

RÉSZLETES ZÁRÓJELENTÉS

A kutatás munkatervében két célt nevesítettem. Az egyik – amelyet a téma választott címe is tükröz – az volt, hogy empirikusan feltárjam a befektetések nemzetközi kiszélesítésével járó, a közép-és kelet-európai (KKE) régió befektetőire gyakorolt előnyöket és hátrányokat. A másik – amely ugyan a választott címben nem jelenik meg, de a témával szorosan összefügg – a befektetési portfóliók optimalizálásához kapcsolódó módszertani fejlesztés. Ez utóbbi a kockázat mértékéül használatos mutató megválasztásához és portfólió összefüggésben történő alkalmazása sajátosságainak feltárásához kapcsolódik. A fenti két célnak megfelelően a kutatás két, időben jól elhatárolható szakaszra bomlott. Az első szakaszban, amely nagyjából 2005 végéig tartott, az első cél megvalósítására koncentráltam. A második szakaszban, amely körülbelül 2006 elején kezdődött, a módszertani fejlesztést tartottam szem előtt. A kockázati mérőszám megválasztása vizsgálatához, így a kockázat mérésének kutatásához jó alapot szolgáltatottak a KKE régió tőkepiacainak az első szakaszban bizonyított sajátosságai: a relatíve nagy volatilitás és a hozamok normálistól eltérő eloszlása.

Szegő (2004) úgy hivatkozik a kockázat méréséhez kapcsolódó, 1997-től kezdődően egyre intenzívebbé váló kutatási érdeklődésre, mint a „pénzügyek területén végbemenő harmadik nagyobb forradalomra”. A kockázati mérőszám kutatása különösen aktuálisnak bizonyult egy ilyen „környezetben”.

A tervezett empirikus kutatás megvalósításához széleskörű tőzsdei adatbázist állítottam össze. Ez a közép- és kelet-európai EU tagországok, azaz Csehország, Észtország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Magyarország, Szlovákia és Szlovénia tőzsdei részvényárindexeinek 1997 és 2003 közötti idősorát tartalmazza. A fent említett országokon kívül az adatbázisba bevontam nyolc fejlett tőkepiaccal rendelkező országot (Ausztráliát, az Egyesült Királyságot, Franciaországot, Japánt, Kanadát, Németországot, Svájcot és az USA-t) is. Abból a célból, hogy a befektetések nemzetközi kiszélesítését a fejlődő tőkepiaccal rendelkező országok szemszögéből eredményesebben vizsgálhassuk, Oroszországot is bevontam az adatbázisba. A fenti adatbázisban szereplő adatok összegyűjtése hosszadalmasnak bizonyult, tekintve, hogy az egyes országok tőzsdeindexének reprezentálására a hivatalosan publikált tőzsdeindex nem minden esetben volt módszertanilag alkalmas (bizonyos esetekben ugyanis ez az osztalékfizetésből származó jövedelmeket nem tartalmazó ún. árindex, más esetekben pedig az előbbieket tartalmazó ún. teljesítményindex). A módszertanilag megfelelő indexek idősorát végül is négy különböző forrásból sikerült beszerezni. A nemzetközileg diverzifikált befektetés-kombinációk, portfóliók összeállításához és ezek azonos alapon történő értékeléséhez összegyűjtöttem a vizsgált országok valuta-keresztárfolyamainak és a központi bankok által közzétett betéti kamatlábak havi bontású idősorát is.

Megvalósítottam a fenti adatbázison alapuló empirikus elemzést. A mintában szereplő 17 ország mindegyikének nézőpontjából elvégeztem négy különböző portfólió kiválasztási stratégia kockázatára és teljesítményére vonatkozó számításokat, valamint a nemzetközi részvény-portfóliók létrehozásából származó előnyök és hátrányok értékelését. A mintában szereplő összes országra lefolytatott vizsgálat lehetővé tette a fejlett országok, valamint Közép- és Kelet-Európa fejlődő részvénypiacai jellemzőinek feltárását és összehasonlítását, továbbá a befektetések nemzetközi kiszélesítése hatásaiban a két ország-csoport között mutatkozó különbségek tanulmányozását. Az említett empirikus kutatás megvalósításánál, a töménytelen mennyiségű adat kezelésénél és a portfóliók valódi teljesítményét tükröző,

visszatesztelési eljárás programozásánál, illetve a programok futtatásánál jelentős segítséget nyújtott kutatócsoportom tagja, Uzsoki Máté hallgató.

Az elemzéshez – a kutatás első szakaszában – a *Markowitz* által kifejlesztett átlag-variancia módszertant alkalmaztam. Ennek megfelelően a részvény-befektetések nemzetközi kiszélesítése során kapott portfóliókat két döntési paraméter, az adott portfólió átlagos jövedelmezőségének és kockázatának figyelembevételén alapuló modell segítségével értékeltem. A portfóliók teljesítményének mérésére és a hazai befektetéssel történő összehasonlítására a Sharpe-mutatót alkalmaztam. E mutató a kockázat egységére jutó, kockázatmentes rátán felüli átlaghozammal méri a teljesítményt. A nemzetközileg diverzifikált részvény-portfóliók teljesítményének a hazai részvényindex teljesítményével való összehasonlítása lehetővé tette annak megítélését, hogy befektetéseink nemzetközi kiszélesítése a vizsgált időszakban mennyire volt eredményes. Ez azon túl, hogy lehetővé teszi az „elszalasztott lehetőségek” tanulmányozását, mindig szolgál néhány fontos tanulsággal a jövőre nézve.

Első lépésként a különböző országok részvénypiaci hozamát, kockázatát és teljesítménymutatóját elemeztem, és a tőzsdék közti együttmozgást leíró korrelációs és kovariancia mátrixok stabilitását teszteltem. Ezt követően különböző portfólió-optimalizálási módszerek eredményességét vizsgáltam egy ex-ante visszatesztelési eljárás segítségével. Annak érdekében, hogy a különböző tőzsdék befektetőinek döntéseit modellezzük, négy portfólió-kiválasztási módszert alkalmaztam: az ún. naiv portfóliót (ekkor valamennyi országba/befektetési lehetőségbe egyenlő súllyal fektetünk), a minimális varianciájú portfóliót, a hazai befektetéssel egyenlő várható hozamú és a hazai befektetéssel egyenlő kockázatú hatékony portfóliót előállító stratégiákat. Ezeket a módszereket rendre az EQW, MVP, EMP és ERP nevekkel jelöltem. A fejlődő piacok hozamainak magas volatilitása miatt nagy hangsúlyt fektettem a KKE régió befektetői számára megvalósítható kockázat csökkentési lehetőségekre.

A kutatás első eredményeit 2004-ben két nemzetközi konferencián prezentáltam, valamint a konferenciakötetekben megjelent tanulmányokban tettem közzé. Az egyik egy Bostonban rendezett nemzetközi biztosításmatematikai konferencia (*14th International AFIR Colloquium*), a másik pedig a Turku Business School által az EU kiszélesítéséről rendezett nemzetközi workshop volt.

A kutatásban résztvevő Uzsoki Máté a későbbiekben koncepcionálisan és tartalmilag is hozzájárult a kutatás megvalósításához, így a Közgazdasági Szemlében 2005-ben megjelent tanulmány társszerzőjévé vált.

A kutatás első szakaszának eredményei az alábbiakban összegezhetők:

- Levonhatjuk a következtetést, miszerint a KKE országok részvénypiacai az 1997 és 2003 közötti időszakban magasabb hozamot, de nagyobb kockázatot jelentettek hazai befektetőik számára, mint a fejlett tőkepiaccal rendelkező országok tőzsdéi. A Sharpe-mutató átlagos értéke minden vizsgált részvénypiac esetében kisebb volt a KKE régió országaira, mint a fejlett országokra. Ez nagy valószínűséggel a KKE országok magasabb betéti kamatlábainak köszönhető, ami a vizsgált időszakban átlagosan közel kétszerese volt a fejlett országok kamatszintjének.

- Megállapíthatjuk, hogy a KKE régió országaira alkalmazva az általunk használt stratégiák más típusú és mértékű eredményeket hoztak, mint a fejlett országok esetében. Amint azt az egyes stratégiák tényleges, múltbeli teljesítményének elemzése során feltártuk, a KKE régió országai számára a nemzetközi diverzifikáció jótékony hatása főként a befektetések kockázatának csökkenésében, míg a fejlett tőkepiacokkal rendelkező országok számára a kockázat egységére jutó (többlet)hozam növekedésében öltött testet.

- Arra a következtetésre jutottunk, hogy „nemzetközi szintéren” szükség van portfólió-optimalizálási stratégiákra. Eredményeink tanúsága szerint ugyanis a naiv módszer alkalmazása a fejlett országok esetében nem eredményezett kockázatcsökkenést, míg a KKE országok esetében nem hozott teljesítménynövekedést. Az empirikus elemzés kimutatta azt is, hogy a nemzetközi diverzifikációból származó előnyök nagyban függenek a felhasznált portfólió-optimalizálási módszertől. Az MVP stratégia mind a fejlett, mind a KKE országok esetében eredményesnek bizonyult a nemzetközi részvény-befektetések kockázatának csökkentése tekintetében. Az EMP stratégia szintén jó értékeket biztosított, sok esetben erősen megközelítve az MVP által eredményezett kockázatcsökkenést. Ahogy azonban várható is volt, ennek nagysága az eleve kevésbé kockázatos fejlett tőkepiacok esetében kisebbnek mutatkozott. Ugyanakkor a teljesítmény növelése terén kizárólag az ERP stratégia használata bizonyult eredményesnek mindkét országcsoportra. Elemzésünkkel kimutattuk, hogy a fejlett tőkepiacok esetében mindhárom portfólió-optimalizálási stratégia hasznosnak bizonyult a befektetési teljesítmény növekedése tekintetében. Ezzel ellentétben a KKE régió országaiban sajnos sem az MVP, sem az EMP stratégia nem hozott javulást a Sharpe-mutató átlagos értékében. Mindez azzal magyarázható, hogy a KKE régió országaiban a magas betéti kamatok erősen csökkentették a részvény-befektetések teljesítménynövekedésének esélyét.

A vizsgált területen, az eddigiekben alkalmazott modell módszertani fejlesztésének útját a kockázat mérésére használt mutató megfelelő megválasztásában láttam. Ebből kiindulva intenzíven tanulmányoztam a befektetés-elemzésben használatos kockázati mutatókat, az egyes mutatók tulajdonságait, továbbá alkalmazásuk előnyeit és hátrányait. A mutatók alkalmazhatóságát a fent említett tőzsdei adatokon teszteltem.

2005-ben „*Measuring the Riskiness of Equity Markets in Eastern and Central Europe*” című előadásommal részt vettem az International Management Development Association (IMDA) által Granadában rendezett 14. Üzleti Világkongresszuson. A fentiekén túl még két előadást tartottam: egyet „*Befektetési stratégiák teljesítménye és kockázata: az új közép-és kelet-európai részvénytőkepiacok nemzetközi összehasonlításban*” címmel, a PTE KTK Stratégiai Menedzsment Tanszék szemináriumán, valamint egy további „*A közép-és kelet-európai részvénytőkepiacok helye és szerepe a nemzetközi tőkeáramlásban*” címmel, a PTE KTK Üzleti Tudományok Kutatási Központja szemináriumán.

A 2005-ös év utolsó két és a 2006-os év első hónapjára meghívást nyertem a frankfurti Goethe Egyetemre, ahol „International Finance” tárgyat oktattam. Korábban elért eredményeimről „*Measuring the Riskiness of Equity Markets in Eastern and Central Europe*” címmel előadást tartottam a Pénzügyi Intézet felkérésére. Nagy megtiszteltetésnek számított, hogy a Hertie Alapítvány felkérésére, „*Development of the Capital Market in Hungary*” címmel nyilvános előadást tarthattam a Deutsche Bundesbank-ban a nagyközönség számára.

Frankfurti tartózkodásom lehetővé tette a kockázatomérés módszertanában történő további elmélyülést és a német kollégák révén egy nemzetközi kutatócsoport munkájába történő

bekapcsolódást. A Frankfurtban töltött időszak alatt behatóan tanulmányoztam Rockafellar és Uryasev (2002a, 2002b) eredményeit a CVaR (Conditional Value at Risk – feltételes kockázatosított érték) kockázati mutatóval végzendő portfólió optimalizálás lehetőségéről. A Frankfurtban töltött időszak eredményének tudható be, hogy Uzsoki Máté (aki egy hetet töltött a frankfurti kutatóhelyen) Huy Thanh Vo kolléga segítségével sikeres GAUSS programot készített a CVaR segítségével történő portfólió-optimalizálásra.

A CVaR iránt az keltette fel a figyelmem, hogy mind elméleti, mind empirikus szempontból rendkívül kedvező tulajdonságokkal rendelkeznek. Először is ún. egyoldali kockázati mutató. Ez azt jelenti, hogy kizárólag a hozam illetve veszteséeloszlás kedvezőtlen részét veszi figyelembe egy befektetés „kockázatoságának” megítélése során. Következésképpen – a szórástól eltérően – alkalmazása összhangban van a kockázat intuitív fogalmával. Másodszor, ún. koherens kockázati mutató, azaz eleget tesz az Artzner és szerzőtársai (1999) által megfogalmazott axiómarendszer követelményeinek. Harmadszor, kiszámítása figyelembe veszi a kockázatosított értéket (VaR) meghaladó veszteségeket. Ez utóbbi tulajdonságnak különösen a vastagszélű eloszlások esetében van nagy jelentősége. Negyedszer, mindenképpen említésre méltó a CVaR két kedvező technikai sajátossága: a CVaR értéke a választott konfidenciaszint folytonos függvénye, valamint a CVaR konvex függvénye a döntési változóknak. A CVaR ez utóbbi sajátossága teszi lehetővé a CVaR portfólió optimalizálásban történő hatékony alkalmazását.

Frankfurtban Raimond Maurerrel, a Befektetés, Portfólió Menedzsment és Nyugdíjbiztosítási Tanszék vezetőjével és munkatársával, Huy Thanh Vo-val közös kutatásba kezdem. Célunk a CVaR portfólió optimalizálásban történő használatának tesztelése volt, valamint az, hogy összehasonlítsuk a CVaR használatán alapuló modellt más portfólió optimalizálási eljárásokkal (többek között a hagyományos Markowitz-i modellel, valamint a hozamok/veszteségek eloszlásának első négy momentumát figyelembe vevő PGP modellel, amelyet, mint portfólió optimalizálási eljárást, Davies és szerzőtársai (2006) alkalmaztak). A frankfurti kollégák otlétem alatt tanszékükre megvásárolták a Standard & Poor's fejlődő piacokat tartalmazó adatbázisát, amely közös tanulmányunk empirikus részéhez kitűnő alapot szolgáltatott.

2006-ban jelent meg a Statisztikai Szemle című folyóiratban Uzsoki Mátéval közösen írt tanulmányom, amelyben elkészítettük a korábbiakban összegyűjtött adatbázisban szereplő 17 ország (köztük 8 KKE ország) tőkepiacainak különböző kockázati mutatók szerinti kockázati rangsorolását. Ebben a tanulmányban még kizárólag az egyedi részvényt piacok kockázatát értékeltük, tehát nem végeztünk portfólió optimalizálást.

2006 júniusában előadással részt vettem az International Management Development Association által Szarajevóban rendezett konferencián (15th World Business Congress). A konferenciára benyújtott, „*Disorder in the Risk Order: The Sensitivity of Global Portfolio Allocation to the Choice of Risk Measure*” című tanulmányommal elnyertem az International Management Development Association (IMDA) által adományozott „Best Paper Award” díjat. Ennek eredményeként tanulmányomat módosítás nélkül elfogadták a Journal of Transnational Management folyóiratban történő publikálásra. Itt kívánom megjegyezni, hogy a fenti tanulmány kétszer történő szerepeltetése a közlemények között nem sajtóhiba, hanem annak köszönhető, hogy az IMDA a konferencia kiadványban (amely egyben a szervezet referált évkönyve is) való publikálási lehetőségen túl a díj elnyerésének jutalmaként ajánlotta fel a szervezet negyedévente megjelenő folyóiratában történő megjelentetési lehetőséget.

A fenti tanulmányban a hozamok szórásának, mint hagyományos kockázatmérő módszernek a kockázat-minimalizáló „képességét” hasonlítottam össze a CVaR-éval. A KKE országokat tartalmazó adatbázisra alapozva feltártam, hogy a két módszer alkalmazása mekkora különbséget jelent a vizsgált 17 ország befektetői számára a „minimális kockázat” elérését biztosító befektetési arányokban.

2007-ben egy hazai és egy külföldi konferencián vettem részt előadással. A soproni Nyugat Magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Kara által rendezett „Versenyképesség, fejlődés, reform” konferencián *“Momentumok és kockázatmérés: kényszer vagy lehetőség?”* címmel, az IMDA Maastricht-ban rendezett konferenciáján (16th World Business Congress) pedig *“Measuring Risk for Asset Allocation: The Influence of Higher Moments of the Return Distribution on CVaR”* címmel tartottam szekció előadást. Az utóbbi konferencián egyben az *“International Accounting, Risk Management and Finance in Global Context”* szekció társ-szervezője voltam.

A kutatás második szakaszának eredményei röviden az alábbiakban foglalhatók össze:

- Először is, meggyőződünk arról, hogy az egyes kockázati mérőszámok nemcsak elméleti sajátosságaikban, hanem gyakorlati felhasználásuk eredményeiben is különböznek. Ezt világosan mutatta az a tény, hogy 17 országot tartalmazó adatbázisunkban a kockázat mérésére használt mutató megválasztásától függően módosult az elemzett országok kockázati rangsorban elfoglalt helye. Az empirikus elemzés során találtunk olyan országot, amely a 17 befektetés kockázati rangsorában 5 helyet ugrott a kockázati mérőszám megváltoztatásának hatására.

- A kockázati mutatók viselkedésének kérdése különös jelentőséggel bír a fejlődő tőkepiacok, köztük a közép-és kelet-európai országok befektetői számára, ugyanis elmondható, hogy a kevésbé likvid és jobban koncentrált tőkepiacok esetében a befektetések hozamai gyakrabban mutatnak a normálistól eltérő eloszlást. Ez a jelenség a legtöbb klasszikus mutató (beleértve a Markowitz által javasolt szórást) esetében a kockázat helytelen megítéléséhez vezet. A lehetséges kockázati mutatók közül – kedvező elméleti és technikai sajátosságaira való tekintettel – kiemelt figyelmet tulajdonítottunk a feltételes kockázatotott értéknek (CVaR-nak). A CVaR elődjének, a kockázatotott értéknek (VaR) már számos hibáját elemezték a szakterület kutatói, ugyanakkor a CVaR számos, különösen portfólió-optimalizálással összefüggő sajátossága még nem (volt) ismert.

- A kutatásban faktoranalízissel feltártuk a CVaR-nak a hozamok valószínűség eloszlása első négy momentumával, köztük a kockázat mérésére hagyományosan használt szórással való kapcsolatát. A Standard & Poor’s fejlődő piacokat tartalmazó adatbázisára (600 egyedi befektetésből álló mintára) alapozott empirikus elemzés bebizonyította, hogy a CVaR értékének ingadozásáért döntő részben a szórás hatását közvetítő faktor a felelős. Ennek hatása azonban a CVaR becsléséhez használt megbízhatósági szint növekedésével csökken. Ezzel párhuzamosan nő a hozameloszlás normálistól eltérő sajátosságait tükröző paraméterek, a ferdeség és a csúcsosság hatása.

- Empirikusan megerősítettük, hogy a CVaR optimalizálására (pontosabban minimalizálására) épülő modell a hozamok valószínűség eloszlásának első négy momentumát közvetlenül optimalizáló PGP modellnek rendkívül vonzó alternatívája. Ez utóbbi modell alkalmazása különösen azért problematikus, mert a befektetői preferenciákkal kapcsolatos paraméterek megválasztásának (rögzítésének) igénye önkényessé, s így nehézkessé teszi az

optimális befektetési lehetőségek feltérképezését és interpretálását. A CVaR optimalizálására épülő modell legfőbb előnye abban jelentkezik, hogy tekintettel van a magasabb rendű momentumokkal kapcsolatos befektetői preferenciákra. Más szavakkal: A CVaR minimalizálása a létrehozott befektetés-kombinációban egyúttal a hozamok szórásának és csúcsosságának csökkentése, ugyanakkor ferdeségének növelése irányába hat.

A kutatási tervben megfogalmaztam azt a szándékom, hogy továbbadjam a portfólió elmélet és a nemzetközi pénzügy területén megszerzett tudásom és tapasztalataim. A PTE KTK angol nyelvű képzési programjában oktattam az „International Financial Management” és a „Portfolio and Stock Market Analysis c. tárgyakat, amelynek során módomban nyílt kutatási eredményeimnek az oktatásba történő beillesztésére. A nemzetközi pénzügyek és a portfólió elemzés témaköre iránt több hallgatónak sikerült felkeltenem az érdeklődését, melynek eredményeként – a kutatási időszak alatt – 7 hallgató nálam készítette el a szakdolgozatát. Három hallgatónak vagyok a kutatáshoz kapcsolódó témában PhD témavezetője.

A kutatási projekt megvalósításának eredményeként sok energiát fektettem egy a pénzügyi kockázat méréséről szóló könyv írásába, amelyet nem kizárólag pénzügyi és gazdasági szakembereknek, hanem egy szélesebb olvasóközönségnek szánok. A kézirat, amely jelenlegi formájában kb. 70 százalékos készülségű, oktatási segédanyagként jól használható lesz a jövőben a PTE KTK Pénzügyi Mesterképzésében, a „Kockázatkezelés és mérés” tantárgy oktatásában. A fenti célnak megfelelő, szakkönyvként történő megjelentetéshez még kiegészítésre és további átdolgozásra szorul. Megítélésem szerint a megjelentetés a lektorálást és kiadványszerkesztést beleértve még legalább egy évet vesz igénybe.

A frankfurti kollégákkal 2008 elejére készültünk el közös tanulmányunkkal, amelyet bizonyos kollégák/szakértők véleményének meghallgatása és esetleges módosítási javaslatának figyelembe vétele után egy rangos pénzügyi lapnak szándékozunk elküldeni.

Tisztelettel köszönöm az OTKA-nak, hogy támogatásával lehetővé tette, hogy a fenti kutatási témában elmélyedjek, megvásároljam a kutatás eredményes lefolytatásához szükséges eszközöket, továbbá, hogy részt vegyek a téma művelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi fórumokon.

Hivatkozások:

- Artzner, P. – Delbaen, F. – Eber, J. M. – Heath, D. (1999): Coherent measures of risk. *Mathematical Finance*, 203-228.
- Davies, R. J. – Kat, H. M. – Lu, S. (2006): Fund of hedge funds portfolio selection: A multiple-objective approach, *ISMA Centre Working Paper*, The University of Reading, UK, 1-33.
- Rockafellar, R.T. – Uryasev, S. (2002a): Conditional value-at-risk for general loss distributions, *Journal of Banking and Finance* 26, 1443-1471.
- Rockafellar, R.T. – Uryasev, S. (2002b): Optimization of conditional value-at-risk, *Journal of Risk* 3 (3), 21-41.
- Szegő, G. (2004): On the (Non)Acceptance of Innovations, in: *Risk Measures for the 21st Century* (ed. G. Szegő), John Wiley & Sons, Chichester, England.