

Pécsi Tudományegyetem
Közgazdaságtudományi Kar
Gazdálkodástani Doktori Iskola

A reálopciók általános megközelítése

Egy stratégiai döntési keretrendszer tesztelése iparági és diszciplína-specifikus kontextusban

Doktori értekezés tézisei

Készítette: Posza Alexandra

Témavezető: Kleschné Dr. Csapi Vivien

Egyetemi adjunktus

Pécs, 2020

TARTALOMJEGYZÉK

1. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA	1
2. A KUTATÁS CÉLKITÚZÉSEI.....	3
3. A DISSZERTÁCIÓ HIPOTÉZISEI	4
4. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE	5
5. A KUTATÁS MÓDSZERTANA.....	6
6. A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK BEMUTATÁSA.....	7
7. AZ ÉRTEKEZÉSEM ÚJ, ÚJSZERŰ EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA:.....	22
8. A TÉZISFÜZETBEN FELHASZNÁLT IRODALOM	22
9. A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE	23

ABSZTRAKT

A reálopció elméletet a hagyományosnak mondható diszkontált pénzáram (DCF) alapú értékelési eljárások hiányosságai hívták életre, és áll mint döntéselőkészítő eszköz a vállalati gyakorló szakemberek, illetve mint a döntésekre, a döntés tárgyára jellemző rugalmasságot megragadni képes eszköz a vállalati pénzügyi és döntéselméleti kutatók rendelkezésére. A reálopciók immáron negyven éves alkalmazása azonban nem eredményezte a módszer mainstream stratégiai beruházás értékelési eljárássá válását. Ez alapján doktori kutatásomat annak szenteltem, hogy ezt a kialakult nézetet módosítsam és rávilágítsak azokra a beruházási karakterisztikákra, melyek együttállása esetén a reálopció módszer – legyen szó annak kvalitatív vagy kvantitatív alkalmazásáról – adekvát döntéstámogató eszköznek bizonyul, azaz nem eredményezi értékromboló projektek elfogadását és értékteremtő projektek elutasítását.

A disszertációmban a reálopciók általános megközelítését és azonosítását azzal akartam elérni, hogy kialakítottam egy általános és széleskörben alkalmazható Reálopció döntési Keretrendszert (RODK), amely a döntéshozó helyett elvégzi a bizonytalanság - rugalmasság párosítást, valamint rávilágít olyan rugalmasságok potenciális kiépíthetőségére, amelyekre a döntéshozó korábban nem gondolt, nem azonosított. A modellel a beruházási projektek értékteremtését vizsgáltam többek közt a beruházás függvényében, amelynek eszközeként megalkottam a reálopció döntési keretrendszer saját mutatóját, a RODK mutatót, hogy pótlólagos információt biztosítson és segítse a döntéshozót a rugalmasságról, a projektről hozott megfelelő döntés meghozatalában. A keretrendszer demonstrációjaként a reálopció elemzés területén már alkalmazott, kisebb figyelmet kapott vállalkozás (entrepreneurship) területet választottam a módszer teszteléséhez. Korábbi kutatásaim alátámasztották, hogy van relevanciája e „terület” vizsgálatának, mely sajátosságaiból adódóan az általam kidolgozott és általánosan igazolt keretrendszer kvalitatív és kvantitatív tesztelését is lehetővé teszi. Ennek konklúziójaként bizonyítottnak érzem, hogy a bizonytalanság és rugalmasság különböző szintjei minden iparágra, minden döntési szituációra jellemzőek, ugyanakkor e bizonytalanság és rugalmasság szint determinálja a reálopció logika beépítésének hasznosságát.

A Reálopció Döntési Keretrendszer úgy gondolom, hogy egy olyan utat járhat be, amely közelebb hozza az elméletet, a tudományt a gyakorlathoz és ezáltal olyan értékteremtésre képes értékelési eljárás és gondolkodásmód kerülhet a döntéshozó gyakorlati szakemberek elérhető közelségébe, amely hozzájárul a vállalati, közvetve az aggregált értékteremtéshez.

Tárgyszavak: reálopció elmélet, stratégiai beruházás, beruházási döntés, döntési keretrendszer, bizonytalanság, rugalmasság, vállalkozás, kockázati tőke-befektetés

**Készítette: Posza Alexandra
Témavezető: Kleschné Dr. Csapi Vivien**

1. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

A reálopció elméletet a hagyományosnak mondható diszkontált pénzáram (DCF) alapú értékelési eljárások hiányosságai hívták életre, és már több mint negyven éve áll, mint döntéselőkészítő eszköz a vállalati gyakorló szakemberek, valamint a döntésekre, a döntés tárgyára jellemző rugalmasságot megragadni képes eszköz is a vállalati pénzügyi és döntéseméleti kutatók rendelkezésére. Amellett, hogy e kutatások fókuszában egyre nagyobb mértékben kapott és kap szerepet a reálopció elmélet, a teoretikus eredmények mellett a gyakorlati alkalmazás oldaláról számos kritika érte a módszertant. A következőkben azt fogom bemutatni, hogy a teória legfőbb jellemzőinek, az alkalmazható módszertan lépéseinek számbavételével, a jelenlegi és lehetséges alkalmazások azonosításával miképp alakítható ki egy olyan dinamikus döntési keretrendszer, mely képes a reálopció elméletet a kvalitatívés/vagy kvantitatív alkalmazás előnyeit szemléltetve a vállalati projektértékelési gyakorlat főáramába segíteni.

De mik a reálopciók? Mit nevezünk reálopció elméletnek? Milyen módszerek gyűjtőfogalma a reálopciók módszertan? A reáleszközöknek (jellemzően az immateriális javak és tárgyi eszközök számviteli kategóriájába tartozó eszközöknek) az őket övező bizonytalanság elosztatásának céljával, a rugalmasság figyelembe vétele mellett végrehajtott értékelését, vagyis az opcióárazási módszertannak ezen eszközök árazására alkalmazását tekintjük reálopciók eljárásnak. Reálopciók maguk a konkrét döntési szituációk a projektekre, a döntésre jellemző rugalmasság mentén kategorizálva. Ezen reálopciók alaptermékének, az őket övező bizonytalanságnak, a rendelkezésre álló rugalmasságnak jellemzőit leíró, lehetőség szerint számszerűsítő, a paramétereket a hagyományos opcióárazási tényezőkkel megfelelő és a reáliákat értékelő, döntési javaslatot definiáló elmélet maga a reálopció elmélet.

A reáleszközök opcióárazási teórián alapuló értékelési tanulmányai az 1980-as évek elejétől jelentek meg a pénzügyi irodalomban. Ezeknek a gondolatoknak a gyakorlati alkalmazására a 1990-es évek elejétől-közepétől került sor. Habár e módszertan első alkalmazása a természeti erőforrásokkal kapcsolatos beruházások értékelésére koncentrált, később számos egyéb iparág projektjeinek árazására alkalmazták, jellemzően a kutatás-fejlesztés, az új technológiák kifejlesztése, a vállalatértékelés, a vállalatok beolvasztása és akvizíciója kapcsán. Az 1990-es évek közepén úgy tűnt, hogy a reálopciók megközelítés az értékelésben jelentős hatással lesz a pénzügyi és stratégiai döntéshozatalra. De miért is volt szükség rá, mi hívta életre az új eljárást? Az időnként reálopciók forradalomnak is nevezett változás részben arra az elégedetlenségre adott válasz volt, ami a tradicionális DCF technikákkal szemben kialakult a döntéshozókban.

Jóval a reálopció megjelenése előtt a vállalati menedzserek és stratégiák intuitív módon küzdöttek a menedzseri működési flexibilitás és a stratégiai interakciók nehezen megfogható

elemeivel. A menedzserektől folyamatosan megkövetelik az üzleti környezet fejlődésének monitoringját, tekintettel arra, hogy vajon a feltételek alkalmasak-e további beruházási lehetőségek megvalósítására, vagy azok nem romlottak-e annyira az eddigiekben, hogy inkább a projekt elvetése volna tanácsos. Ezeknek a lehetőségeknek az árazása a reálopció elméletet megelőzően nem történt meg. A korai kritikák megfogalmazói (Dean, 1951; Hayes-Abernathy, 1980; Hayes-Garvin, 1982) felismerték, hogy a standard diszkontált pénzáram eljárás ezáltal gyakran alulértékeli a beruházási projekteket, rövidlátó döntésekhez, végső soron a kompetitív pozíció elvesztéséhez vezetve (Schwartz-Trigeorgis, 2001).

A tradicionális értékelési technikák védelmezői fenntartották, hogy a probléma az elterjedt hibás értékelési gyakorlatból származik, és a projekt flexibilitási érték megragadása érdekében az olyan kiegészítő eljárások alkalmazását javasolták. (Hertz, 1964; Magee, 1964). Mások (Hodder – Riggs, 1985; Hodder, 1986) azt állították, hogy a probléma inkább a DCF-eljárás helytelen alkalmazásából adódik, azaz abból, ahogy azt a gyakorlatban használják. Myers (1977) azonosította a DCF tradicionális módszereiben rejlő korlátokat jelentős működési vagy stratégiai lehetőségekkel rendelkező beruházások értékelésekor, és elsőként felvetette azt, hogy az opcióárazás a legígéretesebb módszertan ezen beruházások értékelése kapcsán. A reálopciók által hordozott stratégiai gondolkodás segíthet a jobb beruházási döntések meghozatalában (Smit – Trigeorgis, 2004). Schwartz és Trigeorgis (2001) álláspontja szerint a reálopciók, azaz a bizonytalan, de lehetőségeket hordozó, lehetőségek által körülvett projektek értékesek, a reálopciókban foglalt flexibilitás értékelésére egyszerű és konzisztens, kvalitatív stratégiai döntésekre támaszkodó eljárást ajánlanak.

A legfontosabb kérdés azonban újra és újra visszatér: *milyen döntési helyzetekben célszerű alkalmazni a kvalitatív és/vagy kvantitatív reálopciók módszertant? Minden esetben vagy vannak helyzetek, amelyekben a DCF-alapú módszerek elegendőek, helyes döntési javaslatot azonosítva? A reálopció lehet kizárólagos vagy része egy összetett opció-sorozatnak; lehet egyszerű vagy kumulatív jellegű (opcióra szóló opció); az opciók döntés határideje lehet lejártó vagy halasztható, mégis az a fontos kérdés, hogy az egyes kvantitatív eljárásokat mely esetekben érdemes alkalmazni. Ennek meghatározására többször tettek kísérletet (pl. Copeland – Kennan, 1998; Adner – Levinthal, 2004), azonban egységes, minden feltételt átfogó modell nem született.*

Általánosan fogalmazva a reálopciók értékelést akkor érdemes alkalmazni, ha érvényesül a következő három feltétel, vagyis a beruházási döntés részben, vagy teljesen visszafordíthatatlan; magas fokú bizonytalanság áll fenn, és a vállalat birtokolja a beruházási döntés, a projekt flexibilitását. **A feltételek fennállása a reálopció elmélet alkalmazási lehetőségét indukálja, azonban nincs a szakirodalomban egy olyan egységes keretrendszer, amely az értékelési eljárások közötti választás módszertanát és folyamatát leírná, egy adott modellbe rendezné.**

2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI

Dolgozatom célja egy olyan *reálopció döntési keretrendszer* kialakítása, amely az elméleti kutatóknak, valamint *gyakorlati szakembereknek egyaránt iránymutatást nyújt a reálgazdasági beruházások értékelésében, és hozzájárul a reálopció elemzés gyakorlati használatának növekedéséhez. A keretrendszer kvalitatív, illetve kvantitatív elemzésre is lehetőséget biztosít, így megadva a lehetőséget olyan területen történő alkalmazására is, ahol csak a menedzseri intuíciókra alapozott kvalitatív elemzésre van mód.*

A reálopciók elmúlt több mint negyven éves kutatása alatt számos olyan területet azonosítottak a téma iránt elkötelezett kutatók, amely elemzési alapot biztosít a reálopció elmélet alkalmazására, azonban egyes iparágak, egyes diszciplínák kisebb arányban fordultak hozzá. Ez fakad egyrészt az adott iparág jellemzőiből, tulajdonságaiból, amelyek nem kedveznek a reálopció analízis végrehajtásának, valamint abból is, hogy az alkalmazás összetettsége, bonyolultsága elriasztóként hat. A diszciplínák, területek mentén történő vizsgálat a szakirodalmi forrásokban háttérbe szorul, holott a megfelelő döntési keretben specifikus alkalmazások terjedése akár az iparági alkalmazás növekedését is eredményezheti.

Véleményem szerint az általam kidolgozott Reálopció Döntési Keretrendszer (RODK) amellet, hogy a *már alkalmazó iparágak és diszciplínák gyakorló szakemberei számára képes iránymutatást adni az adott körülmények között, a megfelelő eljárással támogatott döntési javaslat azonosításakor a nem használók, a tőle elfordulók esetében az alkalmazás előnyeinek, a lehetséges értéktöbbletnek, a megóvott veszteségnek kvantifikálásával képes a meggyőzésre.*

Demonstrációként a reálopció elemzés területén már alkalmazott, kisebb figyelmet kapott *vállalkozás (entrepreneurship) területet választottam a módszer teszteléséhez.* Korábbi kutatásaim alátámasztották, hogy van relevanciája e „terület” vizsgálatának, mely sajátosságaiból adódóan az *általam kidolgozott és általánosan igazolt keretrendszer kvalitatív és kvantitatív tesztelését is lehetővé teszi.* Azzal, hogy egy kevésbé releváns területen szemléltetem a keretrendszer működését arra kívánok rávilágítani, *hogy a bizonytalanság és rugalmasság különböző szintjei minden iparágra, minden döntési szituációra jellemzőek, ugyanakkor e bizonytalanság és rugalmasság szint determinálja a reálopció logika beépítésének hasznosságát.*

E tesztelésig vezető út során, a keretrendszer általános ismérveinek megfogalmazásakor és összefüggéseinek igazolása mentén megfogalmazott hipotéziseimet a következő fejezetben mutatom be.

3. A DISSZERTÁCIÓ HIPOTÉZISEI

Hipotézis I.

A reálopció elmélet a hagyományos diszkontált cash flow eljárások nem helyettesítő, hanem kiegészítő eljárása.

Hipotézis II.

A reálopciók értékelési eljárás a bizonytalan és beágyazott rugalmassággal jellemezhető projektek diszkontált pénzáram módszereknél pontosabb döntéstámogató eszköze. A pontosság mérése az azonosított értékteremtő esetek száma, valamint a hagyományos értékteremtéshez képest keletkezett átlagos értéktöbblet nagysága alapján történik.

Hipotézis III.

A Reálopciók Döntési Keretrendszer (RODK) hatékony döntéstámogató eszköz mind a kvalitatív, mind a kvantitatív rugalmasság közelítése esetén, amennyiben az alábbi hipotézisek teljesülnek.

Hipotézis III./a

A RODK képes azonosítani a hagyományos értékelési módszerek által hibásan elvetett projekteket.

Hipotézis III./b

A RODK azonosítja a menedzseri flexibilitás lehívásának optimális időpontját.

Hipotézis III./c

Minden egyéb tényezőt változatlanul feltételezve a RODK eredményei jelentős különbséget mutatnak a különböző iparági karakterisztikájú projektek esetében.

Hipotézis IV.

A RODK döntési folyamatán keresztül iparágtól függetlenül alkalmas a reálopciók logika (kvalitatív) és reálopciók eszköztár (kvantitatív) érvényesítésére.

Hipotézis V.

A RODK képes a kockázati tőke-befektetésekben rejlő növekedési potenciál árazására.

4. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

Dolgozatomat a beruházási döntés bemutatásával kezdem, melyben kiemelem a beruházások értékelésének fontosságát és szükségességét, valamint leírom az értékelés folyamatát kezdve a szükséges input paraméterek azonosításával, a pénzáram- és kockázatbecslés módszertanán át a beruházás-gazdaságossági számítások statikus és dinamikus csoportjainak tárgyalásáig. Utóbbi kapcsán hangsúlyozom a diszkontált cash flow alapú eljárások előnyeit a pénz időértékét figyelembe nem vevő módszertanokkal szemben, viszont rávilágítok ezen klasszikusnak mondható értékelési eljárások hiányosságaira is, majd az ehhez kapcsolódó kritikus paramétereket vizsgálom (**2. fejezet**).

A bizonytalanság, a rugalmasság, valamint az irreverzibilitás vizsgálata rávilágít, hogy e paraméterek szintje befolyással van a megfelelő értékelési eljárások kiválasztására, így a **3. fejezetben** ezek stratégiai beruházásokkal kapcsolatos vonatkozásait vizsgálom, mely felszínre hozza, hogy a magas fokú bizonytalanság és rugalmasság, a legalább részben irreverzibilis beruházási projektek esetében a reálopció elmélet alkalmazását javasolja. A reálopciók fogalmának, majd típusainak vizsgálatát követően a reálopciók stratégiai menedzselésével foglalkozom, mely során annak az azonosított kutatási résznek igazolására törekszem, mely az egységes, általános modell hiányára épül. Majd kiemelem a menedzselési folyamat egy fontos elemét, az értékelést, melyet reáliákra értelmezett opciós értékelési eljárásokon keresztül ismertetek. Az értékelés mellett szerepet kap az optimális beruházási időpont és annak jelentősége a menedzseri döntéshozatalban. A reálopció használatából fakadó előnyök mellett azonban a reálopciók gyakorlati alkalmazása rámutat annak sporadikus használatára, a fejezet végén ennek okát tárom fel.

A hagyományos értékelés, valamint a reálopció elmélet áttekintése rávilágít egy olyan döntési keretrendszer kialakításának szükségességére, amely átfogja és modellbe rendezi a létező módszereket. A **4. fejezetben** az általam erre megoldásként javasolt reálopció döntési keretrendszer (RODK) négy fázisát, így a hagyományos értékelési eljárások segítségével történő elemzést, a bizonytalanság vizsgálatát, a rugalmasság azonosítását, valamint a reálopció elemzés háttérét mutatom be azok bemeneti paramétereinek, lépéseinek részletes kifejtése mellett. A keretrendszer gyakorlati működésének szemléltetésére hat esetet mutatok be, amelyek rámutatnak az egyes iparágakat jellemző sajátosságokra, valamint a projekteket jellemző volatilitás és az időparaméter fontosságának vizsgálatára.

A döntési keretrendszer bemutatását követően kísérletet teszek egy, a kvalitatív és kvantitatív bevetésére is alkalmas diszciplína kiválasztására, valamint igazolni kívánom, hogy nem csak iparágak szintjén alkalmazható a módszertan, hanem kifejezetten diszciplína-specifikus alkalmazásai is léteznek (**5. fejezet**). Az elemzés tárgyának kiválasztásának indoklását követően a teljesség igénye nélkül bemutatom a vállalkozói diszciplínát, a vállalkozási folyamatot a fókuszba állítva, majd ennek

saját modellbe foglalását követően az egyes fázisai mentén mutatom be a RODK konkrét alkalmazását. E fejezetbe szervesen beépítem esettanulmány formájában egy általam 2,5 éve figyelemmel kísért vállalkozó, valamint valós üzleti ötletének fejlődését, inkubációs fázisait, kockázati tőkések előtti megmérettetését, azonosítva a reálopciók karakterisztikáit, tesztelve a keretrendszer gyakorlati alkalmazhatóságát. Emellett egy magyarországi kockázati tőke társaság inkubációs, valamint magvető befektetéseinek portfólióját elemzem a hagyományos és a RODK módszertana mentén rávilágítva az általam megalkotott keretrendszer portfóliósintű értékteremtési potenciáljára.

Dolgozatomat hipotéziseim tesztelésével, doktori kutatásom összefoglalásával (**6. fejezet**), a javasolt döntési keretrendszer elméleti és gyakorlati alkalmazásának hatásvizsgálatával zárom, kiemelve a potenciális jövőbeli kutatási irányokat.

5. A KUTATÁS MÓDSZERTANA

Az értekezésemben mind **primer**, mind **szekunder** kutatást alkalmaztam annak elméleti és módszertani fejezeteiben egyaránt. Az irodalomkutatásom eredményeként alkottam meg a Reálopció Döntési keretrendszer (RODK) modelleket, amely kvalitatív és kvantitatív megközelítést egyaránt magában foglal (1. táblázat).

1. táblázat: A RODK modell kvantitatív és kvalitatív elemzési folyamata

Alkalmazott módszertan						
Kvantitatív elemzés				Kvalitatív elemzés		
4. fázis	Döntés a reálopciók módszertan, metodika alapján				Reálopciók logika	1. fázis
	Reálopciók módszertan					
3. fázis	Halasztási reálopció	Elvetési reálopció	Szűkítési reálopció	Bővítési reálopció	Reálopciók típusok	2. fázis
	Rugalmasság illesztés					
2. fázis	Felsőági potenciál		Alsóági kockázat		Felsőági potenciál	3. fázis
	Fordított Monte Carlo szimuláció					
1. fázis	DCF módszer				Menedzseri intuícióra alapozott döntés	4. fázis

Forrás: saját szerkesztés

Míg a kvantitatív megközelítés kiindulási alapja a DCF módszertan alkalmazása, addig a kvalitatív megközelítés a reálopciók logikára alapozza a döntéshozatalt. E két eltérő szemlélet párhuzamos vizsgálatára azért van szükség, mert akár iparágak, akár tudományágak esetén adódhatnak olyan területek, ahol nem alkalmazható a kvantitatív módszertan. A vizsgált két megközelítés ebből adódóan eltérő szemléletet alkalmaz, mivel még a kvantitatív elemzés egy fentről lefelé (top-down) nézetet, addig a kvalitatív ellenkezőképpen jár el, lentől felfelé (bottom-up) építkezést követ.

A modell kvantitatív működését hat iparági eseten keresztül elemeztem, valamint a diszciplína-specifikus alkalmazás szemléltetése érdekében empirikus fejezetemben egy magyar kockázati tőketársaság 108 darab inkubációs és magvető kockázati tőke-befektetéseiről mutattam be portfólió szinten annak alkalmazási lehetőségeit és a modell eredményeit. Az input adatokat a kockázati tőketársaság kockázati tőke-befektetéseinek közzétett, nyilvánosan elérhető adatai, az elemzésbe bevont vállalkozások éves vagy egyszerűsített éves beszámolóit, valamint nemzetközi iparági adatbázisok biztosították. A kockázati tőke-befektetések közül kiemeltem egy startup vállalkozást, melynek ötletgazdájával több interjút készítettem, valamint figyelemmel kísértem a vállalkozás működését az ötletfázisától kezdve a vállalkozás alapításán át a növekedésig, és ezen alapulva készítettem el az esettanulmányt, mely a RODK kvalitatív és kvantitatív gyakorlati alkalmazhatóságát mutatja be.

A RODK modell felépítéséhez, futtatásához, valamint az esetek és a kockázati tőke-befektetések elemzése során a Microsoft ExcelTM-t, illetve annak Solver bővítményét használtam, valamint az XYZ Mesh programot alkalmaztam az Microsoft Excel hiányosságainak kiküszöbölésére a futamidő, valamint a volatilitás változásának opciós értékre gyakorolt hatását szemléltető felületdiagramok esetében. A folyamatábrák elkészítéséhez Microsoft VisioTM-t alkalmaztam, a vállalkozások területének vizsgálati relevanciájának alátámasztására a Google Scholar adatbázisát hívtam segítségül, majd az általam felépített mintát szövegbányászattal és bibliometrikus tudományterképpel vizsgáltam. Előbbit az Orange nevű adat és szövegbányászati szoftverrel hajtottam végre, az utóbbit a VOSviewer elnevezésű számítógépes programmal elemeztem.

6. A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK BEMUTATÁSA

Disszertációmban a beruházási döntéshozatalt, annak egyik fontos lépését, az értékelést kiemelve, rávilágítva az értékelési módszerek kiválasztását befolyásoló kritikus paraméterekre, elemeztem a legnagyobb, és mind a kutatásban, mind a gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott értékelési eljárás

csoportot, a diszkontált pénzáram alapú módszereket, és azok stratégiai beruházásokra alkalmazásának korlátait.

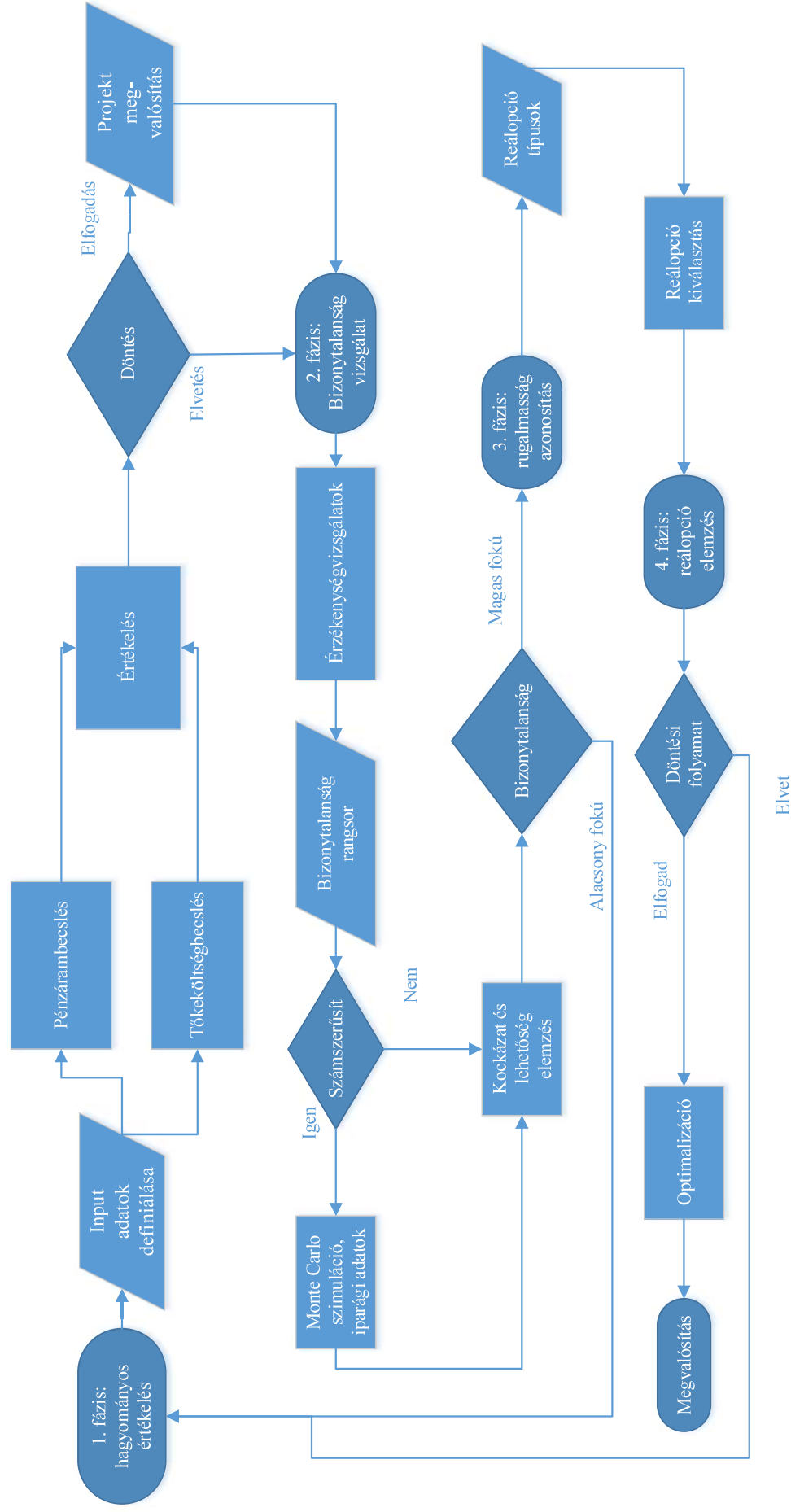
A reálopciók módszertant mind a szakirodalom, mind a gyakorló elemzők a stratégiai beruházások bizonytalanságának, és az azokban rejlő, azokat övező rugalmasságok megragadására képes módszertanként azonosítják. A reálopciók immáron negyven éves alkalmazása azonban nem eredményezte a módszer mainstream stratégiai beruházás értékelési eljárássá válását. Ez alapján doktori kutatásomat annak szenteltem, hogy ezt a kialakult nézetet módosítsam, és rávilágítsak azokra a beruházási karakterisztikákra, melyek együttállása esetén a reálopciók módszertan – legyen szó annak kvalitatív vagy kvantitatív alkalmazásáról – adekvátabb döntéstámogató eszköznek bizonyul, azaz nem eredményezi értékromboló projektek elfogadását és értékteremtő projektek elutasítását.

Tudományos kutatásom tehát egyértelműen gyakorlati cél elérését szolgálta. Az általam megalkotott reálopciók döntési keretrendszer (RODK) (1. ábra), egy olyan döntéstámogató eszköz, mely a DCF módszerek eredményeire építve végzi el a projektet befolyásoló bizonytalanság számszerűsítését, és köti azt össze annak upside és/vagy downside jellegéhez igazodva a rugalmasság megfelelő típusaival.

A keretrendszerbe épített ezen automatikus bizonytalanság-rugalmasság kapcsolódás reálopciók típusokat azonosít és egyben értékkel. A döntési keretrendszer tehát egy adott stratégiai beruházás, stratégiai döntési szituáció rugalmassággal kiegészített értékét azonosítja, amely egyaránt lehet a hagyományos értékelés által azonosított szint közeli, de azt akár jóval meghaladó. Előbbi esetben a keretrendszer jelzi, hogy az értékelési, döntési helyzet bizonytalanság, rugalmasság, irreverzibilitás karakterisztikája alapján az opciók elemzés a hagyományos módszertannal azonos javaslatra jut, míg az utóbbi esetben a bizonytalanság, rugalmasság kapcsolat eredményeképpen létrejövő opciók érték képes lehet megfordítani az értékelést és erősíteni a hagyományos módszertan javaslatát. A döntési keretrendszer nem áll meg a döntési javaslat megfogalmazásának szintjén, de a rugalmasságnak két leggyakrabban értelmezett dimenziójának mentén időbeli és kiterjedésbeli optimalizációt hajt végre.

A keretrendszer input paraméterek megadását követően azonnal futtatást végez a hagyományos értékelési eljárásokból kiindulva a bizonytalanság vizsgálatán, a rugalmasság azonosításán át a reálopciók értékeléséig. A RODK javaslatot tesz a projekt azonnali megvalósítására, halasztására, elvetésére, szűkítésére, valamint bővítésére vonatkozóan, amelyek segítségével olyan lehetőségeket is azonosíthat a döntéshozó, amelyek korábban nem kerültek előtérbe.

1. ábra: Reálopciós Döntési Keretrendszer (RODK) folyamata



Forrás: saját szerkesztés

A disszertációt két nagyobb szerkezeti egységre bontottam, melyek közül az egyik a beruházás értékelésből kiindulva világít rá a beruházás értékelés szükségességére, majd a hagyományos értékelési eljárásokat elemzi alkalmazásuk előnyeinek és hátrányainak bemutatása mellett. Ezt követően azokat a kritikus paramétereket tárgyaltam, amelyek meghatározzák az értékelési eljárás kiválasztását, így a bizonytalanságot, a rugalmasságot, az irreverzibilitást, valamint az exkluzivitást elemzik, majd ezek vizsgálata átvezetett a reálopció elmélet tárgyalásába, mint a hagyományos értékelési eljárások kiegészítő, annak hiányosságait kiküszöbölő eljárás bemutatására. E vizsgált témakörök alapozták meg a dolgozat fő mondanivalóját, és egyben másik nagyobb szerkezeti egységét, a reálopció döntési keretrendszer létrehozását, mely kvantitatív és kvalitatív eljárásként támogatja a beruházási döntéshozatalt.

A RODK tesztelésére egy olyan területet választottam, amely bár keretet biztosít a reálopció elemzésre, mégis kevés esetben vizsgált, így egy terület, diszciplína mentén történő elemzésre törekedtem, mely a vállalkozási folyamatot foglalta magában. A vállalkozások elméleti háttérét bemutató rövid és lényegre törő szakirodalmi áttekintésben arra törekedtem hogy azonosítsam a vállalkozási folyamatban azokat a paramétereket, amelyek alkalmassá teszik a vállalkozások területét a reálopció elemzés használatára, és rávilágítsak, mely értékelési eljárás adekvát a vállalkozási folyamat egyes fázisban.

Az első hipotézisem a diszkontált pénzáram alapú eljárások (DCF) és a reálopció elmélet viszonyán alapult. A szakirodalomban számos esetben találkozunk azzal a vélekedéssel, hogy a reálopció elmélet a hagyományos eljárások helyét kívánja átvenni, és egy általános érvényű értékelési eljárásként jelenne meg. A dolgozat szakirodalmi áttekintése rávilágított, hogy a hagyományosnak tekintett diszkontált pénzáram (DCF) alapú eljárások hiányosságokkal bírnak, illetve a reálopció elmélet alkalmazásának is megvannak az ismert nehézségei, ugyanakkor bizonyos feltételek (bizonytalanság, rugalmasság, irreverzibilitás, exkluzivitás) fennállása esetén érdemes a két eljárást használni és ezekre a dolgozat konkrét javaslatot tesz szakirodalmi források alapján. Az előzőekben felsoroltak, valamint az általam kidolgozott reálopció döntési keretrendszer (RODK), mint dinamikus döntési modell felépítése (1. ábra) és működési mechanizmusa, vagyis a hagyományos, DCF eljárásokon alapuló kvantitatív értékelési rendszere egyaránt igazolta, hogy a reálopció elmélet nem helyettesítője, hanem annak lényeges kiegészítője lehet, és a projekt értékét e két módszer alkalmazása együttesen fogja át. Ezek alapján **igazoltnak tekintem az első a hipotézisem, mely**

szerint a reálopció elmélet a hagyományos diszkontált cash flow eljárások nem helyettesítő, hanem kiegészítő eljárása.

1. tézis: A reálopció elmélet a hagyományos diszkontált cash flow (DCF) alapú eljárások kiegészítő eljárása.

Az 1. tézis azért is fontos, mert a szakirodalmi áttekintés reálopciók gyakorlati alkalmazásának jelenlegi állását tárgyaló fejezete bemutatta csekély népszerűségét, ugyanakkor nem a DCF-módszer helyettesítésére törekszik az általam kidolgozott keretrendszer, hanem a hagyományos eljárások kiegészítésére, valamint eredményességének növelésére, általános megoldásként a reálopciók révén.

A jövőbeni növekedési lehetőségek jelentős forrásaként jelennek meg a beruházás értékének, ha a tradicionális DCF elemzés alacsony vagy enyhén negatív nettó jelenértéket tár fel, így a beruházáshoz kapcsolódó opciók megváltoztathatják a menedzseri döntést az elutasításról az elfogadásra. A szakirodalmi áttekintés rávilágított a reálopciók használatának feltételeire, valamint bemutatta a teljesség igénye nélkül azon értékelési eljárásokat, melyek lehetővé teszik a reálopciók értékének meghatározását. A reálopciók feltételeinek, így bizonytalanság és a rugalmasság teljesülése esetén (legalább részleges irreverzibilitás mellett) a reálopció elemzés biztosítja a projektek megfelelő értékelését. Ezek, illetve a RODK működése alapján fogalmaztam meg a második hipotézisemet, mely szerint **a reálopció értékelési eljárás a bizonytalan és beágyazott rugalmassággal jellemezhető projektek diszkontált pénzáram módszereknél pontosabb döntéstámogató eszköze. A pontosság mérése az azonosított értékteremtő esetek száma, valamint a hagyományos értékteremtéshez képest keletkezett átlagos értéktöbblet nagysága alapján történik.**

Ennek igazolására a luehrman-i bizonytalanság és jövedelmezőségi dimenzióknak („most vagy soha” és ezek köztes állapotai) megfelelően hat esetet különböztettem meg, melyeket a RODK segítségével vizsgáltam. Az elemzett hat eset azonos beruházási kiadással és működési pénzárammal jellemzett, az összehasonlíthatóság, valamint a bizonytalanság és rugalmasság projektértékre kifejtett hatásának szemléltetése érdekében az eltérések az iparági sajátosságokban, az elvárt megtérülési rátában, valamint a projektvolatilitás értékében csapódnak le. Az esetek tehát a működési pénzáramban bekövetkező változás, és ezáltal az egyes projektértékelési eljárások által tett beruházási döntés javaslat alakulását, valamint a későbbi fázisokra kifejtett hatását hivatottak bemutatni.

A RODK a beruházás-gazdaságossági számítások közül a nettó jelenértéket, a jövedelmezőségi indexet, valamint a belső megtérülési rátát vizsgálva az látható, hogy az egyes módszerek értékei alapján egymásnak ellentmondó, eltérő javaslatokat fogalmaznak meg. Az

egyres esetek ezen a ponton csupán a diszkontrátaként alkalmazott elvárt hozamban térnek el, mely egyértelműen jelzi a helyes diszkontráta megválasztásának hatását, ugyanakkor a hibásan elfogadott és hibásan elvetett projektek létét szintén valószínűsíti.

A döntés ebben az esetben a hüvelykujj szabálynak feleltethető meg, így a negatív nettó jelenértékkel bíró projektalternatívák megvalósítása nem javasolt. A RODK azonban ezen a ponton nem állt meg, a második fázisban további elemzéseket folytatott, mivel a fentiekből következően a döntéshozatalnak nem képezi alapját a működési pénzáramok és projekt értékével kapcsolatos bizonytalanság vizsgálata, és érdemes további elemzéseket folytatni annak érdekében, hogy igazoljuk vagy cáfoljuk, hogy a döntéshozó hibás döntést hoz-e az adott beruházási alternatíva elvetésével vagy elfogadásával.

A kockázat számszerűsítésére a fordított Monte Carlo szimuláció adott lehetőséget. A RODK modell fordított Monte Carlo szimuláció segítségével becsülte a projektérték nagyságát, annak várható értékét, és az indirekt módon azonosította a volatilitást.

A második fázis DCF-módszerek segítségével való értékelése az első fázishoz hasonló eredményeket produkált, a szimulált projektértékek segítségével nettó jelenértéket számított, melynek felhasználásával vizsgálta, hogy hány olyan eset van, amikor a nettó jelenérték alapján a projekt elfogadása vagy elvetése mellett kell döntenie. A legalacsonyabb projektvolatilitással rendelkező, és azonnal megvalósításra („most”) javasolt esetet (5. eset) leszámítva közel fele-fele arányban voltak kisebb eltérésekkel azok a projektek, melyek az elfogadási vagy elvetési tartományba estek. Egyik esetben sem támasztotta alá az 1000 elemű vizsgálat minden eleme a megvalósítás vagy az elvetés szükségességét, így ez további elemzést tett szükségessé.

A RODK harmadik fázisában a bizonytalanságra adott válaszként jelenik meg a rugalmasság és annak feloldására tett kísérletet. A RODK a rugalmasságot, illetve annak típusait megfeleltette egy-egy reálopció típusnak, majd a negyedik fázisban ezeket kvantitatívan elemezte. A RODK a rugalmasság minden lehetséges esetében vizsgálta az értékteremtés mértékét. A rugalmasság feltételezése mellett nem várta el a döntéshozótól, hogy azonosítsa az egyes rugalmasság típusokat, hanem mindössze néhány pótlólagos információ megadása mellett biztosította számára a korábban bemutatott összes rugalmasság típus vizsgálatát, a lehíváshoz kapcsolódó értékteremtés nagyságát.

A RODK a negyedik fázisban a bizonytalanság-rugalmasság kombinációk segítségével meghatározott reálopció típusok elemzését hajtotta végre. Azt vizsgálta, hogy a reálopció elemzés révén mekkora az átlagos értékteremtés nagysága, ez a hagyományos projektértékelés által javasolthoz képest átlagosan mekkora növekményt jelent, és a szimulált esetek közül hány esetben érdemes a projektet elfogadni, illetve elvetni. Utóbbi összevetve a modell korábbi

fázisában azonosított projekt döntési javaslatok számosságával szemlélteti a módszer gyakorlati döntéselőkészítési relevanciáját.

A RODK a rugalmasság kvantitatív vizsgálata segítségével azonosítja a flexibilitással növelt projektérték mellett azt, hogy érdemes-e az adott lehetőségért fizetnie a döntéshozónak, valamint a reálopciók teremtenek-e akkora értéket, hogy az kompenzálja annak költségét. Ha a projekt elfogadásra kerül, akkor a projekt végrehajtásának optimális időzítése és mérete kerül előtérbe, mely dinamikus optimalizáció segítségével rávilágít a beruházási projektek megfelelő időben és méretben történő megvalósítására, ily módon támogatva a döntési folyamatot és maximalizálva a projektértéket.

A RODK működését bemutató hat eset kapcsán abban a három esetben, amelyeket a DCF-módszer elvetésre javasolt, a *halasztási opcióval* a rugalmasságba ágyazott értékteremtést eredményező szimulációk alapján érdemes várni a beruházás megvalósításával, későbbi döntés javasolt. Az elfogadásra javasolt esetben is azonosítható volt a reálopciók révén a magasabb értékteremtés, valamint a hibás döntések elkerülése az értékteremtő szimulációk számossága alapján.

Az átlagos értéktöbblet vizsgálata is segíti, hogy pontosabb képet kapjunk a halasztási opció alkalmazásának lehetőségéről. A modell által számított átlagos értéktöbblet alapján elmondható, hogy a korábbi értékektől függetlenül mindegyik esetben nő az értéke, azonban eltérő mértékben. A magas volatilitással (6. eset, „valószínűleg soha”) és a többi esethez viszonyítva alacsony volatilitással rendelkező (5. eset, „most”) projekteket leszámítva mindegyiknél csekély, a futamidő emelkedésével nem számottevő mértékű átlagos értéktöbblet növekedést lehet azonosítani, ami megkérdőjelezi a projekt több éves eltolásának szükségességét. A magas volatilitással rendelkező esetben, mely a legnagyobb negatív nettó jelenértékkel is bír, és magas átlagos értéktöbbletet produkál az időbeli eltolással, ebből adódóan érdemes lehet halasztani, mivel a magas volatilitás várhatóan képes kompenzálni a negatív nettó jelenértéket, kikerülhet a „valószínűleg soha” fázisból, ugyanakkor szem előtt kell tartani az elmaradt nyereséget, valamint annak lehetőségét, hogy a halasztás piacvesztéssel járhat. Mérlegelni kell tehát olyan tényezőket a projekttel kapcsolatos döntéshozatalnál, amelyek kvalitatívan értelmezhetők, ugyanakkor a reálopciók logikát is érdemes szem előtt tartani.

A RODK a fentiek mellett a futamidő és a volatilitás változásának hatását is vizsgálta a halasztási opció értékére, az eredményekből az látszik, hogy a lehívási korlát változásának hatása nagyobb a projektértékre, mint a volatilitásváltozás hatása. A futamidő változásának hatása a hagyományos módszerekkel elvetésre javasolt projekteknél jelenik meg, a volatilitás

hatása csak a magas volatilitású esetben értékelhető, a többi esetben alacsony hozzáadott értéket biztosít.

Összességében elmondható a halasztási opció alakulásáról, hogy vannak olyan esetek, ahol az alacsonyabb meredekségű RODK index görbe azt jelzi, hogy rövid időn belül elegendő az értékteremtés az értékrombolás kompenzálásához, rövid távú halasztás annyi információt hoz a felszínre a projekt volatilitásáról, ami elegendő a helyes döntéshozatalhoz, addig mindez igaz a meredekebb RODK index görbével rendelkező esetekben is, ugyanakkor itt a további késleltetés még kedvezőbb projektérték alakulást mutat.

Az optimális időpont kapcsán módszertanilag kijelenthető, hogy minél tovább érdemes halasztani, ugyanakkor a volatilis iparágak megkövetelik a cégektől a gyors reagálást, tehát a halasztás rövid távon érdemes. Amint rendelkezik az értékrombolás kompenzációjával, be kell fektetni és forgatni a vállalat tőkéjét, majd újabb értékteremtő projektek azonosításába, vizsgálatába kell kezdeni, újabb reálopciókat kell azonosítani, kiépíteni.

A RODK az *elvetési opció* esetében a DCF-módszer eredményeihez képest magasabb értékteremtést mutató szimulációk számában a halasztási opcióval azonos eredményre jutott, vagyis ha a döntéshozó nem él a halasztás lehetőségével, akkor a korábban elvetésre javasolt projekteket elvetni érdemes. A többi eset árnyaltabb képet mutat, mivel a RODK 1,5 éven belüli elvetést javasol, valamint szintén magasabb értéket teremt a 2,5-3 év közti elvetés lehetősége, ami arra is visszavezethető, hogy ezen példákban nem kell, hogy kompenzálja a későbbi elvetés a projekt értékét. Minél magasabb nettó jelenértékkel rendelkezik a projekt, annál alacsonyabb az elvetés révén értékteremtő projektek aránya, ugyanakkor az átlagos értéktöbblet vizsgálata is igazolja az elvetési opció értékteremtő képességét csökkenő átlagos értéktöbblet mellett. Az eredmények alapján mindegyik projektet érdemes elvetési flexibilitással ötvözni, valamint az elvetési opció esetében a volatilitás változása értéket teremt, a futamidő szerepe korlátozott ideig érvényesül (addig, amíg a későbbi elvetés kompenzálja a projekt értékét).

Az *összehúzási opció* az elvetésre javasolt projektek méretének csökkentését javasolja az értékteremtést eredményező szimulációk száma alapján, míg az elfogadásra javasoltaknál leginkább 1,5 év múlva ajánlja, valamint a halasztásnál magasabb értékteremtés is ezekben az időpontokban jelenik meg. Összehasonlítva az átlagos értéktöbbleteket, az összehúzási opció magasabb átlagos értéktöbbletet biztosít a magas volatilitású projekt esetében is, vagyis a *RODK képes értékelni a két opció közti választást is*. A szűkítési opció értékeit vizsgálva látható, hogy a futamidő szerepe korlátozottan, de érvényesül (az alacsony volatilitásút kivéve), míg a volatilitás értékteremtő szerepe megjelenik.

A *bővítési opció* vizsgálatánál a halasztási opcióhoz hasonló eredményeket kapunk, az értékteremtő szimulációk száma nő a futamidő növekedésével, valamint az átlagos értéktöbblet is emelkedik, azonban eltérő mértékben a halasztási opcióhoz hasonlóan. A magas volatilitással rendelkező esetben, mely a legnagyobb negatív nettó jelenértékkel is bír és magas átlagos értéktöbbletet produkál a bővítés időbeli eltolásával, így érdemes minél később bővíteni a halasztási opciónál említett feltételek mellett.

2. táblázat: Az időbeli rugalmasság és a volatilitás hatása az opciós értékek alakulására

Esetek (σ és NPV)		Halasztási opció	Elvetési opció	Szűkítési opció	Bővítési opció
1. eset $\sigma = 21,58\%$; NPV = - 2 165 042 Ft	Időbeli rugalmasság	•	•	•	•
	Volatilitás értékteremtő szerepe	•	•	•	-
2. eset $\sigma = 26,17\%$; NPV = - 282 266 Ft	Időbeli rugalmasság	•	•	•	•
	Volatilitás értékteremtő szerepe	•	•	•	-
3. eset $\sigma = 20,23\%$; NPV = 951 784 Ft	Időbeli rugalmasság	•	•	•	•
	Volatilitás értékteremtő szerepe	-	•	•	-
4. eset $\sigma = 24,74\%$; NPV = 115 060 Ft	Időbeli rugalmasság	•	•	•	•
	Volatilitás értékteremtő szerepe	-	•	•	-
5. eset $\sigma = 14,86\%$; NPV = 1 542 791 Ft	Időbeli rugalmasság	•	•	•	•
	Volatilitás értékteremtő szerepe	-	•	-	-
6. eset $\sigma = 53,16\%$; NPV = - 10 213 514 Ft	Időbeli rugalmasság	•	•	•	•
	Volatilitás értékteremtő szerepe	•	•	•	•

Forrás: saját szerkesztés

A RODK hat eseten keresztüli tesztelése azt igazolta, hogy eltérő bizonytalansággal és a hagyományos értékelési eljárások segítségével mért megtérüléssel rendelkező projektek értékelhetők a RODK segítségével (2. táblázat), és a reálopciók révén a RODK képes az értékteremtés azonosítására. **A fentiek alapján elfogadom a második hipotézisemet** azzal a kiegészítéssel, hogy a modell gyakorlati tesztelése rávilágított, hogy a negyedik, reálopció elemzés fázisába beépített értékteremtő szimulációk száma, az átlagos értéktöbblet alakulása együttesen értelmezendő és vizsgálandó, mivel az első kettő külön-külön értelmezése hibás döntésekhez vezethet.

2. *tézis: A reálopció értékelési eljárás a bizonytalan és beágyazott rugalmassággal jellemezhető projektek diszkontált pénzáram módszereknél pontosabb döntéstámogató eszköze. A pontosság mérése az azonosított értékteremtő esetek száma, valamint a hagyományos értékteremtéshez képest keletkezett átlagos értéktöbblet nagysága alapján történik.*

A harmadik hipotézisem elfogadását vagy elvetését három alhipotézis eredményéhez kötöm, amely alapján a következőképpen fogalmaztam meg: **A Reálopció Döntési Keretrendszer (RODK) hatékony döntéstámogató eszköz mind a kvalitatív, mind a kvantitatív rugalmasság közelítése esetén, amennyiben az alábbi hipotézisek teljesülnek.** A hipotézis tesztelésének eredményére a három alhipotézis tárgyalása utána térek vissza. Ezen a hipotézisen belül az első III./a hipotézisem szerint **a RODK képes azonosítani a hagyományos értékelési módszerek által hibásan elvetett projekteket.** Az elfogadott, II. hipotézisemben megfogalmazottak alapján az azonosított értékteremtő esetek száma többek közt támogatja a minél pontosabb értékelés és ezáltal az értékteremtő esetek azonosítását. A RODK működését szemléltető hat esetben a RODK második, illetve negyedik fázisában alkalmazott, 1000 elemű Monte Carlo szimuláció segítségével meghatározott a nettó jelenértékhez viszonyított rugalmasságba ágyazott értékteremtést eredményező szimulációk száma mindegyik vizsgált opció (halasztási, elvetési, összehúzóási és bővítési) esetében megmutatta a hagyományos értékeléshez képest magasabb értéket azonosító szimulációk számát. Ahogy az is előtérbe került a luehrman-i dimenziókban elhelyezett projektalternatívák kapcsán, hogy a reálopció elemzés alkalmazása minden esetenél magasabb értékteremtést indukál, kiegészíti, és ezzel pontosabb döntésre ösztönzi a döntéshozót, ugyanakkor az iparági karakterisztikák, valamint a projekt hagyományos értékelés alapján meghatározott értéke miatt ezt eltérő mértékben teszi meg. A vizsgált hat eset és annak fordított Monte Carlo szimulációjának eredményeként **elfogadom a III/a. hipotézist.**

3./a *tézis: A RODK képes azonosítani a hagyományos módszerek által hibásan elvetett projekteket.*

A III/b hipotézisem tovább vizsgálja a RODK alkalmazásának lehetőségeit, és azt fogalmazza meg, hogy **a RODK azonosítja a menedzseri flexibilitás lehívásának optimális időpontját.** A RODK működésének bemutatását szolgáló hat eset, valamint a gyakorlati implikációt szolgáló kockázati tőke-befektetések értékelésének eredményei alátámasztják az opciók értékelés értékteremtő szerepét, valamint az értékteremtés mértékét, ugyanakkor a modell nem tud pontos információt adni az optimális megvalósítás időpontjával kapcsolatban. **Ez alapján**

elvetem a III/b hipotézisemet, mely szerint a RODK azonosítja a menedzseri flexibilitás lehívásának optimális időpontját.

3/b. tézis: A RODK nem azonosítja a menedzseri flexibilitás lehívásának optimális időpontját.

A III. hipotézisen belül meghatározott harmadik alhipotézisem, a III/c. hipotézis azt fogalmazza meg, hogy **minden egyéb tényezőt változatlanak feltételezve a RODK eredményei jelentős különbséget mutatnak a különböző iparági karakterisztikájú projektek esetében.** Ennek igazolására szolgált többek közt a korábban tárgyalt hat eset, melyek azonos beruházási kiadással és működési pénzárammal rendelkeznek, az összehasonlíthatóság, valamint a bizonytalanság és rugalmasság projektértékre kifejtett hatásának szemléltetése érdekében, azonban az eltérések láthatók az iparági sajátosságokban, az elvárt megtérülési rátában, valamint a projektvolatilitás értékében. Ezen elsősorban nemzetközi adatbázisokra, valamint iparági adatokra vonatkozó eltérést mutató adatok hozzájárultak ahhoz, hogy az elemzés során kidomborodjanak az iparági sajátosságok alapján az egyes különbségek a vizsgált esetek között. Már a hagyományos értékelés is megmutatta, hogy az eltérő elvárt megtérülés és iparági volatilitás eltérő eredményre vezetett, némely esetben a különbség a projekt elfogadására vagy elvetésére vonatkozó döntést eredményezett. Az iparági sajátosságokból fakadó különbségek a reálopciók elemzés, az átlagos értéktöbblet, valamint a reálopciók értékében is megmutatkoztak, az iparági jellemzők alapján eltérő mértékben. Az előzőekben leírtak mellett egyfajta iparági példaként mutatható be a reálopciók elemzés gyakorlati alkalmazását szemléltető esettanulmány.

Egy magyar startup vállalkozásba irányuló kockázati tőke-befektetést vizsgáltam kvalitatív megközelítésben egy esettanulmány formájában, amely rámutatott a vállalkozás fejlesztésének és fejlődésének lépéseire, szakaszaira, valamint azokra a bizonytalanság-rugalmasság karakterisztikákra, amelyek alkalmassá teszik a reálopciók elemzésre. A dolgozatban szakirodalmi források, illetve az azokban foglalt hiányosságok alapján megalkottam a vállalkozási folyamatot (ld. a dolgozat 40. ábráját), amelyben azonosítottam a RODK kvalitatív és kvantitatív elemzésének lehetőségeit abból adódóan, hogy a vállalkozási folyamatnak vannak olyan szakaszai, amelyek nem teszik lehetővé a kvantitatív elemzést, ezért fentről lefelé (top-down) szemléletben vizsgáltam a reálopciók logika alkalmazását (1. táblázat), ugyanakkor a rugalmasság jelen van és felismerhető, és támogatja a projektről hozott döntést befolyásoló, valamint e révén a felsőági potenciál kihasználására alapozott menedzseri intuícióra alapuló döntéshozatalt. A vállalkozási folyamat egyes szakaszaiban jellemeztem és elemeztem a reálopciók értékelés feltételeinek jelenlétét, majd a kvalitatív elemzés támogatása

érdekében azonosítottam az adott szakaszban rejlő, reálopciók gondolkodás alapján rejlő lehetőségeket. Az itt kapott eredmények nem csak a III. hipotézisem vizsgálatához, hanem a IV. hipotézisemhez is kapcsolódnak és fontosak lesznek annak alátámasztásában ezáltal ezen a ponton rögzíteném, hogy részben, a reálopciók logika és **kvalitatív értékelés oldaláról alátámasztották a IV. hipotézisemet (A RODK döntési folyamatán keresztül, iparágtól függetlenül, alkalmas a reálopciók logika (kvalitatív) és reálopciók eszköztár (kvantitatív) érvényesítésére.),** mivel a vállalalkozási folyamat, valamint emellett a kockázati tőke-befektetések alkalmasak a reálopciók logika használatára a bizonytalanság magas szintje, valamint a menedzseri rugalmasság aktív jelenléte okán. A reálopciók analitikus eszköztárként való funkcionálását a kvantitatív elemzés, a kockázati tőke befektetések vizsgálata hivatott szemléltetni.

A kvalitatív értékelés mellett a vállalkozásba irányuló kockázati tőke-befektetést is értékeltem a RODK kvantitatív ága segítségével (1. ábra). A kockázati tőke-befektetések paraméterei nem feleltethetők meg teljes mértékben a RODK input adataival, azonban jelen speciális értékelési helyzetben is megfeleltethetők az input paraméterek az értékelendő befektetés egyedi paramétereivel.

A RODK a reálopciók paraméterek kockázati tőke-befektetéseknek való megfeleltetése mellett (3. táblázat) hagyományos értékelési eljárásként a kockázati tőke befektetők által gyakran alkalmazott kockázati tőke módszert (venture capital method) alkalmaztam, valamint vizsgáltam a likvidációs elsőbbségi jog mértékének hatását a reálopciók értékek alakulására.

3. táblázat: A Black-Scholes modell paraméterei a kockázati tőke-befektetések esetében

Reálopció	Jelölés	Kockázati tőke-befektetések
Az elvart jövőbeli pénzáramok jelenértéke	S	Befektetés utáni (Post-money) projektérték
Beruházási költség jelenértéke	X	Likvidációs elsőbbségi jog mértéke * (befektetés utáni projektérték * a kockázati tőketársaság részesedésének százalékos mértéke)
Beruházási lehetőség lejárat ideje	t	Kockázati tőke-befektetés időtartama
Kockázatmentes ráta	r_f	Kockázatmentes ráta
Projektérték bizonytalansága	σ	Korrigált iparági bizonytalanság

Forrás: saját szerkesztés

A RODK kvantitatív elemzése, valamint a kockázati tőke-befektetések kapcsán a likvidációs elsőbbségi jogot azonosítottam olyan paraméterként, amely hatással van a kötésési ár, és ezáltal az opciók érték alakulására. A kockázati tőke-befektetés összegének likvidációs

preferencia mértékével súlyozott értéke adja eredményül a kötési árat, mivel a befektető legalább a befektetett tőke értékére igényt tart likvidációs esemény bekövetkezésekor. A kötési árban megjelenő szerepe indokolja a RODK-ba való beépítésének szükségességét. A likvidációs elsőbbségi jog befolyással bír likvidációs esemény esetén a szereplők követeléseinek sorrendjére, és emellett a veszteségminimalizálás eszközének is tekinthető.

Ez alátámasztja, hogy a RODK a megfelelő paraméterek azonosítását követően bármely (bizonytalan, rugalmassággal tarkított és irreverzibilis projektekkel jellemezhető) iparágban, bármely (bizonytalan, rugalmassággal jellemzett) döntési helyzetre alkalmazható. **A vizsgált 6 eset eredményei, valamint a RODK kockázati tőke-befektetésekre való alkalmazása alapján elfogadható a korábban bemutatott III/c. hipotézis, mely szerint a RODK eredményei jelentős különbséget mutatnak a különböző iparági karakterisztikájú projektek esetében.**

3/c. tézis: Minden egyéb tényezőt változatlanul feltételezve a RODK eredményei jelentős különbséget mutatnak a különböző iparági karakterisztikájú projektek esetében.

Ezen a ponton megemlíteném az alhipotéziseket összefoglaló III. hipotézisemet, melyben azt fogalmaztam meg, hogy a Reálopció Döntési Keretrendszer (RODK) hatékony döntéstámogató eszköz mind a kvalitatív, mind a kvantitatív rugalmasság közelítése esetén, amennyiben a III/a,b,c alhipotézisek teljesülnek. A III/a, illetve a III/c. hipotézist elfogadtam, míg a III/b hipotézist elvettem, vagyis a keretrendszer igazolta, hogy képes a hagyományos módszerek által hibásan elvetett módszereket azonosítani, illetve iparági karakterisztikák is azonosíthatók a segítségével, ugyanakkor a RODK az optimális időzítésre nem ad választ. Ezáltal teljeskörűen nem elfogadható a III. hipotézisem, csak azzal a kitételrel, hogy a RODK kvalitatív és kvantitatív rugalmasság szempontjából egyaránt hatékony döntéstámogató eszköz, ugyanakkor nem azonosítja az optimális beruházási időpontot.

Az esettanulmányban elemzett vállalkozásba is befektető állami kockázati tőketársaság 105 startup vállalkozásba befektetett 108 darab kockázati tőke-befektetését vizsgáltam, melyek közül 96 darab inkubációs (pre-seed), valamint 12 darab magvető (seed) kockázati tőke-befektetés. A bizonytalanság-rugalmasság párok, valamint az ezekhez kapcsolódó reálopciók azt mutatták, hogy az időzítés mentén érdemes vizsgálni a kockázati tőke-befektetéseket, ezáltal a halasztási és elvetési opciók vizsgálatára kerül sor. A különböző iparágba tartozó startup vállalkozások kockázati tőke-befektetéseit aggregáltan, a kockázati tőketársaság portfóliójaként elemeztem a RODK segítségével annak modellbe épített sajátosságainak figyelembevételével.

Az inkubációs kockázati tőke-befektetések értékelésekor a modell input paramétereit (post-money és pre-money érték) azonosak voltak a befektetett összeg, illetve a kockázati tőke társaság megszerzett részesedéséből adódóan, mindössze a befektetések kockázatosságának figyelembevételével korrigált projektvolatilitás alapján kerültek differenciálásra. Az esettanulmányban vizsgált kockázati tőke-befektetést kiemelve látható, hogy a hagyományos értékelés olyan magas projektértéket eredményezett, amely az azonnali megvalósítást indokolja. A második fázisban az 1000 elemű fordított Monte Carlo szimulációja kimutatta az értékteremtő projektek arányát, vagyis magas projektvolatilitás és emellett magas projektérték mellett is képes a RODK a döntéshozatal pontosságát javítani a nagyobb értéket teremtő projektek számosságának azonosítása, valamint az elvetett projektek számossága alapján.

Az inkubációs kockázati tőke befektetések aggregált vizsgálata alapján a *halasztási opció* esetében látható, hogy az átlagos értéktöbblet csekély növekedést mutat a futamidő változásának hatására, valamint emellett a likvidációs elsőbbség növekedése egyaránt növeli az átlagos értéktöbblet nagyságát. A RODK mutató legmagasabb értéke kétszeres likvidációs preferencia esetén azonosítható. A likvidációs elsőbbség növekedésének a kockázati tőke-befektetések portfóliójának opciós értékére gyakorolt hatása a várakozásoknak megfelelően alakult, vagyis minél magasabb a likvidációs elsőbbség, annál jobban biztosítva van a kilépéskor (exit) a kockázati tőke befektető. Az értékteremtés aggregált értéke a futamidő növekedtével csökkenő mértékű növekedést mutat, vagyis az értékteremtés és az elmaradt nyereség vizsgálata kiemelten fontos a kockázati tőke-befektetések időzítésekor. Az *elvetési opció* a kockázati tőke-befektetések portfóliójának értékelésekor nem a projekt elvetésére, hanem kilépési időpontra tekint, vagyis arról ad információt, hogy meddig tartsa a kockázati tőke-befektető a vagyont a vállalkozásban. Az elvetési opció esetében az esettanulmányhoz hasonlóan átlagos értéktöbblet nem azonosítható és *a futamidő növekedésével csökken az elvetési opció értéke, illetve másfélszeres likvidációs elsőbbség esetén éri el a legmagasabb értékét az elvetési opció*. A RODK nem ad egyértelmű választ, hogy mely időpontban lenne optimális kilépni, csak az látható, hogy másfélszeres likvidációs preferenciával érdemes bebiztosítania magát a befektetőnek a RODK alapján.

A magvető fázisba tartozó kockázati tőke-befektetések már a korábbiaktól eltérő befektetett tőkével, valamint attól eltérő kisebbségi részesedéssel rendelkeznek, és ebben az esetben is a kockázati tőke módszer képezte a vizsgálódások alapját. A magvető kockázati tőke-befektetések esetében is portfólió szemléletben történik a befektetések értékelése.

Ezek kapcsán összességében elmondható, hogy a magvető kockázati tőke-befektetésekben rejlő potenciált támasztja alá, hogy az értékteremtő projektek aránya csökken,

így ez az azonnali megvalósítás felé tereli a döntéshozót. Emellett, ha ezt még tovább vizsgáljuk különböző likvidációs preferencia mértékek mellett, akkor az látható, hogy a negyedik, reálopció fázisban a második fázissal ellentétben a likvidációs preferencia emelkedésével növekszik az értékteremtő projektek számossága, amely visszavezethető a likvidációs elsőbbségi jog veszteségminimalizáló szerepére, valamint arra, hogy a kötési ár változását idézi elő, amely a halasztási opció értékére negatív hatást gyakorol, másrészt a magvető befektetések portfóliójának – az inkubációs befektetésekhez képest – alacsonyabb elemszáma okán nem képesek a portfólióban található befektetések a növekvő kötési ár hatását ellensúlyozni.

Az optimális időzítésre jelen kockázati tőke-befektetések esetében sem kapunk választ. A halasztási opció átlagos értéktöbblete esetében a likvidációs elsőbbség emelkedése értékteremtő. A likvidációs preferencia a halasztási reálopció értékére is növelő hatással van, vagyis minél magasabb az értéke, annál magasabb értéktöbbség és halasztási opció érték realizálható. Ugyanakkor a halasztási opció értéke esetében a likvidációs elsőbbség mértéknek növekedésével csökken az opció értéke. Ez azt mutatja, hogy az átlagos értéktöbbség, valamint az opció érték mellett az értékteremtő szimulációk száma is információt szolgáltat a likvidációs elsőbbség ideális mértékéről, így alátámasztja azt, hogy az értékteremtő szimulációk azonosításának szerepe van a befektetési döntéshozatalkor.

Az elvetési opció esetében a hagyományos értékeléshez viszonyítva az értékteremtő projektek számát tekintve egy, a 12 elemű mintában szereplő másfélszeres és kétszeres likvidációs elsőbbség mellett negatív projektértékkel rendelkező projektnél eredményez az elvetés értékteremtést, vagyis a projektek magas értékteremtési potenciálja miatt nem javasolt ezek elvetése. Az elvetési opció nem generál átlagos értéktöbbséget minden likvidációs preferencia mellett, csak a kétszeres likvidációs elsőbbség mellett azonosítható. A kockázati tőke társaság egyszeres likvidációs preferenciát alkalmaz, vagyis a magvető fázisú befektetéseknél magasabb likvidációs elsőbbség esetén magasabb elvetési opció érték realizálására nyílna lehetősége. Az elvetési opció értéke csökkenő tendenciát mutat a futamidő emelkedésének, valamint a likvidációs elsőbbség növekedésének hatására.

A kockázati tőke-befektetések reálopció keretrendszer segítségével történő vizsgálata és annak eredményei igazolják a IV. hipotézisemet kvantitatív oldalról is, ezáltal elfogadom a hipotézisemet, mely szerint a RODK döntési folyamatán keresztül, iparágtól függetlenül, alkalmas a reálopció logika (kvalitatív) és reálopció eszköztár (kvantitatív) érvényesítésére.

4. tézis: A RODK döntési folyamatán keresztül, iparágtól függetlenül, alkalmas a reálopció logika (kvalitatív) és reálopció eszköztár (kvantitatív) érvényesítésére.

Az inkubációs, illetve a magvető kockázati tőke-befektetések elemzése alapján elfogadom az **V. hipotézisemet is, mely szerint a RODK képes a kockázati tőke-befektetésekben rejlő növekedési potenciál árazására**, mivel a reálopciók logika alkalmazása mellett képes azonosítani a kockázati tőke-befektetésekben rejlő növekedési potenciált.

5. tézis: A RODK képes a kockázati tőke-befektetésekben rejlő növekedési potenciál árazására.

7. AZ ÉRTEKEZÉSEM ÚJ, ÚJSZERŰ EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA:

- Az általam megalkotott reálopciók döntési keretrendszer (RODK) modellbe foglalja az értékelési eljárások közötti választás módszertanát és folyamatát, valamint iránymutatást nyújt a reálgazdasági beruházások értékelésében.
- A RODK azonosítani képes az értékteremtő beruházási alternatívákat.
- A RODK pontosítja a beruházási döntéshozatalt.
- A RODK mutató alakulása az idő függvényében értékes többletinformációt szolgáltat a kiépítendő flexibilitás futamidejére vonatkozóan.
- A reálopciók döntési keretrendszer kvalitatív tesztelése a vállalkozási területen.
- A kockázati tőke-befektetések elemzése reálopciók segítségével.

A dolgozat további, jövőbeni kutatási lehetőségeket és irányokat rejt magában. A dolgozatban a RODK projektértékelési lába kapott szerepet, melyet a vállalatértékelésre való alkalmazásával lehet kiegészíteni. A RODK tesztelését érdemes további iparágakra, diszciplínákra kiterjeszteni, bizonyítva annak generalista jellegét. Érdemes lehet az inputparaméterek változtatásának hatását tovább vizsgálni, a Monte-Carlo szimulációba az érzékenységvizsgálat által előre sorolt paramétereket bevonni. Egy külön irányként a modell gyakorlati bevezethetőségét, a visszajelzések elemzését látom.

8. A TÉZISFÜZETBEN FELHASZNÁLT IRODALOM

Adner, R. – Levinthal, D. A. (2004): What is not a Real Option: Considering Boundaries for the Application of Real Options to Business Strategy. *Academy of Management Review*, Vol. 29 No. 1 pp. 74-85.

Copeland, T. E. - Keenan, P. T. (1998): How Much Is Flexibility Worth?. *Mckinsey Quarterly*,

Vol. 1 No. 2 pp. 38-49.

Dean, J. (1951): *Capital Budgeting*. New York, Columbia University Press, 174 p.

Hayes, R. H. - Abernathy, W. J. (1980): Managing Our Way to Economic Decline. *Harvard Business Review*, Vol. 58 No. 4 pp. 67-77.

Hayes, R. - Garvin, D. (1982): Managing as If Tomorrow Mattered. *Harvard Business Review*, Vol. 60 No. 3 pp. 71-79.

Hertz D. (1964): Risk Analysis in Capital Investment. *Harvard Business Review*, Vol 42 No. January-February pp. 95-106.

Hodder, J. E. – Riggs, H. R. (1985): Pitfalls in Evaluating Risky Projects, *Harvard Business Review*, Vol. 63. No. 1 pp. 26-30.

Hodder, I. (1986): *Evaluation of Manufacturing Investments: A Comparison of US and Japanese Practices*. *Financial Management*, Spring pp. 17-24.

Magee, J. F. (1964): How to use decision trees for capital investment. *Harvard Business Review*, Vol. 42 No. 5 pp. 79-96.

Myers, S. C. (1977): Determinants of Corporate Borrowing. *Journal of Financial Economics*, Vol. 5 No. 2 pp. 147-175.

Schwartz, E. S. – Trigeorgis, L. (2001): *Real options and investment under uncertainty*. Cambridge, MIT Press, 881 p.

Smit, H. T. J. – Trigeorgis, L. (2004): *Strategic Investment: Real Options and Games*. Princeton, Princeton University Press, 504 p.

9. A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Posza A. (2020): Real Option Analysis of Venture Capital Investments. *Balkans Journal of Emerging Trends in Social Sciences*, Vol. 3. No. 1. pp. 64-77. 14 p.

Posza A. (2020): The Evaluation of Venture Capital Investments Using Real Option Approach. *Marketing és Menedzsment*, Vol. 54, No. 2. pp. 17-29. 13 p.

Csapi V. - Posza A. (2019): Beruházások időzítésének kérdései a villamosenergia szektorban. *SZIGMA*, Vol. 50. No. 3. pp. 177-199. 23 p.

Posza A. (2019): Reálopciók az üzleti inkubációs folyamatban. *Marketing és Menedzsment*, Vol. 53 No. 3 pp. 45-55. 11 p.

- Posza A. (2019): Business Incubation Analysis with the Help of Real Option Theory. *International Journal of Multidisciplinarity in Business and Science*, Vol. 5. No. 8. pp. 64-72. 9 p.
- Ulbert J. - Takács A. - Posza A. (2019): Az alul- illetve túlértékelttség vizsgálata fordított diszkontált cash-flow modellel. *SZIGMA* Vol 50. No. 3. pp. 133-149. 17 p.
- Posza A. (2019): *A kockázati tőke befektetések reálopció megközelítése*. In: Resperger, Richárd; Czeglédy, Tamás (szerk.)(2019): MODERN GAZDASÁG, OKOS FEJLŐDÉS Nemzetközi Tudományos Konferencia. Sopron, 2019. november 7. – Konferenciakötet. Sopron: Soproni Egyetem Kiadó, pp. 301-315. 15 p.
- Bélyácz I. - Posza A. (2018): Valóban kiment-e a divatból a fundamentális analízis? *Gazdaság és Pénzügy*, Vol. 5 No. 3 pp. 198-235. 38 p.
- Bélyácz I. - Posza A. (2018): Has Fundamental Analysis Really Gone Out of Fashion? *Economy and Finance: English-languages edition of Gazdaság és pénzügy*, Vol. 5 No. 3 pp. 192-227. 44 p.
- Posza A. (2018): *Az üzleti inkubációs folyamat a reálopció elmélet szemszögéből*. Resperger, Richárd (szerk.)(2018): DEMOGRÁFIAI VÁLTOZÁSOK, VÁLTOZÓ GAZDASÁGI KIHÍVÁSOK, Nemzetközi Tudományos Konferencia. Sopron, 2018. november 8. – Tanulmánykötet. Sopron: Soproni Egyetem Kiadó, pp. 292-306. 15 p.
- Ulbert, J. - Mohácsi, B. - Kuti, M. - Csapi, V. - Nagy, B. Zs. - Pintér, É. - Rádóczy, K. - Posza, A. (2018): *Vállalati pénzügyek: Kézikönyv*. Pécs, Magyarország: Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar (PTE KTK), 387 p.
- Posza A. (2016): *Reálopció módszertani alkalmazásának újszerű kategorizálása, avagy helyezzük új alapokra a reálopció elméletet!* Kulcsár, László; Resperger, Richárd (szerk.) Európa: Gazdaság és Kultúra = Europe: Economy and Culture : Nemzetközi Tudományos Konferencia Sopron, 2016. november 10. = International Scientific Conference: Tanulmánykötet Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, pp. 51-62. 12 p.
- Takács, A. - Posza, A. . Tóth - Pajor, Á. (2016): Kisebbségi részesedések értékelése nonprofit vállalatoknál. *Marketing és Menedzsment*, Vol. 50. No. 2 pp. 45-53. 9 p.
- Posza A. (2015): *A reálopció elmélet alkalmazása a beruházások időzítésében*. Schaub, Anita; Szabó, István (szerk.) III. Interdiszciplináris doktorandusz konferencia 2014=3rd Interdisciplinary Doctoral Conference 2014 Pécs: Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, pp. 853-864. 12 p.

- Bedő Zs. – Csapi, V. – Posza A. (2015): *The Road to Entrepreneurship Among Hungarian University Citizens*. Trendy V Podnikáni – Business Trends, Vol. 5. No. 2. pp. 37-48. 12p.
- Csapi V. - Posza A. (2014): *A villamosenergia-beruházások időzítésének kérdései*. Szabó, V.; Fazekas, I. (szerk.)(2014): Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás III. Környezet és Energia Konferencia Debrecen: MTA DAB Megújuló Energetikai Munkabizottság, pp. 228-233. 6 p.
- Posza A. (2014): *Reálopciók az optimális időzítés szolgálatában*. Hauck, Zsuzsanna; Rattig, Anita; Tóbi, István (szerk.) Közgazdász Kutatók és Doktoranduszok Téli Konferenciája: Tanulmánykötet Pécs: Doktoranduszok Országos Szövetsége, pp. 242-253. 12 p.

