképpen meghatározó ágát jelentik a lehetséges hipotéziseknek (illetve empirikusan igen jól igazolt tényeknek). A piaci likviditás fogalmát nem könnyű definiálni, és sokszor nem egyértelmű, mikor tekintünk egy piacot valóban lik-

vidnek. Azt mondhatjuk, hogy egy piac akkor likvid, ha a befektetési pozíciótól gyorsan, és az eladás tényéhez kapcsolódó árfolyamvesztés nélkül tudunk megválni. Az illikviditásnak több jellemző tünete van. Egyfelől található olyan eszközöket, amelyekre napokig nincs üzletkötés, így aztán árfolyam-alakulásuk megfigyelhetetlen, ha van is üzlet, az kilendíti, darabossá teszi az árfolyam-grafikont, így egy ilyen termék piacán nem lehet gyorsan megválni a pozíciótól, illetve ha a „mindent el lehet adni, csak az ár a kérdés” cinikus megjegyzéssel élünk, valószínűleg komoly árvesztéssel tudjuk csak továbbadni az eszközt. Ez a tökéletesen illikvid eset. Ám viszonylag folyamatos kereskedésben is kialakulhatnak likvidebb és illikvidebb periódusok. Abban az esetben, ha a market maker nem kíván üzletet kötni (illetve az üzletelést kevésbé vonzóvá szeretné tenni mások számára), például mert egy jelentősnek ígérkező információra vár, széthúzza a vételi-eladási különbözetet, és ha ez kitágul, kevésbé likvidnek tekinthetjük ezt a piacot, hiszen csak kedvezőtlenebb áron zárhatjuk a pozíciónkat.

A piaci likviditási problémáját *Grossman és Miller*<sup>21</sup> tárgyalták sokak között. Elemzésüket az 1987-es tőzsdekrach leírására alkalmazzák, és modelljük erősen az amerikai kereskedési rendszerhez illeszkedik, tapasztalataik mégis általános érvényűvé tehetők. A modellben kétfajta szereplőt vizsgálnak: az egyszerű befektetőt mint ügyfél, illetve adott számú market makert. A piacon kockázatos és zéró

hozamú kockázatmentes eszköz van. Az alapkérdés, hogy ha az ügyfélnek valamilyen okból likvidálási szándéka van (azaz a kétfajta szereplőcsoport közül az ügyfél oldalról nettó kínálat jelenik meg), az időleges kereslet-kínálati egyensúlybomlást a market makerek mekkora árváltozás mellett képesek feloldani. A modell három periódusú: az első nap jelentkezik a likvidálási szándékból kiinduló túlkínálat, amit a market makerek szívnak fel, a második napon a market makerek próbálják tisztítani a pozíciójukat, azaz a fölös, az előző nap felvásárolt eszközöket kívánják továbbadni más ügyfelek számára. Az optimális helyzetet a harmadik napi végső jóléti állapottól függő, konstans abszolút averziót feltételező hasznosságfüggvény határozza meg. A hasznosságfüggvényt a kockázatos és kockázatmentes eszközök közötti allokáció szerint kell maximalizálni. A likviditási eseményt kiváltó információ még az első napon válik nyilvánossá, és az egyensúlyi feltételt az jelenti, hogy a kockázatos eszköz keresett és kínált mennyisége nap végére egyensúlyba kerül (és ezt egész pontosan három elem határozza meg: a likvidáló befektetők optimális allokációja, a market makerek optimális allokációja és a tőlük felvásárló befektetők optimális allokációja, mely nettó összege egyensúlyban zéró).

Az optimalizációs feladat megoldása során kiderül, hogy az első nap a túlkínálat hatására időszakos áresés következik be, amely esés várható értéke a market makerek számától is függ. Ez az áresés szükséges ahhoz, hogy a market makerek az időszakosan (első és a második nap között) vállalt magasabb kockázatért – a

21 Grossman, S. J., Miller, M. H. [1988]

megnövekedett kockázatot a járulékos pozíciók jelentik, melyek esetleges újabb információs hatásoknak van kitéve – hasznosságérzetük függvényében kompenzációt nyerjenek. A modellből leszűrhető fő tapasztalatok szerint minél kisebb a jelenlét költsége, illetve minél kevésbé kockázatkerülők (amit viszont konstans averziós érték jellemez) a market makerek, annál nagyobb számban vannak jelen, és minél magasabb a számuk, annál kisebb lesz az egyensúlyi áresés. Általánosabban: minél több szereplő van jelen a piacon, a hirtelen jövő kínálati nyomást

annál kisebb áresés mellett tudják felszívni – azaz, annál likvidebb a piac.

#### PORTFÓLIÓKEZELÉSI MEGKÖZELÍTÉS

A fertőzési hatásban – a tőkepiacra, pénzügyi közvetítésre szorítkozva – mindenképpen figyelmet érdemel a piacok fokozott integrálódásának hatása. A 2. táblázat mutatja a BIS-nek jelentő országok év végi becsült fennálló nettó külföldi követeléseinek az összegét, melyből képet kaphatunk annak gyors növekedési üteméről.

2. táblázat

#### Nettó külföldi követelések (Mrd USD)

Megnevezés	1984	1987	1992	1997
Banki követelések	1265	2220	3660	5285
Értékpapír-követelések	410	984	1687	3358

Forrás: BIS

3. táblázat

#### Nyitott pozíciók (Mrd USD)

Megnevezés	1988	1992	1994	1997
Tőzsdei	1300	4634	8 863	12 207
OTC	1330	5346	11 303	28 733

Forrás: BIS

Az integráltság mellett a másik figyelemre méltó tendencia a származtatott termékek piacának volumenében bekövetkezett rohamos növekedés. Noha a tipikus válságóc országokban jellemzően még nem fejtett a származtatott termékek pia-

ca, de ha egyszer a válság áterjed olyan fejlett piacra, ahol jelentős derivatív piac is működik, a nagy tőkeáttételi hatások és a letéti követelmények teljesítési kötelezettsége miatt további válság-akkumuláló hatást gyakorolhatnak. Azaz, egy fejlett



tőkepiacon bekövetkező sokkhatás után a befektetők derivatív pozícióik letéti és tőkekövetelményének teljesítése érdekében zárhatnak, likvidálhatnak más piacokon szerzett pozíciókat is. A 3. táblázat az év végi, alaptermék-ekvivalens pozícióban kifejezett nyitottságot tartalmazza.

A korábbi magyarázatok mellett – nem kizáró, hanem kiegészítő jelleggel – igen gyakori felvetés, hogy magának a **kockázatkezelési gyakorlatnak** (VaR-limitek, letéti követelmények) is **van szerepe a válság erősödésében**, átterjedésében. Az 1998-as időszak volt talán a VaR-ból mint varázsgömbből történő kiábrándulás időszaka is.<sup>22</sup> A BIS felmérésekor interjúvoltak nagy része szerint a válságidőszaki szélsőséges események messze túllépték VaR becsléseiket, különösképpen a korrelációs mátrixok által implikált kockázatcsökkentő hatás nem működött. Véleményük szerint az ilyen körülmények elemzésére a VaR abszolút alkalmatlan, és inkább stresszelemzéssel lehet ezeket a napokat modellezni. (*Jorion*<sup>23</sup> természetesen a VaR becsletének megmentésére sietett, helyesen hangsúlyozva, hogy a VaR „normál” piaci körülmények közötti időszakra vonatkozó indikáció – és *t-eloszláson* alapuló scenáriók szerint végzett elemzést az időszakra.) A VaR esetleges fertőzés-generáló mechanizmusa a következő lehet: a hirtelen megnövekvő VaR értékek és a VaR-limit túllépések miatt portfólióátrendezés vált szükségessé: zárni

kellett azon pozíciókat, amelyek a VaR limitek átlépését magyarázzák. Mivel azonban sokan hasonló modellt alkalmaztak, homogén viselkedés jellemezte az egész piacot: a szimultán portfólió-átrendezés miatti kínálati nyomás önmagában a likviditás kiszáradásához és a volatilitás növekedéséhez vezetett. Csakhogy, mivel az így fellépő illikviditás miatt nem tudták zárni a VaR-t közvetlenül növelő pozíciókat, kénytelenek voltak más eszközöket eladni. Ehhez az érveléshez azt a megjegyzést fűzhetjük, hogy 1987-ben részben hasonló okok magyarázták a Dow Jones zuhanását, pedig akkor még nem volt a VaR elterjedt módszer: tehát valószínűleg nem maga a VaR a hibás, hanem sokkal általánosabban az uniform viselkedés.

*Schinasi* és *Smith*<sup>24</sup> hasonlóképpen azal érvelnek, hogy a standard portfóliókezelői magatartás, a diverzifikációs reallokáció ugyancsak fertőzéshez vezethet, és nem találnak lényeges különbséget aközött, hogy VaR korlát miatti rebalanszírozás vagy egyszerű diverzifikációs ok magyarázza-e a hirtelen átcsoportosítást. Ez a cikk abból a szempontból méltó az említésre, hogy semmilyen tökéletlenséget nem keres (információs aszimmetria, illikviditás, korlátozó feltétel), hanem a standard portfólióelmélet síkján érvel. A fertőzés során egy kockázatos eszközt érő sokkhatás után a befektetők más kockázatos eszközök allokációját is csökkenthetik. Ha tőkeáttétellel finanszírozott a kockázatos befektetés, tőkevesztés után, amennyiben a portfólió várható hozama

22 Ehhez hozzátehetjük, hogy a VaR varázsgömbként való túlértékelése illetve a belőle történő méltatlan kiábrándulás ugyanarról a töről fakad: sokaknak nem sikerült megérteni a VaR rendkívül egyszerű (s ezek szerint mégis sarkalatos) filozófiáját.

23 Jorion, P. [1999]

24 Schinasi, G. J., Smith, T. [1999]

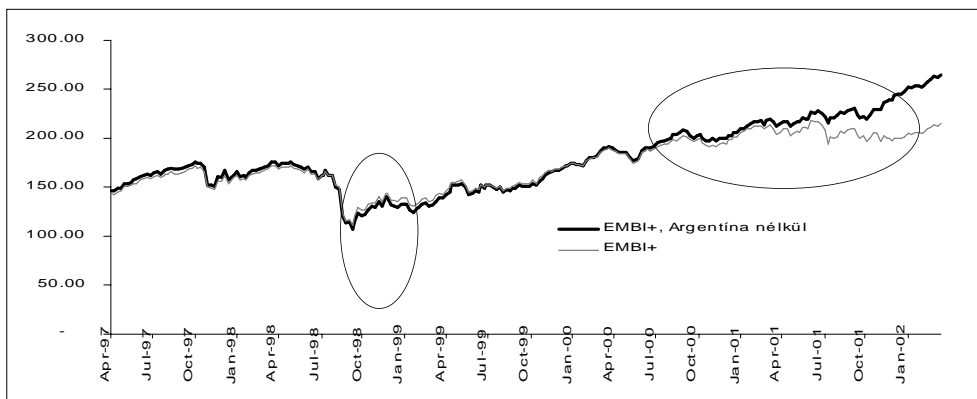
kisebb, mint a finanszírozási költség, a befektető egészen biztosan csökkenteni fogja a többi kockázatos szektorbeli allokációját – függetlenül VaR-limittől vagy letéti kötelezettségtől. Ez a tény a szerzők szerint önmagában magyarázza az **orosz válság** utáni fertőzést. A VaR-szabályt szimulációs technikával megvizsgálva arra jutnak, hogy a VaR-szabály, illetve az egyszerű hozam–variancia optimalizálás (konstans averzióra felírt hasznosság-függvény mellett) nem vezet lényegesen eltérő reallokációkra.

**Argentína** kapcsán a portfóliókezelés szempontjából a következő tapasztalatok szűrhetők le. Az EMBI+ indexben, amely a feltörkező országok által kibocsátott nemzetközi kötvények teljesítményét mé-

ri, Argentína volt az első vagy második legnagyobb súlyú ország. Bár ha a befektetők egyfelől csökkenteni is kívánták volna az argentin tag súlyát, a feltörkező piaci portfólió teljesítményét sokszor ehhez az EMBI+ indexhez mint benchmarkhoz mérték. A túlzott eltérés azonban növelte volna a portfóliókezelő benchmarkhoz viszonyított kockázatát, azaz tracking error-ját, ez viszont a drasztikus allokációcsökkentés ellenében hathatott. A fertőzést akadályozta az, hogy a JP Morgan Chase a kb. 25 százalékos szintről 2,6 százalékra csökkentette Argentína súlyát az indexben, így a dollárbefektetők a tracking error növelésének kockázata nélkül csökkenthették az ország súlyát portfóliójukban (15. ábra).

15. ábra

Az EMBI+ index változása



Forrás: JP Morgan Chase

Az Enron kapcsán ugyancsak megemlítendő, hogy csődje ugyan megdöbbentette a piacot és megnövelte a piac volatilitását, de feltehetőleg azért nem vezetett szisztematikus, a pénzügyi rendszert ins-

tabilizáló következményekhez, mivel az Enronhoz kapcsolódó befektetői pozíciók széles körben terítődtek szét, így sok befektető diverzifikált portfólióját érintették. A kérdés inkább az, hány további cég-

nél lehetnek hasonló, a számviteli beszámolók torzítottságából fakadó rejtett kockázatok.

#### NÖVEKVŐ KOCKÁZATKERÜLÉS

A kockázatos eszközök stresszhelyzetben történő árfolyamzuhanására, a közöttük lévő korrelációk drasztikus emelkedésére, illetve a kockázatos és kockázatmentes eszközök korrelációjának erősen negatívra válására viszonylag könnyen megtaláljuk a **klasszikus portfólióelméletből** mérhető heurisztikus magyarázatot. A befektetők úgy érzékelik, hogy a várható jövőbeli kockázat nőni fog a piacokon, és ennek feltételezése mellett rendezik át portfóliójukat. Ha hozzátesszük, hogy a befektetők általános feltételezés szerint kockázatkerülő, és válságidőszakban a várakozások szerint a kockázatos szektorbeli várható hozamok jelentősen csökkeni fognak, természetesen a kockázatmentesnek tekintett állampapírba menekítik át befektetéseik számottevő hányadát. Az így megnövekvő kínálati nyomás a kockázatos szektorban ezután valóban árfolyameséshez vezet. A gazdasági szereplők, befektetők kockázathoz való viszonyát általánosan meghatározza:

- Hasznosságfüggvényük, hiszen egyértelmű, hogy magasabb kockázatkerülési fokkal rendelkező szereplők magasabb prémiumot várnak el azonos mértékű kockázattól;<sup>25</sup>

25 A hasznosságfüggvények az averzió viselkedése szerint három fő csoportba sorolhatók: állandó abszolút kockázatkerülési együttható (CARA), a vagyon nagyságában csökkenő abszolút averzió (DARA), illetve állandó relatív kockázatkerülési együttható (CRRA). Lásd például: Gollier [2001]

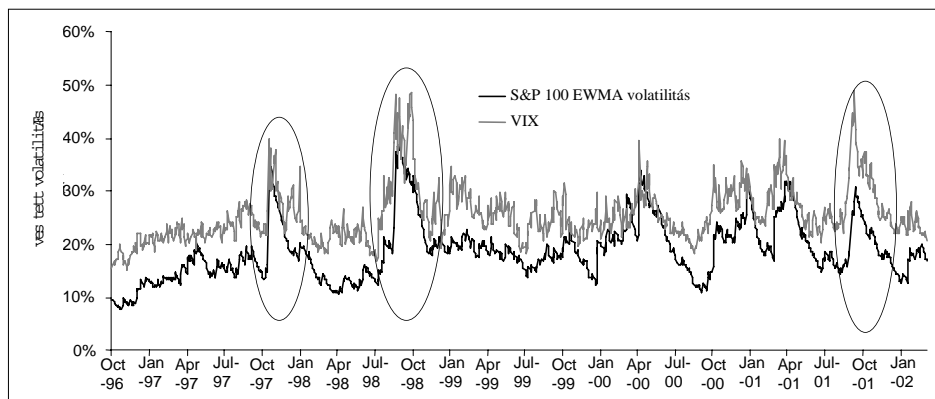
- Pillanatnyi vagyoni helyzetük, amely a hasznosságfüggvény típusa szerint befolyásolhatja a kockázatelutasítás mértékét;
- A kockázat nagyságrendje és jellege;
- A kockázati prémium, amely a kockázatos és kockázatmentes szektorok várható hozamának a relatív viszonyától függ.

Az optimális portfóliókiválasztást<sup>26</sup> (illetve a kockázatos – kockázatmentes szektorok közötti reallokációkat) ezen paraméterek ismeretében kell vizsgálnunk. A kockázatos szektorbeli allokáció csökkentését a portfólióelméletben klasszikussá vált, állandó abszolút kockázatkerülési együtthatóval jellemezhető (CARA), leggyakrabban  $U(w) = w'R - 0,5Aw'Qw$  alakban felírt hasznosságfüggvény<sup>27</sup> két paraméterének, a kockázatos eszközök várható hozama ( $R$ ) csökkenésének, illetve a várható szórás (az  $W$  a kovariancia mátrix) emelkedésének (együttes) megváltozása jelentős részben indokolja. Ha a kockázatos szektort felbontjuk különböző eszközosztályokra (például részvény, hitel), és ezek korrelációját is vizsgáljuk, nyilvánvaló, hogy a megnövekvő korreláció miatti gyengülő diverzifikációs hatás csak ront a helyzeten. A függvény harmadik paramétere, a kockázatkerülési együttható a leginkább bizonytalan, és a

26 Portfóliókiválasztási kérdésekről részletesebben lásd például: Walter Gy.–Kóbor Á. [2001]

27 A CARA hasznosságfüggvény  $-\exp(-Ax)/A$  alakban írható fel, ahol  $A$  az abszolút averzió mértéke, és  $x$  fejezi ki a kockázatot. A közismert és fent idézett függvény ebből a felírásból és a hozamok normális eloszlását feltételezve származtatható, tehát egy igen speciális esetről van szó.

## Indexek volatilitása



Forrás: Bloomberg

legkevésbé megfigyelhető része a klasszikus modellnek.

Amíg a CARA feltételezése mellett levezetett hasznosságfüggvény a vagyon nagyságára nézve állandó abszolút kockázatelutasítást feltételez, a valóságban ezt egyrészt reálisabb a vagyon nagyságára nézve csökkenő (tehát a veszteségre vonatkoztatva növekvő) mértékűnek feltételezni, másrészt ez a kockázatelutasítási paraméter időszakonként is dinamikusan változhat.

A kockázathoz való viszony változásáról könnyen információt kaphatunk az opciós piac jegyzéseit vagy a kötvénypiaci árakat vizsgálva. A Chicago Board Options Exchange által közzétett VIX index a napi opciós kereskedési árból visszszámított volatilitás indexe, azaz a piaci szereplők volatilitás-várakozásairól ad információt. A 16. alábbi ábra a VIX index és az alapterméket jelentő S&P 100 index számított EWMA volatilitásának időbeli alakulását mutatja.

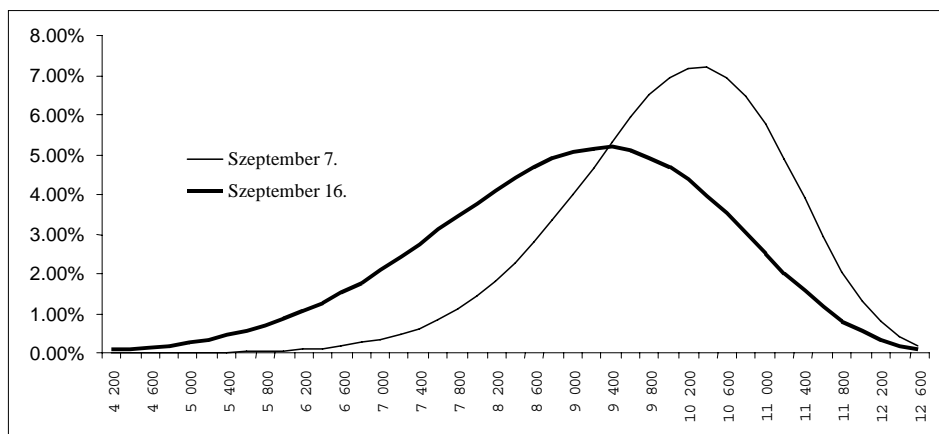
A volatilitás mellett az OTM, ATM és ITM opciós árak ismeretében nemcsak a volatilitás szintjére, hanem a volatilitásmosolyára, illetve abból az opciós árak alakulásának háttérében álló „kockázatszemleleges” eloszlásra (*Risk Neutral Distribution*) is következtetni lehet. Illusztrációként a szeptemberi terror előtti illetve utáni, a Dow Jones indexre szóló 2001. decemberi lejáratú opciós árból visszszámított eloszlás<sup>28</sup> látható. Az opciós árak olyan módon változtak, hogy az abból visszszámított eloszlás tükrözi: a piaci szereplők jóval nagyobb valószínűséget adtak a Dow Jones index decemberi alacsony szintjének a terror után, mint a támadás előtt (17. ábra).

Az opciós piacok mellett, illetve hiányában a kötvénypiaci felárak hirtelen változásai is mutatják a befektetők kockázathoz való viszonyának változását. A fel-tőrekvő országok adósságpapírjainak ala-

28 Módszertant lásd például: Bahra, B. [1997]

17. ábra

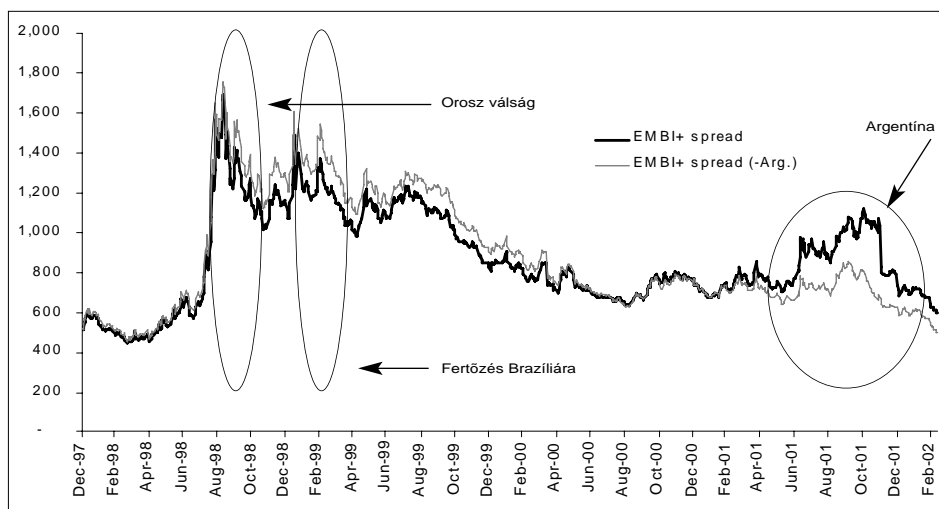
Nem parametrikusan visszszámított implikált  
2001. decemberi DJIA eloszlás szeptember 11. előtt és után



Adatok forrása: Bloomberg

18. ábra

EMBI+ index felára

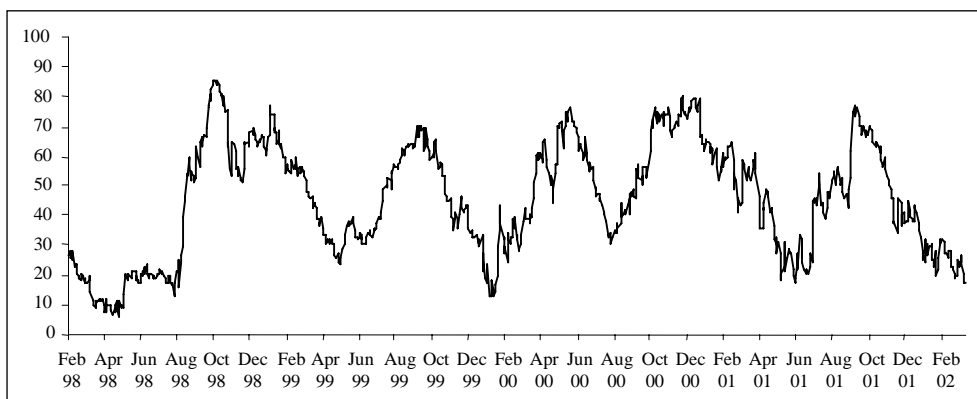


Forrása: JP Morgan Chase

kulásáról az EMBI index amerikai állam-  
papirokhöz viszonyított felára szolgál jó  
közelítésként. A 18. ábra az átfogó

EMBI+ index, illetve az argentin hatástól  
mentesített EMBI index felárát ábrázolja.  
A különbség 2001-re szembeűnő: volt

## LCPI index



Forrás: JP Morgan Chase

ugyan egy átfogó felárnövekedés (némi-  
képp a szeptemberi események által is in-  
dokolhatóan), de a kiigazított spread és az  
Argentínát még tartalmazó spread erősen  
különbült az előző év végére, jelezve,  
hogy ezúttal nem tapasztalhattunk átfogó  
fertőzést a kötvénypiacokon sem.

Az argentin fertőzés alacsony mértéke  
kapcsán feltételezhető, hogy a kockázat-  
kerülő befektetők már likvidálták argentin  
pozícióikat, amikor észlelték az egyre  
erősödő kockázatot: a spreadek az 1998-  
as jelenséggel szemben viszonylag folya-  
matosan emelkedtek. A viszonylag ala-  
acsonyabb fokú kockázatkerülésben az is  
szerepet játszhatott, hogy a veszteségek  
az orosz válsághoz képest kevésbé kon-  
centráltak, inkább széles körben szétterí-

tettek a befektetők körében, így a veszte-  
ségek kevésbé csökkentették az egyéni  
befektetők vagyont.

Végezetül megemlítenéd, hogy a koc-  
kázatkerülés átfogó mérésére a JP Mor-  
gan Chase publikál egy úgynevezett Liq-  
uidity and Credit Premia Index-et (LCPI),  
amely egyszerre mér likviditási (amerikai  
on-the-run és off-the-run állampapírok  
hozamkülönbözete), illetve hitelkockázati  
(amerikai high yield hozamfelár, valamint  
feltörekvő piaci hozamfelár) prémiumot,  
továbbá visszszámított volatilitás kom-  
ponensekből épül fel (19. ábra). Az index  
magas, 100-hoz közeli értékei természet-  
esen a nagyobb arányú kockázatkerülésről  
tanúskodnak.

## HIVATKOZÁSOK

- 1 Bae, Kee-Hong, Karolyi, G. A., Stulz, R. M. [2000]: A new approach to measuring financial contagion, Hong Kong University of Science and Technology, The Ohio State University és The Ohio State University, working paper.
- 2 Bahra, B. [1997]: Implied risk-neutral probability density functions from option prices: theory and application, *Bank of England*, ISSN 1368-5562.
- 3 Baig, T., Goldfajn, I. [1998]: Financial Market Contagion in the Asian Crisis, *IMF Working Paper* WP/98/155.
- 4 Benedek G., Kóbor Á., Pataki A. [2002]: A kapcsolatosorosság mérése m-dimenziós kopulákkal és értékpapírpórtfólió-alkalmazások; *Közgazdasági Szemle* XLIX. 480–497., 2002. február.
- 5 BIS [1997]: The Measurement of Aggregate Market Risk; A joint exploration by a group of central bank researchers; Bank of International Settlement; Bazel.
- 6 BIS [1999]: A Review of Financial Market Events in Autumn 1998; *Bank of International Settlement*; Bazel, 1999. október.
- 7 Calvo, G. [1999]: Contagion in Emerging Markets: when Wall Street is a Carrier, University of Maryland, discussion paper.
- 8 Calvo, G. A., Mendoza, E. G. [1999]: Rational Contagion and the Globalisation of Securities Markets, *University of Maryland* and *NBER és Duke University* and *NBER*.
- 9 Diamond, D. W., Rajan, R. G. [2000]: Banks, Short Term Debt and Financial Crises: Theory, Policy – Implications and Applications, *University of Chicago* és *NBER*.
- 10 Forbes, K. J., Rigobon, R. [2001]: No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Co-Movements, Working Paper (*Journal of Finance* közlésre elfogadta).
- 11 Gollier C. [2001]: The Economics of Risk and Time, *The MIT Press*, Cambridge Massachusetts.
- 12 Grossman, S. J., Miller, M. H. [1988]: Liquidity and Market Structure, *The Wall Street Journal*, Vol. XLIII. No. 3.
- 13 Grossman, S. J., Stiglitz, J. E. [1980]: On the Impossibility of Informationally Efficient Market, *University of Pennsylvania és Princeton University*.
- 14 IMF [2001]: Emerging Market Financing – *Quarterly Report on Developments and Prospects*; Washington.
- 15 IMF [2002]: Global Financial Stability Report – Market Development and Issues; Washington.
- 16 J. P. Morgan [1999]: Introducing our new “Liquidity and credit premia update”; London and New York.
- 17 Jorion, P. [1999]: Risk Management Lessons from Long-Term Capital Management, *University of California*.
- 18 Lamfalussy, A. [2000]: Financial Crises in Emerging Markets: an Essay on Financial Globalisation and Fragility; *Yale University Press*, New Haven.
- 19 Merton, R. C. [1974]: On the Pricing of Corporate Debt: the Risk Structure of Interest Rates, *The Journal of Finance*.
- 20 Miller, M. H. [1998]: The current Southeast Asia financial crisis, *Pacific-Basin Finance Journal*, 225–233.
- 21 Pritsker, M. [2000]: The Channels for Financial Contagion, in: *International Financial Contagion*, szerk. Claessens, S. és Forbes, K., MIT és IMF
- 22 Schinasi, G. J., Smith, T. [1999]: Portfolio Diversification, Leverage, and Financial Contagion, *IMF Working Paper* 99–136.
- 23 Walter, Gy., Kóbor, Á. [2001]: Alsóági kockázatomérési eszközök és portfólió-kiválasztás, *Bankszemle* 2001/4–5. szám.