

OTDK-DOLGOZAT

Dorner Boglárka – Tamara

BSc

2013

**REÁLOPCIÓS DÖNTÉSEK ALKALMAZÁSA A
TERMÉKÉLETCIKLUS-MODELLBEN**

**APPLICATION OF REAL OPTION DECISIONS IN THE PRODUCT
LIFE CYCLE MODEL**

Dorner Boglárka – Tamara

Kézirat lezárva: 2011 május 3.

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETŐ	1
2. AZ OPCIÓK	2
2.1. PÉNZÜGYI OPCIÓK	3
2.2. REÁL OPCIÓK	5
2.2.1. Összetett és kiszállási opciók	7
2.2.2. Halasztási opciók	10
3. A TERMÉKÉLETCIKLUS-MODELL ÉS A REÁL OPCIÓK KAPCSOLATA ...	11
3.1. A TERMÉKÉLETCIKLUS-MODELL	12
3.2. A BINOMIÁLIS DÖNTÉSI FÁK.....	13
4. A TERMÉK-ÉLETGÖRBE JELENTŐSÉGE A BERUHÁZÁSI DÖNTÉSEKBEN – GYAKORLATI PÉLDA.....	13
4.1. A VALÓS VÁLLALATI SZITUÁCIÓ.....	14
4.2. A VÁLLALAT TERMÉKEINEK ÉLETCIKLUS-MODELLJE.....	15
4.3. SAJÁT SZERKESZTÉSŰ BINOMIÁLIS FÁK A TERMÉKÉLETCIKLUS-MODELL SEGÍTSÉGÉVEL	18
4.4. A DÖNTÉSEK ÉRTÉKELÉSE	23
5. ÖSSZEFOGLALÁS	26
6. IRODALOMJEGYZÉK	28
7. MELLÉKLETEK.....	I

Táblázatjegyzék

1. táblázat: A PVC profilú termék várható értékesítési mennyiségei.....	18
2. táblázat: Az alumínium profilú termék várható értékesítési mennyiségei	20
3. táblázat: A javított minőségű alumínium profilú termék várható értékesítési mennyiségei	20
4. táblázat: A termékár, a fix költség és az egységnyi változó költség számításai.....	22
5. táblázat: A termékár, a fix költség és az egységnyi változó költség terméktípusok szerint.	22
6. táblázat: A Pascal-háromszög első 17 sora.....	24
7. táblázat: A diszkontfaktor számítása	25
8. táblázat: A vállalatvezetői döntések értéke	25

Ábrajegyzék

1. ábra: Egy vételi opció pozíciódiagramja	4
2. ábra: Egy részvény megvásárlásának pozíciódiagramja	4
3. ábra: Egy vételi opció pozíciódiagramja az opciós díjjal együtt	5
4. ábra: Beruházási döntés binomiális döntési fája kiszállási opció nélkül.....	8
5. ábra: Beruházási döntés binomiális döntési fája kiszállási opcióval	9
6. ábra: Beruházási döntés binomiális döntési fája halasztási opcióval	10
7. ábra: A PVC és alumínium profilú ablakok termék-életgörbéje	16
8. ábra: A PVC, az alumínium és a fejlesztett alumínium profilú termék-életgörbéje.....	17
9. ábra: A PVC profilú termék binomiális eseményfája.....	19
10. ábra: Az alumínium profilú termék binomiális eseményfája	20
11. ábra: A javított minőségű alumínium profilú termék binomiális eseményfája	21
12. ábra: A javított minőségű alumínium profilú termék binomiális eseményfája az azonos kimenetek összevonása nélkül	23

1. BEVEZETŐ

A reál opciók a pénzügyi opciókhoz hasonlóan származtatott termékek, különbség a kettő között a származtatás alapja, ami azt jelenti, hogy míg a pénzügyi opciók alapját a különböző pénzpiaci termékek (részvények, kötvények, stb.) jelentik, addig a reál opciók alapját egy vállalat eszközei képezik (Brealey - Myers, 2005). Mivel a reálopciók elmélet szerint egy vállalat értékét nem csak a birtokában levő eszközök és azok pénzáram-generáló képessége adja, hanem a bennük rejlő növekedési lehetőségek is, a vállalat eszközeire ható beruházási döntések a reál opciók segítségével is értékelhetők.

A konvencionális tőke-költségvetési elméletekhez képest a reálopciók megközelítés egy beruházási döntés meghozatalakor nem csak az adott beruházás cash flow-termelő képességét veszi figyelembe, hanem a környezet bizonytalanságából adódó halasztási vagy kiszállási lehetőségeket, illetve a beruházás által generált jövőbeni növekedési lehetőségeket is beárazza. Mivel a reál opciók bizonyos mértékben a pénzügyi opciókhoz hasonlóan viselkednek, a beruházási döntések értékelésekor azok az árazási modellek alkalmazhatóak, melyeket a pénzügyi opciók értékének megállapítására dolgoztak ki.

Ugyanakkor a szakirodalomban olyan értékelési keretrendszerek is megtalálhatóak, melyek a reál opciók értékének meghatározásakor a termék-életgörbét is figyelembe veszik, tehát nem feltételeznek konstans növekedést a jövőben. Ezt a keretrendszert fogom kombinálni a gyakorlatban a hagyományos reál opciók értékelési modellekkel, jelen esetben a binomiális döntési fák módszerével. Ennek érdekében egy konkrét vállalat esetén keresztül szeretném bizonyítani, hogy a vállalat azon döntései mögött, melyek – a termék-életgörbe adott szakaszának megfelelően - egy új termék/szolgáltatás bevezetésére irányultak a reálopciók megközelítés áll.

Céлом elérése érdekében tanulmányoztam a reál opciókra vonatkozó szakirodalmat és dolgozatomban összefoglalásra kerülnek mind a pénzügyi opciók, mind a reálopciók elmélet, illetve ezen megközelítés gyakorlati alkalmazásának korlátai is. Ezen kívül foglalkozni fogok a termékéletciklus-moddal és a szakirodalom által megállapított szükséges vállalati döntésekkel a termékélet-görbe különböző szakaszaiban. Végül pedig a már említett értékelési keretrendszer gyakorlati felhasználásán keresztül bizonyítom a

reálopció elmélet alkalmazhatóságát egy vállalat döntéseinek értékelésében a termékéletciklus-modell mentén.

2. AZ OPCIÓK

Ahogy a bevezetőben is szerepelt az opciók olyan származtatott termékek, melyekkel a tőzsdén kereskednek és melyek alapját a különböző pénzügyi termékek képezik. A tőzsdén kereskedő befektetők részvényekre, kötvényekre, devizára, stb. vonatkozó opciókat vásárolhatnak elsősorban annak érdekében, hogy az ezen értékpapírok árfolyam-ingadozásából származó veszteségeiket korlátozni tudják az opciós díj kifizetésével, vagy épp ellenkezőleg elviseljék a veszteségeket az opciós díj fejében.

Brealey & Myers (2005) szerint a befektetőkön kívül a vállalati pénzügyi vezetőknek is fontos ismerniük az opciók világát, mivel ezek segítségével a vállalatok csökkenthetik a devizaárfolyamok, a tömegárak és a kamatlábak ingadozásából származó kockázatokat. Ha például egy marhahús-feldolgozó vállalat meg akar szabni egy felső korlátot a marhahús beszerzési árának, akkor vételi opciót fog vásárolni az élő marhára, mert ez az opció jogot fog biztosítani a számára, hogy a marhahúst egy fix áron vásárolja meg akkor is, ha a marhahús piaci ára ennél magasabb (ha pedig alacsonyabb, természetesen nem fogja érvényesíteni az opciós jogot). Ugyanígy ha egy vállalat felső határt akar szabni a hosszú lejáratú hitelei költségének, akkor eladási opciókat fog vásárolni hosszú lejáratú kötvényekre, mivel ezek az opciók jogot biztosítanak neki, hogy a kötvényeket drágábban adja el, mint azok piaci ára s így több forrásra tud szert tenni.

Ezen kívül az opciók ismerete a beruházási döntések meghozatalánál is fontos szerepet játszik, mivel számos beruházás magában hordozza a későbbi növekedés lehetőségét. Ha egy vállalat megvásárol egy új találmányt, melynek segítségével később új technológiákat alkalmazhat, vagy új földterületre tesz szert a későbbi terjeszkedés érdekében, valójában opciókat vásárol, azaz növekedési lehetőségeket szerez. Az ilyen opciókat növekedési opcióknak nevezik. Ugyanígy léteznek kiszállási opciók is, amelyek esetén egy vállalat él azzal a lehetőséggel, hogy kiszálljon egy olyan projektből, mely már nem jövedelmező s ezzel kimentse a projektben levő értékeket (pl. eladja a gyártáshoz használt gépeket). A fent említett opciókat nevezik reál opcióknak, mivel létrejöttük alapját a vállalat eszközei képezik (Brealey - Myers, 2005).

Az opciók fogalmának rövid tisztázása után áttérek a pénzügyi opciók részletesebb bemutatására, majd pedig a fontosabb reál opciók tárgyalására.

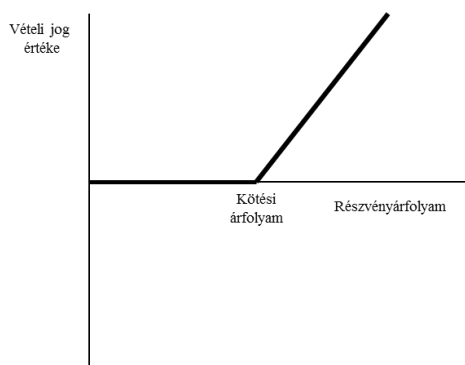
2.1. PÉNZÜGYI OPCÍÓK

A pénzügyi opciókkal való kereskedés okáról és hasznáról már említést tettem, az viszont még nem került tisztázásra, hogyan is működnek ezek a termékek és segítségükkel hogyan lehet korlátozni a veszteségeket. Az opciók lényege, hogy jogot biztosítanak a tulajdonosuknak arra, hogy valamilyen pénzpiaci terméket előre meghatározott árfolyamon megvásároljon vagy eladjon attól függetlenül, hogy az adott terméknek mekkora a piaci ára az opciós jog érvényesítésének pillanatában. Ezt az előre megszabott árfolyamot hívják kötési árfolyamnak. Ennek a jognak a birtokba vételéért a befektető opciós díjat fizet, melynek értékét a piac határozza meg. Az opció megvásárlója által kifizetett opciós díjat az opció eladója fogja megkapni, mivel ő vállalja azt a veszteséget, mely abból származik, hogy az opció tulajdonosa az opció lehívásakor, tehát a vásárlási vagy eladási jog érvényesítésekor előre meghatározott árfolyamon kereskedik a pénzpiaci termékkel (Bodie et al., 2009).

Amint az már az előbbiekből is kiderülhetett, a pénzügyi opciók esetén két típusról beszélhetünk annak függvényében, hogy ezen opciók megvásárlása vételi vagy eladási jogot biztosít a tulajdonosának. Ez a két típus tehát a vételi (LC – long call), illetve az eladási (LP – long put) opció. Ezen kívül az opciók a szerint is tipizálhatóak, hogy lehívásuk, azaz a jog érvényesítése a lejáratig tartó bármelyik időpillanatban megtörténhet, vagy kizárólag a lejárat napján kerülhet rá sor. Az előbbit amerikai típusú, az utóbbit pedig európai típusú opciónak hívják (Bodie et al., 2009).

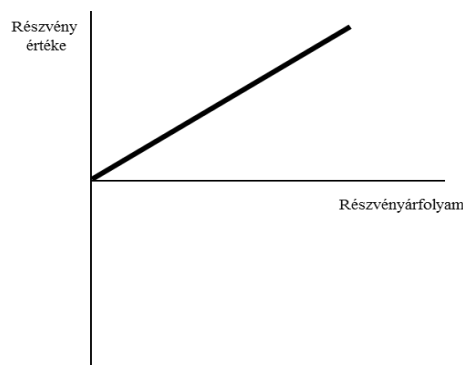
A következőkben a vételi, azaz a call opciók kerülnek részletesebb bemutatásra, hiszen a reál opciók, a kiszállási opciók kivételével mind call opciók, mivel olyan beruházásokra vonatkoznak, melyek valamilyen eszköz, földterület, technológia, stb. megvásárlását jelentik (Brealey - Myers, 2005).

Az opciókba történő befektetés alakulását az adott értékpapír árfolyamának függvényében ábrázolni is lehet az ún. pozíciódiagram segítségével, melyet Louis Bachelier dolgozott ki 1900-ban.



1. ábra: Egy vételi opció pozíciódiagramja

Forrás: Brealey - Myers (2005)

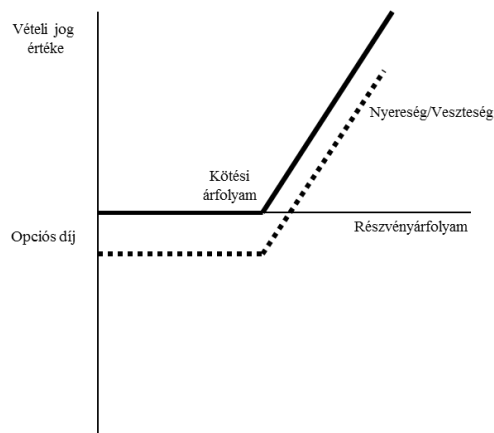


2. ábra: Egy részvény megvásárlásának pozíciódiagramja

Forrás: Brealey - Myers (2005)

Ahogy az 1. ábrán is látható, a vételi opciók értéktelenek abban az esetben, ha az értékpapír (esetünkben a részvény) árfolyama a kötési árfolyam alatt van, hiszen az opció lehívása azt jelentené, hogy az opció tulajdonosának drágábban kellene megvásárolnia a részvényt, mint annak piaci ára. Ha viszont a részvényárfolyam a kötési árfolyam fölé emelkedik, akkor az opció tulajdonosa élni fog vételi jogával, hiszen alacsonyabb áron juthat a részvényhez, mint annak piaci értéke. Tehát a vételi opció megvásárlásával a befektető korlátozhatja veszteségét, mivel csak abban az esetben hívja le az opciót, ha a körülmények az opciós jog érvényesítésének kedveznek. Ezzel szemben az egyszerű részvényvásárlás esetén a befektetés eredménye a részvényárfolyam változásától függ, és a befektetőnek nincs lehetősége a részvényárfolyam csökkenéséből adódó veszteség kivédésére (Brealey - Myers, 2003).

Mivel az opciók által biztosított jogért a befektetőnek egy ún. opciós díjat kell fizetnie, a pozíciódiagramok nem a valódi nyereséget/veszteséget mutatják meg, csupán az opciókba történő befektetés eredményét. Ezért az opció tulajdonosának profitját úgy lehet meghatározni, ha az opció vásárlásából származó eredményt (bevételt) csökkentjük az opciós díjjal (költség). Ennek ábrázolása látható a 3. ábrán.



3. ábra: Egy vételi opció pozíciódiagramja az opciós díjjal együtt

Forrás: Brealey - Myers (2003)

Tehát az opciókba történő befektetéssel nem semmisíthető meg a veszteség, csupán korlátozható, mivel kedvezőtlen árfolyam-alakulás esetén az opció tulajdonosa nem él vételi jogával s így csupán az opciós díjat veszíti el, míg a részvény megvásárlása esetén az árfolyam csökkenésével vesztesége a részvény értékében bekövetkező csökkenés lenne (Brealey - Myers, 2003).

A pénzügyi opciók működésének megismerése lényeges annak érdekében, hogy a reál opciók szerepe a vállalatok életében és a stratégiai döntések meghozatalában érthető legyen. Ezért a pénzügyi opciók részletesebb bemutatása után rátérek a reál opciókra, szerepükre és típusaikra.

2.2. REÁL OPCióK

A fejezet elején már szó volt a reál opciók fogalmáról és jelentőségükről a vállalati stratégiai döntésekben, ezért a következőkben elsősorban a reál opciók alaptípusai és ezek néhány, a szakirodalomból ismert kombinációja fog tárgyalásra kerülni. A jobb megértés érdekében ezeket a reál opció típusokat konkrét példákon keresztül fogom bemutatni.

Dixit és Pindyck (1995) úgy fogalmazza meg a reál opciók szerepét, hogy a vállalatok azért eszközölnék tőkebefektetéseket, mert új lehetőségeket akarnak teremteni a

profitszerzésre, és ezek a lehetőségek az opciók – jogok, de nem kötelezettségek egy jövőbeni lépés megtételére. Példa erre a kutatás – fejlesztésbe történő befektetés, hiszen ez új szabadalmakhoz, technológiákhoz vezet, melyek új lehetőségeket teremtenek a vállalat számára: az új technológiák felhasználása új gyárak építésén keresztül ezeknek a lehetőségeknek a jövőbeni kihasználását jelenti (Dixit - Pindyck, 1995). Copeland és Keenan (1998) az ilyen típusú opciókat a **tanulási és összetett opciók** kombinációjának tartja. Értelmezésükben a K+F-be történő befektetés a tanulási opció, hiszen a kísérletezéssel, teszteléssel új információk szerezhetők, melyek segítségével csökkenthető a bizonytalanság. Ugyanakkor ez a befektetés új beruházások lehetőségét adja a már említett módon – ettől válik összetett opcióvá. Az ilyen típusú opciók értékét az is növeli, hogy a vállalat a kutatás-fejlesztés bármelyik fázisában úgy dönthet, hogy leállítja a projektet, így korlátozva veszteségeit (Copeland - Keenan, 1998). Ennek értelmében egy nem jövedelmező tevékenységből való kiszállást is lehet opciónak tekinteni, hiszen a vállalat fizet azért, hogy kiszálljon a megkötött szerződéseiből s ez a befektetés a jövőbeli veszteségek csökkentésén keresztül térül meg. Az ilyen típusú opciókat nevezik **kiszállási opcióknak** (Dixit - Pindyck, 1995).

Hasonlóan tipizálja az opciókat Brealey és Myers (2005) is, kiegészítve a sort a **kivárási vagy halasztási opciókkal** és a **vállalat termékeit, termelési módszereit megváltoztató opciókkal**. A halasztási opciók nem feltételezik egy beruházásról, hogy azt „most vagy soha” kell megvalósítani, hanem figyelembe veszik annak lehetőségét, hogy egy későbbi időpontban, amikor már több információ áll rendelkezésre a környezetről a beruházás többet érhet. Tehát a halasztási opció figyelembe vétele megnöveli egy beruházás értékét, mivel a várakozással új információkra lehet szert tenni. Az ilyen típusú opciókat **időzítési opcióknak** is nevezik, mivel segítségükkel megállapítható egy beruházási projekt indításának optimális időpontja. A vállalat termékeit, termelési módszereit megváltoztató opcióknak is egyre nagyobb szerep jut, hiszen egy gyorsan változó környezetben egyre nagyobb szükség van olyan gyártósorokra, melyek rugalmasak, azaz gyorsan és könnyedén átállíthatóak, így segítségükkel a termékösszetétel is rövid idő alatt megváltoztatható. Ugyanígy szükség van a felhasználandó alapanyagok differenciálására is annak érdekében, hogy ha az egyik alapanyag ára megemelkedik, át lehessen állni egy helyettesítő alapanyaggal történő gyártásra. Azzal, hogy egy vállalat befektet abba, hogy gyártósorait rugalmassá tegye, vagy több típusú alapanyag-forrásra tegyen szert „olyan

opció birtokába került, mely lehetővé tette, hogy az egyik kockázatos eszközt a másikra cserélje” (Brealey - Myers, 2005).

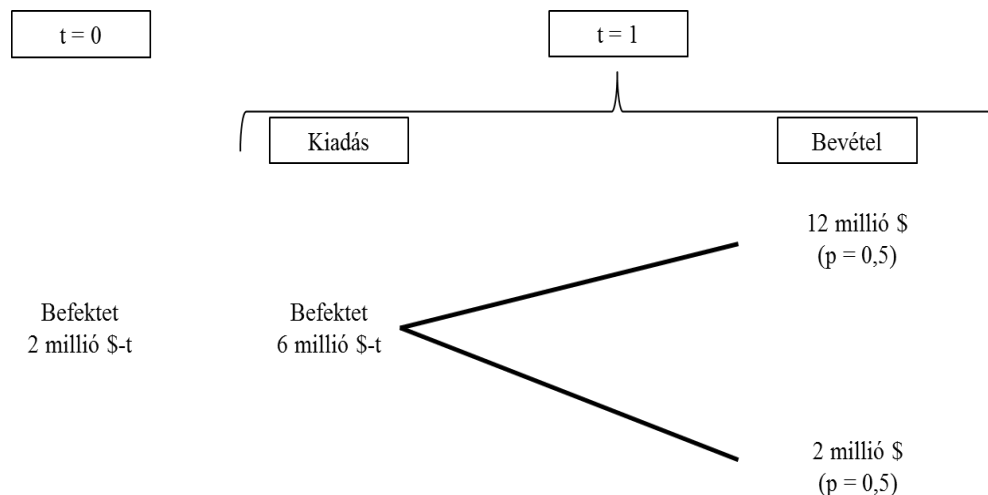
Bár az opciók értékelésére használható modellekről egy későbbi fejezetben lesz szó, néhány egyszerű, konkrét példán keresztül szeretném bemutatni a fent említett opciók működését és szerepét a beruházási döntések értékelésében a szakirodalomban bemutatott példákat felhasználva.

2.2.1. Összetett és kiszállási opciók

Amint arról már szó volt, egy vállalat szert tehet kiszállási opcióra abban az esetben, ha fizet egy nem jövedelmező projektből való kiszállásért, hogy csökkentse a jövőbeni veszteségeit. Arról sem szabad azonban megfeledkezni, hogy egy olyan összetett opció esetén is, amelyet egy kutatás-fejlesztési projekttel lehet létrehozni, rendelkezik a vállalat kiszállási opcióval, mivel a projekt bármelyik fázisában leállíthatja a fejlesztést, ha érdekei úgy kívánják (Copeland - Keenan, 1998).

Erre a megközelítésre hoz példát T.J. Anderson is egy gyógyszeripari vállalat esetén keresztül. Ez a vállalat befektethet most 2 millió \$-t egy fejlesztési projektbe, majd további 6-ot egy év múlva a fejlesztés befejezésére. Várhatóan az új termékből származó bevétel 50%-os valószínűséggel 12 millió \$ lesz, 50%-os valószínűséggel pedig csak 2 millió \$.

A példából az is látható, hogy ez egy összetett opciót is tartalmaz, hiszen a vállalatnak először ki kell fizetnie 2 millió \$-t azért, hogy egy év múlva, ha a feltételek előnyösek, befejezhesse a fejlesztést újabb 6 millió \$-t befektetve és az új termékkel profitra tegyen szert. Lássuk mekkora lesz a projekt értéke a konvencionális tőke-költségvetési értékeléssel, tehát a nettó jelenértékkel (NPV) és a reál opciós értékeléssel, mely figyelembe veszi a kiszállás lehetőségét. Mivel a projektnek két különböző kimenetele van, érdemes a binomiális döntési fát alkalmazni a befektetés ábrázolására és értékelésére.



4. ábra: Beruházási döntés binomiális döntési fája kiszállási opció nélkül

Forrás: T .J. Anderson (2000)

A halasztási opció figyelembe vétele nélkül és 10%-os diszkontrátával számolva a két különböző kimenetel értéke az első év végére:

$$1,1 * 2 - 6 + 12 = 3,8 \text{ millió \$}$$

és

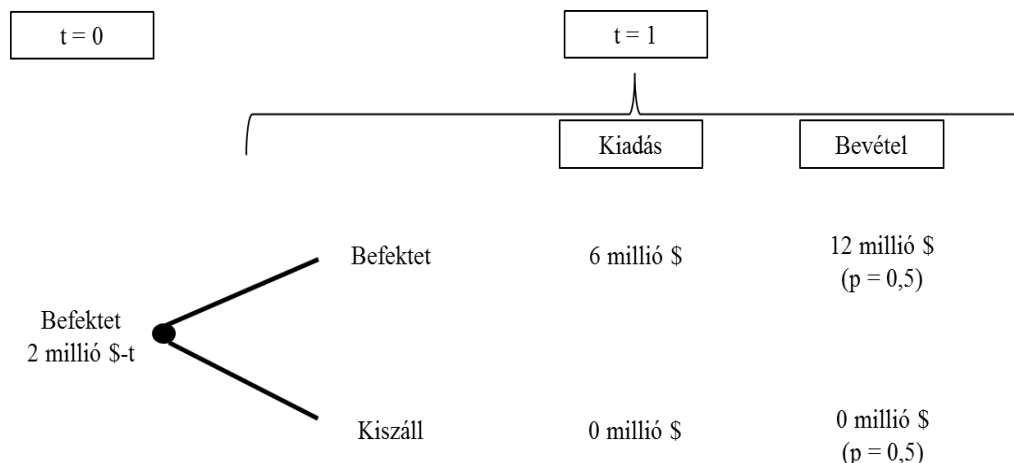
$$1,1 * 2 - 6 + 2 = - 6,2 \text{ millió \$}$$

A két kimenetelt összegezve a bekövetkezési valószínűségek figyelembevételével a következő összesített nettó értéket kapjuk:

$$0,5 * 3,8 + 0,5 * (-6,2) = -1,2 \text{ millió \$}$$

Tehát láthatjuk, hogy a konvencionális értékelési módszerrel olyan eredményt kaptunk, mely alapján a vállalat elutasítaná a beruházás megvalósítását.

Ha a reálopciók megközelítéssel építjük fel a binomiális döntési fát és figyelembe vesszük a kiszállási opciót, akkor a következő eredményre jutunk:



5. ábra: Beruházási döntés binomiális döntési fája kiszállási opcióval

Forrás: T .J. Anderson (2000)

Az fent használt számítási módot alkalmazva most már a kiszállási opció figyelembevételével a két kimenetel értéke a következőképpen alakul:

$$1,1 * 2 - 6 + 12 = 3,8 \text{ millió \$}$$

és

$$1,1 * 2 - 0 + 0 = - 2,2 \text{ millió \$}$$

Látható, hogy az előbbi eredményhez képest, ha a 6 millió \$ befektetése előtt kiszállunk a projektből, mert úgy látjuk, hogy a kedvezőtlen kimenetel fog bekövetkezni, akkor nem 6,2 millió \$-t, hanem csak 2,2 millió \$-t veszít a vállalat.

Ebben az esetben is összesíteni kell természetesen a két kimenetel értékét a valószínűségek figyelembevételével:

$$0,5 * 3,8 + 0,5 * (-2,2) = 0,8 \text{ millió \$}$$

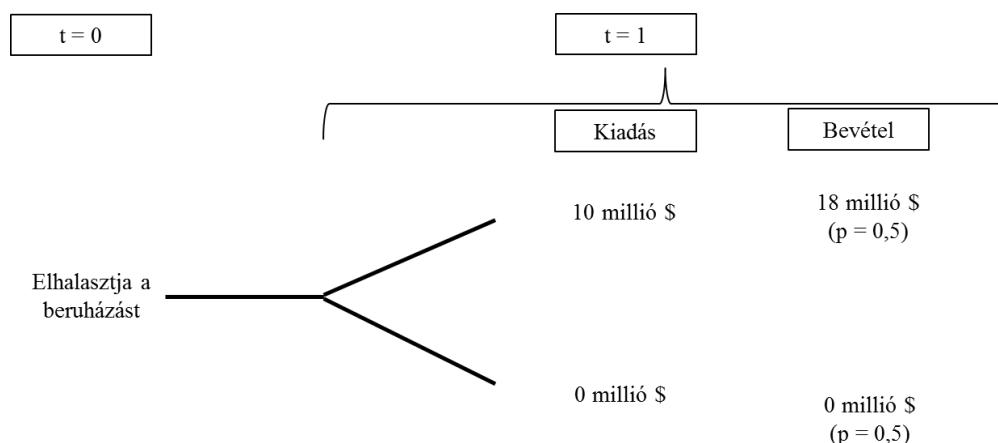
A kiszállási opció számításba vétele azt eredményezte, hogy egy olyan projekt, mely a konvencionális értékeléssel nem volt elfogadható a vállalat számára, most azzá vált. Mindez annak köszönhető, hogy a kiszállási opciónak értéke van, mivel lehetőséget biztosít a jövőbeni nyereségek megszerzésére, de akárcsak egy pénzügyi opció lekorlátozza az elszenvedett veszteségeket (Anderson, 2000).

2.2.2. Halasztási opciók

A reál opciók egy másik alaptípusa a halasztási opció, mely jogot biztosít egy vállalat vezetői számára, hogy egy adott beruházást ne azonnal valósítsanak meg, hanem tolják azt el az időben addig, amíg több információ áll a rendelkezésükre a környezetről és a várható kimenetelről. A halasztási opció elsősorban a visszafordíthatatlan beruházások esetén teremt értéket, mert bizonytalan környezetben az azonnali beruházásnak magas lesz az alternatíva költsége, melyet a vállalatnak nem kell elszenvednie akkor, ha elhalasztja a beruházást (Dixit - Pindyck, 1995).

Erre a típusú reál opcióra is Anderson hoz egy gyakorlati példát, melyben egy vállalat beruházhat most 10 millió \$-t és egy év múlva a bevétele 50-50%-os valószínűséggel 18 millió \$ vagy 6 millió \$ lesz. Ha ezt a döntést az előző példához hasonlóan a konvencionális tőke-költségvetési értékeléssel, tehát az NPV-vel értékeljük, akkor a beruházás nettó jelenértéke 2,2 millió \$ lesz. Láthatjuk, hogy az NPV-szabály értelmében érdemes megvalósítani a beruházást, viszont kockázatos, mivel 50% az esélye annak, hogy 8 millió \$-t nyerünk, de ugyanennyi az esélye annak is, hogy 4 millió \$-t veszítünk.

Ezért nézzük meg, hogy mekkora lesz a beruházás értéke, ha reálopciós megközelítésből értékeljük, tehát figyelembe vesszük azt, hogy lehetőség van a beruházás elhalasztására.



6. ábra: Beruházási döntés binomiális döntési fája halasztási opcióval

Forrás: T .J. Anderson (2000)

Az előbbi példában is használt számítási módot alkalmazva most már a halasztási opció figyelembevételével a két kimenetel értéke a következőképpen alakul:

$$\mathbf{-10 + 18 = 8 \text{ millió \$}}$$

és

$$\mathbf{0 + 0 = 0 \text{ millió \$}}$$

Látható, hogy ha nem azonnal fektetünk be, hanem csak egy múlva azzal korlátozzuk a veszteségeinket, hiszen többet tudunk a lehetséges kimenetelről, ha várunk. A reálopciók megközelítéssel értékelt projektérték tehát a következő lesz:

$$\mathbf{0,5 * 8 + 0,5 * 0 = 4 \text{ millió \$}}$$

Az így kapott érték nagyobb, mint a konvencionális értékeléssel kapott eredmény, ami azt jelenti, hogy a halasztási opciónak van értéke, mégpedig az azonnali beruházás alternatíva költségének el nem vesztese (Anderson, 2000).

A reál opciók tárgyalása után a következőkben rátérek a termékélelciklus-modell és a reál opciók kapcsolatára, mivel ennek megismerése szükséges ahhoz, hogy majd a konkrét, élelciklus mentén hozott vállalati döntéseket értékelni tudjam.

3. A TERMÉKÉLETCIKLUS-MODELL ÉS A REÁL OPCÍÓK KAPCSOLATA

Bollen szerint az ismert reálopciók értékelési modellek túl- vagy alulértékelhetnek opciókat abból kifolyólag, hogy az opció értékét egyetlen, véletlenszerűen mozgó változótól teszik függővé. Véleménye szerint ez olyan egyszerűsítése a valóságnak, mely torzíthatja egy olyan projekt értékét, mely reálopciók modellel van értékelve. Ilyen torzulás történhet akkor, ha nem vesszük figyelembe a termék-életgörbét, és egy beruházás értékelésekor folyamatos jövőbeni növekedést feltételezünk. Bollen, annak érdekében, hogy ezt a torzulást kiküszöbölje egy olyan keretrendszert dolgozott ki, mely a reál opciók értékelésénél figyelembe veszi annak a lehetőségét, hogy a projekt időtartam alatt bármikor bekövetkezhet egy ún. rendszerváltás. Ez azt jelenti, hogy a reál opciókat úgy kell értékelni, hogy nem szabad szem elől téveszteni annak a lehetőségét, hogy a beruházási projekt által generált pénzáramok növekvő ütemről, csökkenőre válhatnak. Ennek a keretrendszernek az alapját egy 5 ágú döntési fa képezi, melynek segítségével úgy

modellezhetőek a jövőbeni kimenetek, hogy a rendszerváltás valószínűsége is bele van kalkulálva. Ezen kívül Bollen a döntési fa kimeneteleit úgy állapítja meg, hogy mögéjük nem a hagyományos sztochasztikus mozgást teszi, hanem a termék-életgörbét (Bollen, 1999).

Annak érdekében, hogy Bollen keretrendszere érthető és valamilyen formában alkalmazható is legyen, meg kell ismerkedni a termék-életgörbével és a döntési fák működésével.

3.1. A TERMÉKÉLETCIKLUS-MODELL

Kotler és Keller szerint a menedzseri döntéseket nagy mértékben befolyásolja az, hogy az adott vállalat által kínált termék vagy szolgáltatás a termék-életgörbe mely szakaszában van, mivel a menedzserek mindegyik szakaszban más-más kihívásokkal szembesülnek és azokra más-más megoldásokat kell kidolgozniuk, így döntéseik is különbözőek lesznek. A termék-életgörbe fogalmának elfogadása azt jelenti, hogy a menedzsereknek tisztában kell lenniük azzal, hogy egy terméknek korlátozott az élete, a különböző szakaszok különböző problémákat vetnek fel, különböző mértékű profitot eredményeznek, és különböző stratégiát kívánnak meg a vállalat minden szintjén (Kotler - Keller, 2006).

Bár Bollen csak két szakaszra osztja a termék-életgörbét, a növekedés és a csökkenés szakaszára (Bollen, 1999), érdemes tudni, hogy a termék-életgörbének 4 különböző szakasza van s ezek mind más eredményt hoznak egy vállalat számára. A **bevezetés szakaszában** a termék még új a piacon, kevésbé elfogadott, így profit még nem várható. A **növekedés szakaszára** gyors fellendülés jellemző, nagymértékű és gyorsan növekedő profitra lehet szert tenni. Az **érettség szakaszában** az eladások csökkenni kezdenek, mert a terméket már mindenki ismeri és elfogadta, a profit stabilizálódik vagy csökkenésnek indul a növekvő verseny eredményeképp. Végül pedig a **hanyatlás szakasza** következik, amikor a profit újra eltűnik és új termék bevezetésére és a régi kivezetésére van szükség (Kotler - Keller, 2006).

A termék-életgörbe megismerése után rátérek a döntési fák tárgyalására és kiemelten a binomiális döntési fákkal fogok foglalkozni, mivel a gyakorlati példában ilyen típusú fákat fogok alkalmazni.

3.2. A BINOMIÁLIS DÖNTÉSI FÁK

A binomiális döntési fákról már tettem említést a dolgozatomban, mivel a reál opciókra hozott példákban ezt a módszert alkalmazták a beruházás értékének meghatározására.

Brandao et al. értelmezésében a binomiális döntési fák valószínűségi fák, melyek egyik ága az alaphelyzettől való lefele történő elmozdulást, másik ága pedig felfele történő elmozdulást jelképezi és ezek az ágak jelentenek egy-egy jövőbeli kimenetelt. Ezek a jövőbeli kimenetek egy változó sztochasztikus mozgásától függenek, tehát a binomiális döntési fák mögött általában geometrikus browni mozgás van. Mivel ugyanahhoz a kimenetelhez egy döntési fán belül több út is vezethet, a döntési fa replikálja önmagát és lesznek ismétlődő csomópontok, ami a döntési pontok számának csökkenését eredményezi. A döntési fák minden ágához bekövetkezési valószínűséget kell rendelni, mely a binomiális döntési fa esetén 50-50% (Brandao et al., 2005).

Bollen ennek a geometrikus browni mozgásnak a feltételezését kritizálja, mivel véleménye szerint a döntési fák mögött levő változók mozgása nem minden esetben sztochasztikus, hanem a termék-életgörbét követi (Bollen, 1999).

A binomiális döntési fák alkalmazását a gyakorlatban a dolgozatom következő részében fogom bemutatni a már említett konkrét vállalati szituáción keresztül.

4. A TERMÉK-ÉLETGÖRBE JELENTŐSÉGE A BERUHÁZÁSI DÖNTÉSEKBEN – GYAKORLATI PÉLDA

Miután megismerkedtünk a termékéletciklussal és a binomiális döntési fákkal, illetve tárgyalásra került ezek kapcsolata, egy konkrét vállalati példán keresztül szeretném szemléltetni, hogy milyen fontos szerepet játszik a termékéletciklus figyelembe vétele a beruházási döntéseknél, illetve hogyan módosítja a reál opciók figyelembe vétele egy projekt nettó jelenértékét.

Első lépésben bemutatásra kerül az a vállalat, amelynek esetén keresztül a fent említetteket tárgyalni fogom, majd részletesen ismertetni fogom azokat a döntési szituációkat, amelyekkel a vállalat vezetőinek szembesülniük kellett a működés során, végül pedig ezeket a döntéseket fogom értékelni a binomiális fa segítségével figyelembe

véve a termékéletről és a beruházásokban rejlő lehetséges opciókat. Céлом ezzel bebizonyítani, hogy a vállalat vezetésének döntései mögött a reál opciós gondolkodásmód áll.

4.1. A VALÓS VÁLLALATI SZITUÁCIÓ

A gyakorlati példám alapját egy kolozsvári vállalat esete képezi, mely 1994 óta létezik és PVC, illetve alumínium profilú nyílászárók, elsősorban hőszigetelésű (termopan) ablakok gyártásával és forgalmazásával foglalkozik. Ezen kívül bevételeinek egy részét épület-homlokzatok felszereléséből szerzi; elsősorban irodaépületek, intézmények épületeinek, stb. üveghomlokzatát állítja fel.

A gyártás a vállalat saját termelőegységében történik, mely Kolozsvár peremén, Apahida községben található és egy 1.440 m² alapterületű gyárépületben helyezkedik el. A vállalat értékesítési tevékenységének túlnyomó része business-to-business (B2B) jellegű, mivel építőipari vállalatok alvállalkozójaként működik a homlokzatok építése esetén, de értékesít magánszemélyeknek is nyílászárókat. Olyan kolozsvári épületek felépítésében vett részt a vállalat, mint a Maestro Business Center, a Volkswagen kolozsvári bemutató-üzlete, stb.

A vállalatról szerzett információk nagy része a vállalat vezetőjétől és egyben tulajdonosától származik, akinek elmondása szerint a nyílászárók piaca nagyon kompetitív, erős az árverseny, ők viszont a minőség mellett tették le a voksukat és inkább nyújtanak magasabb áron, jobb minőségű terméket kockáztatva ezzel számos kiírt tender elvesztését.

Kezdetekben a vállalat kizárólag PVC profilú ablakokat gyártott és forgalmazott, de 2000-ben megszületett a vezetői döntés az alumínium profilú ablakok gyártására való áttérésről, mely a vállalat tulajdonosának elmondása szerint „megérzésen” alapult és a PVC profilú nyílászárók piacának lankadását feltételezte. A döntés nyomán a vállalat 2002-től kezdett el alumínium profilú ablakokat is gyártani és forgalmazni. Ha megvizsgáljuk a vállalat eredmény kimutatását és értékesített mennyiségeinek alakulását a két terméktípusra (ld. Mellékletek), akkor láthatjuk, hogy a döntés látszólag helyesnek bizonyult, mivel a PVC profilú ablakok értékesítése csökkenni, az alumínium profilú termékeké pedig növekedni kezdett.

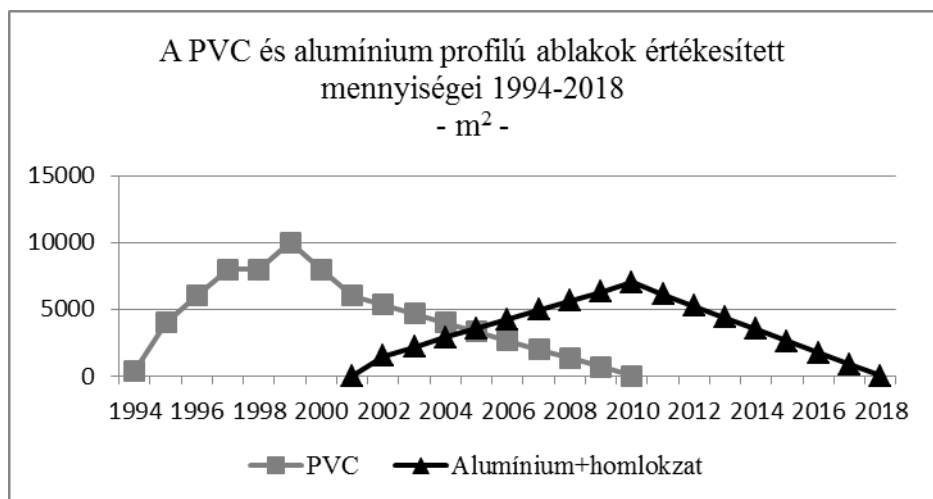
A minőség javítása érdekében a vállalat tulajdonosa 2010-ben hozta meg a döntést egy új, üvegmegmunkálással foglalkozó gyár felépítésére, melynek tevékenysége elsősorban abban fog állni, hogy a vágott üveget (mely később az ablakokhoz, üvegfalakhoz felhasználásra kerül) hőkezelésnek vesse alá. Ez a hőkezelés azt fogja eredményezni, hogy a vállalat által gyártott ablakok és homlokzatok meg fognak felelni a melegsokk-vizsgálatnak, így minőségük javulni fog.

A fent említett két döntési szituációt szeretném értékelni az elkövetkezőkben, és azt szeretném bebizonyítani, hogy a 2000-ben bekövetkezett, „megérzésen” alapuló termékváltás valójában egyrészt a termékélelciklus-modellen alapult, másrészt pedig azon, hogy a vállalat vezetője már 2000-ben figyelembe vette a további fejlődés lehetőségét - azaz egy új technológia jövőbeni bevezetését a termék minőségének javítása érdekében - az alumínium profilra való áttérésben, tehát a döntés meghozatalakor a beruházásban rejlő reál opciót is értékelte.

4.2. A VÁLLALAT TERMÉKEINEK ÉLETCIKLUS-MODELLJE

Első lépésben historikus, értékesítési adatok alapján felépítettem a PVC és alumínium profilú ablakok termékélelciklus-modelljét 1994 és 2010 között, majd előrejeleztem az értékesített mennyiségeket 2018-ig. Erre azért volt szükségem, mert a későbbiekben felépített binomiális fa alapjául a termékélelciklus-modell értékei fognak szolgálni.

Az alumínium profilú ablakok élelciklusának megalkotásánál a következő feltételezésekkel éltem a PVC profilú ablakok múltbeli értékesítése és a vállalat vezetője által elmondottak alapján. A nyílászárók piacán egy adott terméktípus élelciklusának hossza kb. 16 év (ez a vállalat 1994-ben kezdte el gyártani és forgalmazni a PVC profilú ablakokat és 2010-ben az értékesített mennyiség zéróra csökkent). A 2000-es döntéskor a PVC profilú ablakok értékesítése már csökkenésnek indult és a 2002-es termékváltásnál már 2 éve csökkenő tendenciát mutatott, tehát feltételezhető, hogy a múltból tanulva az új technológiáról való döntés még az egyszerű alumínium profilú ablakok értékesítésének csökkenése előtt megszületett, ami azt jelenti, hogy ez a termék valószínűleg 2010-ben (a döntés évében) érte el csúcspontját.

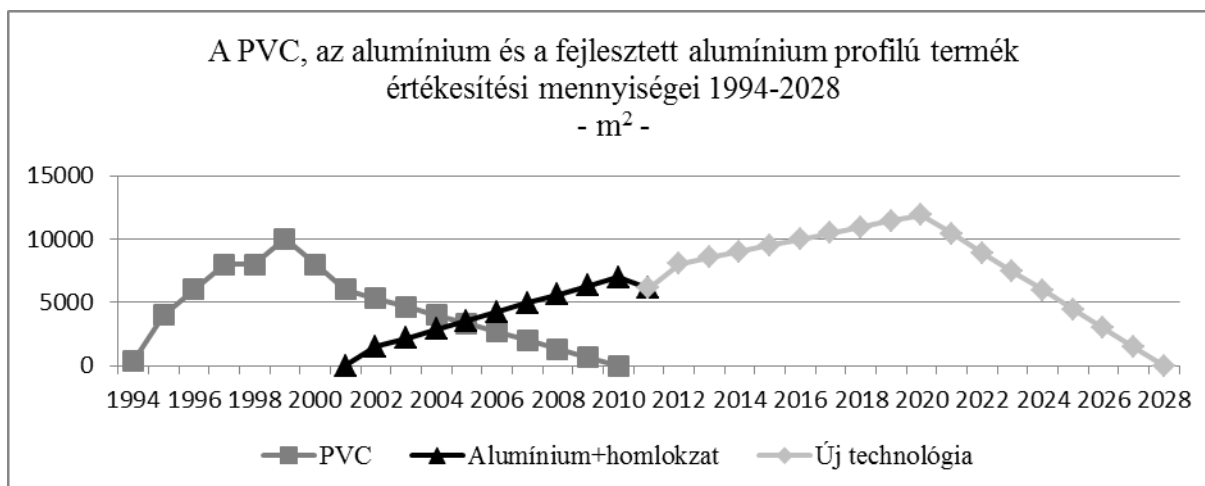


7. ábra: A PVC és alumínium profilú ablakok termék-életgörbéje

Forrás: Saját szerkesztés a vállalat adatai alapján

A fenti ábrán is az látható, amit az eredmény kimutatásból is levonhattunk, mégpedig hogy látszólag helyes volt a vállalat vezetőjének a döntése a termékváltásról, hiszen a PVC profilú ablakok értékesítésének csökkenését 2005-től kiegyensúlyozza az alumínium profilú termék értékesített mennyiségében bekövetkező növekedés. Értékesített mennyiségben az alumínium profilú termék nem ér el akkora csúcsot, mint az előbbi, mivel egyrészt fokozódott a verseny a piacon, másrészt pedig az utóbbi termék ára magasabb. A döntés számszerűsíthető értékelésére a későbbiekben fog sor kerülni a binomiális fa segítségével.

Annak érdekében, hogy a vállalat tulajdonosának döntésére vonatkozó feltételezéseimet bizonyítani tudjam, a 2010-es döntést is értékelnem kell. Ezért az új technológia bevezetésének hatását is megvizsgáltam a két termék életciklusára és további előrejelzést végeztem 2028-ig, illetve újabb feltételezésekkel éltem. Az új technológia esetén is 16 évben szabtam meg az új, javított termék életciklusát és azt feltételeztem, hogy az egyszerű alumínium profilú termékhez hasonlóan ez a termék is a bevezetésétől számított 9 év múlva éri el csúcsát, amikor majd újabb fejlesztésekre lesz szükség. Ugyanakkor abból kiindulva, hogy az első döntés megvalósításához is 2 évre volt szükség, a minőségileg fejlesztett termék bevezetését is eltoltam a döntéstől számított 2 évvel. Tehát az új technológiával gyártott alumínium profilú ablak értékesítése 2012-ben indul, 2020-ban éri el a csúcsát és az értékesített mennyiség 2028-ban veszi fel a zérós értéket.



8. ábra: A PVC, az alumínium és a fejlesztett alumínium profilú termék-életgörbéje

Forrás: Saját szerkesztés a vállalat adatai alapján

Fontos itt megjegyezni, hogy a javított termék életciklusának hosszára és csúcspontjára vonatkozó feltételezések mellett, további feltevésekkel éltem a konkrét értékesített mennyiségek előrejelzése esetén. A vállalat tulajdonosától kapott információk szerint az új technológiával gyártott termékek bevezetése várhatóan 15%-kal fogja megnövelni az értékesítést 2012-ben a 2010-es értékhez képest. Ezeknek a várakozásoknak megfelelően állapítottam meg a 2012-es értékesített mennyiséget, majd a következő éveknél azzal a feltételezéssel éltem, hogy ugyanannak a terméknek egy javított változatáról lévén szó az új technológiának köszönhető értékesítési növekmény emelkedési üteme az eredeti, alumínium profilú termék növekedési ütemével lesz egyenlő. Végül ezeket az éves növekményeket mindig hozzáadtam a 2010-es értékesített mennyiséghez, mivel az ábrán is látható, hogy az új technológia bevezetése kitolja és megemeli az eredeti termék életciklusát. Ez annak köszönhető, hogy a javított termék bevezetésével a régi termék értékesítése megszűnik.

A következőkben az általam felépített binomiális fákat fogom bemutatni, majd segítségükkel értékelni fogom a vállalat vezetője által hozott döntéseket.

4.3. SAJÁT SZERKESZTÉSŰ BINOMIÁLIS FÁK A TERMÉKÉLETCIKLUS-MODELL SEGÍTSÉGÉVEL

Mivel a vállalati példa középpontjában új termékek bevezetéséről szóló döntés értékelése áll, a binomiális döntési fák módszerét fogom ötvözni a Bollen-i szemléletmóddal, mivel az általam felépített döntési fák mögött nem sztochasztikus mozgás áll, hanem a termék-életgörbe mentén történő várható elmozdulás alapján fogom megállapítani a kimeneteleket. Ugyanakkor ez azt is jelenti, hogy a Bollen által kidolgozott keretrendszer egy egyszerűsített változatát fogom alkalmazni, mivel nem 5 ágú, hanem binomiális eseményfákat fogok felépíteni.

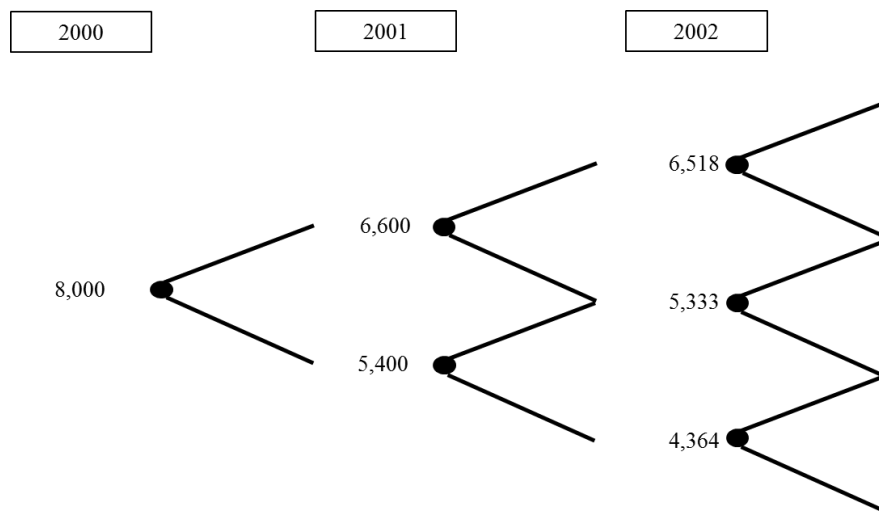
Mindhárom terméktípusra elkészítettem tehát egy-egy binomiális eseményfát, melyekben a felépítés alapját a termékéletciklus-modellek képezték. Ez azt jelenti, hogy minden évben a különböző kimeneteleket egy olyan valószínűségi változó adja meg, melynek átlaga (μ) az adott évben várható értékesített mennyiség a termék-életciklus alapján és szórása (σ) 10%. Jelen esetben a szórás egy paraméter, amely most a 10%-os értéket veszi fel, de ennek változtatásával érzékenységvizsgálat végezhető, mely dolgozatomnak egy továbbfejlesztési lehetőséget ad. A dolgozat jelenlegi fázisában ezzel a 10%-os értékkel fogom felépíteni a binomiális fákat.

Az alábbi táblázatokban a három terméktípus értékesítési mennyiségei találhatók, melyek alapján a binomiális fákat elkészítettem. Ezek az értékek megegyeznek a fent ábrázolt életciklus-görbékben található értékekkel. Ezen kívül ábrázoltam a binomiális eseményfák első három lépését is, tehát feltüntettem a várható kimeneteleket a vizsgált időszak első három évében. Mivel a vállalatvezető első döntése 2000-ben született meg s én ezt a múltbeli döntést fogom értékelni, a 2000 után számolt értékek várható értékek, hiszen a döntés meghozatalakor a vállalatvezető nem láthatta előre a jövőt. Ezek a fák természetesen tovább ágaznak a vizsgált időszak utolsó évéig (ld. I. Melléklet).

1. táblázat: A PVC profilú termék várható értékesítési mennyiségei

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	m^2										
Várható érték	8,000	6,000	5,333	4,667	4,000	3,333	2,667	2,000	1,333	667	0

Forrás: Saját szerkesztés a vállalat adatai alapján



9. ábra: A PVC profilú termék binomiális eseményfája

Forrás: Saját szerkesztés

2000-ben a 8,000 m²-es értékesített mennyiség adott. A 2001-es, életciklusból értékesített mennyiségből lehet számolni a két kimenetelt, melyek 50-50%-os valószínűséggel következhetnek be a következő összefüggés alapján:

$$A = \mu * (1 + \sigma) \text{ (felső ág)}$$

és

$$B = \mu * (1 - \sigma) \text{ (alsó ág)}$$

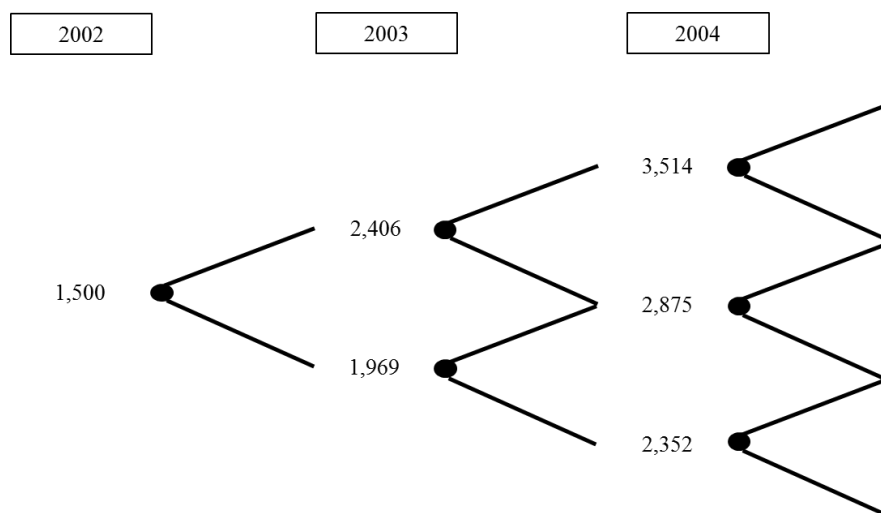
Az is megfigyelhető, hogy 2002-ben a középső érték újra megegyezik a várható értékesített mennyiséggel. Ebből lehet számolni a szórás segítségével a szélső értékeket is, mivel minden két ághoz tartozó középső érték $(1 + \sigma)$ - szorosa a felső, és $(1 - \sigma)$ - szorosa az alsó érték. Így lehet tovább kiszámolni minden kimenetelt 2010-ig.

Az alumínium és a javított alumínium profilú termékek binomiális eseményfáinak kimeneteleit is ugyanígy kell kiszámolni az alábbi értékesített mennyiségek alapján.

2. táblázat: Az alumínium profilú termék várható értékesítési mennyiségei

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	m^2																
Várható érték	1,500	2,188	2,875	3,563	4,250	4,938	5,625	6,313	7,000	6,125	5,250	4,375	3,500	2,625	1,750	875	0

Forrás: Saját szerkesztés a vállalat adatai alapján



10. ábra: Az alumínium profilú termék binomiális eseményfája

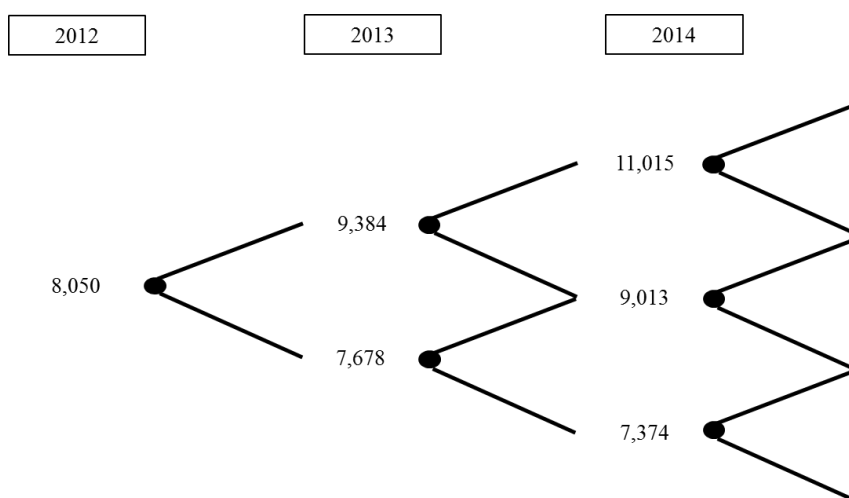
Forrás: Saját szerkesztés

A javított alumínium profilú termék várható értékesített mennyiségei az 3. táblázatban találhatóak.

3. táblázat: A javított minőségű alumínium profilú termék várható értékesítési mennyiségei

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	m^2																
Várható érték	8,050	8,531	9,013	9,494	9,975	10,456	10,938	11,419	11,900	10,413	8,925	7,438	5,950	4,463	2,975	1,488	0

Forrás: Saját szerkesztés a vállalat adatai alapján



11. ábra: A javított minőségű alumínium profilú termék binomiális eseményfája

Forrás: Saját szerkesztés

Mivel a fent ábrázolt eseményfák az értékesített mennyiségekre készültek, ezekből az értékekből pénzáramokat kell számolni. Ezt egy múltbeli adatokból számolt együttthatókkal felépített profitfüggvényt használtam, melyben a független változó az értékesített mennyiség:

$$\Pi_t = P * y_t - FC - vc * y_t$$

Az együttthatókat, tehát a termék árát (P), a fix költséget (FC) és az egységyi változó költséget (vc) az 1999-2001-es pénzügyi kimutatásokból számoltam. Ezek a következő táblázatban találhatóak.

4. táblázat: A termékár, a fix költség és az egységnyi változó költség számításai

	1999	2000	2001
	<i>lej</i>		
Árbevétel	2.172.630	2.179.440	2.524.937
Értékesített menny.	10.000	8.000	6.000
Ár	217,26	272,43	420,82
Átlagár (1994-2001)	303,51		
Összktg.	1.768.281	2.077.171	2.442.745
FC - 10%	176.828	207.717	244.275
VC - 90%	1.591.453	1.869.454	2.198.471
VC/m ²	159,15	233,68	366,41
Változó átl.ktg (1994-2001)	253,08		
Fix átl. ktg (1994-2001)	209.607		

Forrás: Saját számítás a vállalat pénzügyi kimutatásaiból a Pénzügyminisztérium honlapjáról (www.mfinante.ro, 2011)

Ezekkel az adatokkal és a fenti profit-függvénnyel építettem fel a profitra vonatkozó binomiális eseményfákat mindhárom termékre. A terméktípusok árai és változó költségei között különbséget tettem, mivel az alumínium profilú termék magasabb áron adható el, de előállításának költségei is magasabbak. A piaci jellemzők és a vállalat vezetőjétől kapott információk alapján az alumínium és a javított alumínium profilú termék esetén mind a termékárát, mind az egységnyi változó költséget 10%-kal növeltem meg. Tehát a paraméterek, melyekkel számoltam a következők:

5. táblázat: A termékár, a fix költség és az egységnyi változó költség terméktípusok szerint

	<i>lej</i>
P_{PVC}	304
$P_{Al.}$	334
FC	209,607
$VC/m^2 - PVC$	253
$VC/m^2 - Al.$	278

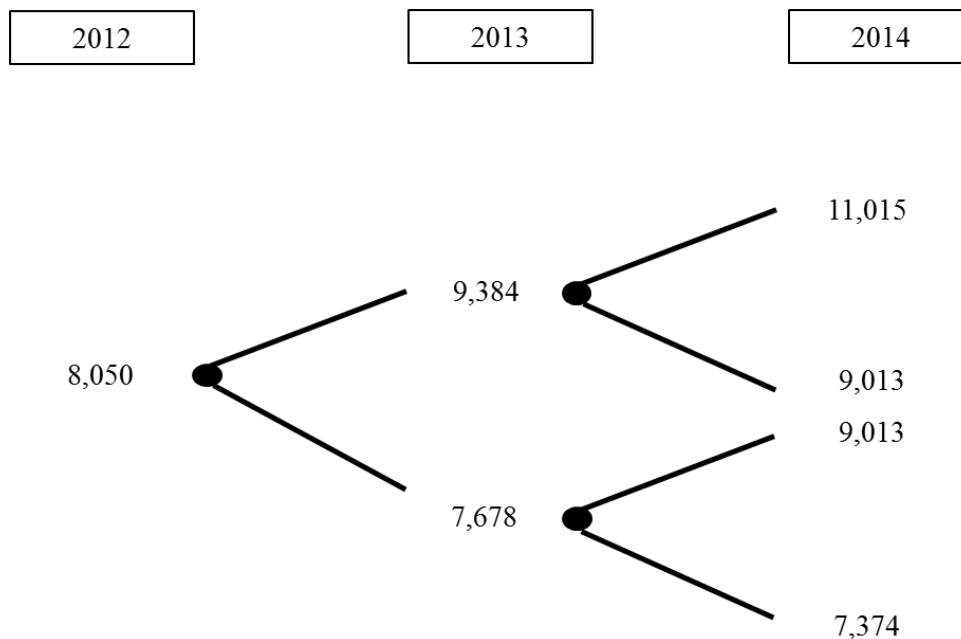
Forrás: Saját számítás

A binomiális eseményfák a profitra vonatkozóan is hasonlóan néznek ki, mint az értékesített mennyiségre felépített eseményfák. (A pénzáramok értékei a különböző kimenetekre a II. Mellékletben megtalálhatóak)

Miután felépítettem a három terméktípus életciklus-görbéit és a binomiális eseményfákat mind az értékesített mennyiségre, mind a profitra, meg fogom állapítani azokat a pénzáramokat, melyek várhatóak az eseményfákban kiszámolt kimenetek alapján. Ezen pénzáramok segítségével értékelhetőek lesznek a vállalat tulajdonosának döntései.

4.4. A DÖNTÉSEK ÉRTÉKELESE

Ahhoz, hogy egyetlen jelenértékbe sűrítsem a különböző kimeneteket a binomiális eseményfa ágai mentén, minden évre ki kell számolnom a várható pénzáramlást az adott évi kimenetekből. Mivel binomiális fáról van szó minden kimenetel a következő évben ketté ágazik s a két ágon levő érték bekövetkezési valószínűsége mindig 50-50%. Ugyancsak a binomiális fa tulajdonságából adódik, hogy minden évben vannak olyan kimenetek, amelyek egybeesnek. Ez látható az alább ábrázolt fán is: a harmadik évben a középső érték egyben az előző év felső értékének alsó elágazása és az előző év alsó értékének felső elágazása.



12. ábra: A javított minőségű alumínium profilú termék binomiális eseményfája az azonos kimenetek összevonása nélkül

Forrás: Saját szerkesztés

7. táblázat: A diszkontfaktor számítása

CAPM	
r_f	7.19%
$r_m - r_f$	8.00%
β_L	0.63
r_e	12.2%

WACC	
r_e	12.2%
r_d	11%
D/V	61%
E/V	39%
r_a	11.49%

Forrás: Saját számítás a Damodaran által meghatározott építőipari beta és kockázati prémium, a román államkötvények hozama és a vállalat pénzügyi kimutatásai alapján

A CAPM-modellhez szükséges kockázatmentes kamatlábként az 5 évre kibocsájtott román államkötvények hozamát használtam, a piaci prémiumot és az iparági betát a Damodaran által számított átlagos értékek alapján állapítottam meg. A modell alkalmazása után a saját tőkétől elvárt megtérülést felhasználtam a WACC kiszámításához, melyhez a többi paramétert (hitel költsége, saját tőke aránya, hitel aránya) a vállalat pénzügyi kimutatásai és a vállalatvezetőtől kapott információk alapján határoztam meg.

A diszkontfaktor megállapítása után minden információ a rendelkezésemre állt ahhoz, hogy mindhárom projekt értékét meghatározzam. A binomiális döntési fa segítségével megállapított várható éves profitok diszkontálásával a következő eredményekre jutottam (részletesebben ld. III. Melléklet):

8. táblázat: A vállalatvezetői döntések értéke

Döntés	PV
	<i>lej</i>
<i>PVC profilú termék értékesítése 2010-ig</i>	139.556 (2002)
<i>Alumínium profilú termékre való váltás 2002-ben</i>	51.590 (2002)
<i>Javított alumínium profilú termék bevezetése 2012-ben</i>	805.884 (2012)

Forrás: Saját számítás

Fontos itt megjegyezni, hogy a PVC profilú termék értékesítésének jelenértékét 2000-re számoltam ki, de előre kellett kamatoztatni 2002-ig, hogy az alumínium profilú termék bevezetésének értékével összehasonlítható legyen. Ugyanakkor a javított alumínium profilú termék bevezetésének értékéből levontam a gyártáshoz szükséges beruházási költségeket (ld. IV. Melléklet).

Látható, hogy 2002-ben még többet ért a PVC profilú terméknek a forgalmazása, a vállalatvezető mégis úgy döntött, hogy bevezeti az alumínium profilú terméket. Ezt nem tette volna meg, ha egyrészt nem számít arra, hogy a PVC profilú termék piaca szűkülni kezd, azaz nem veszi figyelembe a termékélelciklus-modellt, illetve ha az új termék bevezetésekor nem számol azzal, hogy a jövőben a termék fejlesztése lehetővé válik s a fejlesztett termék megnöveli majd a profitot s így az új termék bevezetésének értékét.

Levonható tehát az a következtetés, hogy amikor a vállalat tulajdonosa „megérzésből” az új termék bevezetése mellett döntött, akkor valójában egy reál opciót „vásárolt”, azaz megszerezte a jogot a jövőbeni fejlesztési és növekedési lehetőségre. Ez azt jelenti, hogy számszerűsített módon is bebizonyosodott a feltevés, miszerint a vállalat tulajdonosának döntése mögött a reálopció gondolkodás áll.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Sok neves akadémikus, mint Brealey és Myers (2005), Dixit és Pindyck (1995), Anderson (2000), stb. munkássága igazolja, hogy a menedzseri döntések mögött sok esetben pénzügyi gondolkodásmód áll. Erre a legjobb példa a reálopció szemlélet, mivel az amit a menedzserek „megérzésnek” tartanak gyakran egy reál opció és emiatt sok olyan negatív NPV-jű projekt is megvalósul, amelyről csak utólag derül ki, hogy jövőbeni növekedési lehetőségeket is tartalmazott és ezért megérte őket megvalósítani. Erre a dolgozatomban első felében számos példát hoztam a már említett akadémikusok munkásságából.

Egy példával nekem is sikerült ezt a feltevést bizonyítanom, azt viszont fontos kiemelni, hogy ez csak egy lehetséges esete, egy lehetséges kimenetele volt annak, amit a vállalatvezető döntése eredményezett. Ezen kívül több olyan feltevéssel is éltem, melyet a dolgozatomban továbbfejlesztése során finomítani kell. A binomiális eseményfákat úgy építettem fel, hogy azok mögött már egy megvalósult termék-életgörbe pontjai álltak, illetve az eseményfa mögött levő változó szórását is én neveztem ki a múltbeli adatok alapján. Ennek következtében egyrészt az általam levont következtetésből nem következik, hogy az ilyen típusú megközelítés az ismeretlen jövőre is alkalmazható, másrészt pedig szükséges egy érzékenységvizsgálat elkészítése, melyben a szórás a

változtatható paraméter, annak érdekében, hogy különböző lehetséges eredményeket is össze lehessen vetni.

Bár a következtetésem, miszerint a menedzseri döntések mögött pénzügyi gondolkodásmód húzódik meg, nem általánosítható minden esetre, de amint az a konkrét példából is kiderült, vannak helyzetek, amikor teljesül a feltevés.

6. IRODALOMJEGYZÉK

Anderson, T.J. (2000): Real Option Analysis in Strategic Decision Making. *Journal of Applied Management Studies*, Vol. 9, No. 2

Bodie, Z. – Kane, A. – Marcus, A. (2009): *Investments*, McGraw – Hill/Irvin, New York

Bollen, N.P.B (1999): Real Options and Product Life Cycles, *Management Science*, Vol. 45, No. 5

Brandao, L.E. – Dyer, J.S. – Warren, J.H.(2005): Using Binomial Decision Trees to Solve Real-Option Valuation Problems, *Decision Analysis*, Vol. 2, No. 2, pp. 69–88

Brealey, R.A. – Myers, S.C. (2003): *Principles of Corporate Finance*, 6. kiadás, McGraw – Hill/Irvin, New York

Brealey, R.A. – Myers, S.C. (2005): *Modern Vállalati Pénzügyek*, 7. kiadás, Panem Kiadó, Budapest

Copeland, T. E. – Keenan, P.T. (1998) : Making Real Options Real, *The McKinsey Quarterly*, No. 3.

Dixit, A.K. – Pindyck, R.S. (1995) – The Options Approach to Capital Investment, *Harvard Business Review*, May-June 1995

Kotler, P.- Keller, K. (2006) – *Marketing Management*, Pearson Prentice Hall, New Jersey

Internetes források

A Pénzügyminisztérium hivatalos honlapja: www.mfinante.ro (letöltve: 2011. 04. 20)

A Pascal-háromszög felhasználási módjai:

www.mathworld.wolfram.com (letöltve: 2011. 04. 20)

Romániai államkötvények hozama:

http://discutii.mfinante.ro/static/10/Mfp/emisiuni/rez_licit_03febr2011maturitate5ani.PDF

(letöltve: 2011. 04. 20)

Damodaran, A. hivatalos honlapja:

<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (letöltve: 2011. 04. 20)

7. MELLÉKLETEK

I. Melléklet

A PVC profilú termék várható értékesítési mennyiségei

Vizsgált időtartam	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Várható érték	8,000	6,000	5,333	4,667	4,000	3,333	2,667	2,000	1,333	667	0
											0
										1636	0
									2975	1338	0
								4016	2434	1095	0
							4868	3286	1991	896	0
						5477	3983	2688	1629	733	0
					5975	4481	3259	2200	1333	600	0
				6274	4888	3666	2667	1800	1090	490	0
			6518	5133	4000	3000	2181	1472	892	401	0
		6600	5333	4200	3272	2454	1785	1204	730	328	0
	8000	5400	4363	3436	2677	2008	1460	985	597	268	0

Az alumínium profilú termék várható értékesítési mennyiségei

Vizsgált időtartam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Várható érték	1,500	2,188	2,875	3,563	4,250	4,938	5,625	6,313	7,000	6,125	5,250	4,375	3,500	2,625	1,750	875	0
																	0
																3921	0
															7130	3208	0
														9625	5834	2625	0
													11667	7875	4773	2148	0
											13126	9546	6444	3905	1757		0
											14319	10739	7810	5272	3195	1438	0
										15035	11715	8787	6390	4313	2614	1176	0
									15621	12301	9585	7189	5228	3529	2139	963	0
							12678	12781	10065	7843	5882	4278	2888	1750	788		0
						10270	10373	10457	8235	6417	4813	3500	2363	1432	644		0
					8113	8403	8487	8556	6738	5250	3938	2864	1933	1171	527		0
				6349	6638	6875	6944	7000	5513	4295	3222	2343	1582	958	431		0
			4790	5194	5431	5625	5681	5727	4510	3514	2636	1917	1294	784	353		0
		3514	3919	4250	4444	4602	4648	4686	3690	2875	2157	1568	1059	642	289		0
	2406	2875	3206	3477	3636	3765	3803	3834	3019	2353	1764	1283	866	525	236		0
	1500	1969	2352	2623	2845	2975	3081	3112	3137	2470	1925	1444	1050	709	430	193	0

A javított minőségű alumínium profilú termék várható értékesítési mennyiségei

Vizsgált időtartam	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Várható érték	8,050	8,531	9,013	9,494	9,975	10,456	10,938	11,419	11,900	10,413	8,925	7,438	5,950	4,463	2,975	1,488	0
																	0
																6667	0
															12121	5454	0
														16363	9917	4463	0
													19834	13388	8114	3651	0
											22314	16228	10954	6639	2987		0
										24342	18257	13278	8962	5432	2444		0
									25559	19916	14937	10863	7333	4444	2000		0
								26555	20912	16295	12221	8888	6000	3636	1636		0
							22933	21727	17110	13332	9999	7272	4909	2975	1339		0
						19970	18763	17777	13999	10908	8181	5950	4016	2434	1095		0
					17182	16339	15352	14544	11454	8925	6694	4868	3286	1992	896		0
				14901	14058	13368	12561	11900	9371	7302	5477	3983	2689	1629	733		0
			12764	12192	11502	10938	10277	9736	7667	5975	4481	3259	2200	1333	600		0
		11015	10443	9975	9411	8949	8408	7966	6273	4888	3666	2666	1800	1091	491		0
	9384	9013	8544	8161	7700	7322	6880	6518	5133	4000	3000	2182	1473	892	402		0
	8050	7678	7374	6991	6677	6300	5991	5629	5333	4199	3272	2454	1785	1205	730	329	0

II. Melléklet

A PVC profilú termék várható profitja

Vizsgált időtartam	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
											0
										-127088	0
									-59572	-142091	0
								-7060	-86851	-154367	0
							35904	-43887	-109170	-164410	0
						66593	-8734	-74018	-127431	-172628	0
					91702	16375	-45256	-98670	-142372	-179351	0
			106768	36919	-24712	-75138	-118840	-154597	-184852		0
		119094	49245	-7904	-58330	-99587	-135343	-164599	-189353		0
	123203	59330	2181	-44577	-85834	-119590	-148846	-172782	-193035		0
	193799	62692	10433	-36326	-74582	-108338	-135957	-159893	-179477	-196048	0

Az alumínium profilú termék várható profitja

Vizsgált időtartam	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
																	0
																7912	0
															185882	-31637	0
														324303	113975	-63995	0
													437556	227228	55142	-90470	0
												518452	319890	147804	7006	-112131	0
											584639	386077	223618	82820	-32378	-129854	0
									624351	440231	277771	144850	29652	-64602	-144354	0	0
								656843	472722	322078	189157	80403	-13850	-90966	-156218	0	0
							493610	499307	348663	225408	116655	27674	-49442	-112537	-165925	0	0
					360056	365752	370413	247159	146315	57334	-15468	-78563	-130186	-173867	0	0	0
				240427	256481	261142	264955	164111	81602	8800	-50766	-102389	-144626	-180365	0	0	0
				142548	158602	171738	175551	178671	96162	28655	-30911	-79646	-121883	-156441	-185682	0	0
				56063	78520	91655	102402	105522	108075	40568	-14665	-63401	-103275	-137833	-166107	-190032	0
			-14697	7760	26134	36880	45673	48226	50315	-4918	-50109	-89984	-122608	-150883	-174016	-193591	0
		-76136	-50135	-31761	-16728	-7935	-741	1348	3056	-42134	-79109	-111733	-138426	-161560	-180487	-196503	0
	-126404	-100403	-79130	-64097	-51797	-44603	-38717	-37008	-35610	-72584	-102836	-129528	-151368	-170295	-185782	-198885	0

A javított alumínium profilú termék várható profitja

Vizsgált időtartam	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
																	0
																126559	0
															401603	65438	0
														615526	290474	15430	0
													790554	465502	199550	-25486	0
											915574	608707	342755	125158	-58963		0
										1017864	710996	459923	242326	64292	-86352		0
										1079237	794687	543614	338190	160156	14492	-108762	0
									1129452	844902	612088	406665	238591	92927	-26253	-127098	0
								946808	885987	653173	462689	294615	157100	37921	-59590	-142099	0
							797372	736551	686788	496304	340454	202939	90426	-7084	-86866	-154373	0
						656798	614285	564522	523807	367957	240443	127930	35875	-43907	-109182	-164416	0
					541783	499270	464487	423772	390459	262945	158616	66560	-8758	-74034	-127441	-172632	0
				434018	405167	370383	341924	308612	281356	177027	91666	16348	-45276	-98683	-142380	-179355	0
			345846	316995	293390	264931	241646	214390	192090	106730	36889	-24735	-75154	-118851	-154603	-184855	0
		263607	244855	221249	201936	178651	159600	137300	119054	49214	-7928	-58348	-99600	-135352	-164604	-189355	0
	196320	177568	162226	142912	127110	108059	92472	74226	59298	2156	-44597	-85849	-119601	-148853	-172786	-193037	0

III. Melléklet

A PVC profilú termék értékesítésének jelenértéke

Várható érték	193,798.9	92,947.5	62,047.0	28,090.3	-3,808.4	-38,108.1	-71,022.0	-105,668.1	-139,614.3	-174,610.5	0.0
PVIF		1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0
PV	193,798.9	83,371.9	49,921.1	20,272.2	-2,465.3	-22,127.2	-36,989.9	-49,364.7	-58,503.9	-65,630.6	0.0
NPV - 2000	112,282.5										
NPV - 2002	139,556.0										

Az alumínium profilú termék értékesítésének jelenértéke

Várható érték	-126,404.2	-88,269.8	-48,524.5	-10,004.9	30,920.0	69,828.7	111,953.0	151,254.7	194,598.5	144,072.9	96,609.4	45,573.4	-3,400.5	-54,952.0	-105,462.1	-157,534.3	0.0
PVIF		1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.7	4.1	4.6	5.1	5.7
PV	-126,404.2	-79,176.0	-39,041.3	-7,220.3	20,015.5	40,545.5	58,307.8	70,661.3	81,544.4	54,152.5	32,571.5	13,782.0	-922.4	-13,370.5	-23,016.6	-30,839.1	0.0
NPV	51,589.8																

A javított alumínium profilú termék értékesítésének jelenértéke

Várható	191.7	220,587.6	249,445.4	273,957.9	303,602.5	328,362.6	358,806.8	383,817.0	415,074.0	336,988.9	263,636.3	184,762.5	109,075.5	29,405.0	-48,656.0	-129,131.3	0.0
PVIF		1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.7	4.1	4.6	5.1	5.7
PV	191.7	197,862.2	200,696.2	197,710.3	196,531.7	190,661.4	186,875.1	179,306.8	173,932.2	126,663.6	88,883.9	55,874.5	29,587.5	7,154.6	-10,619.0	-25,278.9	0.0
NPV	1,796,033.8	805,883.8															

IV. Melléklet

Az új technológiába való beruházás költsége

Új gyár beruházási költsége		
Saját költség	35%	990,150
EU-s támogatás	65%	1,838,850
Összköltség	2,829,000	