



**Gazdálkodástani
Doktori Iskola**

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Dömötör Barbara Mária

A finanszírozási likviditás hatása a piaci kockázatok fedezésére

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Dr. Száz János, CSc
egyetemi tanár

Budapest, 2014

Befektetések és Vállalati Pénzügy tanszék

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Dömötör Barbara Mária

A finanszírozási likviditás hatása a piaci kockázatok fedezésére

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Dr. Száz János, CSc
egyetemi tanár

© Dömötör Barbara Mária

TARTALOMJEGYZÉK

1.	A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI.....	6
1.1	A kutatás témája és motivációja.....	6
1.2	Szakirodalmi háttér.....	7
1.3	A kutatás vizsgált kérdései, hipotézisek.....	9
2.	FELHASZNÁLT MÓDSZEREK.....	10
3.	AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEI.....	12
3.1	Modellezés: Az optimális fedezési arány meghatározása likviditási kockázat mellett.....	12
3.2	Devizaárfolyam kockázat fedezési stratégiák összehasonlítása.....	15
3.3	Empirikus kutatás: A vállalati kockázatkezelés vizsgálata Magyarországon.....	17
4.	FŐBB HIVATKOZÁSOK.....	21
5.	PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE.....	23

1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI

1.1 A kutatás témája és motivációja

A likviditási kockázat a 2007-ben kezdődő pénzügyi válság nyomán került a pénzügyi kutatások középpontjába, pedig már a huszadik század utolsó évtizedének több nevezetes eseménye bizonyította, hogy a likviditás nem megfelelő kezelése komoly problémák forrása lehet.

1993 decemberében a német óriásvállalatot, a Metallgesellschaft (MG) AG-t egy banki konzorcium mentette meg a csődtől, mivel amerikai leányvállalata, az MG Refining and Marketing, 1,3 milliárd dollár veszteséget jelentett a derivatív ügyletein. 1998 szeptemberében a Long-Term Capital Management (LTCM), az előző évek legsikeresebb fedezeti alap (hedge fund) monstruma, 4,6 milliárd dollárnyi veszteséget halmozott fel „arbitrázs”-ügyletein.

Mindkét történetben fedezeti céllal megkötött derivatív ügyleteken, illetve fedezett pozíciókon keletkezett oly mértékű nem realizált veszteség, amelynek finanszírozási nehézsége az MG esetében a teljes fedezési program, az LTCM esetében pedig az alap felszámolásához vezetett. Mindkét esetet megdöbbenve tapasztalta a pénzügyi világ, látszólag sem a külső, sem a belső szakemberek nem számoltak ilyen lehetőséggel. Pedig egyik cégről sem feltételezhető, hogy a vállalt pozíciókkal járó kockázatok felméréséhez hiányoztak volna a megfelelő eszközök, illetőleg szaktudás, hiszen az MG egyik tulajdonosa a világ egyik legnagyobb pénzintézete, a Deutsche Bank AG; az LTCM-et pedig a Wall Street sztárjai, illetve közgazdasági Nobel díjasok hozták létre és működtették.

A hazai piacon hasonló, bár méretében nagyságrendekkel kisebb példa a magyar exportőr vállalatok fedezeti pozíciókon elszenvedett pénzügyi vesztesége 2003-ban, majd a válság után 2008-2009-ben, amely több cégnél okozott komoly finanszírozási nehézségeket.

A fenti példák mint nevezetes bukások kerültek be a pénzügyi történelembe, azonban csak a 2007-ben kezdődő pénzügyi válság nyomán vált egyértelművé, hogy a pénzügyi modellek alapvetését jelentő korlátlan likviditási feltétel – akár piaci, akár finanszírozási – a gyakorlatban nem áll fenn. A válság következtében kiszáradó pénzügyi piacokon nemcsak a kisbefektetők és a vállalatok szembesültek likviditási korlátokkal, hanem a piac központi szereplői, a pénzügyi intézmények is. Ebből adódóan a pénzügyi kutatások egyik fő iránya ma a likviditás integrálása az elméleti modellekbe.

A globális piacgazdaság rendkívül felgyorsult fejlődése, a pénzügyi piacokhoz való egyre könnyebb hozzáférés és a növekvő felhalmozások hatására az elmúlt években a gazdasági kockázatok egyre nagyobb méretűvé, és komplexebbé váltak. A pénzügyi kockázatok kezelése kiemelt jelentőségű, azonban, ahogy a fenti példák is illusztrálják, míg a piaci kockázatok - pénzügyi származtatott eszközökkel történő – lefedezése elméletileg csökkenti a vállalat kockázati kitétségét, a derivatív

pozíció finanszírozási szükségletéből adódó likviditási kockázat akár az adott vállalkozás csődjét is okozhatja.

A kockázatkezelés sokkal tágabb terület, mint bizonyos típusú kockázatok lefedezése, jelen dolgozat azonban kizárólag a pénzügyi, elsősorban a piaci kockázatok kezelésével foglalkozik, figyelembe véve azok hitel és likviditási következményeit, adottnak véve a vállalati stratégiát és a beruházási döntéseket. Feltételezem, hogy a piaci kockázatot jelentő kockázati forrás felmérésével kapcsolatban nem rendelkezik a vállalat olyan pozícióval, illetve információval (komparatív előnnyel), ami miatt számára a kockázat vállalása értéknövekedést jelentene.

A kutatás célja, egyfelől a finanszírozási likviditás modellezése és integrálása a vállalati fedezés elméleti modelljeibe, valamint ezen elméleti modellek eredményeinek összevetése a vállalati kockázatkezelési gyakorlattal, amit egy empirikus kutatás keretében elemzek. A kutatás központi kérdése, hogy milyen tényezők befolyásolják a pénzügyi kockázatkezelést elméletben és gyakorlatban, és ezek hogyan modellezhetők, illetve a fedezeti pozíció finanszírozási szükséglete hogyan befolyásolja az optimális fedezési stratégiát, a fedezeti eszközök megválasztását, valamint a fedezeti arányt.

Ezen kérdések megválaszolása nemcsak elméleti szempontból érdekes, hanem segítik a kockázatos pozícióval rendelkező vállalatok döntéshozatalát, illetve a partner bankokat is az ügyfelek részére nyújtható hitelkeretek megítélésében és ajánlataik kidolgozásában. A téma továbbá szabályozói szempontból is releváns, a kockázatkezelés folyamatának, motivációinak jobb megértése makrogazdasági jelentőséggel is bír, a külső szabályozó hatóságok döntéseikhez szolgáltató inputot.

1.2 Szakirodalmi háttér

A kockázatkezelés, mint minden gazdasági döntés, akkor optimális, ha a várható hasznot maximalizálja. A pénzügyi kockázatok esetében a fedezés olyan eszközök, illetve pozíciók megszerzését jelenti, amelyek különböző forrásokból származó értékingadozás ellen védenek, a fedezés által tehát a lehetséges kimenetek szóródása csökken. Az egyéni kockázati attitűd leírása, a kockázatos befektetési lehetőségek közötti választás formalizálása Arrow (1970) és Pratt (1964) munkáiban jelenik meg először. A kockázatkezelés értékteremtése az egyéni hasznosságfüggvényből levezethető.

A vállalati döntéshozatal célja a tulajdonosi (részvényesi) érték maximalizálása, így a kockázatkezelés csak akkor teremt értéket, ha növeli a várható profitot és ezáltal a vállalat értékét. Miller és Modigliani (1958, 1963) arra a következtetésre jutnak, hogy tökéletes a piacon (nincsenek adók, tranzakciós költségek, sem információs aszimmetria), ahol nincs csőd-kockázat és minden piaci szereplő ugyanolyan feltételek mellett jut finanszírozáshoz, illetve pénzügyi termékekhez, a

vállalat tőkeszerkezetének megváltoztatásával nem növelhető a vállalat értéke. A feltételekből az is következik, hogy a vállalat pénzügyi kockázatainak lefedezésével sem teremt értéket, mivel azt a befektető egyénileg is ugyanolyan feltételek mellett meg tudja tenni.

A valóságban azonban a kockázatkezelés szerepe rendkívüli fontossággal bír a vállalati működésben, ami részben racionális, részben irracionális okokra vezethető vissza. A vállalati kockázatkezelést magyarázó elméletek egy része a vállalati fedezés által elért értéknövekedést modellezi. Ezek a magyarázatok a Miller-Modigliani feltételek hiányával, a piaci „tökéletlenség” - adók, tranzakciós költségek, információs aszimmetria, finanszírozás elérhetősége – egyes elemeinek vizsgálatával modellezik a fedezés által elérhető többletértéket. A vállalati kockázatkezelési gyakorlat a vállalatvezetés döntési helyzetével is magyarázható, ekkor azonban a fedezés nem feltétlenül jelenti a részvényesi érték növekedését.

A fedezés vállalati értékre gyakorolt hatását korlátos finanszírozási likviditás mellett elemző elméletek közül kiemelendő: Froot és társai (1993), valamint Tirole (2006) modellje. Mindkét modell két periódusra egyszerűsíti le a vállalati termelési és fedezési döntést, feltételezve, hogy a fedezeti ügylet – lévén, hogy pont ellentétes irányú az alappozícióval – nem generál semmilyen kockázatot, illetve pénzáramlást (eltekintve az esetleges előre ismert díjaktól), illetve a fedezés olyan szinten történik, ami mellett elkerülhető a csőd. Míg Froot és társai a vállalat összekapcsolódó beruházási és finanszírozási döntésein keresztül elemzik a kockázatkezelést, addig Tirole modelljében ez a kérdés ösztönzés-elméleti keretben jelenik meg. Mindkét modell arra az eredményre jut, hogy a külső forrásbevonás költsége, illetve adott esetben elérhetetlensége mellett, a fedezés azáltal, hogy biztosítja a belső források meghatározott szintjét, így a pozitív nettó jelenértékű befektetési lehetőségek megvalósíthatóságát, értéket teremt.

Habár Froot és társai (1993) elemzésükben már említik, hogy a fedezeti ügyletekhez kapcsolódó finanszírozási igény csökkenti az optimális fedezési arányt, mivel egyfajta trade-off lép fel a vállalat összes jövőbeli pénzáramlásai jelenértékének biztosítása és a köztes időpontokban jelentkező pénzáramlások ingadozásának megszüntetése között, nem viszik tovább ebben az irányban az elemzést.

A finanszírozás elérhetősége azonban a fedezeti ügylet szempontjából is kritikus. A fedezeti céllal megkötött derivatív ügylet futamideje sokszor akár években is mérhető, a fellépő finanszírozási igény pedig hat a vállalat finanszírozási lehetőségeire. A finanszírozási likviditás kérdése ebben a formában a fedezéssel foglalkozó elméleti modellekben a 2000-es évek elején jelenik meg. Habár a vállalati hasznosságfüggvény mint önálló fogalom nem értelmezhető, a pénzügyi nehézségekkel együttjáró explicit és implicit költségek miatt a vállalati célfüggvény egy kockázatkerülő hasznossági függvénnyel helyettesíthető, így a dolgozatban bemutatott elméletekben a vállalati profit maximalizálása helyett a profit által meghatározott (konkáv) vállalati hasznosságfüggvény

maximalizálása a cél. A likviditás kétféle módon jelenik meg: egyrészt a fedezeti ügylet futamidő alatti eredményének elszámolásául szolgáló letéti számla nagyságának modellezésével, feltételezve, hogy a számla újrafeltöltésére nincs, vagy korlátozott a vállalat lehetősége (forrása) (Deep, 2002), másrészt pedig a finanszírozás költségét a letét (biztosíték) finanszírozásához szükséges forrás kockázatmentes kamatszint feletti kamatfeláráként (Korn, 2003).

1.3 A kutatás vizsgált kérdései, hipotézisek

A kutatás során egyrészt az árfolyamkockázat optimális fedezését modellezem, amely modellt felhasználva devizaárfolyam kockázat fedezési stratégiákat vizsgálok Monte Carlo szimulációval, euró forinttal szembeni kitettség példáján.

A kutatás másik része, az empirikus elemzés a magyar vállalatok kockázatkezelési gyakorlatának felmérésén keresztül az empirikus modell létjogosultságát vizsgálja. A modell alapján 3 fő kérdéscsoportban megfogalmazott állítások:

Kockázattudatosság, kezelt kockázatok

H1: A magyar vállalati kockázatkezelés fejlettsége a vállalat méretével összefügg.

H2: A magyar vállalatok a piaci kockázatok közül a kamatláb kockázatot jellemzően nem kezelik fedezeti ügyletekkel.

A fedezés módja

H3: A devizaárfolyam kockázat kezelése függ a kitettség irányától, a deviza hosszú pozíciókat nagyobb arányban fedezik a vállalatok.

H4: A devizaárfolyam kockázat fedezésében az opciós ügyletek aránya nem jelentős, de növekszik.

H5: A fedezeti arány függ a fedezéshez alkalmazott derivatíva (határidős, opciós megállapodás) típusától.

H6: A devizaárfolyam kockázat kezelése derivatív eszközökkel rövid távra történik.

Fedezés kivitelezése

H7: A megnövekedett devizapiaci volatilitás növeli a fedezési aktivitást.

H8: A határidős ügylet várható értékének növekedése növeli a fedezési aktivitást.

Az empirikus elemzéshez felhasznált adatok 3 forrásból származnak: az MNB által gyűjtött devizaforgalmi és állományi adatok, egy kereskedelmi bank szűrt ügyféladatai, illetve egy kérdőíves felmérés keretében felvett adatok alapján végzem a vizsgálatokat.

2. FELHASZNÁLT MÓDSZEREK

Korn modellje alapján felírt saját modellben levezetem az optimális fedezés alsó és felső korlátját, amelyeken belül a fedezési arány a piaci és vállalat-specifikus paraméterek függvényében változik. Ebben a modellben feloldom a szakirodalom alapvető feltételezését, miszerint a fedezeti ügylet várható értéke nulla, így a fedezeti ügylet nemcsak a lejáratkori profit varianciájára, illetve a finanszírozási költségen keresztül a nagyságára hat, hanem megjelenik a fedezeti ügylet várható értéke is. Emellett megvizsgálom, hogy statikus finanszírozási költség helyett a kitettséggel növekvő kamatfelárral modellezve hogyan változnak az eredmények.

A saját elemzés másik iránya az optimális fedezés vizsgálata egy többperiódusos modellben. Egyrészt az egy lejáratra kötött fedezeti ügylet finanszírozási szükséglete többször is jelentkezhet a futamidő alatt; másrészt több jövőbeli kitettséget tartalmaz a pénzáramlás, ezáltal a fedezés szükségessége is több időpontra esedékes. Monte Carlo szimuláció segítségével elemzem az optimális fedezeti arányt, illetve meghatározom a különböző fedezeti stratégiák mellett várható hasznosságot. A finanszírozási kockázatot már nemcsak a vállalatspecifikus kamatfelár jelenti, hanem az elérhető hitelkeret is korlátos lehet. A vizsgált kockázati forrás a devizaárfolyam, ehhez a forint euróval szembeni árfolyamát modellezem a GARCH modell segítségével. A 2006-2012 közötti napi árfolyam adatok alapján az árfolyam logaritmikus megváltozásának (y_t) várható értéke nulla - (1) egyenlet -, a feltétel nélküli napi variancia 0,0000731, a feltételes varianciát (σ_t^2) pedig a (3) egyenlet írja le.

$$y_t = 0 + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \approx i.i.d.(0, \sigma_{\varepsilon,t}^2) \quad (1)$$

$$\varepsilon_t = \sigma_t z_t \quad z_t \approx N(0,1) \quad (2)$$

$$\sigma_t^2 = 0,00000152 + 0,133741\varepsilon_{t-1}^2 + 0,84548\sigma_{t-1}^2 \quad (3)$$

Az empirikus adatok vizsgálatához sokváltozós statisztikai módszereket használok. Az aggregált adatok elemzését a leíró statisztikák mellett lineáris regresszióval végzem.

Az MNB által rendelkezésre bocsátott határidős pozíciók összesített állományának alakulását *többváltozós lineáris regressziós* modellben vizsgálom, megnézem, hogy milyen tényezők hatottak a vételi és az eladási állományok változására. Az állományok havi, százalékos változása a függő változó, magyarázó változóként pedig a külkereskedelmi forgalom alakulását, az euró forinttal szembeni azonnali árfolyamának változását, az árfolyam volatilitásának változását és az azonnali és határidős árfolyam különbségeként adódó swapkülönbséget vonom be a modellbe.

A fedezési gyakorlat pontosabb megismerése érdekében egy vállalati adatfelvételt is végeztem, egy kereskedelmi bank ügyfélkörének elküldött kérdőív segítségével. A megkeresett ügyfélkör kizárólag nagyvállalatokat tartalmaz, alapvetően a TOP 500 vállalatok közül kerülnek ki a bank ügyfelei. A bankkal az adatfelvételkor (2013 első felében) aktív treasury-kapcsolatot fenntartó összes ügyfelet megkerestük, így a mintaelemek kiválasztása alapján, a mintavétel *csoportos mintavételnek* tekinthető.

A kérdőívre adott válaszok elemzése egyrészt a leíró statisztikák alapján történik, másrészt a vállalati méret és a kockázatkezelés fejlettségének vizsgálatához főkomponens-elemzést végzek, hogy a méretet és a kockázatkezelés minőségét meghatározó mögöttes faktorokat azonosítsam, majd megnézem, hogy van-e összefüggés a kettő között.

3. AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEI

3.1 Modellezés: Az optimális fedezési arány meghatározása likviditási kockázat mellett

Korn modelljéből kiindulva egy elméleti modellt írtam fel, amelyen keresztül az optimális fedezési arány levezethető. Az alapul szolgáló modellben az optimális fedezés két ellentétes hatás eredőjeként alakult ki: a határidős fedezés a végső profit varianciájának csökkentése által növelte a vállalat hasznosságát, a fedezeti pozíció kamatfelár formájában megjelenő finanszírozási költsége mint explicit profitcsökkentő elem pedig a hasznosság csökkentése irányában hatott.

Az általam felírt modell annyiban tér el, hogy megengedi a határidős árfolyam nullától eltérő növekedési ütemét, a termelési mennyiséget adottnak veszi, illetve a köztes időpontban nem történik meg a fedezeti pozíció kiigazítása.

Feltételezem, hogy a vállalat célfüggvénye egy konstans relatív kockázatkerülést (CRRA) számszerűsítő hasznosságfüggvénnyel leírható, a termék ára sztochasztikusan alakul, illetve a terméknek létezik derivatív piaca, így pénzügyi derivatív eszközökkel fedezhető / megszüntethető a kockázat.

Feltételezve, hogy az (azonnali) árfolyam (S) geometriai Brown mozgást végez μ várható értékkel és σ szórással, a forward árfolyam (F) alakulása:

$$dF = (\mu - r)Fdt + \sigma Fdw \quad (4)$$

A termelési mennyiséget adottnak véve, a vállalat a nulladik időpontban dönt a kitétség forward ügylettel történő fedezéséről, a termelés és a fedezés eredménye a második időpontban realizálódik, és egy köztes időpontban a derivatív pozíció veszteségét finanszírozni kell. A vállalati profit a második időpontban:

$$\Pi = S_2Q - c(Q) + h(F_0 - S_2) + k \min \left[h \frac{(F_0 - F_1)}{1+r}; 0 \right] \quad (5)$$

Az indexek az időpontokat jelölik, S az azonnali árfolyam, F a határidős árfolyam, h a fedezett mennyiség, Q a termelési mennyiség, k pedig a vállalat által fizetendő (ebben az esetben konstans) kamatfelár.

Feltételezve, hogy az optimális fedezeti arányt úgy állapítja meg a vállalat, hogy az a jövőbeni profit várható hasznosságát maximalizálja, a következő feltételnek kell teljesülnie:

$$E\left[U'(\Pi) * (F_0 - S_2 + k \min[0; \frac{F_0 - F_1}{1+r}])\right] = 0 \quad (6)$$

vagyis

$$E[U'(\Pi)] * E\left[F_0 - S_2 + k \min[0; \frac{F_0 - F_1}{1+r}]\right] = -\text{cov}(U'(\Pi); F_0 - S_2 + k \min[0; \frac{F_0 - F_1}{1+r}]) \quad (7)$$

Az egyenlőség bal oldalának előjele a határidős eladási pozíció várható értékének előjelével egyezik meg, mivel a hasznosságfüggvény növekvő (nagyobb profit minden esetben nagyobb hasznosságot jelent). Amennyiben ez a várható érték pozitív ($\mu < r$), a kovarianciás tag negatív értéke mellett állhat csak fenn az egyenlőség. Mivel a kovarianciás tag második változója S_2 -nek (ami a lejáratkori határidős árfolyam is egyben) és F_1 -nek negatív függvénye, függetlenül a fedezett mennyiségtől (h), a kovariancia akkor lesz negatív, ha az (8) egyenletre pozitívan hatnak a sztochasztikus változók. Ez finanszírozási költség hiányában ($k=0$) akkor teljesül, ha h nagyobb, mint a termelt mennyiség (Q), vagyis a túlfedezés az optimális.

$$U'(\Pi) = \left[S_2 Q - c(Q) + h(F_0 - S_2) + kh \min[0; \frac{F_0 - F_1}{1+r}] \right]^{-\gamma} \quad (8)$$

Az optimális fedezeti arányt azonban csökkenti a likviditási kockázat, mivel S_2 -vel pozitívan korreláló F_1 hatása bármely nullánál nagyobb h esetén pozitív, ennek mértéke a finanszírozási költségek (k) függvénye.

Hasonlóan, a határidős eladás negatív várható értéke mellett az optimális fedezeti arány 1-nél kisebb, amit a finanszírozás költsége tovább csökkent. A fedezés háromféleképpen hat a vállalati hasznosságra: egyrészt a (minden esetben negatív) finanszírozási költség és a fedezeti pozíció eredménye (ami lehet pozitív is, negatív is) hatnak a vállalati profitra, illetve a várható hasznosság növekszik a varianciacsökkenés által. A három hatás mértéke az aktuális paraméterek (vállalati kamatfelár, fedezeti pozíció várható értéke, hasznosságfüggvény kockázatkerülési együtthatója) függvénye.

Az optimális fedezési arány annyiban változik a Korn modellhez képest, hogy a kockázat nem lesz teljesen, hanem csak bizonyos (megfelelően kicsi) valószínűség mellett kiküszöbölhető, mivel a végső profit két, nem tökéletesen korreláló kockázati faktor (F_1 és S_2) függvénye. Bár a kockázati források korrelációja pozitív, előfordulhatnak olyan szélsőséges árfolyammozgások, hogy bármilyen fedezeti arány mellett negatív lesz a vállalati profit. A legkedvezőtlenebb kimenet akkor

következik be, ha az első periódusban árfolyam-emelkedés tapasztalható, így a fedezeti pozíciót finanszírozni kell, tehát megjelenik a fedezés költsége, ez a magasabb árfolyam azonban nem használható ki további határidős eladásra, és a lejáratkori árfolyam erőteljes csökkenése miatt a le nem fedezett termelési mennyiségen veszteség keletkezik. A minimális fedezeti mennyiségnek nemcsak a termelési költségekre kell fedezetet biztosítania, hanem a fedezeti pozíció finanszírozásának költségére is. Mivel ez utóbbi sztochasztikus, ezt csak bizonyos szignifikancia szint mellett tudja megtenni a vállalat. A minimális fedezeti arány az átlagköltség aránya a kezdeti határidős ár adott α valószínűség mellett maximális finanszírozási költséggel csökkentett értékéhez:

$$\frac{h}{Q} > \frac{\bar{c}}{F_0 - \frac{\Delta F_{1\max \alpha}}{1+r} k} \quad (9)$$

Ahol $\Delta F_{1\max \alpha}$ a határidős árfolyam maximális változása az első periódusban, α valószínűség mellett. Ez az arány biztosítja, hogy a lejáratkori árfolyam tetszőlegesen alacsony szintje mellett pozitív legyen az eredmény, még akkor is, ha a fedezeti pozíció finanszírozásából adódóan költség keletkezett.

A fedezési arány felső korlátja pedig az a szint, ahol árfolyam-emelkedés esetén keletkező finanszírozási költséget és a fedezeti pozíció eredményét a magasabb lejáratkori árfolyamon realizálódó működési bevétel ellensúlyozza.

$$\frac{h}{Q} < \frac{F_0 + \Delta F_{2\max \alpha} - \bar{c}}{\Delta F_{2\max \alpha} + \frac{\Delta F_{1\max \alpha}}{1+r} k} \quad (10)$$

Ahol $\Delta F_{2\max \alpha}$ határidős árfolyam maximális változása a két periódus alatt, α valószínűség mellett.

A finanszírozási költség (k) növekedése mérsékli az alul- illetve túlfedezés mértékét, az alsó korlátot növeli, a felső korlátot pedig csökkenti.

Amennyiben a vállalat által elérhető finanszírozási keretnek van egy abszolút értékben adott felső határa, ezt szintén figyelembe kell venni a fedezeti arány meghatározásakor. Ez a korlát csak a fedezeti arány maximumát érinti, mivel a fedezés mennyiségének csökkentésével csökken a finanszírozási lehetőségeket meghaladó finanszírozási igény, ezáltal pedig pénzügyi nehézségek fellépésének valószínűsége. A felső korlát a következőképpen módosul:

$$\frac{h}{Q} < \min \left(\frac{F_0 + \Delta F_{2 \max \alpha} - \bar{c}}{\Delta F_{2 \max \alpha} + \frac{\Delta F_{1 \max \alpha}}{1+r} k}; \frac{X}{Q \frac{\Delta F_{1 \max \alpha}}{1+r}} \right) \quad (11)$$

Ahol az X jelenti a finanszírozási keret abszolút értékben kifejezett maximumát.

Az optimális fedezési arány a vállalat-specifikus paraméterek (költségfüggvény, kamatfelár, kockázatelutasítás mértéke) és az árfolyam folyamat paraméterei (növekedési ütem, volatilitás) konkrét értékei mellett Monte Carlo szimulációval határozható meg. A szimulációk eredményeiből látható, hogy a fedezeti pozíció várható értékének hatása (ceteris paribus) sokkal jelentősebb, mint a konstans kamatfelár formájában megjelenő finanszírozási (likviditási) költségé. Amennyiben azonban a kamatfelár nem állandó, hanem növekszik a finanszírozási szükséglettel arányosan, ez a hatás egyre meghatározóbbá válik.

3.2 Devizaárfolyam kockázat fedezési stratégiák összehasonlítása

Egy magyar vállalat egy év múlva esedékes euró árbevételének (exportárbevétel) fedezési lehetőségeit vizsgálva a következő eredményeket kaptam:

- Adott (2012 augusztus) piaci feltételek, valamint vállalati paraméterek mellett lefuttatott 1000 árfolyampálya alapján, forward fedezés esetén az optimális fedezési arány 207%. A kitettség dupláját meghaladó határidős eladást, azaz a kitettséggel nagyjából azonos nagyságrendű ellentétes irányú spekulatív pozíció vállalását az euró határidős eladásának - 6%-os kamatkülönbségből adódó – jelentős pozitív várható értéke okozza.
- Ez a fedezeti arány azonban csak abban az esetben optimális, ha a fedezeti pozíció finanszírozásához szükséges hitelkeret nem korlátos. Amennyiben azonban csak bizonyos, előre meghatározott mértékig jut ilyen jellegű finanszírozáshoz a vállalat, az optimális fedezeti arányt az elérhető hitelkeret nagysága korlátozza, hiszen a fedezeti arány csökkentésével a finanszírozási igény arányosan csökken.
- Az egyre szigorúbb finanszírozási korlátok mellett egyre csökken az optimális fedezeti arány, és ezzel egyidejűleg a várható hasznosság is, mivel a likviditási korlát nem teszi lehetővé a fedezeti pozíció várható értékének kihasználását.
- A fedezeti arány csökkentésének alternatívája lehet olyan fedezeti ügylet választása, amelynek finanszírozási igénye kisebb, vagy jobban kiszámítható. Euró eladási (put) opciók vételével a fedezeti pozíció költsége (opciós díj) az ügyletkötéskor rögzített, továbbá az opciós pozíció minimális értéke nulla, így a futamidő alatti piaci (mark-to-market) érték

nem igényel finanszírozást, tehát nem generál semmilyen további pénzáramlást, azonban az opciós díj vállalati hitelkamatlábbal (kockázatmentes kamat + vállalati kamatfelár) megnövelt értéke csökkenti a lejáratkori profitot, mintha ezt a költséget hitelből finanszírozná a vállalat. Az optimumban a teljes hitelkeretet opciók vásárlására költi a vállalat, hogy az opciós pozíció pozitív várható értékét kihasználja. Az így elért vállalati hasznosság explicit likviditási korlát esetén minden scenárióban meghaladja az optimális határidős fedezés melletti hasznosságot.

- A határidős fedezés másik vizsgált alternatívája egy olyan összetett opciós stratégia, amelyben egy euró eladási opciót vesz a vállalat, és egyidejűleg elad egy euró vételi opciót. Ezzel a konstrukcióval, bár magasabb fedezeti arány mellett, kicsit alacsonyabb (vagy ugyanakkora) hasznossági szint volt elérhető, mint a határidős fedezés által.

Összeségében a legmagasabb hasznossági szintet a határidős fedezés kínálta, nagymértékű túlfedezés mellett, amennyiben a pozíció finanszírozása korlátlanul biztosított. Finanszírozási korlátok esetén azonban jelentősen csökken az optimális fedezeti arány, a túlfedezés szinte sehol nem optimális, azonban a fedezeti arány csökkenése miatt a fedezeti pozíció várható értékéből adódó eredménytöbblet is csökken, ami csökkenti az elérhető hasznosságot. Finanszírozási korlát mellett az opció vétele az optimális stratégia, mivel a pozíció finanszírozási igénye determinált.

Amennyiben a kockázatos árbevétel az év folyamán nem egyetlen időpontban jelentkezik, hanem havi rendszerességgel esedékes azonos összegben, a következőképpen változnak az eredmények.

- Míg a futamidő előrehaladtával nő az egyes lejáratok jelenértékének kockázata, a kitettség csökkenése miatt a likviditási (cash-flow) kockázat csökken.
- A többperiódusos fedezés esetén (szemben az egy lejáratra történő fedezéssel) mindegyik stratégiánál olyan fedezeti arány mellett alakult ki az optimum, ahol a vállalatnak egyik lejáraton sem kell igénybe vennie hitelkeretét. Kivéve természetesen az opciós fedezést, mivel a kezdeti opciós díjat csak hitelből tudja finanszírozni a vállalat, hiszen a nulladik időpontra nem tételeztünk fel pénzáramlást. Azonban ebben az esetben is a felvett hitel már az első lejáraton visszafizetésre kerül.
- Többperiódusos fedezés esetén az opció vásárlása csak akkor domináns stratégia, ha lehetőség van a díjfizetés elhalasztására. Az opciós díj kezdeti fizetésének kötelezettsége az opciós stratégiát (eltérően az egy időpontra történő fedezéstől) a legalacsonyabb hasznossági szintet eredményező stratégiává változtatja.
- A határidős fedezés optimuma, a teljes pozíció finanszírozási igénye miatt, csak mintegy 50%-a a kitettségnek.

- A pozíció várható értékének túlfedezés általi kihasználását csak az opciós és a collar sorozat stratégiák engedik, az előbbi esetben a pozíció egyetlen finanszírozási igénye az előre meghatározott opciós díj, a collar sorozat esetén a határidős árat jóval meghaladó kötési árfolyam miatt válik elfogadható mértékűvé a potenciális finanszírozási szükséglet.

A vállalati hasznosságfüggvényre ható 3 faktor (fedezeti pozíció által elért varianciacsökkenés, fedezeti pozíció várható értéke, fedezeti pozíció finanszírozási költsége) szerepének modellezése az EUR/HUF árfolyam példáján azt mutatja, hogy az optimális fedezeti stratégia kialakításának döntő szempontja a magas kamatkülönbségből következő pozitív várható érték minél jobb kihasználása, és a finanszírozási korlátok közötti trade-off.

3.3 Empirikus kutatás: A vállalati kockázatkezelés vizsgálata Magyarországon

A magyar vállalatok kockázatkezelésének elemzése a megfogalmazott állításokat a következőképpen támasztja alá.

Kockázattudatosság, kezelt kockázatok	MNB adatok	Banki adatok	Kérdőív
<i>H1: A magyar vállalati kockázatkezelés fejlettsége a vállalat méretével összefügg.</i>			-
<i>H2: A magyar vállalatok a piaci kockázatok közül a kamatláb-kockázatot jellemzően nem kezelik fedezeti ügyletekkel.</i>			+
A fedezés módja	MNB adatok	Banki adatok	Kérdőív
<i>H3: A devizaárfolyam-kockázat fedezettsége függ a kitétség irányától, a deviza hosszú pozíciókat nagyobb arányban fedezik a vállalatok.</i>	+		-
<i>H4: A devizaárfolyam-kockázat fedezésében az opciós ügyletek aránya nem jelentős, de növekszik.</i>	+/-		+/?
<i>H5: A fedezeti arány függ az alkalmazott fedezeti eszköztől.</i>			+
<i>H6: A devizaárfolyam-kockázat kezelése derivatív eszközökkel rövid távra történik</i>		+	+
A fedezés kivitelezése	MNB adatok	Banki adatok	Kérdőív
<i>H7: A megnövekedett devizapiaci volatilitás növeli a fedezési aktivitást.</i>	+		
<i>H8: A határidős ügylet várható értékének növekedése növeli a fedezési aktivitást.</i>	+		+

A vállalati kockázatkezeléshez kapcsolódó hipotézisek vizsgálatának eredményei

Az **1. hipotézis**: „*A magyar vállalati kockázatkezelés fejlettsége a vállalat méretével összefügg.*” igazolásához csak a kérdőív tartalmaz adatokat, az aggregált MNB adatok, illetve a banki adatok nem szolgáltatnak információt az ügyletet megkötő vállalatra vonatkozóan. A modellben szintén nem szerepel a vállalati méret, ezért ez az egyetlen hipotézis, amelyre nem lehet következtetni a modell alapján. A kérdőíves felmérés vállalati mérettel összefüggő adataiból főkomponens-elemzéssel meghatározott méret faktor, valamint a kockázatkezelés fejlettségét mutató objektív és szubjektív változók szerint azonosított vállalati kockázatkezelés fejlettségét mutató faktorok egyáltalán nem korrelálnak egymással. Így az első hipotézist nem sikerült igazolni, azonban ez az eredmény annak köszönhető, hogy a vizsgált nagyvállalati kör tagjai eleve aktív kockázatkezelést folytatnak, ebben a sokaságban már nem jelent további differenciálódást a méret.

A **2. hipotézis** „*A magyar vállalatok a piaci kockázatok közül a kamatláb kockázatot jellemzően nem kezelik fedezeti ügyletekkel.*” A kamatláb kockázat kezelésének sajátossága, hogy szemben a devizaárfolyam kockázattal, nem szüntethető meg teljesen, mivel a változó és a fix kamatláb közötti átváltás a jelenérték kockázat cash-flow kockázatra történő cseréjét jelenti. A fenti állításban a kamatláb kockázat kezelése a jellemzően változó kamatozású hitelek kamatának rögzítését jelenti. A modellből az következik, hogy a hozamgörbében rejlő pozitív likviditási prémium miatt a kamatok fixálása rövid távon emeli a vállalati költségeket (feltéve, hogy a vállalat nettó hitelfelvevő pozícióban van), tehát finanszírozást igényelnek és még a jelenérték-kockázat is növekszik, ezért a vállalatok sokszor inkább fedezetlenül hagyják kamatpozícióikat (tipikusan lebegő kamatozású hitelek). Ezzel összhangban a kérdőívre adott válaszokból is az derül ki, hogy a vállalatok csupán ötöde használ kamatderivatívokat.

A további hipotézisek a devizaárfolyam kockázat kezeléséhez kapcsolódnak.

A **3. hipotézis** „*A devizaárfolyam kockázat fedezettsége függ a kitétség irányától, a deviza hosszú pozíciókat nagyobb arányban fedezik a vállalatok.*” a modellben a pozitív várható hozamot a vizsgált időszak magas forintkamat felára indokolja a kamatparitás alapján. A deviza határidős eladás pozitív várható értéke a fedezeti arányt ceteris paribus emeli, míg a deviza határidős vétele a negatív várható érték miatt csökkenti. Az összesített határidős állományi adatok szintén megerősítik ezt a hipotézist, a vizsgált időszakban a vállalatok határidős deviza eladási pozícióinak mérete mintegy kétszerese a határidős deviza vételnek. A kérdőívre adott válaszok alapján azonban nincs szignifikáns különbség az exportőri és az importőri pozíciójú vállalatok fedezeti arányában.

A **4. hipotézis** „*A devizaárfolyam-kockázat fedezésében az opciós ügyletek aránya nem jelentős, de növekszik.*” első része a kezdeti finanszírozási költségek miatt vezethető le a modellből. A devizaforgalmi adatok is azt mutatják, hogy az opciós kötések aránya a derivatív ügyleteken belül

10% alatti. Az opciós ügyletek részarányának válság előtti növekvő trendje alapvetően a kiírt opciók volumenének növekedéséből származott, amelyeket a stabil árfolyam melletti magas swapkülönbség kihasználására hoztak létre a vállalatok. Ezek azonban jellemzően nem fedezeti, hanem spekulatív pozíciók voltak. A válság után ezen spekulatív pozíciókból származó veszteségek hatására nagymértékben csökkent az opciós forgalom, azóta a vásárolt opciók aránya a teljes derivatív forgalom 3-5%-a, a kiírt opcióké pedig 5-10% közötti sávban mozog. Az opciós fedezés arányának növekedése tehát csak a válság előtti időszakra igaz. A kérdőívre adott válaszokból is az derül ki, hogy míg határidős megállapodást az összes vállalat alkalmaz, opciós fedezést csak a válaszadók negyede.

Az **5. hipotézist** „*A fedezeti arány függ az alkalmazott fedezeti eszköztől.*” alátámasztja a saját modell alapján, az 5. fejezetben bemutatott elemzés. A devizaárfolyam kockázat kezelésére alkalmazott különböző fedezeti stratégiák esetén eltérő az optimális fedezési arány. A kérdőív válaszai alapján megállapítható, hogy az opciós fedezést is alkalmazó vállalatoknál jelentősen magasabb a lefedezett kitétségek aránya, ami egybeesik a modellem eredményével, hiszen az opciók esetében nem kell figyelembe venni a pozíció-fenntartás költségét.

Pénzügyi fedezéssel csak rövid távon kezelhetőek a kockázatok, ezt fogalmazza meg a **6. hipotézis**: „*A devizaárfolyam kockázat kezelése derivatív eszközökkel rövid távra történik.*”. A modellben az idővel ugyan növekszik a volatilitás, így a fedezés haszna is, azonban az árfolyam volatilitása a finanszírozási költség szóródását is növeli, ami viszont negatívan befolyásolja a hasznosságot. Ezáltal egy bizonyos időtávon túl a fedezés költségeinek likviditási kockázata meghaladja a fedezés várható hasznát, így nem érdemes lefedezni a pozíciókat. A rendelkezésre álló adatok – a kérdőív és a banki ügyletek is - megerősítik ezt az állítást, a másfél éven túli ügyletek nagyon ritkák, a jellemző futamidő féléven belüli.

A fedezés kivitelezéséhez kapcsolódóan két állítást fogalmaztam meg, a **7. hipotézis** alapján az *alapkitétségek volatilitása*, míg a **8. hipotézis** szerint a *fedezeti pozíció várható értékének* megváltozásának hatását vizsgálom. A modellben mindkét tényező növekedése emeli az optimális fedezeti arányt. A határidős állományi adatok változására felírt többváltozós lineáris regressziós modellben mind a vételi pozíciók, mind az eladási pozíciók változását az EURHUF azonnali árfolyam és annak volatilitás-változása magyarázzák. A feltételezéseknek megfelelően a devizaeladások az árfolyam emelkedése esetén, a devizavételek pedig a forint erősödése esetén növekszenek. A volatilitás mindkét irányú pozícióval pozitív kapcsolatban van, tehát a növekvő volatilitás növeli az állományokat is. Az azonnali és a határidős árfolyam különbsége, ami meghatározza a tényleges várható értéket ugyan nem bizonyult szignifikáns magyarázó változónak, aminek oka valószínűleg az azonnali árfolyammal való erős korreláció. A kérdőívre adott válaszokból az derül ki, hogy a vállalatok közel fele egyszerre optimalizálja a varianciát és a

várható hozamot, azaz nem a kockázat teljes megszüntetése a célja, hanem egyfajta aktív portfóliómenedzsmentet végez a kockázatkezelés során.

Bár a banki szakértőkkel folytatott beszélgetések megerősítették, hogy a finanszírozási likviditás egyre fontosabb tényező, amely hat a vállalati kockázatkezelésre, a vizsgált vállalatok majdnem 90%-ának nincs kezdeti, 75%-ának pedig futamidő alatt sincs biztosítéknyújtási kötelezettsége. Az említett szabályozásbeli változások nyomán azonban várhatóan egyre csökkenni fog az az ügyfélkör, akivel szemben a bankok korlátlanul vállalják a partnerkockázatot.

A mikro- és makroszintű adatok elemzése alátámasztani látszik az optimális fedezés általam továbbfejlesztett modelljét, amelyben a fedezeti pozíció várható értéke, valamint finanszírozásának költségei egyaránt hatnak az optimális fedezési arányra. A modell racionális magyarázatot ad arra az első látásra irracionálisnak tűnő jelenségre, hogy a vállalatok nem egyértelműen a variancia minimalizálására, azaz nem feltétlenül a tökéletes fedezettségre törekednek.

A kutatás továbbfejlesztésének egyik iránya lehet egy szélesebb, nemcsak nagyvállalatokat tartalmazó ügyfélkör mintába vonása, amin keresztül a nagy- és középvállalatok kockázatkezelése összehasonlítható és a tanulási folyamat egyes állomásai is felmérhetők.

A dolgozat írásának kezdete óta jelentős változások történtek a magyar gazdaságpolitikában. A forint árfolyamának gyengülése és a forint kamatszintjének folyamatos csökkentése miatt erodálódó swapkülönbség miatt a deviza határidős pozíciók várható értéke is változott. A további kutatás másik iránya lehet annak vizsgálata, hogy ezen változások hatására hogyan alakult a vállalatok kockázatkezelése.

4. FŐBB HIVATKOZÁSOK

- Acerbi, C., Tasche, D. [2002]: Expected Shortfall: A Natural Coherent Alternative to Value at Risk. *Economic Notes* 31, No. 2. pp. 379–388. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1468-0300.00091>
- Arrow, K. J. [1974]: Theory of Risk Aversion, in *Essays in the Theory of Risk-bearing*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, JM, Heath, D. [1999]: Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance* 9, No. 3. pp. 203–228. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9965.00068>
- Basle Committee on Banking Supervision [2011]: *Basle III.: A Global Regulatory Framework for more Resilient Banks and Banking Systems*. BIS, Basle
- Bélyácz Iván [2010]: Kockázat vagy bizonytalanság? Elméletörténeti töredék a régi dilemmáról. *Közgazdasági Szemle* 57, No. 7. pp. 652-665.
- Bernoulli, D. [1954]: Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk. *Econometrica* 22, No. 1. pp. 22-36. angolra fordította Sommer, eredeti megjelenés: 1738. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1909829>
- BIS [2013]: Triennial Central Bank Survey. Foreign exchange turnover in April 2013: preliminary global results. Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department
- Bodnar, G. M., Marston, R. C., Hayt, G. H., Smithon, C. W. [1998]: Wharton/CIBC World Market 1998 Survey of Financial Risk Management by U.S. Non-Financial Firms. *Financial Management* 27, No. 4. pp. 70-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/3666414>
- Bodnar, G. M., Gebhardt, G. [1999]: Derivatives Usage In Risk Management By US And German Non-Financial Firms: A Comparative Study. *Journal of International Financial Management and Accounting* 10, No. 3. pp. 153-187. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-646X.00049>
- Bodnár, K. [2006]: A hazai kis- és középvállalatok árfolyamkitettsége. Egy kérdőíves felmérés eredményei. *Hitelintézeti Szemle* 5, No. 4. pp. 1-31.
- Bodnár, K. [2009]: Exchange rate exposure of Hungarian enterprises – results of a survey. MNB Occasional papers 80, MNB
- Bollerslev, T. [1986]: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31, No. 3. pp. 307-327. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
<http://dx.doi.org/10.1002/jae.577>
- Culp, C. L., Miller, M H. [1995]: Metallgesellschaft and the Economics of Synthetic Storage. *Journal of Applied Corporate Finance* 7, No. 4. pp. 62-76. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-6622.1995.tb00263.x>
- Deep, A. [2002]: Optimal Dynamic Hedging Using Futures under a Borrowing Constraint. Working Paper, Bank for International Settlements, Basle DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.846326>

- Engle, R. F. [1982]: Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica* 50, No. 4. pp. 987-1008. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1912773>
- Flesch, Á. [2008]: *A vállalati kockázatkezelés lehetséges eszközei és hatása a részvényesi érték növelésére*. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola.
- Froot, K. A., Scharfstein, D. S., Stein, J. C. [1993]: Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies. *The Journal of Finance* 48, No. 5. pp 1629-1658. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05123.x>
- Holthausen, D. M. [1979]: Hedging and the Competitive Firm under price Uncertainty. *The American Economic Review* 69, No 5. pp. 989-995.
- Hommel, U. [2003]: Financial versus Operative hedging of Currency Risk. *Global Finance Journal* 14, No. 1. pp. 1-18. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s1044-0283\(03\)00002-4](http://dx.doi.org/10.1016/s1044-0283(03)00002-4)
- Korn, O. [2003]: *Liquidity Risk and Hedging Decisions*. Working Paper, University of Mannheim, Mannheim, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.424362>
- Medvegyev P., Száz J. [2010]: *A meglepetések jellege a pénzügyi piacokon*. Jet Set, GT-Print, Budapest
- Mello, A. S., Parsons, J. E. [2000]: Hedging and Liquidity. *The Review of Financial Studies* 13, No. 1. pp. 127-153. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/rfs/13.1.127>
- Miller, H. M., Modigliani, F. [1958]: The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review* 48, No. 3. pp. 261-297.
- Miller, H. M., Modigliani, F. [1963]: Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review* 53, No. 3. pp. 433-443.
- Pratt, J. W. [1964]: Risk Aversion in the Small and in the Large. *Econometrica* 32, No. 1-2. pp. 122-136. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1913738>
- Smith, C. W., Stulz, R. [1985]: The Determinants of Firms' Hedging Policies. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 20, No. 4. pp. 391-405. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2330757>
- Stulz, R. M. [1984]: Optimal Hedging Policies. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 19, No. 2. pp. 127-139. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2330894>
- Tirole, J. [2006]: *The Theory of Corporate Finance*. Princeton University Press, Princeton and Oxford
- Von Neumann, J., Morgenstern, O. [1947]: *Theory of Games and Economic Behavior*. 2nd edition, Princeton, New Jersey

5. PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Könyvek, könyvrészek, egyetemi jegyzetek:

Berlinger, Bertalan, Csóka, Dömötör, Fazakas, Havran, Juhász, Michaletzky, Száz, Tulassay, Zsembery (2012): *Haladó Vállalati Pénzügyek Példatár*. Tanszék Kft., Budapest

Folyóirat cikkek:

Dömötör Barbara, Juhász Péter, Száz János [2013]: Devizaárfolyam-kockázat, kamatláb-kockázat, vállalatfinanszírozás; A vállalat értéke és a csődvalószínűség, mint sztochasztikus folyamat. *Hitelintézeti Szemle* 12, No. 1. pp. 38-55.

Dömötör Barbara [2011]: A kockázat megjelenése a származtatott pénzügyi termékekben. *Hitelintézeti Szemle* 10, No. 4. pp. 360-369.

Boros Anita, Dömötör Barbara [2011]: Összetett devizatermékek kockázatai. *Hitelintézeti Szemle* 10, No. 2. pp. 142-160.

Dömötör Barbara, Marossy Zita [2010]: Likviditási mutatószámok struktúrája. *Hitelintézeti Szemle* 9, No. 6. pp. 581-603.

Idegen nyelvű könyvek, könyvrészek, egyetemi jegyzetek:

Gergely Daróczi, Michael Puhle, Edina Berlinger, Péter Csóka, Daniel Havran, Márton Michaletzky, Zsolt Tulassay, Kata Váradi, Agnes Vidovics-Dancs (2013): *Introduction to R for Quantitative Finance*. Pakt

Idegen nyelvű folyóirat cikkek:

Dömötör Barbara: [2012] Risk of Structuring: Measurement Potential of Different Models. *International Journal of Management Cases* 14, No. 2. pp. 198-207. <http://dx.doi.org/10.5848/apbj.2012.00063>

Kovács Erzsébet, Dömötör Barbara, Naffa Helena [2011]: Investment Decisions in Crises A Study of Private Pension Funds Investments. *Acta Oeconomica* 61, No. 4. pp. 389-412. DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/AOecon.61.2011.4.1>

Konferenciakötetben megjelenő teljes cikk idegen nyelven:

- Dömötör Barbara, Váradi Kata [2014]: *The Definition of Stress Situations and their Prediction Using Liquidity in the Framework of the EMIR Regulation*, 28th European Conference on Modelling and Simulation, 27 May – 30 May 2014, Brescia, Italy
- Dömötör Barbara [2013]: *Modelling Optimal Hedge Ratio in the Presence of Funding Risk*. 27th European Conference on Modelling and Simulation, 27 May – 30 May 2013, Aalesund, Norway DOI: <http://dx.doi.org/10.7148/2013-0282>
- Dömötör Barbara, Juhász Péter [2012]: *Corporate Valuation Model in a Stochastic Framework*. 26th European Conference on Modelling and Simulation, 29 May – 01 June 2012, Koblenz, Germany, DOI: <http://dx.doi.org/10.7148/2012-0260-0266>
- Dömötör Barbara, Havran Dániel [2011]: *Risk Modeling of EUR/HUF Exchange Rate Hedging Strategies*. 25th European Conference on Modelling and Simulation, 07-10 June 2011, Krakow, Poland, DOI: <http://dx.doi.org/10.7148/2011-0269-0274>
- Dömötör Barbara [2010]: *Pros and Cons of Structured Derivatives*. Spring Wind 2010 Conference, 2010. március 25-27, Pécs, Magyarország