

OTDK-DOLGOZAT

2015

**REÁLOPCIÓK A VÁLLALATI ÉRTÉKTEREMTÉS ÉS A
MENEDZSERI DÖNTÉSEK SZOLGÁLATÁBAN**

**REALOPTIONS FOR CORPORATE VALUE-CREATING AND
MANAGERIAL DECISIONS**

Kézirat lezárva: 2013. november 15.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
2. A REÁLOPCIÓ ELMÉLET.....	3
2.1. A REÁLOPCIÓ FOGALMA.....	3
2.2. A REÁLOPCIÓK TÍPUSAI.....	7
2.3. A DISZKONTÁKT PÉNZÁRAM (DCF) ALAPÚ MÓDSZEREK KRITIKÁJA	8
2.4. A PÉNZÜGYI OPCÍOK ÉS A REÁLOPCIÓK KAPCSOLATA	10
2.5. A REÁLOPCIÓK MENEDZSELÉSE	12
3. A REÁLOPCIÓK ÉRTÉKELÉSE.....	14
3.1. A BLACK-SCHOLES MODELL.....	15
3.2. SZTOCHASZTIKUS FOLYAMATOKAT KÖZELÍTŐ ELJÁRÁSOK.....	17
4. A BERUHÁZÁS IDŐZÍTÉS PROBLÉMÁJA.....	19
4.1. AZ IDŐZÍTÉSI SZABÁLYOK ALKALMAZÁSA.....	24
4.2. BERUHÁZÁS IDŐZÍTÉSSEL KAPCSOLATOS MODELLEK	25
4.3. A BERUHÁZÁS IDŐZÍTÉSÉNEK ANALÓGIÁJA	26
4.4. BERUHÁZÁSOK IDŐZÍTÉSE KÜLÖNBÖZŐ SZEKTOROK REÁLBERUHÁZÁSAI ESETÉBEN	29
4.5. A BERUHÁZÁSOK IDŐZÍTÉSE ÉS A KÜLSŐ FINANSZÍROZÁS KAPCSOLATA.....	38
4.6. A BERUHÁZÁSOK IDŐZÍTÉSE A MENEDZSMENT SZEMSZÖGÉBŐL.....	41
5. BEFEJEZÉS	44
IRODALOMJEGYZÉK.....	45

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. táblázat: A pénzügyi opciók és a reálopciók közti kapcsolat	11
2. táblázat: Időzítési szabályok	22
1. ábra: Menedzseri rugalmasság értékteremtő képessége.....	5
2. ábra: A bizonytalanság értéknövelő szerepe	6
3. ábra: A diszkontált cash flow alapú eljárások alkalmazhatósága	9
4. ábra: Reálopció-menedzsment modell	12
5. ábra: Opcióértékelési eljárások	14
6. ábra: Az idő hatása az éves nettó nyereség pénzáramaira	20
7. ábra: Az idő hatása az éves nettó nyereség pénzáramaira a növekedés hatására.....	20
8. ábra: Beruházás megvalósításának időzítése	29
9. ábra: Optimális döntési térkép és a várakozási területek	31
10. ábra: Jövőbeni pénzáramok és a kamatbevételek összefüggése a féléves beruházás felül- vizsgálati ciklussal.....	34
11. ábra: A kamatjövedelem és a jövőbeni pénzáramok összefüggése a beruházások felül- vizsgálatának gyakoriságával	35
12. ábra: A jövedelemáramok a beruházás-intenzitás függvényében	37

1. BEVEZETÉS

A menedzseri döntéshozatal számos területén találkozhatunk a reálopciókkal, akár úgy is fogalmazhatnánk, hogy a reálopciók mindenhol jelen vannak, mindössze felismerésük szükséges, ami számos előnyt hordoz.

A reálopció elmélet biztosítja a statikus értékelési eljárásokkal szemben a rugalmasságot a menedzsment döntéshozatalán keresztül, valamint alkalmazása számos előnyt hordoz. A reálopció értékelés a jövő bizonytalanságát feltételezi, az irreverzibilis döntéshozatal, valamint a menedzsment halasztási képessége mellett. Ezen feltételek szem előtt tartása révén olyan előnyre tehetnek szert a reálopció elmélet használatával, amely a vállalati működés, valamint a hatékonyság szempontjából kiemelkedő jelentőségű. A reálopciók felismerése, valamint menedzselése révén az eredményesség növelése valósulhat meg.

A reálopció elmélet metodológiája az opciós szemléletből kiindulva párhuzamba állítható a pénzügyi opciókkal, illetve a pénzügyi opciók és a reálopciók determinánsai megfeleltethetők egymásnak. A legalapvetőbb különbség az alapeszköz jellegében jelenik meg, mivel a pénzügyi opciók pénzügyi instrumentum alapeszközeivel ellentétben, a reálopció elmélet a reálberuházásokat értelmezi az opció alapeszközeiként.

A reálberuházásokkal kapcsolatos reálopciók típusok szerint csoportosíthatók, melyeket a reálopciók kiterjedése, valamint időzítése mentén osztályoznak. Az időzítés mentén történő csoportosítás során megkülönböztetnek halasztási reálopciókat, elvetési reálopciókat, valamint a leállítási/újraindítási reálopciókat. Az időzítési dimenzió esetében az időbeni megvalósítás jelenti a központi kérdést. Az időzítéssel kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy mikor érdemes a beruházást megvalósítani, illetve amennyiben a projekt időbeni eltolása mellett döntenek, mennyi ideig célszerű halasztani a projekt megvalósítását. E kérdéskör köré szerveződik a beruházások időzítésének problémája, amely hazánkban már a reálopciók vállalati szintű csekély ismeretéből és alkalmazásából következően kevés figyelmet kap. E hiányosság miatt foglalkozom a dolgozatban a beruházás időzítés problémájával az elmélet szintjén, a reálopció elméletet alapul véve. Az ismeretanyag összegyűjtésével és összefoglalásával a célom a későbbiekben egy, a dolgozat elméletén alapuló empirikus kutatás megvalósítása, illetve egy saját beruházás időzítéssel kapcsolatos modell felépítésének megalapozása. A saját kutatás továbbfejlesztése mellett az elméleti alapok révén nagyvállalatok menedzsmentje számára

tervezek támogatást nyújtani a reálopció elmélet alapvetéseinek közvetítése, illetve a beruházás időzítés fontosságának és hasznosságának hangsúlyozása mellett.

A dolgozat szerkezetét tekintve két nagyobb egységre bontható, amely a reálopció elméletet mutatja be a reálopciók fogalmán, menedzselésén, értékelésén, valamint a pénzügyi opciókhoz való viszonyán keresztül, a diszkontált pénzáram alapú értékelés kritikájának megfogalmazása mellett. A második szerkezeti egységben a beruházás időzítéssel foglalkozom az időzítéssel kapcsolatos szabályok, modellek révén, illetve egyes szektorokban megjelenő beruházás időzítéssel kapcsolatos egyedi jellemzőket vonultatok fel. A menedzsment beruházással kapcsolatos szemlélete is teret kap a piaci környezet sajátosságait figyelembe véve.

Jelen dolgozat célja egy, az időzési probléma gyakorlati vizsgálatára irányuló kutatás megalapozása, amely két érintett terület, a reálopció elmélet, valamint a beruházás elmélet időzítéssel kapcsolatos szegmensét veszi alapul, nyitott kérdések és kutatási rések feltárásának céljával.

2. A REÁLOPCIÓ ELMÉLET

A dinamikus piaci környezetben a vállalatoknak növekvő bizonytalansággal kell szembenéznük működésük során, így számukra elengedhetetlen egy olyan értékelési eljárás bevezetése és használata, amely ezen feltételek figyelembe vétele mellett tudja támogatni a menedzsment munkáját és ezáltal a vállalat működését. A piaci feltételek változása és azok dinamizmusának folyamatos növekedése az idő előrehaladtával szükségessé tette a rugalmas döntéshozatalt és az értékelési eljárásokban bekövetkező változások alkalmazását. A beruházások értékelésének céljából a statikus módszernek számító diszkontált pénzáram (DCF) alapú értékelés újraértékelésére, felülbírálására volt szükség, mivel szemléletéből adódóan ez nem képes kezelni a rugalmasságból fakadó lehetőségeket. Erre szolgál megoldásként a Myers (1977) által elsőként publikált reálopció elmélet, mely már túlmutat a hagyományosnak mondható DCF alapú eljárásokon. Myers (1977) a vállalat jövőbeni beruházási stratégiájától tette függővé a vállalat értékét és ehhez két eszközcsoportot különböztetett meg reáleszközök és reálopciók formájában. Reáleszközöknek nevezte a vállalat beruházási stratégiájától független piaci értékeket, reálopcióknak pedig azokat a lehetőségeket, amelyek a reáleszközök megszerzését teszik lehetővé kedvező feltételek mellett. A reálopciókat két csoportba sorolta aszerint, hogy azok vállalatspecifikusak vagy a sajátosságokat figyelem kívül hagyók. A vállalatspecifikus reálopciók nem jelentenek értéket másik vállalat számára, csak egy adott vállalat értékteremtéséhez járulnak hozzá. Ez arra vezethető vissza, hogy a csoportba sorolható reálopciók általában tapasztalati görbéken alapulnak, vagy a munkavégzés során kerülnek felismerésre. Azok a reálopciók viszont, amelyek nem csak egy vállalat értékére gyakorolnak hatást, hanem a vállalatok többsége esetében azonosíthatóak, egyfajta védelmet biztosítanak a vállalati adósság behajtásának vonatkozásában (Myers, 1977).

Myers (1984) továbbgondolta a korábbi, reálopciókkal kapcsolatos észrevételeit és kimutatta, hogy a hagyományos diszkontált cash flow alapú értékelések nem alkalmasak a beruházások értékelésére, viszont az opcióárazás alkalmazása segítséget nyújthatna a problémák kiküszöbölésében.

2.1. A reálopció fogalma

A reálopciók fogalmát a reálopció elmélettel foglalkozó kutatók eltérő elemek kiemelésével fogalmazták meg. Kogut és Kulatilaka szerint *„a reálopció fizikai eszközökbe, humán erőforrásokba és szervezeti képességekbe történő beruházás, amely*

reagálási lehetőséget teremt a jövőbeni lehetséges eseményekre.” (Kogut-Kulatilaka 2001, 3. o.) E fogalom meghatározásban a szerzők a reálopciók értékteremtő-képességét hangsúlyozzák a beruházási lehetőségek mellett. Ez egyben azt is sugallja, hogy az egyes reálopciók vállalat specifikusak, mivel a humán-erőforrás, valamint az egyes szervezetekben rejlő képességek egyaránt a vállalat egyediségét hozzák előtérbe.

Más fogalom meghatározás már a pénzügyi opció elméletet hívja segítségül, amellyel szignifikánsan összefüggésbe hozható és megfeleltethető a reálopció elmélet. Amram és Kulatilaka (1999) megfogalmazása szerint *„Az opció egy dolog jövőbeli végrehajtására vonatkozó jog, de nem kötelezettség. Az opciók akkor értékesek, amikor bizonytalanság van. Sok stratégiai beruházás hoz létre olyan újabb lehetőségeket, melyeket végre lehet hajtani és így a beruházási lehetőségeket úgy lehet szemlélni, mint egy cash flow sorozat és egy opciós halmaz együttesét. (...) A reálopció a nem-pénzügyi eszközökbe beágyazott, implicit menedzseri és termelési rugalmasság. A reálopció világban a reáloldalra helyeződik a hangsúly: milyen típusú opciókat foglalnak magukban a jelenlegi és szerzett reáleszközök a vállalati működés fejlesztése során.*” (Amram-Kulatilaka, 1999, 5. o. In: Rózsa, 2010). A reálopció fogalmának ezen értelmezése összetett, az opció elmélet sajátosságait emeli ki, ugyanakkor *az opciók reáleszközökre való vonatkoztatását* hangsúlyozza és ezzel a két elmélet legnagyobb és legfontosabb különbségét határozza meg.

A reálopciók magas fokú bizonytalanság, valamint a menedzsment rugalmas döntéshozatala mellett jönnek létre. Mint az 1. ábrán is látható a bizonytalanság magas foka, valamint a menedzsment nagyfokú rugalmasságának lehetősége mellett valósul meg számottevőnek mondható értékteremtés. Azonban, ha a menedzsment számára nem biztosított a döntési rugalmasság, így nem tudnak reagálni a projekttel kapcsolatos, a megvalósítás szempontjából fontos információkra, amelyhez még csekély valószínűséggel társul a jövőben rendelkezésre álló információk jelenléte (Copeland-Keenan, 1998)

A rugalmasság értéke akkor maximalizálható, ha a magas fokú bizonytalanság áll fenn a jövővel kapcsolatban, viszont nagy valószínűséggel a jövőben új információra tehetnek szert. A rugalmasság magas fokát biztosítja a menedzsment nagyfokú rugalmasságra való lehetősége, vagyis a menedzsment számára nyitott a lehetőség, hogy reagáljon az újonnan rendelkezésre álló információkra. Emellett a projekt nettó jelenértéke rugalmasság nélkül a nullához közelít, vagyis a rugalmasság hozzájárulhat ahhoz, hogy a projekt értékesebbé váljon, valamint megnövelje a rugalmasság hatására a projekt megvalósításának valószínűségét (Copeland-Keenan, 1998).



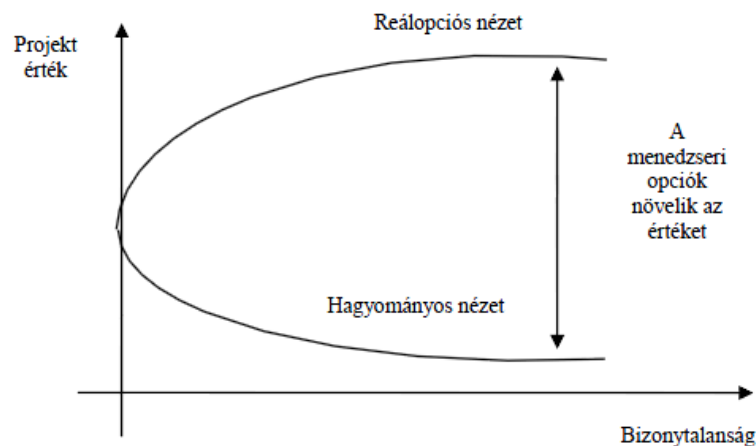
1.ábra. Menedzseri rugalmasság értékteremtő képessége

Forrás: Saját szerkesztés Copeland – Keenan (1998) ábrája alapján

A reálopciók olyan esetekben fellelhetők, melyek a jövővel kapcsolatos bizonytalanságot hordozzák magukban a menedzsment reagáló-képességének bizonyos szintje mellett. A menedzsmentnek új információk, valamint új fejlesztések birtokában, amelyek hozzájárulnak ahhoz, hogy a vezetés képes legyen jobban megítélni a fennálló vállalati szituációt, tárgyasult választ kell adnia. Amennyiben ez nem valósul meg nem reálopciókról, hanem fogadról beszélünk (Copeland-Keenan, 1998). Fontos e nagy különbség figyelembe vétele a vállalat hosszú távú működésének, valamint hatékonyságának fenntartása érdekében. A reálopciók értéket teremtenek a vállalat számára tulajdonságaikból, illetve jellegükből adódóan, azonban a fogadás esetén „win-lose” szituációról van szó, vagyis a vállalat az adott döntési szituáció esetében vagy nyer, vagy veszít, ami egy nagy beruházás esetén komoly veszteségeket jelenthet vagy akár az adott vállalat ellehetetlenüléséhez is vezet. Egy beruházás azonnali megvalósítása, annak jövőbeni jövedelmezőségével kapcsolatos információk nélkül, illetve pótlólagos beruházások hiányában fogadról minősül. Azonban, ha figyelembe veszik a jövőbeni bizonytalanságot és megpróbálják felmérni a beruházás sikerességét egy, a beruházás költségéhez képest kisebb összeg ráfordításával és a jövőben, több információ birtokában dönthetnek a beruházás megvalósításáról. Jelen esetben a vállalat vezetésének opciója van a beruházás megvalósításával kapcsolatban, amellyel számára előnyös információk esetén

élhet is a vállalat vezetése. Azonban, mivel a megfelelő jogosultsággal rendelkezik a vállalat vezetése, negatív irányú változás esetén el is vetheti a beruházást.

Amellett, hogy a bizonytalanság növeli a rugalmasságot, értéknövelő szerepe is van, mely a projekt érték pozitív irányú elmozdulásában testesül meg. A hagyományos projektértékelési eljárásokhoz képest a reálopciók megközelítés értéknövelő hatása az 2. ábrán jól látható, mely a bizonytalanság szintjének emelkedésével nő.



2. ábra: A bizonytalanság értéknövelő szerepe

Forrás: Amram, M. – Kulatilaka, N. (1999) 15. o.

A reálopció elmélet használata projektértékelési eljárásként számtalan előnyt hordoz, amelyet már a gazdaság több területén felismertek, így Lander és Pinches (1998) már számos területet azonosított, ahol a reálopciókat alkalmazzák, melyre több szerző műve alátámasztásként szolgál. E területek közé sorolható a teljesség igénye nélkül

- a természeti erőforrásokkal kapcsolatos beruházások értékelése (Trigeorgis, 1990; Tufano, 1998),
- az ingatlan beruházások értékelése (Capozza - Li, 1994; Grenadier, 1996),
- a piaci verseny és a vállalati stratégia értékelése (Kogut, 1991; Trigeorgis, 1996; Kulatilaka–Perotti, 1992),
- a kutatás és fejlesztés értékelése (Ott–Triantis 1995),
- a készletezés értékelése (Stowe–Su, 1997),
- a munkaerő értékelése (Kandel–Pearson, 1995),

- *a vállalati viselkedés értékelése* (Dixit – Pindyck, 1994),
- *valamint a kockázati tőke beruházások értékelése* (Willner, 1995).

2.2. A reálopciók típusai

A reálopciók között eltérő típusokat különböztetnek meg, melyek csoportosítása a szakirodalomban többféleképpen is megtalálható. Ezek közül Trigeorgis és Smith (2001) és Copeland és Keenan (1998) csoportosítását emelem ki a továbbiakban. Trigeorgis és Smith (2001) a reálopciókat a következőképpen osztályozta:

- Halasztási opciók
- Szakaszos beruházás-időzítésre vonatkozó opciók
- A beruházás kiterjesztésére vonatkozó opciók
- A kibocsátás csökkentésére vonatkozó opciók
- A működés leállítására és/vagy újraindításával kapcsolatos reálopciók
- Vállalati növekedési opciók
- A projektek input vagy output szerkezetének megváltoztatásával kapcsolatos opciók
- A vállalati működés leállításával, valamint újraindításával kapcsolatos reálopciók
- Összetett opciók

A reálopciók típus szerinti besorolását Copeland és Keenan (1998) strukturálta azok *stratégiai fontosságának hangsúlyozása*, valamint a vállalatok által megfogalmazott célrendszer szem előtt tartása mellett. Eszerint a reálopciók három nagy csoportba sorolhatók, majd ezek további reálopció típusokra bonthatók a következők szerint:

- Növekedési reálopciók
- Tanulási reálopciók
 - Halasztási reálopció
 - Elvetési reálopció
 - Szakaszos reálopció
 - Feltárási reálopció
- Biztosítási reálopciók
 - Méretezési reálopció
 - Váltási reálopciók
 - Leállítási és újraindítási reálopció

- Lízing reálopció
- Kiszervezési reálopció

A *növekedési reálopciók* a stratégiai növekedési lehetőségekből származtathatók, mivel egyes beruházások újabb projektek megvalósulását segíthetik elő, ezzel biztosítva a jövőben felmerülő növekedési lehetőségeket. A növekedési reálopciók vállalati szintű értelmezéséhez, azonosításához az emberi erőforrás, a technológiai fejlettség, valamint a piacon elfoglalt pozíció meghatározása nyújt segítséget.

A *biztosítási reálopciók* Copeland és Howe (2002) szerint egyfajta védelmi szerepet töltenek be a vállalat működésében oly módon, hogy segítenek megelőzni a pénzáram csökkenésének lehetőségét. A piaci körülmények között kialakuló negatív irányba történő kereslet-, valamint áralakulásból fakadó működési kockázatok elkerülését támogatják, azok kiküszöbölésnek elősegítése révén a projektek leállításának, operatív szintű alkalmazkodásának segítségével, így támogatva a menedzsment munkáját.

A *tanulási reálopciók* Pritsch (2000) szerint a befektetési döntéshozatal elhalasztását biztosítják a menedzsment hibás döntéseinek elkerülése érdekében a kockázatok csökkentése mellett. Maga a tanulási opciók értéke a halasztásból fakadó értéket jelenti, mivel maga a várakozás teremti meg az opció keretein belül kimutatható értéket a döntés révén.

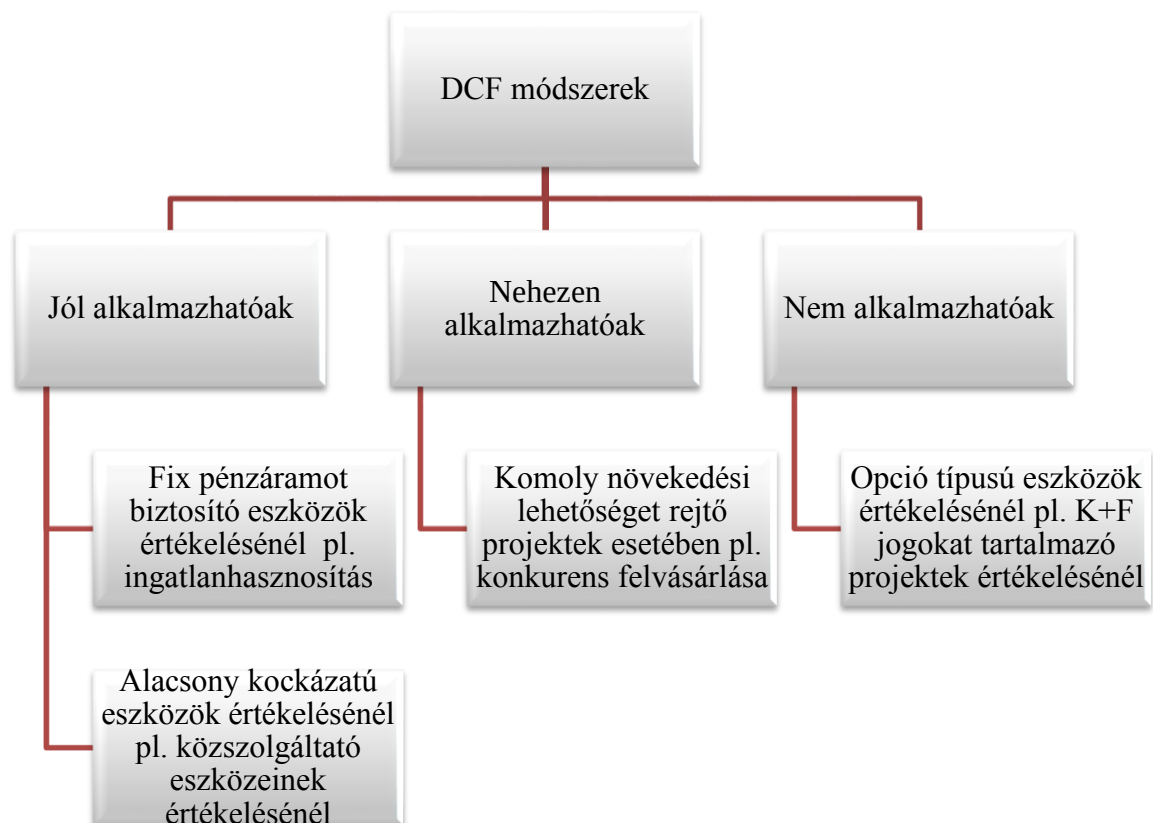
2.3. A diszkontált pénzáram (DCF) alapú módszerek kritikája

A diszkontált cash flow (DCF) alapú értékelés egy standard technikának nevezhető, amely diszkrét beruházásokat, stratégiai lehetőségeket vagy akár egész vállalatokat értékel (Peemöller-Beckmann, 2003; Schäfer-Schässburger, 2003). A DCF módszer alkalmazása során az adott projekt jövőbeli szabad pénzáramainak jelenértékre való diszkontálása valósul meg, melyet nettó jelenérték (NPV) módszernek is neveznek (Hungenberg és társai, 2005).

A diszkontált cash flow alapú eljárás alkalmazása statikusságából, valamint korlátaiból adódóan nem minden esetben használható és egyes eljárásokkal, így például a reálopció elmélettel szemben előnye megkérdőjelezhető. A nettó jelenérték módszer alkalmazása során a kapott nettó jelenérték alapján döntenek az adott projekt

megvalósításáról vagy elvetéséről. Ha a nettó jelenérték pozitív, akkor a projekt megvalósítása mellett döntenek, viszont amennyiben negatív nettó jelenértékű a projekt azonnali elvetésére kerül sor. Ez a fajta hozzáállás kizárja annak a lehetőségét, hogy a jövőben további információk hatására a menedzsment mérlegelje a projekt megvalósítását, vagyis nincs lehetőség a döntés időben való eltolására, elhalasztására. Így a döntési rugalmasság is sérül, illetve a bizonytalanságot mint tényezőt nem veszi figyelembe.

A diszkontált cash flow alapú eljárások alkalmazhatóságát szemlélteti a 3. ábra három nagyobb csoportba sorolva. A DCF alapú eljárások jól alkalmazhatóak olyan eszközök értékelésénél, amelyek fix pénzáramot biztosítanak, mint például egy ingatlanhasznosítás esetében vagy olyan eszközök értékelésénél, amelyek alacsony kockázattal bírnak, így a közszolgáltató vállalatok eszközeinek esetében. Azon projektek esetében azonban, ahol komoly növekedési potenciállal számolhatnak például egy vállalatfelvásárlás esetében már problémákba ütközik a módszer alkalmazhatósága. Emellett az opció típusú eszközök értékelésénél a DCF alapú módszerek használata nem lehetséges, mivel nem tudják kezelni az ebből eredő rugalmasságot (Pálínkó-Szabó, 2006).



3. ábra: A diszkontált cash flow alapú eljárások alkalmazhatósága

Forrás: Saját szerkesztés Pálínkó-Szabó (2006) alapján

Mint a 3. ábrán is látható a DCF módszernek vannak korlátai, amellet, hogy egyszerűnek és könnyen értelmezhetőnek mondható. A problémák megoldásaként szolgál a reálopció elmélet alkalmazása, mivel az a menedzseri rugalmasság és bizonytalanság figyelembe vételével túlmutat a hagyományosnak tekintett eljárason.

A DCF módszer egyik releváns hátránya a reálopciók értékeléssel szemben abból a körülményből ered, hogy a szakemberek sok esetben konstans diszkontfaktort használnak. Ez a folyamatos bizonytalanság feloldását okozza, ami döntéshozatali lehetőségek megléte esetén a valóságtól való elrugaszkodáshoz vezet (Jägle, 1999; Trigeorgis, 2000).

Ezt figyelembe véve megállapítható, hogy a módszer jelentős hátránya, hogy nem veszi figyelembe a stratégiai menedzsment eszköztárában lévő elemeket, így a stratégiai gondolkodás fontosságát nem ismeri fel. A pénzügyi tervezés mellett jelentős szerepet tölt be a projektek tervezésénél azok stratégiai jellege és megvalósítása, amely hiányában a projekt alulértékelt lehet.

2.4. A pénzügyi opciók és a reálopciók kapcsolata

A diszkontált pénzáram alapú értékelésen túlmutató reálopció elmélet összefüggésben hozható a pénzügyi opciókkal, az opciós jellegéből kiindulva. Copeland és Keenan (1998) az opció fogalmát a következőképpen fogalmazta meg: „Az opció egy jog, de nem kötelezettség, hogy vegyünk (vagy eladjunk) egy eszközt egy előre meghatározott időperiódus alatt, előre rögzített áron.” (Copeland-Keenan, 1998. p. 40.).

E megfogalmazásból kiindulva a koncepció kiterjesztéseként tekinthetünk a reálopciókra, mivel a reálopciók megközelítés esetében ugyanúgy opciókról beszélhetünk azzal a különbséggel, hogy jelen esetben nem egy pénzügyi eszközhöz (pl. értékpapírhoz) kapcsolódó opciót kell értékelni, hanem egy reáleszközhöz kapcsolódó opcióval kapcsolatban kell döntést hozni.

Ebből kifolyólag a reálopció értékelést gyakran hasonlóan kezelik a pénzügyi opciók értékelésével. Black és Scholes (1973) táblázat formátumban foglalta össze a pénzügyi opció és a reálopció értékelés paraméterei közti kapcsolatot (1. táblázat).

Amellet, hogy a reálopciók determinánsai megfeleltethetőek a pénzügyi opciók determinánsainak, nem teljesen azonosak, eltérések fedezhetőek fel a kétféle opció között, mint az 1. táblázat soraiban is látható.

1. táblázat: A pénzügyi opciók és a reálopciók közti kapcsolat

Változók	Pénzügyi opció	Reálopció
S	Részvényár	A beruházási projekt várható pénzáramai
X	Kötési ár	Beruházás összes kezdeti költségének jelenértéke
T	Lejárat idő	A beruházási lehetőség lejárat ideje
σ	Bizonytalanság	Projektérték volatilitása
r	Kockázatmentes kamatrata	Kockázatmentes diszkont ráta
D	Osztalék	Projekt életciklusa alatti értékelszivárgás

Forrás: Saját szerkesztés Black – Scholes (1973) alapján

Elsősorban formai különbséget jelent az alapeszköz méretben, tulajdonjogban, valamint futamidő hosszára vonatkozó eltérése. A reálopciók esetében emellett nem biztosított az opció kizárólagossága, mivel a reálopció tulajdonjoga több beruházóhoz is köthető. Az alaptermék ára negatív is lehet, mivel a reálopciók esetében az alaptermék lehet fiktív vagy az adott beruházás révén megvalósuló eszköz, melynek nincs nyilvános piaca. A reálopciók lehívási árfolyama idővel változhat, illetve a reáleszköz akár több opció alapjául is szolgálhat amellett, hogy a reálopciók futamideje hosszú, ellentétben a pénzügyi opciókkal (több mint 1 év) és még sok esetben lejárat nélküli opciókról is beszélhetünk a reálopciók esetében (Csapi, 2013).

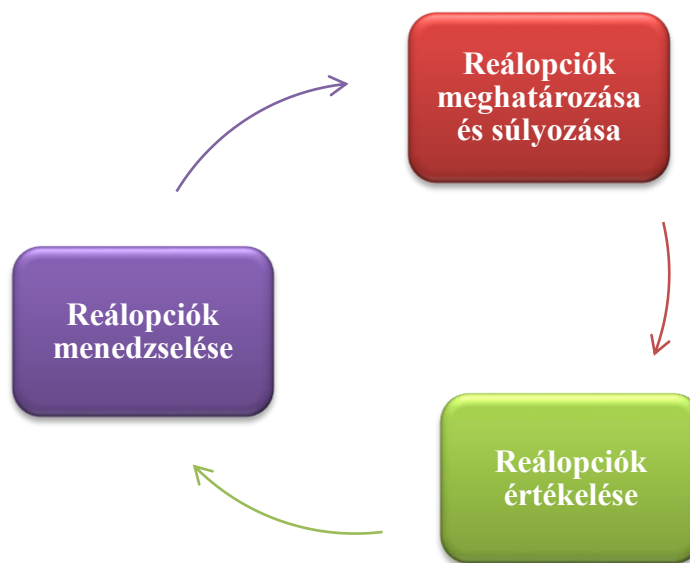
A pénzügyi opció, valamint a reálopciók értéketerminánsainak megfeleltetése mellett Campbell (2002) a táblázat formájában külön hangsúlyozta az egyes változók tulajdonságait, elsősorban az optimális beruházás időzítést figyelembe véve. A lejárat időt tekintve, míg a pénzügyi opciók esetében véges és előre definiált lejárat időről beszélhetünk, addig a reálopciók beruházási opciójának időtartama bizonytalan, illetve prolongálható a projekt módosításával a feltételekhez való illeszkedésnek megfelelően. A reálopciók esetében a kamatrata növekedése csökkenti a jövőbeni pénzáramok jelenértékét, de emellett növeli a beruházás halasztásának értékét is. A projektérték kiszámításában betöltött szerepe miatt a beruházási opciók értéke érzékenyebben reagálhat a kamatlábak változására, mint a pénzügyi opciók esetében.

Tehát a két opcióelmélet párhuzamba állítható, ugyanakkor nem azonosak, a különbség természetesen az alapeszköz tulajdonságaiból is adódik, ami nem jelenti a módszer elvetésének szükségességét vagy akár hibás jellegét.

2.5. A reálopciók menedzselése

A reálopciók vállalaton belüli azonosítása, felismerése kulcsfontosságú a vállalat hatékony működésének biztosítása érdekében, melyhez a reálopciók segítséget nyújtanak, azonban azok irányítása, rendszerezése is elengedhetetlen a szervezeti működés támogatása érdekében.

Pritsch (2000) egy reálopció-s fázis modellt alkotott, amellyel a reálopció elmélet alkalmazását szemlélteti és segíti azok menedzselését. A modell három, egymásba visszatérő lépést határoz meg a 4. ábrán bemutatottak szerint.



4. ábra: Reálopció-menedzselési modell

Forrás: Saját szerkesztés Pritsch (2000) ábrája alapján

A *reálopciók meghatározásával és súlyozásával* indul a reálopciók menedzselési folyamata, melyben során a következők kerülnek meghatározásra:

- releváns bizonytalanságok és jövőbeni döntéshozatali lehetőségek,
- a reálopciók kölcsönös függése,
- az azonosított reálopciók súlyozása, fontosságuk figyelembe vétele mellett

Második lépésként a *megfelelő értékelési eljárás kiválasztása* történik, illetve a szükséges *kvantitatív inputok összegyűjtése* következik (Pritsch, 2000).

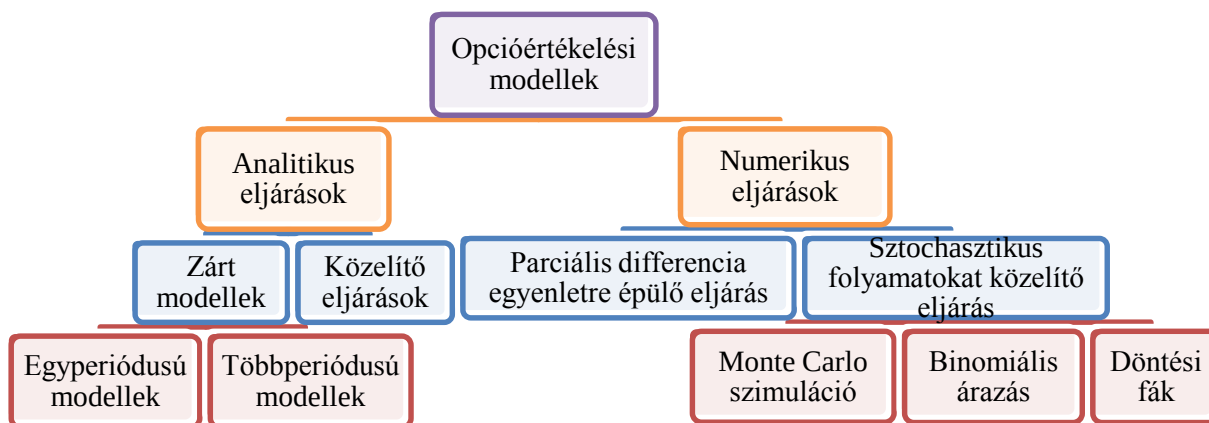
A harmadik fázisban az értékmozgatók azonosítása valósul meg, amely azok leírása, valamint rendszerbe sorolása révén lehetséges. Ez elsősorban a menedzsment adott területre vonatkozó befolyásolási képességétől függ, valamint a reálopció értékre gyakorolt hatásától. Az értékteremtés maximalizálásához ki kell választani a megfelelő lépéseket, eljárásokat, melyek a vállalat működésének és intézkedésének leginkább megfeleltethetők. Ez esetben a költséghatékonyság, valamint a megvalósíthatóság mint fontos tényezők kerülnek előtérbe. A reálopciók lehívási időpontjának meghatározása utolsó lépése a folyamatnak, az értékteremtés figyelembe vétele mellett (Hungenberg, 2001).

3. A REÁLOPCIÓK ÉRTÉKELÉSE

Az opciók értékének megállapításához, valamint az összehasonlítási lehetőség biztosítása érdekében szükséges azok értékelése, melyhez több módszer is rendelkezésre áll.

Az 5. ábra a reálopciók értékelésére alkalmas eljárások rendszerezését mutatja be, melyek alkalmazásának függvénye az adott döntési szituáció, illetve az eljárás segítségével elérendő cél. Természetesen mindegyik eljárás bír olyan tulajdonságokkal, jellemzőkkel, melyek az adott értékelési eljárás leírására szolgálnak, jellemzik azt illetve melyek szituációtól függően pozitívként vagy épp negatív tulajdonságként értékelhetők. A döntéshozónak kell eldöntenie, hogy mely eljárást tekinti a számára leginkább megfelelőnek, az adott helyzetben alkalmazhatónak.

Az opcióértékelési eljárásokat, mint az 5. ábrán is látható analitikus, valamint numerikus eljárások csoportjába soroljuk.



5. ábra: Opcióértékelési eljárások

Forrás: Saját szerkesztés Csapi (2013) ábrája alapján

Az analitikus eljárások közül a közelítő eljárásokat figyelmen kívül hagyva a zárt modelleket emelem ki. Ezek elsősorban képletek segítségével valósítják meg az opció értékelését, így leegyszerűsítik az eljárást, viszont az értékelési paraméterek közti kapcsolat vizsgálatára is szükséges (Hartmann, 2006). A zárt modellek közül elsősorban az egyperiódusú modellek közé sorolható Black és Scholes (1973) által megalkotott és róluk elnevezett modellt emelném ki. Fontos megjegyezni, hogy a Black és Scholes szerzőpáros mellett Margabe (1978), Geske (1979), illetve Carr (1988) is foglalkozott az

opcióárazás kérdésével zárt formájú egyenletek formájában, azonban elterjedtsége, valamint széles körben való elfogadottsága miatt a Black-Scholes modellt mutatom be, mint egy, az opciók értékelésére alkalmas eljárást. Az értékelési eljárás bemutatására elsősorban a dolgozat alapjául szolgáló időzítési témakörre fókuszálva, vagyis az időtényező kiemelése mellett kerül sor.

3.1. A Black-Scholes modell

A Black-Scholes modell 1973-ban került bemutatásra Fisher Black és Myron Scholes művében, melynek kialakítása azt a feltételezést vette alapul, hogy az opció értéket a részvényárfolyam függvényében meghatározó, leíró képlet létezésének vétele mellett, az opció értékének változása a részvény árának rövid időtávú, valamint csekély mértékű változását reprezentálja. Ily módon lehetőség nyílik egy olyan portfólió létrehozására, mely opciót, valamint részvényt egyaránt tartalmaz és emellett a részvény árfolyamának változásától függetlennek mondható annak az értékváltozás-fedezetnek köszönhetően, amit az opció érvényesít a részvény felett. Ahhoz azonban, hogy az opció értékváltozása fedezni tudja a részvény értékváltozását a portfólió súlyozására és ennek állandó felülvizsgálatára, igazítására van szükség. Mindezt figyelembe véve megállapítható, hogy a fedezett portfólió hozamának azonosnak kell lennie a kockázatmentes kamatláb értékével, így a modell a tőke költség meghatározását kiküszöböli (Bóta, 2006).

A Black-Scholes modell pénzügyi opciók értékelésére került kialakításra, így a beruházások értékelésére teljes mértékben nem ültethető át, hatékonysága megkérdőjelezhető attól függetlenül, hogy az opciók determinánsai megfeleltethetők a reálopciók determinánsainak, mint már a korábbiakban levezettem. Azonban érdemes megvizsgálni az opció értékelését, különös tekintettel az időtényező fontosságára, modellen belüli szerepére és alkalmazási módjára. Ennek oka, hogy a reálberuházások esetében az időzítés fontosságának szem előtt tartása mellett, a pénzügyi opciók értékelésének módszertanában lehetnek olyan összefüggések, melyek a reálberuházások esetében is értelmezhetők, alkalmazhatók.

A Black-Scholes modell a következő feltételekre épül:

- a vételi opció alapját képező eszköz (részvény) után nem fizetnek osztalékot az opció fennállási ideje alatt,
- tranzakciós költségek nem merülnek fel,

- a rövid lejáratú kockázatmentes ráta változatlan marad az opció időtartama alatt, illetve mértéke ismert,
- az értékpapír vevőinek lehetőségük van arra, hogy rövid lejáratú kölcsönt vegyenek fel a megadott kockázatmentes kamatrátával mellett,
- a fedezetlen eladás megengedett,
- a vételi opció (európai opció révén) csak a lejárat időpontjában lehívható,
- illetve a részvényárak a véletlen bolyongás pályáját követik (Bélyácz, 2011).

Az európai vételi opció értéke a Black-Scholes modellben a következőképpen írható le, mely a zárt modell egyenletét is jelenti egyben és a további két egyenlet segítségével meghatározható, ami a vételi opció értékét meghatározó egyenlet tényezőinek meghatározását segíti:

$$c = S * N(d_1) - X * e^{-rt} * N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

, ahol

c a vételi opció aktuális értéke,

S a részvény (alaptermék) aktuális árfolyama,

$N(d_i)$ annak a valószínűsége, hogy egy normális eloszlású számhalmazból véletlenül kiválasztott szám értéke kisebb, mint d_i (a normális eloszlás görbéje alatt d_i pontig számolt terület értéke)

X az opció kötési ára,

r kockázatmentes kamatláb,

T az opció lejárat ideje,

σ^2 a részvény (alaptermék) hozamának varianciája (Rózsa, 2007).

A Black-Scholes modell egy determinisztikus modell, amely nem feltételezi a sztochasztikus elemek jelenlétét a volatilitás változásában, vagyis a megtérülések konstans volatilitását feltételezi egy rövid idő periódus alatt. A részvényárak Markov-i tulajdonsággal rendelkeznek, valamint geometriai Brown-mozgást követnek (Perilla-Oancea, 2003). A részvényárak Markov-i tulajdonságából következik, hogy a múltbeli

események figyelmen kívül hagyása mellett csak a jelen állapotot veszik figyelembe a jövőbeni állapot prognosztizálásának érdekében.

A Black-Scholes opció értékelési modell esetében öt olyan tényezőt különböztetnek meg, amelyek kapcsolatot teremtenek a vételi opció értékével, valamint a vételi opció árát befolyásolják. Ezek a következők:

- a részvény aktuális árfolyama,
- a kötési ár,
- a lejáratig hátralévő idő,
- a kockázatmentes ráta,
- a részvénytérbeli volatilitása.

A részvény, vagyis az alapeszköz árának növekedése, az opció értékét is növeli a többi tényező változatlanságának feltételezése mellett. A kötési ár azonban ellentétesen hat az opció értékére, mivel annak növelése csökkenti az opció értékét, más tényezők változatlansága mellett. Az opció lejáratáig hátralévő idő esetében a *lejárat idő hossza pozitívan hat az opció értékére*, ha minden más tényezőt változatlannak tekintenek és ugyanez igaz a kockázatmentes ráta, illetve a részvénytérbeli volatilitásának esetében is (Bélyácz, 2011). A kötési ár az egyetlen a modell öt paramétere közül, amely növekedése révén az opció értékére negatívan hat, ami az opciós prémium csökkenésével magyarázható.

3.2. Sztochasztikus folyamatokat közelítő eljárások

A numerikus eljárások közül megkülönböztetnek parciális differenciál egyenletre épülő eljárásokat, valamint sztochasztikus folyamatokat közelítő eljárásokat. Utóbbiak, melyek a parciális differenciál egyenletre épülő eljárások a numerikus integrálást, valamint az explicit vagy implicit véges differencia módszereket foglalják magukban. A sztochasztikus folyamatokat közelítő eljárások közé sorolhatók a Monte Carlo szimuláció, a döntési fák, valamint a binomiális megközelítés (Rózsa, 2007). A numerikus eljárások közül a binomiális eljárást, illetve a döntési fa-elemzést emelem ki.

A binomiális eljárás Cox, Ross és Rubinstein (1979) nevéhez köthető, akik az opcióárazás elmélet relevanciáját hangsúlyozták a pénzügy minden területén. Az addig publikált opcióárazási modellek a magas szintű matematikai tudást vártak el, amit a szerzők egyszerűbb matematikai módszerek alkalmazásával igyekeztek áthidalni. A

binomiális opcióárazás modelljében a részvényárak multiplikatív binomiális folyamatot követnek diszkrét periódusok alatt és az alapul szolgáló eszköz minden periódusban két lehetséges értéket vehet fel adott bekövetkezési valószínűség mellett. A kamatlábat konstansnak feltételezik.

A binomiális eljárás eredménye a Black-Scholes modell eredményeihez közelít és amennyiben a lépések között eltelt idő nullához konvergál, a részvényárfolyamok lognormális eloszlást követnek (Bóta, 2006).

A binomiális modellt, illetve annak változatait döntési fa, valamint gráf módszernek is nevezik, mely alkalmazása során azzal a feltételezéssel élnek, hogy időben diszkrét, multinomiális, multiplikatív sztochasztikus folyamatot követ az alaptermék. A binomális árazás során a döntéshozók a rendelkezés rá álló fa segítségével megtekinthetik az egyes csomópontokban lévő opciós értékeket. A halasztási, növekedési, egzotikus, valamint összetett opciók esetében ez az értékelési módszer támogatja leginkább az opció értékének a meghatározását (Rózsa, 2007).

A Black-Scholes modell, valamint a binomiális árazás mint opció értékelési eljárás használata közti választás függ az eljárással szemben támasztott igényektől. Amennyiben az egyszerűség feltételét tartják szem előtt, akkor a Black-Scholes modell alkalmazása célszerű, azonban a reálopciók értékelésében lévő komplexitás figyelembe vétele mellett magasfokú módszertani ismereteket feltételeznek, így szintén a Black-Scholes modell használata kerül előtérbe. A merev struktúra miatt viszont a reálopciók esetében ez megfontolandó azok rugalmasságának formulában való kezelhetetlensége miatt, így a binomiális eljárás alkalmazása ebben az esetben kézenfekvőbb, illetve a grafikus ábrázolás révén sokkal inkább átlátható (Csapi, 2013).

4. A BERUHÁZÁS IDŐZÍTÉS PROBLÉMÁJA

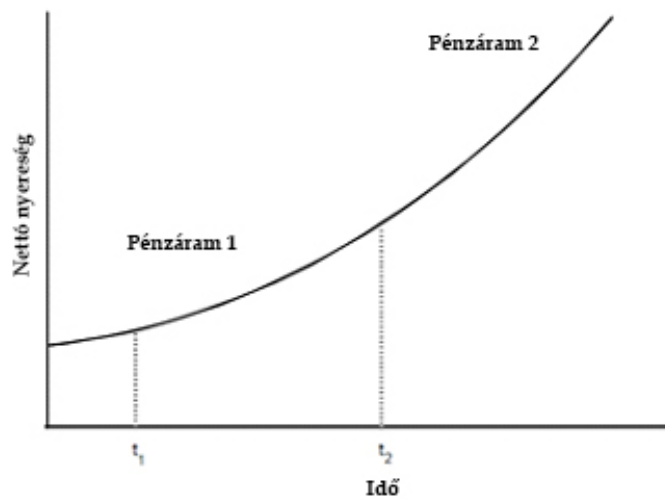
A reálopciók vizsgálatára két módon nyílik lehetőségünk, mely a reálopciók besorolásából következik. Egyrészt vizsgálhatjuk a reálopciókat *kiterjedésük* mentén, másrészt az *időzítésüket* figyelembe véve. Mint a reálopciók típusainak bemutatása során is említettem, kiterjedésük mentén a reálopciók a bővítési, összehúzóási, növekedési, váltási, feltárási, kiszervezési, összetett reálopciókként, valamint szivárvány-opciókként csoportosíthatók. A kiterjedés mentén történő gondolkodás, vagyis a reálopciók e szemlélet alapján történő osztályozása a piaci igényeknek és körülményeknek megfelelően a beruházási projekt méretezésével, átalakításával, végrehajtásával foglalkozik.

Az *időzítési dimenzió mentén* történő reálopciók csoportosítása a halasztási reálopció, az elvetési reálopció, valamint a leállítási/újraindítási reálopciókban jelenik meg. Jelen esetben a projekt időbeni megvalósítása jelenti a kulcskérdést és a csoportosítás alapját, figyelembe véve a beruházási projekt megfelelő időben való megvalósítását. Az időzítés problematikája számos kérdést vet fel, többek közt azt, hogy mikor van az az időpont, amikor célszerű a beruházás megvalósítása mellett dönteni? Amennyiben halasztjuk a projektet annak érdekében, hogy minél több információt szerezzünk a projekt megtérüléséről és jövedelmezőségéről, akkor adódik a kérdés, hogy mikor jutunk a beruházási döntés szempontjából elegendő mennyiségű és releváns információhoz és ezáltal a projekt megvalósításához? A továbbiak a kiterjedés mentén történő vizsgálatot figyelmen kívül hagyva a reálopciók időzítésével kapcsolatos problémával foglalkozom.

Egy tervezett beruházás esetében a vállalat menedzsmentjének döntést kell hoznia az adott projekt megvalósításáról, megtérülésének figyelembe vétele mellett. Amennyiben leegyszerűsítik a problémát és kiszámolják a pénzáramok jelenértékét, valamint projekt keretein belül megvalósítandó beruházás (pl. gyárépítés) közvetlen költségeit. Abban az esetben, ha a pénzáramok jelenértéke meghaladja a beruházással kapcsolatban felmerülő költségeket, a beruházás megvalósítása mellett döntenek.

Az idő befolyásolja a projekt nettó jelenértékét több szempontból is, így a projekt időtartama és a beruházás megvalósításának időpontja szempontjából. A projekt értéke viszont nem nő abban az esetben, ha az éves nettó profit pénzáramainak értéke nem változik a beruházás időzítésének hatására, valamint ha az éves nettó nyereség konstans marad vagy csökkentést mutat. Ha a nettó nyereségek pénzárama független a beruházás

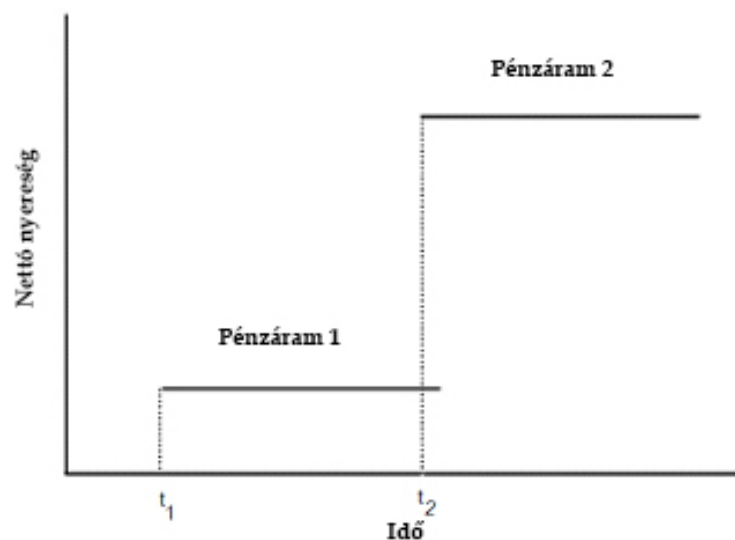
időzítésétől, akkor a beruházásból származó pénzáram a 6. ábrán jelölt t_2 időpontban a t_1 -es időpontban megvalósuló beruházás pénzáramának részét képezi.



6. ábra: Az idő hatása az éves nettó nyereség pénzáramaira

Forrás: Chu-Polzin (1997) 4. ábrája alapján

Akkor azonban, ha a projekt értéke nem változik, vagyis konstans marad, akkor az éves nettó haszon a beruházás eltérő időpontban való megvalósítása esetén is azonos pénzáramot fog produkálni, vagyis az beruházás időpontjának megfelelően párhuzamosan eltolódik a beruházásból származó pénzáramokat reprezentáló görbe (7. ábra). (Chu-Polzin, 1997).



7. ábra: Az idő hatása az éves nettó nyereség pénzáramaira a növekedés hatására

Forrás: Chu-Polzin (1997)

Ez esetben az úgynevezett „hüvelykujj szabálynak” megfelelően döntenek a beruházás megvalósításával kapcsolatban, ugyanis a döntéshozók vagy a beruházás kivitelezése vagy elvetése mellett határoznak, mivel a beruházás időzítésének függvényében nem tapasztalnak változást, így nem jelent előnyt számukra az adott beruházás időben való eltolásának lehetősége.

Az előzőekből kiindulva, ha a projekt értéke nő, akkor az éves nettó pénzáram az éves nettó nyereség növekedésével, valamint az idő előrehaladtával növekedő tendenciát mutat, tehát ezáltal a beruházás időzítésének változtatása pozitívan hat a projektből származó nyereségre. A beruházások időzítése a költség-haszon analízis azon egyszerű szabályán alapszik, hogy a projekt nettó jelenértéke megegyezik a nettó nyereségek jelenértékének, a tőkeköltségek jelenértékével csökkentett értékével. Az elemzésnek az a célja, hogy a beruházás nettó jelenértéke maximalizálásra kerüljön. Az optimális időzítés akkor következik be, ha a beruházási célt sikerül az adott vállalatnak megvalósítania, amely maximális, pozitív nettó jelenérték elérésén keresztül jön létre az adott beruházás esetében, a bizonytalanságot figyelembe véve (Damodaran, 2002).

A nettó jelenérték maximalizálására irányuló időzítés vizsgálattal a 90-es évek második felét követően foglalkozott munkáiban McDonald és Siegel (1986), Dixit és Pindyck (1994) Chu és Polzin (1997), Sarkar (2000), Chang és Chen (2011). A következőekben az ő munkásságuk szintetizáló feldolgozása következik.

A bemutatott nettó jelenérték maximalizálásra vonatkozó szabály képezi az alapját három *időzítési szabálynak*, melyek eltérő feltételek mellett lépnek életbe, így azt figyelembe véve, hogy a cél a beruházás nettó jelenértékének maximalizálása és a beruházás éves hasznának bizonytalanságát feltételezve valósul meg. Míg *hagyományos szabály* szerint a cél a pozitív nettó jelenérték elérése, addig a *bizonyosság szabály* szerint a beruházás jövőértékeinek ismerete mellett a nettó jelenérték maximalizálása a cél. A *bizonytalansági szabály* pedig abban az esetben alkalmazható, ha a beruházás jövőbeli értékei bizonytalanok és a cél a várható nettó jelenérték maximalizálása. Mindegyik időzítési szabály esetében három tényezőt különítenek el egymástól, melyek közül az első a *projekt érték*, valamint a *tőke költségének beruházáson belüli aránya*, a második az *éves nettó nyereség*, a harmadik pedig a *projekt időtartama*. A felsorolt három tényező figyelembevételével alkották meg a korábban megnevezett szabályokat. Az időzítési szabályokat, valamint a felsorolt tényezőket és az azok közti összefüggések a 2. táblázatban kerültek összefoglalásra. A táblázatban használt jelölésrendszer a következő tényezőket jelöli: K = beruházási költség, V = projekt érték, amely összefüggésben van a

pontos megvalósítási idővel, B = éves nyereség, amely összefüggésben van a megvalósítási idővel, t = a beruházás időtartama, $C = V/K$ arány, vagyis a projekt érték, valamint a tőkeköltség beruházáson belüli arányának kritikus értéke, B = az éves nettó nyereség kritikus értéke, T = az optimális időzítés paramétere.

2. táblázat: Időzítési szabályok

Szabály típusok	Szabálytényezők		
	Projekt érték és a tőkeköltségek aránya (V/K)	Éves nettó nyereség (B)	Projekt időtartam (t)
Hagyományos	$V/K \geq C_T$	$B \geq B_T$	$t \geq T_T$
Bizonyosság	$V/K \geq C_C$	$B \geq B_C$	$t \geq T_C$
Bizonytalanság	$V/K \geq C_U$	$B \geq B_U$	$t \geq T_U$

Forrás: Saját szerkesztés Chu-Polzin (1997) 2. táblázata alapján

Chu és Polzin (1997) a *hagyományos szabály* esetében a szabálytényezőket figyelembe véve három szabályt különböztetünk meg. Az első, projekt érték és a tőkeköltségek aránya (V/K) szabálytényező figyelembe vételével felállított szabály esetében a nyereség-költség arányt használja a beruházás időzítés meghatározás érdekében. Abban az esetben beszélhetünk a beruházás megvalósításáról, ha a projekt értéke meghaladja a tőkeköltségeket, vagy ha a projekt érték és tőkeköltség (V/K) aránya nagyobb, mint egy. A szabály alkalmazásakor a projekt azonnali megvalósításáról vagy elvetéséről döntenek. A hagyományosnak mondható szabálytól eltérően jelen esetben megengedik, hogy a projekt alacsony nyereség-költség arány mellett a jövőben érdemes legyen megvalósítani. A második szabály, vagyis a $B \geq B_T$ figyelembe vétele mellett akkor érdemes beruházni, ha az éves nyereség mint a tőkeköltségek mértéke, meghaladja a diszkontráta és az éves nyereség növekedési rátája közti különbséget. A harmadik, $t \geq T_T$ szabály esetében akkor valósul meg a beruházás, ha az idő elér egy kritikus évet, ami a következőképpen fejezhető ki: $T_T = \log [K/V(0)]/\alpha$.

A hagyományos szabályhoz hasonlóan a *bizonyosság szabály* esetében a szabálytényezők szem előtt tartása mellett három szabályt határoztak meg. A $V/K \geq C_C$ szabály szerint a beruházás akkor valósul meg, ha a projekt érték és a tőkeköltségek aránya (V/K) meghaladja a kritikus értéket ($C_C = \rho/(\rho-\alpha)$), ahol ρ a működési költségek és az éves

nyereségek valós diszkontrátája). A $B \geq B_C$ szabály szerint a beruházásra akkor kerül sor, ha az éves nyereségek meghaladják a fizetett kamatokat a $B_C = \rho K$ értékével. A $t \geq T_C$ szabály esetében amennyiben az idő meghaladja a kritikus évet a $T_C = \log [C_C (K/V(0))]/\alpha$ értékével.

A *bizonytalanság szabály* esetében az előzőekhez hasonlóan három szabályt különböztethetünk meg. Ezen szabályok alkalmazására akkor van szükség, ha jövőbeni éves nyereségek értéke bizonytalan. A $V/K \geq C_U$ szabály esetében, mint a szabályban kifejezésében is látható akkor beszélhetünk a beruházás megvalósításáról, ha a projekt érték és a tőkeköltségek aránya meghaladja C_U mértékben a kritikus értéket. Az éves nettó nyereség szabálytényező esetében kialakult szabály, vagyis a $B \geq B_U$ szabály mellett a beruházás akkor valósítható meg, ha az éves nyereség mint a tőkeköltségek mértéke, meghaladja a kritikus értéket a diszkontráta és az éves nyereség növekedési rátája közti különbség szorzatával. A projekt időtartamára vonatkozó $t \geq T_U$ szabály adja az *optimális időzítés elvárt értékét*.

A kritikus értékek, valamint az optimális időzítés esetében a következő összefüggéseket kell szem előtt tartani: $C_T < C_C < C_U$; $B_T < B_C < B_U$; $T_T < T_C < T_U$. A hagyományos időzítéssel kapcsolatos szabályok a beruházás korábbi időpontban történő megvalósítását eredményezik mint a bizonyossági időzítési szabály esetében, amiből következik, hogy a bizonyossági szabály esetében a beruházás időzítés előbb valósulna meg, mint a bizonytalansági szabálynál. Fontos kiemelni, hogy mint az időzítési szabályok elnevezései is utalnak rá, a bizonyossági időzítési szabályok bizonyossági feltételek mellett, a bizonytalansági szabályok pedig bizonytalan feltételek mellett használhatók, illetve a hagyományos szabályok mindkét feltétel érvényesülésekor alkalmazhatók.

Sarkar (2000) a reálopció elmélet alapvetéseiből kiindulva valószínűsíti, hogy a bizonytalanságban bekövetkező növekedés hatással bír a beruházások időzítésére, azonban a bizonytalanság és a beruházás kapcsolatát nem minden esetben tartja negatívnak, mivel egyes esetekben a bizonytalanság növekedése beruházások megvalósítását indukálja.

A fentieknek ellentmond a pénzügyi opciók elméletére visszavezethető, a reálopció elméletben megjelenő feltevés, mely szerint a bizonytalanság negatív hatással van a beruházási döntésekre, a beruházás megvalósítására, vagyis a beruházás és a bizonytalanság között negatív korrelációt feltételez, mivel a pénzügyi opciók esetében az opciós érték nő, amennyiben a bizonytalanság szintje emelkedik.

4.1. Az időzíítési szabályok alkalmazása

A korábban bemutatott időzíítési szabályok célja a beruházás nettó jelenértékének maximalizálása az éves beruházási haszon bizonytalanságának feltételezése mellett. Ezek alkalmazása a következő három lépés mentén valósítható meg:

1. Időzíítési szabályok alkalmazása
2. A szabályokhoz tartozó kritikus értékek meghatározása
3. Alkalmazási típusok meghatározása

A korábbiakban bemutatott időzíítési szabályok alkalmazásának első lépése a szabálytípus kiválasztása, amely leginkább megfelelő az adott probléma esetében. A hagyományos szabályok akkor használhatóak, ha az a cél, hogy pozitív nettó jelenértéket érjenek el. A bizonyosság szabályok bizonyosságot feltételező helyzetben alkalmazhatóak és a cél a nettó jelenérték maximalizálása. A bizonytalanság szabályok az éves nyereségek bizonytalansága esetén használhatóak és az elvárt nettó jelenérték maximalizálása a cél. A második lépésben a szabályokhoz tartozó kritikus értékek meghatározására kerül sor, amelyek a következő tényezőktől függenek:

- az éves nyereség növekedési rátája,
- az éves nettó nyereség szórása,
- tőkeköltségek,
- az éves nettó nyereségek.

A harmadik lépésben az alkalmazási típus meghatározására kerül sor, amely a szabályok három általános alkalmazását jelenti:

1. A projekt bizonyosság és a bizonytalanság feltételei mellett az adott évben bekövetkező megvalósítást javasolja.
2. A projektet a bizonyosság feltételezése mellett értékeli az időzíítés újraértékelése érdekében.
3. A projektet a bizonytalanság feltételezése mellett értékeli az időzíítés újraértékelése érdekében.

4.2. Beruházás időzítéssel kapcsolatos modellek

A beruházással kapcsolatos döntések a reálopció elméletben való alkalmazása többek közt McDonald és Siegel (1986), Dixit és Pindyck (1994) munkájában is fellelhető. Munkájukban egyopciós modellt építettek fel, mely szerint a beruházási opció nem él tovább a beruházást követően, vagyis a jövőben újraberuházás nem valósulhat meg, csak egy adott opció lehívására van lehetőség. Ezt a fajta felfogást sokan támogatták, de piaci környezetben irrelevánsnak tekinthető (Malchow-Moeller-Thorsen, 2005). Az említett két szerző mellett Sarkar (2000) modellje tekinthető az időzítés szempontjából kiemelkedő modellnek, melyet Chang és Chen (2011) is továbbfejlesztett. A továbbiakban ezeket a modelleket mutatom be, kiemelve fontosabb tulajdonságaikat.

A reálopció elméletben a beruházási lehetőségre mint egy amerikai opcióra tekintenek, vagyis egy olyan pénzügyi opcióra, amely lehívására az opció lejáratá előtt is van lehetőség. A koncepcióban a pénzügyi opció optimálisan működik és a beruházás egy új projektben valósul meg. Az opció elméletet figyelembe véve megállapítható, hogy a beruházás abban az esetben valósulhat meg, ha a *projekt értéke meghaladja a költségek szintjét a beruházás halasztásának értékével*. A pénzügyi opciók elméletében találkozhatunk a beruházás és bizonytalanság közti pozitív kapcsolattal, azonban a reálopció elmélet e két tényező közti viszonyt negatívnak értékeli, mivel a bizonytalanság hatására megemelkedik az opció halasztásával realizálható érték szintje (Sarkar, 2000).

A bizonytalanság és beruházás kapcsolata abban az esetben lehet *pozitív*, ha

- a bizonytalanság szintje alacsony,
- a piaci kockázat magas,
- a projekt piaci portfólióval való korrelációja magas,
- a kockázatmentes ráta magas,
- az elvárt növekedési ráta alacsony,
- a beruházás rövid perióduson belül valósul meg.

Ez az eredmény egy önmagában megvalósuló parciális egyensúlyi modell esetében valósulhat meg, a tényezők endogenitásának feltételezése mellett, azonban szerepet játszanak még a feltételek teljesülésén túl többek közt az iparági sajátosságok. Sarkar, (2000) a felállított modellben a Dixit és Pindyck (1994), valamint McDonald és Siegel (1986) modelljéhez hasonlóan, a beruházások reálopció elméletén alapult, viszont a

vállalatérték helyett a *nyereséget határozták meg, mint állapotváltozót*, valamint a *szisztematikus kockázatot explicit módon* vették számításba. A nyereségek árama sztochasztikus lognormális eloszlást követ a modellben.

McDonald és Siegel (1986) a beruházás időzítés problémájával elsők között foglalkozott és olyan paramétereket határozott meg, amelyek a beruházás időzítés problémakörében fontos szerepet töltenek be. A beruházások optimális időzítése esetén a projektből származó nyereség, illetve a beruházási költség időben folyamatos, sztochasztikus folyamatot követ, amely irreverzibilis projektek esetében igaz. Az optimális beruházási szabály és az opció értékének meghatározására szolgáló képlet a beruházást származtatja azon feltételezés mellett, hogy az opciót kockázatkerülő, a kockázatot megosztó.

Chang és Chen (2011) Sarkar modelljét dolgozták fel egy általános dinamikus folyamat felhasználása mellett, mely egyesíti az átlaghoz való visszahúzást és a változásokat a projekt nyereségében. Felépítettek egy reálopció modellet a projekt értékelésére, melyben azzal a feltételezéssel éltek, hogy *a pénzáram geometriai Brown-mozgást és átlaghoz visszatérő folyamatot követ*. Ezeket a feltételezéseket folyamatként képelték el, ellentétben Dixit és Pindyck (1994) felfogásával. A bizonytalanságban való növekedés a beruházások valószínűségének emelkedéséhez vezet és pozitívan hat a beruházásokra. Ez a nézet ellentétben áll Sarkar (2000) eredményeivel, azonban a vállalatok nyereségében megmutatkozó változásokkal indokolható. Az átlaghoz visszatérő folyamatban bekövetkező változások csökkentően hatnak a geometriai Brown-mozgás folyamatára, amennyiben az átlaghoz való visszatérést és a vállalati nyereségben bekövetkező változásokat egyidejűleg figyelembe veszik (Chang-Chen, 2011).

4.3.A beruházás időzítésének analógiája

A beruházás időzítéssel kapcsolatos szakirodalomban közérthető módon, de emellett a legfontosabb időzítéssel kapcsolatos elemeket kiemelve Luehrman (1998) írt egy stratégiai szempontokat kiemelő tanulmányt.

Luehrman (1998) a beruházás időzítés problémáját tehát stratégiai szempontból közelítette meg, vagyis stratégiai beruházások portfóliói esetében azok időzítésével foglalkozott az opció árazás felhasználásával, a döntéshozatal fejlesztése érdekében. Amellett, hogy a reálopció elmélet fontosságát hangsúlyozta korábban említett szerzőkhöz hasonlóan, kiemelte, hogy stratégiai szempontból a menedzsment aktív részvétele a projektértékelésben nagy jelentőséggel bír. A stratégiaalkotásban és menedzsmentben

megjelenő pénzügyi szemlélet segíti a stratégiai megfelelő irányú alakulását. Pénzügyi feltételek mellett a vállalati stratégiát sokkal inkább opciók sorozataként képzelte el, mint statikus pénzáramok sokaságaként, így hangsúlyozta a reálopció elmélet pozitív szemléletét.

Ez a nézet emellett alátámasztja a vállalat működésében kulcsfontosságú szerepet betöltő stratégia rugalmasságának, aktív menedzselésének szükségességét, amely a döntéshozatalban kiemelkedő szerepet tölt be és a projektértékelési eljárásokban is megnyilvánul, így támogatva a reálopciók értékelés metodológiáját a diszkontált cash flow alapú eljárásokkal szemben.

Az összekapcsolódó reálopciók portfóliójaként képzelte el Luehrman (1998) a stratégiát, valamint a stratégiai opciók menedzselésével egy keretrendszert készített, amely egy *paradicsomos kert analógiájára épült*.

Az általa készített megközelítés segítségével az időzítés, vagyis a reálopciók lehívásának optimális időpontja, a projekt megvalósításának esedékessége szempontjából nagy jelentőséggel bír. Ez a szemlélet könnyedebb stílusban hozzájárult ahhoz, hogy a reálopció elmélet stratégiai fontossága és jelentősége felszínre kerüljön és ily módon támogassa a vállalati működés hatékonyságának növelését, valamint a menedzsment munkáját.

Luehrman (1998) részletesen leírja a körülményeket, valamint a kertben rejlő lehetőségeket. Egy augusztusi napon nézi meg a kertész a paradicsomos kertjét, amikor eltérő minőségű paradicsomokat talál. Vannak olyan paradicsomok a kertben, amelyek azonnali fogyasztásra alkalmasak, mert színük és állaguk ezt sugallja a kertész számára. Azonban vannak olyanok, amelyek láthatóan már fogyasztásra nem alkalmasak, illetve a két állapot között is találhatók paradicsomok. A kertésznek könnyű döntést kell hoznia a két szélsőséges eset, vagyis a tökéletes paradicsomok, valamint a már fogyasztásra alkalmatlan paradicsommal kapcsolatban, mivel az érett paradicsomot azonnal leszedi a kertész, azt viszont, amit nem tud elfogyasztani, nem szedi le, mert nincs értelme.

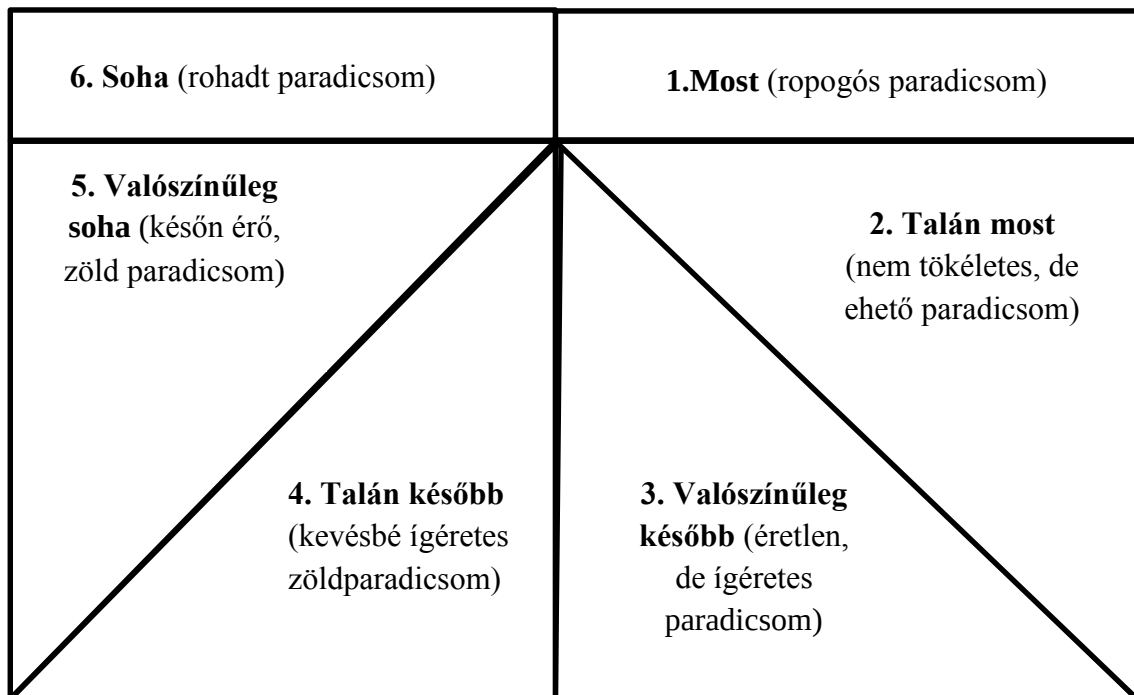
Ez esetben egyértelműen kiolvasható a metodológia mögött a „most vagy soha” probléma, vagyis a hüvelykujj szabály, amely megfelel a diszkontált cash flow alapú eljárások módszertanának. A projekt megvalósítása szempontjából egyértelmű az az időpont, a rendelkezésre álló információk alapján, hogy mikor kell megvalósítani a projektet, beruházást. Azonban a paradicsomos kertben, illetve valós piaci környezetben is léteznek köztes állapotok, amikor a döntéshozó nem rendelkezik elegendő információval az adott projekttel kapcsolatban, így a projekt időzítése is problémába ütközik.

A paradicsomos kert gondolatmenetéhez visszatérve, figyelembe kell venni a köztes állapotokat, amelyeket Luehrman (1998) is megkülönböztetett. A paradicsom tulajdonságaiból kiindulva kell eldöntenie a kertésznek, hogy az adott paradicsomnak mennyi időre van szüksége ahhoz, hogy leszedhetővé váljon, azonban figyelembe kell venni azt, hogy mások ne előzzék meg a szüretben. A kertésztől függ, hogy a paradicsomos kertnek milyen lesz a terméshozama. A tapasztalt kertészek könnyen megállapítják, hogy mely paradicsomok mikor érnek be, illetve osztályozni tudják őket a tulajdonságaik alapján. A jó kertészek emellett elfogadják azt a tényt, hogy a kert állandó változásban van és ennek figyelembevételével gondozzák a kertet. A paradicsomok a szezon elején még nem sorolhatóak be a „most” vagy „soha” kategóriába, ami a 8. ábra felső részén helyezkedik el, így a bizonytalanság alacsony fokát reprezentálva. Majd a paradicsom-szezon végére a paradicsomok mindegyike beleesik egy, a jellemzői által megállapítható kategóriába, mivel nem áll rendelkezésre több idő.

Amellett, hogy időbeli korlátok vannak nagyon fontos a kertész hozzáállása a kerthez és a benne lévő paradicsomokhoz. Amennyiben sokat törődnek a kerttel, a terményekkel le tudják szedni mindig az aktuálisan érett darabokat és így a kertben lévő kártevőket is meg tudják előzni. Azonban egy olyan kertész esetében, aki csak a szezon utolsó napján keresi fel a kertjét és akarja leszedni a paradicsomokat sokkal nagyobb veszteséget szenved, mert csak az éppen akkor érett paradicsomokat tudja leszedni. Az aktív kertészek esetében azonban a kert gondozását is ki kell emelni, mivel az öntözés, trágyázás és gyomlálás segítségével hozzájárulnak a minél magasabb terméshozam eléréséhez, valamint ily módon a köztes állapotba sorolt paradicsomokat igyekeznek érlelni, hogy a szezon vége előtt még le tudják szedni azokat.

A 8. ábrán szemléltetett keretrendszer két nagyobb szerkezeti egységre bontható. A bizonytalanság mértéke fentről lefelé nő, vagyis a most vagy soha döntés meghozatala bizonytalanság nélkül vagy a bizonytalanság nagyon alacsony szintje mellett valósul meg, a reálopciók lehívása azonnal érdemes. Az ábra alján már a döntési bizonytalanság magas fokával kell szembenézni, ami az idő múlásával válhat kifizetődővé és a későbbiekben válhat érdekessé az opció lehívása. Emellett a reálopciókat benső értéke alapján differenciálta, mivel míg a pozitív benső értékkel bíró és alacsony bizonytalanságú projekteket azonnal érdemes lehívni, addig negatív benső értékkel bíró reálopciókat, melyek alacsony volatilitással bírnak, el kell vetni, de a bizonytalanság magas szintje mellett a jövőbeni megvalósítást, a reálopció lehívásának lehetőségét fenn kell tartani.

Luehrman (1998) szerint a projektek értékeléskora gyakorlat, a projektek egyszerű kombinációinak meghatározása, valamint információ gyűjtése révén lehet fejleszteni a döntéshozói képességeket, kompetenciákat, amelyek révén megvalósulhat az optimális döntés, a projekt megfelelő időzítésének lehetősége.



8. ábra: Beruházás megvalósításának időzítése

Forrás: Saját szerkesztés Luehrman (1998) 93. o. ábrája alapján

Az időzítés jelentős szerepe ezen az életszerű példán keresztül egyértelművé vált, mivel ennek hiányában nem sikerül a kertésznek leszedni a paradicsomokat és a termés hozamát növelnie. Ez vállalati környezetben, valamint beruházási projektek esetében is értelmezhető, amelyhez társul a menedzsment folyamatosan figyelme és rugalmassága. A menedzseri rugalmasság és az információkra való gyors reagálás elengedhetetlen, mert hiánya komoly veszteségeket generálhat.

4.4. Beruházások időzítése különböző szektorok reálberuházásai esetében

A beruházás időzítés meghatározása, valamint a reálopció elmélet alkalmazása szektoronként eltérő lehet, illetve eltérő aspektusból ragadták meg a szerzők a beruházás időzítés problémáját. Kauffman és Li (2005), Dias és társai (2003) a technológia-intenzív projektek, valamint olajmezős beruházások esetében vetették fel az időzítés kérdéskörét,

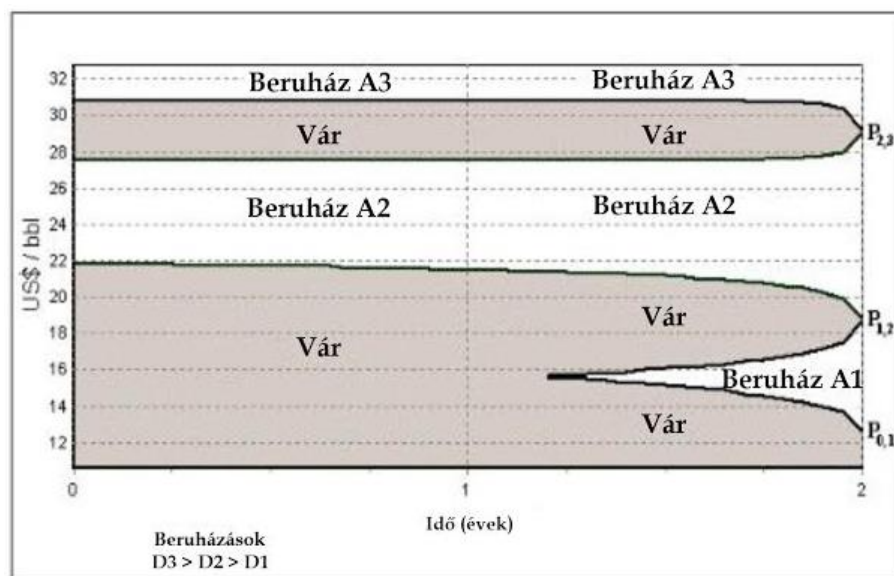
Herder és társai (2011) állami irányítás alatt működő szektorokban vizsgálta a beruházásokat, Campbell (2002) pedig online logisztikai beruházásokkal kapcsolatban vizsgálta az időzítést a menedzsment döntéshozatali rugalmassága mellett.

A *technológia-intenzív projektek* esetében Kauffman és Li (2005) szerint a *technológiai bizonytalanság* kiemelkedő szerepet tölt be a beruházás időzítés befolyásolásában. Egy folyamatos idejű, sztochasztikus modellt alakítottak ki, amely az optimális időzítés meghatározásában a reálopció elmélet menedzseri elfogadását hangsúlyozza. A beruházás időzítéssel kapcsolatos stratégiát egy vagy másik két összeegyeztethetetlen és versenyző technológia alkalmazása esetében vizsgálták. Ennek eredménye, hogy a technológiát alkalmazó vállalatnak célszerű elhalasztania a beruházást, amíg a korábban említett technológia valószínűsége elér egy kritikus határt, valamint fölénybe kerül a piacon. **A menedzsment döntéshozatalának elhalasztásával kapcsolatos késleltetésnek megfelelően az erős versenyben lévő piacokon, így a technológiai eszközök, rendszerek piacán a várakozás drágának tekinthető és a technológia alkalmazójának beruházás időzítési stratégiára van szüksége a várakozás és az elővétel közti átváltás egyensúlyának megvalósítása érdekében.** Egymással versenyző, helyettesíthető technológiák esetében a technológiai bizonytalanság jelentősen csökkenhet, illetve a vállalatok sokkal jobban törekednek az új technológiák alkalmazására. A technológiát alkalmazók elvárásai volatilisabbá válhatnak a pozitív hálózati visszacsatolásoknak köszönhetően. A technológiai bizonytalanság csökkenhet az elvárások volatilitásának növekedésével, ami előnyösebbé teszi a várakozást a technológiát alkalmazó számára. Emellett a verseny gyorsabban befejeződik, rövidebb lesz a várakozási idő hatására.

Dias és társai (2003) egy olajmező kiépítésére vonatkozó befektetési lehetőséget vizsgáltak és határozták meg az ahhoz kapcsolódó beruházási opció értékét, a beruházás optimális időzítését és termelési szintjét, beleértve az olajárak bizonytalanságát és a reálopció elmélet alkalmazását. Egy amerikai vételi opció analógiájával azonosítják a beruházási lehetőséget az olajárak sztochasztikus jellegének figyelembe vétele mellett, valamint eltérő kötési árakat és kifizetéseket feltételeznek az eltérő alternatívákból kiindulva. A menedzseri rugalmasság jelenléte a korábban bemutatott reálberuházásokhoz hasonlóan az olajmezős beruházások esetében is biztosítja az olajmező fejlesztésének lehetőségét, egy optimális termelési szint, valamint az opciós érték növelése mellett. Az olajárak határgörbéje az amerikai vételi opciók határ görbéjének megfelelően elkülöníti az opció lehívását, valamint a halasztást támogató területet.

A 9. ábrán látható a vizsgált három alternatíva döntési térképe, amely az azonnali beruházás, illetve a várakozás területeit különíti el. Látható, hogy az egyes alternatívák beruházási költségei (D) eltérő mértékűek, illetve az olajár és az időtényező figyelembevételével határozódik meg a javasolt döntés. A véges élettartamú opciók esetében gyakoriak a köztes várakozási területek, ami jelen esetben a három alternatíva közt jelenik meg. A várakozási területek létezése tükrözi a reálopció értékét, így annak a lehetőségét, hogy a nagyobb értékű alternatívába fektessünk be.

A vizsgált időtáv két év, a szürkével jelölt terület jelenti a projekt halasztását ajánló területet, míg a $P_{0,1}$; $P_{1,2}$; $P_{2,3}$ pontokban közömbösek a két alternatíva közti választást illetően. A $t=0$ időpontban, míg az olajára 0 és 22 bbl/US\$ között van, várnak a megvalósítással, majd ha az ár 22 és 27,6 bbl/US\$ közé esik, beruháznak a második alternatívába, majd 26,7 és 31 bbl/US\$ olajár esetén megint várnak a projekt megvalósításával, majd 31 bbl/US\$ feletti olajár esetén beruháznak a harmadik alternatívába. A magasabb volatilitás optimálissá teheti a várakozást a magasabb mértékű A_3 alternatívára.



9. ábra: Optimális döntési térkép és a várakozási területek

Forrás: Dias és társai (2003)

A görbe által felosztott terület azon részén, ahol célszerű az opció lehívásával, a beruházás megvalósításával élni, az olajárak volatilitása, valamint az olajárak sztochasztikus folyamatot leíró jellegének hatására az opció lehívását szorgalmazó terület átalakulhat és a halasztási opció felülírhatja az azonnali megvalósítás lehetőségét. Az ingadozási paraméter növekedése mindkét sztochasztikus folyamat, a geometriai Brown-mozgás,

valamint az átlaghoz való visszatérés esetében az opció lehívására vonatkozó területet csökkenti, illetve ennek fordítottja igaz a volatilitás csökkenése esetében.

Ez alátámasztja a halasztási opciónak a beruházásokra való pozitív hatását.

A reálopció elméletet felhasználva vizsgálta Herder és társai (2011) a beruházási döntésekben lévő bizonytalanságot. Az infrastrukturális döntésekben ez a megközelítés kevés esetben van jelen, így több, infrastruktúrához kötött, szektorban, mint a területfejlesztés és szállítmányozás, a kikötői szállítmányozás vagy az energiaipar eltérő mértékben hasznosítja a reálopciók módszertant. A reálopciók alkalmazásának különbségei a szektorok, valamint döntéshozók részéről a politikai, intézményi környezetben, valamint a szervezeti rugalmasságban fellelhetők. Emellett a *reálopció elmélet alkalmazási korlátjaként az értékelés valós piaci környezetben való használatát* emelték ki, amelyhez *korlátozott információk* társulnak a bizonytalanság magas szintje mellett. Még ezzel kapcsolatban a pénzügyi piacról átvett megfontolást a reáliák piacára vetítésekor felmerülő bizonytalanságokat emelte ki, mivel a reálopciók értékelési eljárás alkalmazása bonyolulttá válik abban az esetben, ha olyan termékekkel kapcsolatos beruházások valósulnak meg, amelyeknek nincsenek helyettesítői a piacon. Két fontos pozitív momentumot emeltek ki a reálopció elmélettel kapcsolatban, a *bizonytalanság támogató szerepét* a beruházási döntésekben, illetve magát az *opcióértékelési eljárást*. Mivel az infrastrukturális beruházásokkal foglalkozó szektorok nincs jelen a verseny, sokkal inkább *monopolisztikus környezetben* működnek, kevés esetben mutatnak hajlandóságot új értékelési eljárások alkalmazására, így a reálopciók metodológia elsajátítására. A rugalmasság szektorban való jelenlétével is vannak problémák a versenykörnyezet hiányának hatására, ami a stakeholderekre vezethető vissza, így a döntéshozatali folyamat is hátráltatva valósul meg, melyhez politikai kapcsolódások és stakeholder-tárgyalások sokasága is kötődik.

Az állami környezet mellé az *ügynök probléma* is társul. A vizsgált szektorok vállalataival ellentétben, a piaci környezetben működő vállalatokban differenciáltak a szerepkörök, mivel azonban jelen szektorokban állami vállalatok tevékenykednek és valósítják meg a beruházásokat, a szerepkörök nem tisztázottak. Az állami vállalatok esetében az adózó az, aki finanszírozza az adott beruházást az állam által beszedett adókon keresztül, azonban az állam dönt a beruházás megvalósításával kapcsolatban, az adózónak nincs beleszólása, viszont a beruházás révén keletkezett „nyereség” a fogyasztókhöz jut el.

Az általuk vizsgált szektorok esetében irreverzibilis projektekről beszélhetünk, melyek a bizonytalanság magas foka mellett valósulnak meg. A reálopció

elmélet alkalmazásával, a rugalmasság szem előtt tartása mellett, a hatékonyság növelésére, valamint a veszteségek csökkentésére van lehetőség, amennyiben a szektoriális sajátosságok figyelembe vétele mellett ez megvalósítható.

Az információs rendszerekkel kapcsolatos beruházásokat vizsgálta Campbell (2002) azok időzítésének figyelembe vétele mellett. A menedzsmentnek több beruházási projekt megvalósításáról kell döntenie ugyanabban a pillanatban, amelyek *elindításának dátumát időben egyenletesen kell elosztani az erőforrások elérhetősége és hasznosságának maximalizálása érdekében*. Ez a fajta megközelítés az információs rendszerekkel kapcsolatos beruházásokban különösen igaz és kulcsfontosságú a megfelelő időzítés meghatározása miatt. Egy cég az online logisztika területén el tudta halasztani a beruházását egy halasztási opció felismerésével úgy, hogy nem fenyegették versenytársak a piacon.

A beruházás elhalasztása mellett kell döntenie, amennyiben minden költségmegtakarítás a következő beruházás felülvizsgálati időpontjában elvész. A kamatbevételek értéke jelenti az opció feladásának haszonáldozat-költségét a projekt indításának elhalasztásakor, amelyek jelenértékét a jövőbeni pénzáramoknak meg kell haladniuk. Az optimális projekt kezdési időpont levezetése e két feltétel összeegyeztetése esetén valósulhat meg, amely lényege a következőképpen fogalmazható meg:

$$FC_t > X_t [1 - e^{-r(T-t)}]$$

, ahol

X_t = a diszkontált beruházási költség

FC_t = a halasztott beruházásból származó jövőbeli pénzáramok jelenértéke

T = a maximális halasztási periódus években mérve

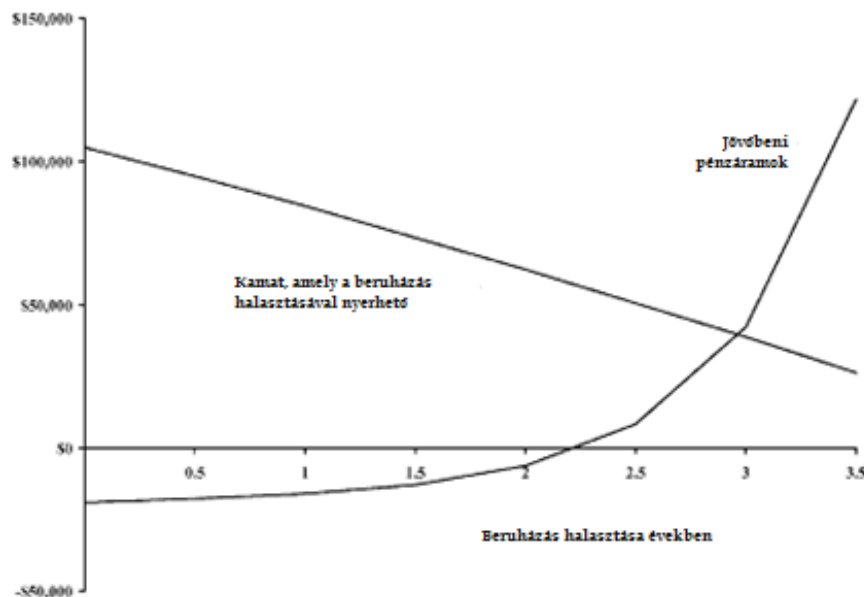
t = a beruházás halasztási idejének hossza években mérve

r = az éves kockázatmentes ráta

Campbell (2002) online logisztikai beruházási adatokat vizsgált félévente történő beruházás-vizsgálati ciklust alapul véve, melynek feltevései közt szerepel, hogy a projekt kezdeti dátuma után 12 hónapnál korábban nem valósulhat meg. A vizsgálat során összegyűjtött adatok elemzésének végeredményeként a halasztás optimális ideje a projekt megvalósításának három éves eltolásával valósul meg.

Az optimális beruházás időzítés a jövőbeni pénzáramok és a lehetséges kamatbevételek összehasonlítása révén határozódhat meg, amely szemléltetése a 10. ábrán látható. A kamatbevételek egy alternatív kockázatmentes beruházásba való befektetésből származhatnak.

A 10. ábra függőleges tengelyén a pénzáramok, a vízszintes tengelyen pedig a beruházás halasztási ideje látható években feltüntetve. A jövőbeni pénzáramok a kezdeti beruházást követően láthatóan az idő múlásával folyamatosan nőnek és a beruházás kb. 2,5 év alatt megtérül, míg a kamat, amely a beruházás halasztása révén realizálható, csökken, amennyiben minél tovább halasztjuk a beruházás megvalósításának időpontját. A jövőbeni pénzáramok és a kamat bevételek 3 éves halasztás esetén érik el az optimális időzítést.



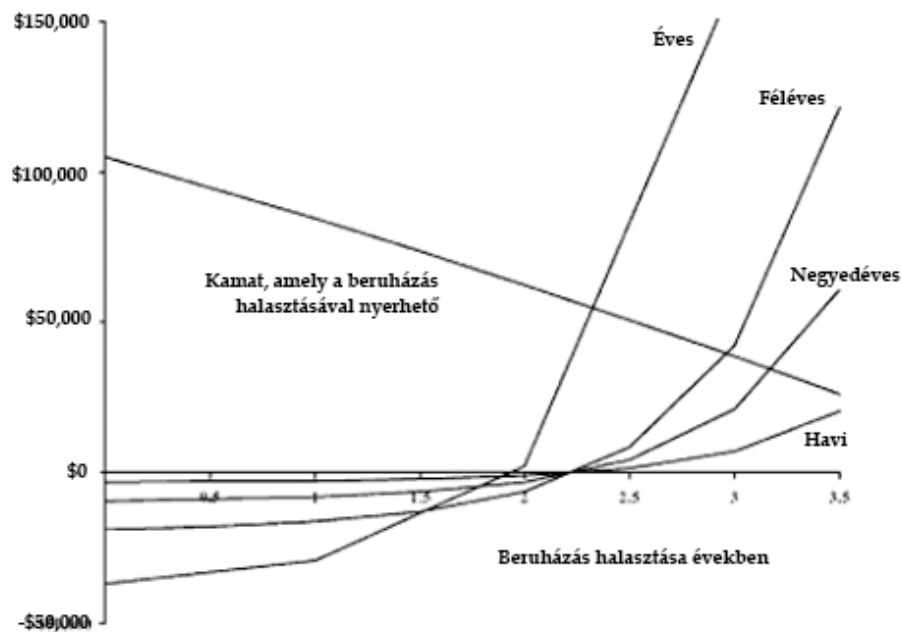
10. ábra: Jövőbeni pénzáramok és a kamatbevételek összefüggése a féléves beruházás felülvizsgálati ciklussal

Forrás: Campbell (2002)

Amennyiben a fentiekből kiindulva megvizsgáljuk a beruházás felülvizsgálatának gyakoriságát, akkor a 11. ábrán látható eredményhez jutunk. A felülvizsgálat gyakoriságának függvényében a jövőbeni pénzáramok változnak, míg a kamatjövedelem változatlan marad.

Az optimális beruházás időzítés az első felülvizsgálat esetén válik egyértelművé, ahol a jövőbeni pénzáramok a következő periódusban nagyobbak lesznek a beruházás haszonáldozati költségénél (Campbell, 2002).

Mint a 11. ábrán is látható az eredetileg vizsgált és bemutatott féléves felülvizsgálathoz képest, a beruházás évente történő revíziója következtében 3 éves halasztást követően javasolja a projekt megvalósítását, negyedévenkénti felülvizsgálat esetén 3,25 év múlva, havonta történő vizsgálat esetén pedig 3,5 félév múlva tanácsolt a projekt megvalósítása.



11. ábra: A kamatjövödelem és a jövőbeni pénzáramok összefüggése a beruházások felülvizsgálatának gyakoriságával

Forrás: Campbell (2002)

Tehát a felülvizsgálat gyakoriságának függvényében változik a beruházás megvalósításának optimális időzítése, így a vállalatoknak célszerű mérlegelnie az ezzel kapcsolatos döntést.

A halasztási reálopciók beruházásokra gyakorolt hatása mellett az adott *projekt elvetésének lehetőségével is számolni kell*, mint a reálopció elmélet előnyeinek bemutatásakor is említettem, hiszen a projekt megvalósításának időbeni eltolásával nem vállal kötelezettséget a vállalat a megvalósításra, hanem egy joggal rendelkezik, amellyel a jövőben élhet. Ha azonban a jövőben megszerzett információk alapján úgy ítéli meg a

vállalat vezetése, hogy nem érdemes megvalósítani a projektet, akkor élhet a vállalat az elvetés lehetőségével, vagyis egy elvetési opcióval.

Az elvetési opció beruházások időzítésére gyakorolt hatását vizsgálta Wong (2012) egy valós idejű modell kifejlesztése révén. A felépített modellben a vizsgált vállalat egy folytonos opcióval rendelkezik, amely biztosítja számára a beruházás megvalósítását minden időpillanatban. Amennyiben a vállalat él az opciós jogával, felmerül a beruházás költsége, ami közvetlenül kapcsolódik a szervezet által megválasztott beruházás intenzitásához. A projekt megvalósítása véletlenszerű jövedelemáramokat generál, amelyek mellé egy állandó mértékű költségáram is társul.

Ha a beruházás intenzitása nő, a bevételek és a költségek egyaránt nőnek, vagyis egyenes arányosság figyelhető meg a beruházás-intenzitás, valamint pénzáramok között. Ha a beruházási opciót lehívják, a projekt elvetése maradványértéken lehetséges és az elvetést figyelembe véve, a beruházás-intenzitás működési költsége teljes mértékben megváltoztatható, viszont a beruházás-intenzitás beruházási költségére ez csak részben jellemző.

Ez esetben is, több másik szerzőhöz hasonlóan, egy amerikai opcióval azonosítja a szerző az opciót, viszont jelen esetben elvetési opció lévén egy *amerikai eladási opciónak* feleltetik meg az opciót, melynek kötési ára a projekt maradványértékével, az alapeszköz értéke pedig a projekt pénzáramaival egyenlő (Wong, 2012).

A beruházás-intenzitás, valamint a beruházás időzítésének kérdését egy monopolisztikus környezetben működő vállalat esetében vizsgálták, melynek lehetősége nyílik egy folyamatos opció révén egy projektbe való beruházásra. A projekt kezdetén a vállalat egyidejűleg választja meg a beruházás intenzitását és időzítését is. A beruházás időzítése vállalati döntés alapján valósul meg és - mint már a korábbiakban is utaltam rá - a megvalósítás t időpontjában fizetik meg a beruházás költségét. Abban az esetben, ha a jövedelemáramok kielégítően nagynak bizonyulnak és a vállalat úgy ítéli meg, hogy a projektből származó nyereségáram fedezi a beruházás költségét, a projektet optimálisnak tekintheti a vállalat.

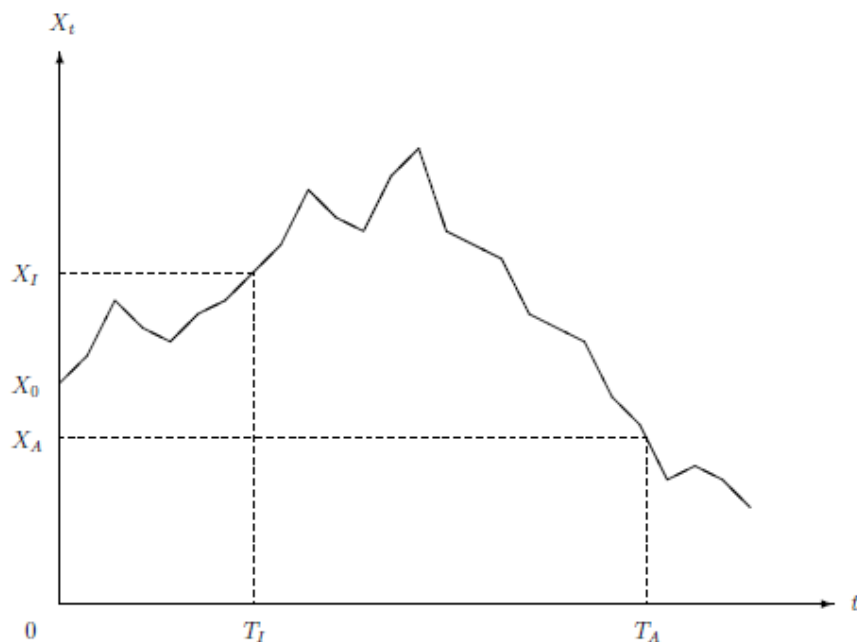
A beruházással kapcsolatos döntések során érdemes szem előtt tartani az ahhoz kapcsolódó szabályokat, melyek az optimális elvetési szabályban és az optimális beruházási szabályban jelennek meg.

Az *optimális elvetési szabály* szerint a projektet azonnal el kell vetni, ha a projektből származó pénzáramok elérik a hatékonyság alacsony fokát, vagyis a beruházási korlátot, illetve ha folyamatos működésből származó pénzáramok veszteséget generálnak.

Az *optimális beruházási szabályt* figyelembe véve pedig a beruházás megvalósítására akkor kerül sor, ha a hatékonyság magas szintjét eléri a projekt jövedelemárama, vagyis a projekt elég jövedelmező ahhoz, hogy fedezze a projekt haszonáldozat-költségét.

E szabályokat figyelembe véve vizsgálom a továbbiakban a projekt megvalósításával és elvetésével kapcsolatos döntéseket.

McDonald és Siegel (1986), valamint Dixit és Pindyck (1994) időzítéssel kapcsolatos eredményeiből kiindulva releváns, hogy az optimális beruházás időzítés meghatározása érdekében szükséges egy beruházási opció lehívása. Ez a lépés egyenértékűnek tekinthető az X_t állapotváltozó legnagyobb, az időzítés szempontjából a leghatékonyabb küszöbértékének (X_I) megtalálásával. Abban az esetben tekinthető a beruházás optimálisnak, ha az X_t -vel jelölt állapotváltozó eléri a küszöbérték (X_I) szintjét, vagyis a küszöbértéket, mint beruházási korlátot. A 12. ábrán láthatók a beruházás-intenzitásonkénti jövedelemáramok. X_0 jelöli az állapotváltozó kezdőértékét, míg az X_I jelöli projekt megvalósításának beruházási korlátját. A T_1 időpontban éri el a projekt értéke a beruházási küszöböt, ekkor célszerű a projekt elindítása. Azonban a jövedelemáramokat figyelembe véve az X_A egy elvetési korlátot jelenít meg, mely elérése esetén a vállalat projekt működésének befejezése mellett dönt.



12. ábra: A jövedelemáramok a beruházás-intenzitás függvényében

Forrás: Wong (2012) 308. ábrája

Jelen esetben is megfigyelhető, hogy a projekt megvalósítása, vagyis a halasztási reálopció egy adott időpontban való érvényesítése, melyet követően a vállalat a pénzáramok alakulásának függvényében dönthet egy jövőbeni időpontban egy elvetési opció lehívása mellett, így a projekt felfüggesztését kezdeményezve. A projekt elvetésével kapcsolatos döntés viszont irreverzibilisnek, vagyis visszafordíthatatlannak tekinthető.

A beruházás-intenzitás endogén módon határozódik meg, amelyet az adott vállalat abban az időpillanatban választ meg, amikor megvalósítja a beruházást és felmerülnek az azzal kapcsolatos költségek. Wong (2012) megállapította, hogy a beruházásból származó sztochasztikus jövedelemáramok velejárójaként jelennek meg az állandó költségáramok, amelyek révén növekedik a beruházás intenzitásának mértéke. A beruházási költségek változtathatóságának függvénye, hogy a projekt elvetése befolyásolja-e a vállalat optimális beruházási intenzitását. Amennyiben *a beruházás költségei teljes mértékben változtathatók*, a vállalat hozhat egy irreverzibilis döntést az elvetés formájában, mivel az *nem befolyásolja a beruházási intenzitás optimális szintjét*. Ha a költségek jellemzően nem módosíthatók, akkor a vállalat alacsonyabb beruházási intenzitás alkalmazására kényszerül.

4.5. A beruházások időzítése és a külső finanszírozás kapcsolata

A belső finanszírozási források hiányában a vállalat kénytelen külső finanszírozási forrásokat igénybe venni egy jövedelmező projekt, vagyis egy pozitív nettó jelenértékkel bíró projekt megvalósítása érdekében. Emellett magasabb finanszírozási költségek esetén lehetséges, hogy a vállalat nem tudja fedezni a projekt költségeit, így további megoldást jelenthet a projekt elhalasztása, reálopciók alkalmazása révén. Amennyiben a vállalat a projekt időben való eltolása mellett dönt, biztosítja annak a lehetőségét, hogy a jövőben kedvezőbb feltételek, valamint alacsonyabb költségek mellett meg tudja valósítani az adott beruházást.

A beruházási lehetőségek korrelálnak a vállalat belső pénzáramával, azonban a vállalat egy beruházási lehetőség felismerésekor dönthet külső források bevonásáról is, annak ellenére, hogy a vállalat pénzáramai megfelelően alakulnak vagy kevésbé érzékenyek a pénzáramok alakulására (Moyen, 2004).

Az ezzel kapcsolatos döntés a vállalat saját céljaitól, jövőbeni terveitől, valamint stratégiájától függ. A döntéshozatal, így a finanszírozás módjának megválasztása is a vállalatvezetés feladata ugyanúgy, mint a beruházások megvalósításával kapcsolatos

döntéshozás. Amennyiben több beruházási lehetőség is rendelkezésre áll a vállalat számára, egyes projektek, alternatívák rangsorolására van szükség és ezek megfelelő időben történő megvalósítása is nagy jelentőségű. A hasznosság maximalizálása érdekében érdemes az egyes beruházásokat eltérő időpontban megvalósítani, így hozzájárulva az eredményesség fenntartásához. A finanszírozási forrásokat szem előtt tartva a vállalatnak több beruházás egyidejű megvalósításkor mérlegelnie kell, hogy rendelkezésre állnak-e a vállalatban belül finanszírozási források több projekt megvalósítására, illetve ennek hiányában milyen forrásokat tud igénybe venni, ha a beruházást tervezi megvalósítani.

A vállalatok beruházási lehetőségeinek megvalósításának értékére hatást gyakorolnak a külső finanszírozási költségek, amennyiben eltérő beruházási időt feltételezünk, melynek eredményeként megvalósítható a beruházások optimális időzítése. Jelen esetben nem csak a beruházások eltéréseit vesszük számításba, hanem az egyes projekteknél figyelembe vesszük a különböző beruházásokkal kapcsolatos költségeinek kiegyenlítését is, így a beruházásból keletkező pénzáramokat. Egy beruházási lehetőség jelenben történő felismerésekor a vállalatnak egy bizonyos összeget (I) a beruházás megvalósítására kell fordítania, amely az első évben előre meghatározott kifizetést ($I+g$) generál. Ha azonban a vállalat vezetése a projekt elhalasztása mellett dönt, amit jelen esetben egy éves halasztásnak feltételezünk - az első évben fog a vállalat beruházni - a beruházás megvalósítása érdekében $I+\Delta I$ összegű költséget jelent, amely a második évben fog előre meghatározott kifizetéseket eredményezni $I+ \Delta I+g+ \Delta g$ összegben (Zouari, 2008).

Belátható, hogy a menedzsment döntésétől függ, hogy mely időpontban valósítják meg a projektet, ami jelen esetben az azonnali vagy az egy évvel későbbi megvalósításra korlátozódik, de természetesen a beruházás kivitelezése tovább halasztható. A dolgozat alapjául szolgáló reálopció elméletet figyelembe véve ez úgyis megfogalmazható, hogy a menedzsment a döntéshozatal során csak statikus eljárást alkalmaz a projekt értékelésére vagy pedig a bizonytalanságot, illetve a menedzseri rugalmasságot kihasználva a reálopció elméletet alkalmazza mint projektértékelési eljárását. Amennyiben mindkét eljárást figyelembe vesszük a projekt értékelésénél, *a kifizetések közti különbség befolyásolja a menedzsment döntését a projekt megvalósításának időpontjával kapcsolatban*, vagyis a korábbiakban bemutatott összefüggéseket figyelembe véve $\Delta I+ \Delta g$ értékével. Így a korábbiakból kiindulva a vállalat a nagyobb kifizetést ígérő és emellett még olcsóbb

alternatívát fogja választani, ami a bemutatott esetből kiindulva az első évben történő megvalósítást jelenti, a jelenbeli kivitelezés helyett.

Lyandres (2007) szerint nem minden esetben igaz az a tény, hogy a vállalat a jelenben fogja megvalósítani a projektet, ha a beruházás révén realizálható kifizetések nem alacsonyabbak vagy akár esetleg még magasabbak, mint a jövőben történő beruházásból, vagyis a halasztás révén elérhető kifizetések. *A menedzsment beruházás időzítéssel kapcsolatos döntése függ a beruházás azonnali megvalósításának elvárt értéke, valamint a várakozás értéke közötti különbségtől.*

A vállalatvezetők számára az a legfontosabb, hogy a beruházás minél előbb megtérüljön, vagyis a beruházásból származó pénzáramok nagysága megfeleljen az elvárásaiknak, azonban fontos kérdés, hogy a korábbi beruházások megtérülése megfelel-e az igényeiknek, illetve a vállalat jelenlegi pénzügyi helyzete lehetővé teszi-e egy új beruházás megvalósítását.

Az első, illetve a második évben, a korábban már megvalósított beruházásokból származó pénzáramok alacsony összege esetén a menedzsmentnek fizetőképessé kell tennie a vállalatot. A kezdeti készpénztartás nem megfelelő szintjét feltételezve a beruházás teljes finanszírozásában generálhatja a beruházás késleltetését. A beruházás elhalasztása esetén a korábban vizsgált készpénzmennyiséget a beruházással együtt továbbviszi a vállalat (Zouari, 2008).

Azonban a beruházás megvalósításához a saját forrásokon kívül a vállalat külső forrásokhoz is fordulhat, amennyiben nem megfelelőek a belső források, valamint a korábbi beruházásokból származó pénzáramok nem elegendőek a beruházási lehetőségek kiaknázásához.

A készpénztartás magas szintje esetén a jelenben ruháznak be annak mérlegelése mellett, hogy a külső finanszírozás költsége növekedő tendenciát mutat-e. Így amennyiben a készpénztartás szintje elegendően magas a külső finanszírozás költségeinek alacsony szintje mellett, a vállalatvezetés a projekt korábbi megvalósítása mellett dönthet. *Tehát a vállalatvezetés abban az esetben dönt a beruházás elhalasztása mellett, ha a készpénztartás alacsony szintjéhez magas külső finanszírozási költség társul.* A vállalat minél inkább fedezni tudja a jövőbeni pénzáramokból a külső finanszírozás költségét, annál több részvényest tud meggyőzni arról, hogy támogassa a beruházás megvalósítását a pénzáramok növelése érdekében. Így elmondható, hogy *a külső finanszírozási költség nagysága befolyásolja a beruházás-pénzáram érzékenységet.* Ha a külső finanszírozási költsége, valamint a beruházás változásának mértéke nagy, vagy ha ennek ellenkezője

igaz, vagyis a külső finanszírozás költsége, illetve a beruházás változásának mértéke alacsony, egyaránt megfigyelhető, hogy ezen összefüggések esetén a beruházás-pénzáram érzékenységekben nem következik be változás. A beruházások külső finanszírozása nem jelent akadályt a beruházások megvalósításában, viszont esetlegesen korlátozhatja a vállalatot abban, hogy módosítson a beruházás időzítésén vagy akár a beruházás mértékén. (Zouari, 2008).

Összességében a külső finanszírozás kérdésében elmondható, hogy lehetőséget biztosíthat a vállalkozás számára a beruházások megvalósításának támogatásában, azonban jelen kérdéskörben is fontos szerepet játszik a beruházás időzítésének kérdése, melyet a menedzsment döntéshozatala, valamint irányítása segít a költségek és a pénzáramok mérlegelése mellett.

4.6. A beruházások időzítése a menedzsment szemszögéből

A beruházások időzítése a reálopció elmélet alapvetéseiből kiindulva a menedzsment rugalmasságát feltételezi a beruházások megvalósításával kapcsolatban, azonban a menedzsmentet és a döntéshozatalt befolyásoló hatások és így módon a menedzsment viselkedés nem kerül a középpontba. A menedzsment, illetve a részvényesek közti kapcsolat beruházás időzítésre gyakorolt hatása fontos, mivel az érdekellentétek a két fél között akár a beruházás nem megfelelő időben történő megvalósítását is eredményezhetik.

A standard reálopció értékelési modellben a részvényesek, valamint a menedzserek között nincs ügynöki konfliktus, mert azt feltételezik, hogy a részvényesek menedzselik a vállalatot (Shibata, 2009). Ettől eltérően a gyakorlatban a vállalatok tulajdonosai, vagyis a részvényesek menedzsereket delegálnak a vállalatok élére, hogy ők irányítsák azt, speciális képességeik és tudásuk segítségével. A menedzserek feladatkörébe kerül a vállalatirányítás és így a döntéshozatal is, melynek következtében a részvényesekhez csak a menedzsment által közvetített információk jutnak el, ami információs aszimmetriát eredményezhet a két fél között. Így próbálnak a menedzserek előnyre szert tenni, illetve a saját hasznukat maximalizálni. Az információs aszimmetria révén azonban a vállalatban belül ügynök probléma alakulhat ki.

Egy beruházás időzítéssel kapcsolatos kérdésre alapozta Henderson (2010) a kutatásait, vagyis a hatékony vállalati működést kérdőjelezte meg nem tökéletes piacok esetében, amennyiben a vállalatvezetőknek a beruházás időzítésével kapcsolatban kell

döntést hozniuk. A kockázatkerülő menedzserek korábban ruháznak be, mint a kockázatot megosztó részvényesek elvárnák, így ez nagyobb ügynöki költségekhez vezet, amire megoldást jelent, ha a menedzsereket vállalati ellenőrzés alá vonják. A tökéletes piac megvalósításához közeledve az ellenőrzésnek fegyelmi hatása van és ez az ügynöki költségek csökkenéséhez vezet, viszont az idioszinkratikus kockázat, vagyis a tőke-specifikus kockázat túl nagy marad, így a részvényesek szenvednek az ügynöki költségektől és az ellenőrzés hatástalanná válik.

A tulajdonosok és a menedzserek érdekellentétéből fakadnak a beruházással kapcsolatos következmények, amelyek visszavezethetők az ügynök problémára. A tulajdonosok hosszú távú beruházásokat preferálják, mivel ezek révén tudják a részvényesi értéket és ezáltal a vállalati értéket maximalizálni, míg a menedzserek saját hasznuk növelése érdekében a rövid távú beruházásokat részesítik előnyben. Azonban a rövid távú beruházások preferenciája mellett sérül a részvényesi érték maximalizálásra tett célkitűzés.

Eltérő iparágakban vagy specifikus beruházásokban megjelenő beruházási viselkedést elemezte a modellen keresztül, úgymint a tőke-specifikus kockázat szintmérőjét. Azzal a feltételezéssel élt, hogy a standard reálopciók modell, valamint az NPV szabály biztosítja a beruházás időzítés meghatározását. Az idioszinkratikus és az ellenőrzési kockázat ellentétes hatással van a menedzserek beruházási viselkedésére. Az elbocsátás kockázata az idioszinkratikus kockázat hatásán keresztül érvényesül, amennyiben az a későbbiekben alacsony szintű lesz. Ez azt eredményezi, hogy a menedzser akkor ruház be, amikor közel van a részvényesi határértékhez. Azonban, ha az egyedi kockázat nagy, akkor az ellenőrzés gyengének bizonyul és a kockázat felülkerekedik és a menedzserek olyan határt választanak, amely nettó jelenértéke zérushoz közelít.

Egy jól működő piaci környezet esetében a modell előrejelzi, hogy a kockázatkerülő menedzserek mikor szembesülnek tökéletes piaccal, ami ahhoz vezet, hogy akkor ruháznak be, amikor az idő vállalati érték maximalizálást eredményezi. A beruházás időzítés standard reálopciók modellje majdnem tökéletes piac esetén hasznosítható, ahol nincs ellenőrzési kockázat. Abban az esetben, ha a kockázatkerülő menedzserek tökéletlen piaci szituációval szembesülnek, a modell szerint a menedzserek a beruházásokat $NPV=0$ közeli szintje mellett valószínűsítik meg. Az ellenőrzési kihívások erősségének növekedésével a hatékonyság nő, ami arra ösztönzi a menedzsereket, hogy magasabb határérték melletti beruházást válasszanak. A valóságban a részvényesek számára nagy anyagi terheket jelent az irányítás fenyegetésének növelése. A menedzsment

elbocsátása és új menedzserek toborzása révén újabb költségek merülnek fel, ami korlátozhatja az ellenőrzés erősségét, így az ellenőrzés az eredménytelenség szintjén maradhat. Ez abban az esetben lehetséges, ha a részvényesek erős joggal bírnak. A standard reálopciók modell, illetve az NPV szabály szerepet játszik a kockázatkerülő menedzserek beruházási viselkedésének leírásában.

Összességében elmondható, hogy a menedzserek beruházás időzítéssel kapcsolatos döntései az idioszinkratikus kockázattól függenek, ami túlmutat az ügynök problémák beruházás időzítésre gyakorolt hatásán, illetve a vállalati irányítás és az előbb említett kockázat a beruházási döntésekre, így a menedzseri viselkedésre kiemelten hatnak amennyiben kockázatkerülő menedzserekről beszélünk.

5. BEFEJEZÉS

A reálopció elmélet számos előnyt hordoz a statikus módszerek, így a diszkontált pénzáram alapú eljárással szemben, ami elsősorban a piaci környezet dinamizmusának elmúlt évtizedekben bekövetkező változásának köszönhető, mivel figyelembe veszi a menedzseri döntéshozatal rugalmasságából fakadó pozitívumokat, így reagálva piaci változásokra a bizonytalanság megléte mellett. A reálopció elmélet alkalmazása esetében lehetőség nyílik a projekt megvalósításának időbeni eltolására, a megvalósítással kapcsolatos döntéshozatal elhalasztására, amely a jövőben rendelkezésre álló információk révén változtathat a menedzsment hozzáállásán a projekt megvalósításával kapcsolatban. Fontos hangsúlyozni, hogy opció révén a projekt elhalasztása nem jelenti a beruházás jövőben való megvalósításának szükségességét, dönthet a menedzsment a projekt elvetése mellett, ha az újonnan megszerzett információk ezt sugallják. Azonban felmerül a kérdés a projekt eltolása mellett mely időpontban optimális a projekt megvalósítása és ez milyen tényezők vizsgálata mellett feltételezhető. A dolgozatban kiemelésre került a reálopció elmélet alapvetése, értékelési módszerei, a reálopciók hatékony menedzselésének folyamata, a pénzügyi és reálopciók értéketerminánsainak megfeleltetése a különbségek, valamint az időtényező hangsúlyozása mellett. A reálopció elmélet mellett a beruházás-elmélet időzítéssel kapcsolatos szegmensét emeltem ki azzal a céllal, hogy a két terület elméleti aspektusait kiemeljem jövőbeni kutatásom megalapozása érdekében. A beruházások időzítésének témakörében az időzítéssel kapcsolatos szabályokat emeltem ki, a témával foglalkozó modellek mellett, illetve egyes szektorok egyedi jellemzőit hangsúlyoztam a beruházás időzítés területén, valamint a menedzsment beruházással kapcsolatos szemléletét is kiemeltem.

A két terület, a reálopció elmélet és a beruházások időzítésének összehangolása révén számos előnyre tehetnek szert a vállalatok, mivel az időzítés kérdésköre minden reálberuházást megvalósító vállalkozás esetében fontos, segítségével biztosíthatják a hatékonyság működést és a jövőbeni tervek megvalósulását.

Összességében elmondható, hogy a reálopció elmélet, illetve a beruházás elmélet időzítéssel kapcsolatos szegmense a vizsgált elméletek alapján számos kiaknázatlan területet tartalmaz, melyek vizsgálata indokolt a vállalatok hatékony működésének és beruházási döntéseinek támogatása érdekében. Jövőbeni célomként szerepel egy kutatás keretein belül a bemutatott elmélet gyakorlati alkalmazásának vizsgálata, illetve egy saját időzítési modell felépítése.

IRODALOMJEGYZÉK

- Amram, M. - Kulatikala, N. (1999): *Real Options. Managing Strategic Investment in an Uncertain World*. Boston: Harvard Business School Press.
- Bélyácz (2011): *Stratégiai beruházások és reálopciók*. Budapest: Aula Kiadó.
- Black, F. - Scholes, M. (1973): The Pricing Of Option And Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, Vol. 81. No. 3. pp. 637-654.
- Bóta (2006): *Vállalati Gazdasági Elemzések Reálopciókkal*. Budapest: Doktori Értekezés.
www.kgt.bme.hu/doktori/phds/bota_g.pdf, Letöltve: 2013. 09.30.
- Campbell, J. A. (2002): Real options analysis of the timing of IS investment decisions. *Information & Management*, Vol. 39.No. 5 (March), pp. 336-344.
- Capozza, D. - Y. Li (1994): The Intensity and Timing of Investment: The Case of Land, *American Economic Review*, Vol. September, pp. 889-904.
- Carr, P. (1988): The Valuation of Sequential Exchange Opportunities, *The Journal of Finance*, Vol. XLIII No. 5, pp. 1235-1256.
- Chang, C. – Chen, M. (2011): Re-examining the investment-uncertainty relationship in a realoptions model. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, Vol. 38. No. pp. 241-255.
- Chu, X. - Polzin, S. (1997): Timing of major transportation investments, *Transportation*, Vol. 27, Iss. 2, pp. 201-219.
- Copeland, T. E. - Keenan, P. T. (1998): How Much Is Flexibility Worth? *Mckinsey Quarterly*, Vol.1. No. 2. pp. 38-49.
- Copeland, T. E. - Howe, K. (2002): Real Options And Strategic Decisions. *Strategic Finance*, Vol. 83. No. 10. pp. 8-11.
- Cox, J. C. - Ross, S. A. – Rubinstein, M. (1979): Option Pricing: A Simplified Approach, *Journal of Financial Economics*, Vol. 7. pp. 229-263.
- Csapi V. (2013): *Stratégiai beruházások a villamosenergia-szektorban - A reálopció - elmélet alkalmazásának lehetőségei és korlátai a liberalizált villamosenergia-szektor egyedi és összetétel szintű optimalizálási döntéshozatala során*. Pécs: Doktori disszertáció. http://www.gphd.ktk.pte.hu/files/tiny_mce/File/Vedes/-Csapi%20Vivien%20%20disszertacio.pdf Letöltve: 2013. 09.21.
- Damodaran, A. (2002): *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, Wiley and Sons.

- Dias, M. - Rocha, K. -Teixeira, J.P. (2003): The optimal investment scale and timing: a real option approach to oilfield development. Working Paper, Petrobras-PUC-Rio.
- Dixit, A. K. – Pindyck, R. S. (1994): Investment Under Uncertainty, *Princeton: Princeton University Press*.
- Geske, R. (1979): The valuation of compound options, *Journal of Financial Economics*, Vol. 7, No. 4. pp. 63-81.
- Grenadier, S.R. (1996): The Strategic Exercise of Options: Development Cascades and Overbuilding in Real Estate Markets, *Journal of Finance*, Vol. 51 (December), pp. 1653-1679.
- Jägle, A. J. (1999): Shareholder Value, Real Options, and Innovation in Technology Intensive Companies, *R&D Management*, Vol. 29, No. 3, pp. 271–288.
- Hartmann M. (2006): *Realoptionen Als Bewertungsinstrument Fur Fruhe Phasen Der Forschung Und Entwicklung In Der Pharmazeutischen Industrie*; Genehmigte Dissertation; Technische Universitat Berlin.
- Henderson, V. (2010): Is Corporate Control Effective when Managers face Investment Timing Decisions in Incomplete Markets? *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 34, No. 6, pp. 1062-1076.
- Herder, P. M. et al. (2011): Buying realoptions. Valuing uncertainty in infrastructure planning. *Futures*, Vol. 43. No. 4. pp. 961-969.
- Hungenberg, H. - Wulf, T. - Stellmaszek, F. (2005): *Einsatzfelder und Operationalisierung der Realoptions theorie: Implikationen für die wertorientierte Unternehmensführung*. Working paper. Berlin:Institute für Unternehmensplanung.
- Kauffman, R. J. – Li, X. (2005): Technology Competition and Optimal Investment Timing: A Real Options Perspective. *IEEE Transanctionson Engineering Management*, Vol. 52. No.1. pp. 15-29.
- Kogut (1991): Joint Ventures and the Option to Expand and Acquire, *Management Science*, Vol. 37. No. 1. pp. 19-33.
- Kogut, B. - Kulatilaka, N. (2001): Capabilities As Real Options. *Organization Science*, Vol. 12. No. 6 pp. 744-758.
- Lyandres, E. (2007): Costly external financing, investment timing, and investment–cash flow sensitivity. *Journal of Corporate Finance*, Vol.13. No. 4. pp. 959–980.
- Luehrman, T. A. (1998): Strategy as a Portfolio of Real Options. *Harvard Business Review*, Vol. 76. No. 4. pp. 89-99.

- Kulatilaka N. – Perotti E.C. (1992): *Strategic Investment Timing under Uncertainty*, Working paper, Boston University.
- Margabe (1978): The Value of an Option to Exchange One Asset for Another, *Journal of Finance*, Vol. 33(March), pp. 177-186.
- McDonald R. –Siegel D. (1986): The value of waiting to invest. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101., No. 4. pp. 707-728.
- Malchow-Møller, N. –Thorsen, B. J. (2005): Repeated realoptions: optimal investment behavior and a good rule of thumb. *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 29. No. 6. pp. 1025-1041.
- Moyen, N. (2004): Investment–Cash Flow Sensitivities: Constrained versus Unconstrained Firms, *The Journal of Finance*, Vol. 59., No. 5, pp. 2061-2092.
- Myers, S. C. (1977): Determinants of CorporateBorrowing, *Journal of Financial Economics*, Vol. 5, No. 2. pp. 147-175.
- Myers, S. C. (1984): The Capital Structure Puzzle, *The Journal of Finance*, Vol. 39., No. 3, pp. 575-592.
- Pálinkó Éva - Szabó Márta (2006): *Vállalati pénzügyek*. Budapest: Typotex Kiadó.
- Peemöller, V. - Beckmann, C. (2002): Der Multiplikatoransatzalseigenständiges Verfahrenin der Unternehmensbewertung, *Finanz-Betrieb*, pp. 197-209.
- Perilla, A. - Oancea, D. (2003): *Pricing and Hedging Exotic Options with Monte Carlo Simulations*, Master Thesis, University of Lausanne.
- Pritsch, G. (2000): *Realoptionen Als Controlling-Instrument*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Rózsa A. (2007): *A reálopciók lehetőségei és korlátai a stratégiai beruházások értékelésében*. BgfKülk. Kar http://elib.kkf.hu/okt_publ/szf_19_06.pdf Letöltve: 2013. 09.14.
- Sarkar, S., 2000. On the investment-uncertainty relationship in a realoptions model. *Journal of Economic Dynamics and Control* Vol.24. pp. 219–225
- Schäfer, H. - Schässburger, B. (2003): Bewertung eines Start-up-Unternehmens mit Hilfe des Realoptionsansatzes, in: Hommel, U., et. al. (2003): *Reale Optionen – Konzepte, Praxis und Perspektiven strategischer Unternehmensfinanzierung*, Berlin: Heidelberg u. New York.
- Smit H.T.J. - Trigeorgis, L. (2001): Flexibility and Commitment in Strategic Investments, in *Real Options and Investment under Uncertainty: Classical Readings and Recent Contributions* by Eduardo S. Schwartz and Lenos Trigeorgis (eds.), MIT Press, 2001, pp. 451-498 .

- Stellmaszek, F. (2010): *Real Options in Strategic Decisions: An Empirical Case Study Analysis of How Companies Integrate Real Options into Strategic Decisions*, Berlin:Pro Business.
- Trigeorgis, L. (1996): *Real options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Trigeorgis, L. (2000): *Real Options: Managerial Flexibility And Strategy In Resource Allocation*, 5. Aufl., Cambridge U. A.
- Tufano, P. (1998): The Determinants of Stock Price Exposure: Financial Engineering and The Gold Mining Industry, *Journal of Finance*, Vol. 53. (June), pp. 1015-1052.
- Willner, R. (1995): ValuingStart-UpVentureGrowthOptions, *Real Options in Capital Investment*, pp. 221-239.,. NewYork: Praeger.
- Wong, K. P. (2012): The effects of abandonment options on investment timing and intensity. *Bulletin of Economic Research*, Vol. 64. No. 3. pp. 305-318.
- Zouari, A. (2008): Costly External Financing, Investment Timing, and Investment Cash Flow Sensitivity: A Reformulation of the Problem, *International Research Journal of Finance and Economics*, Vol. 19. pp., 107-113.