

## Kapacitásbővítési stratégiák értékelése: az időzítési opció értéke

SZÁSZ LEVENTE<sup>1</sup>

A kapacitásbővítési stratégiák kialakítása jelentős mértékben befolyásolhatja a vállalatok teljesítményét és piaci versenyképességét. A kapacitásbővítési stratégiák ismertetése mellett jelen dolgozat fő célja az értékelési lehetőségek és módszerek bemutatása. A klasszikus, diszkontált-pénzáram modellek nem képesek a stratégiai döntések rugalmasságát a projekt értékébe beárazni, így szükségessé válik a kapacitásbővítési stratégiák reálopciók értékelése. Dolgozatom fő célja az egyes kapacitásbővítési stratégiákban implicit módon meglévő halasztási opciók feltárása, és ezeknek az opcióknak az értékeléséhez szükséges tényezők azonosítása.

**Kulcsszavak:** kapacitásbővítés, stratégiai döntések, bizonytalanság, döntéshozatali rugalmasság, időzítési opciók, reálopciók értékelés.

### Bevezető

A hosszú távú kapacitástervezés döntései jelentős mértékben befolyásolják egy gazdasági szervezet versenyképességét, így fontos kérdés egy vállalat életében, hogy milyen értékelési módszer alkalmazásával hozzák meg a kapacitásbővítésre vonatkozó döntéseket. Dolgozatomban első lépésként a kapacitásbővítési stratégiák jellemzését végzem el, rávilágítva arra, hogy a stratégiaalkotás során a döntéshozó milyen bizonytalan tényezőkkel szembesül. A bizonytalan tényezőkkel való szembesülés során a gyakorlatban a vezetők rugalmas beruházási döntéseket hozhatnak, amellyel a jövőbeni kockázat csökkenthető. A klasszikus, diszkontált pénzáram alapú modellek nem képesek a vezetői döntéshozatal rugalmasságában rejlő értéket megragadni, így alábecsülhetik egyes projektek nettó jelenértékét. A bizonytalanság és a rugalmasság két olyan fontos tényező, amelyek által lehetővé – és szükségessé – válik az értékelési szemlélet kibővítése a kapacitásbővítési stratégiák reálopciók értékelési módszereivel. Az egyes kapacitásbővítési stratégiák azonosítása után dolgozatomban kísérletet teszek a leírt stratégiákban implicit módon benne rejlő időzítési (halasztási) opciók azonosítására. Az időzítési opciók azonosítása mellett a dolgozat utolsó részében meghatározásra kerülnek azok a tényezők is, amelyek felismerése lehetővé teszi a pénzügyi opciók értékelési módszereinek alkalmazását a kapacitásbővítési stratégiák időzítési opcióinak értékelésére.

---

<sup>1</sup> „Befektetés az emberekbe!” doktoranduszi ösztöndíj az Európai Szociális Alap által társfinanszírozott POSDRU 2007–2013 projekt keretein belül.

### 1. Kapacitások hosszú távú tervezése

A hosszú távú kapacitástervezés központi szerepet játszik egy gazdasági szervezet piaci sikerességében, alapvető célja egy olyan kapacitás-stratégia kidolgozása, amely megfelelően reagál a kereslet tartósan, hosszú távon jelentkező, trendszerű változásaira. A hosszú távú kapacitástervezés tehát stratégiai szintű döntéseket igényel, amelyeket a felső vezetésnek is jóvá kell hagynia. A rövid távú kapacitástervezés olyan eszközei, mint a túlóra vagy az időszakos kiszervezés nem jelenthetnek megoldást hosszú távon, hiszen az ezzel járó költségnövekedést a vállalat nem fogadhatja el huzamosabb időre. Ennek megfelelően a hosszú távú kapacitástervezés komplex döntések sorozata, ahol több befolyásoló tényezőt is figyelembe kell venni, mint (Nahmias 1993. 18.):

- a kereslet szintjének várható alakulását,
- új kapacitások létesítésének és működtetésének költségeit,
- új termelési technológiák alkalmazását,
- a versenytársak kapacitástervezési stratégiáját.

Hosszú távon még további két tényel is számolni kell: a jövőbeli kereslet előrejelzésére vonatkozó adatok bizonytalanok, így a determinisztikus modellek csak nehézkesen alkalmazhatók a döntéshozatal támogatására, illetve az a tény is meghatározó lehet, hogy míg a kereslet változása folyamatos (jellemzően haladva az egyes termékek életgörbéje mentén), addig egy vállalat a kapacitásait csak diszkrét módon változtathatja, így mindig maradhatnak kihasználatlan kapacitások, vagy késői bővítés esetén nem teljesített fogyasztói megrendelések. Hosszú távon ugyanakkor a méretgazdaságosság kérdésköre is egy jelentős szempont, amit a döntéshozónak figyelembe kell vennie – jelen dolgozatban azonban nem térünk ki e tényező vizsgálatára, és kizárólag a kapacitásbővítési és időzítési stratégiák értékelésére szorítkozunk.

Összefoglalva tehát, a hosszú távú kapacitástervezési döntések feladata az új létesítményekbe és termelő berendezésekbe történő beruházások értékelése. A döntések meghozatalához szükséges a felső vezetés jóváhagyása is, hiszen ezek a döntések nehezen vagy csak magas költségek mellett fordíthatók vissza egy esetleges hibás döntés esetében. A hosszú távú kapacitástervezés döntései alapvetően az alábbi problémákkal foglalkoznak (Krajewski et al. 2007.):

- méretgazdaságosság és méretgazdaságtalanság,
- kapacitások méretezése,
- kapacitásbővítés/csökkentés időzítése.

Egy másik megközelítésben a hosszú távú kapacitástervezés döntései, a kereslet egy elvárt növekedését feltételezve, az alábbi három alapvető kérdésre keresik a választ (Nahmias 1993. 19.):

*Mikor?* A kapacitásbővítések időzítése fontos döntési terület, amelyet a ka-

pacitásbővítés időigényessége és a kereslet véletlenszerű alakulása befolyásol. Ezt a kérdéskört az 5. fejezet részletesen tárgyalja, amikor a beruházási döntések időzítésével kapcsolatos menedzseri rugalmasságok értékelési lehetőségeit elemezi.

*Hol?* Az új kapacitások telepítési helyének meghatározása szintén komplex feladat, és számos olyan befolyásoló tényezőt figyelembe kell venni, mint például az inputok elérhetősége, helyi munkaerő tulajdonságai, az adott hely törvénykezési és adózási sajátosságai, az ellátási lánc szerkezete, output oldali elérhetőség stb. Jelen dolgozat a hosszú távú kapacitástervezés ezen aspektusával nem foglalkozik, mivel a telepítési hely meghatározásában a későbbiekben tárgyalandó időzítési opciók közvetlen módon nem játszanak szerepet.

*Mennyi?* Ha a felső vezetés döntött egy kapacitásbővítési beruházás idejéről és helyéről, szükséges az új létesítmény vagy berendezés kapacitásának a meghatározása is. A méretezés döntései során a legfontosabb szempont a kapacitások túl alacsony vagy túl magas kihasználtsági rátájának elkerülése. Ugyanakkor az időzítés és méretezés összefüggő kérdések, amelyeket a kapacitásbővítési stratégiák értékelése során nem lehet egymástól függetlenül kezelni (lásd 4. fejezet).

## 2. A kapacitásbővítési stratégiák problematikája

A kapacitások bővítésére vonatkozó hosszú távú döntéseket egy dinamikus változó környezet feltételei mellett kell meghozni, az alapvető cél pedig a megfelelő reagálás meghatározása a kereslet tartósan jelentkező változásaira. Ha egy termék iránti kereslet rövid távon megnő, akkor túlórával, új műszak beiktatásával, kiszervezéssel a kapacitás ideiglenesen megnövelhető. Ha azonban a kereslet megnövekedése hosszú távon érvényes, akkor a túlóra, újabb műszak vagy kiszervezés költsége versenyhátrányt jelenthet a nagyobb kapacitással, a rendes munkaidő alacsonyabb bérköltségével dolgozó versenytársakkal szemben. Ilyenkor tehát nem a kapacitás és a kereslet ideiglenes összehangolásáról, hanem a kereslet és kapacitás hosszú távon gazdaságosan megteremthető egyensúlyáról kell gondoskodni (Koltai 2006. 94). Kapacitásbővítési stratégiák kidolgozásakor két további lényeges szempontot kell figyelembe venni:

- Hosszú távú döntéseknél meghatározó tényező a *jövőbeni adatok bizonytalansága*. Minél távolabbi időpontra vonatkozik egy, a kapacitáselemzéssel kapcsolatos igény, gazdasági vagy technológiai adat, annál nehezebb annak pontos meghatározása.

- Egy termék vagy szolgáltatás iránt jelentkező *kereslet* (a termék vagy szolgáltatás életgörbéje által meghatározott módon) az idő múlásával mindig változik. A kereslet változása azonban rendszerint folyamatosan történik, az ezzel összhangba hozni kívánt kapacitás viszont csak diszkrét módon változ-

tatható. Hosszú távon a kapacitás változtatása jelentheti egy új gép vásárlását, egy új üzem nyitását stb., ami ugrásszerűen, diszkrét módon változtatja meg a kapacitást. Ezért hosszú távon természetes jelenség a kereslet és a kapacitás egyensúlyának időszakonkénti felbomlása. A menedzsment feladata annak meghatározása, hogy az egyensúly felbomlása a kereslet vagy a kapacitás javára történjen-e és hogy mekkora legyen annak megengedett mértéke.

### 3. Kapacitásbővítési alternatívák

Kapacitásbővítési döntések esetén két alapvető stratégiai célt követhet a vállalat (Nahmias 1993. 21.):

- piaci részesedés maximalizálása
- kapacitások kihasználtságának maximalizálása

A vállalat, amely hosszú távú stratégiáját a kapacitások kihasználtságának maximalizálására hegyezi ki, azzal a kockázattal szembesül, hogy a kereslet nem várt megugrásai esetén nem rendelkezik elegendő kapacitással a megrendelések teljesítéséhez. Erre egy alternatív megoldás a készletre történő terelés, ahol a készletek nagyságával ellensúlyozzák a kereslet fluktuációját. A nagy készlet felhalmozása azonban kockázattal jár, és a vállalatnak a készletezési költségek megnövekedésével is szembe kell néznie.

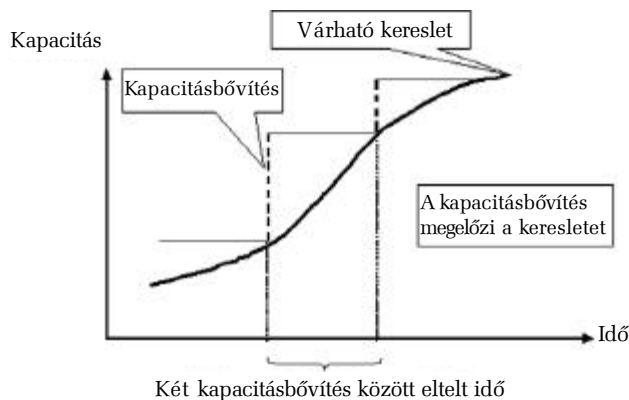
A másik szélsőséges stratégia a vállalat piaci részesedésének maximalizálására törekszik azáltal, hogy biztonsági kapacitástöbbletet tart fenn, amellyel a vállalat azonnal reagálhat a keresletben bekövetkező hirtelen megugrásokra. Ebben a helyzetben a vállalat jobb helyzetbe kerül a versenytársakkal szemben, mert azonnal ki tudja használni a piaci lehetőségek megnövekedését.

A fenti két szélsőséges kapacitásbővítési stratégiára, az átlagolt formájukkal kiegészítve, más szerzők három kapacitásbővítési alternatívát definiálnak (Vörös 2007., Koltai 2006.):

- expanzív kapacitásbővítés
- konzervatív kapacitásbővítés
- átlagolt kapacitásbővítés

Expanzív kapacitásbővítés esetén a vállalat úgy növeli termelő kapacitását, hogy a kifejlesztett kapacitások a várható keresletnövekedést mindig lefedik. Mivel a kapacitások nem növelhetők folyamatosan, a diszkrét, darabos növekedés miatt a legtöbbször kapacitásfelesleg figyelhető meg, ezzel szemben viszont a keresletet sikerül teljes mértékben kielégíteni, hiszen soha nincs kapacitáshiány miatt várakozó fogyasztó. Az alábbi ábra az expanzív kapacitásbővítési stratégiák általános működését szemlélteti, ahol a kereslet várható alakulását a termék életgörbéjének egy szakasza reprezentálja. Az ábrán a kapacitások vízszintes szakasza és a kereslet görbéje által határolt terület biztonsági capaci-

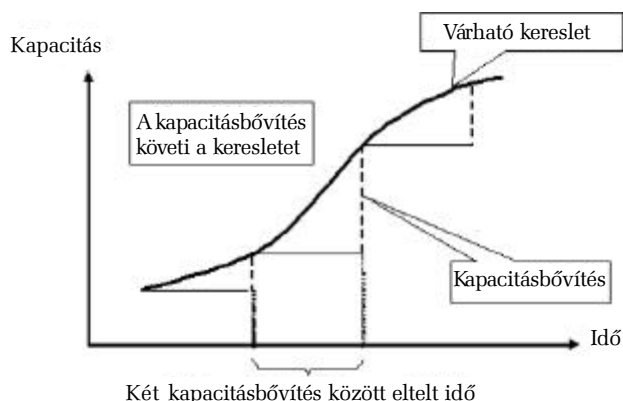
tástoppletként is felfogható, amely a váratlan keresletnövekedés lefedésére vagy kapacitás-kiesés (véletlen meghibásodások, munkaerőhiány stb.) esetére fenntartott többletkapacitást jelöli.



*Forrás: saját szerkesztés*

1. ábra. Expanzív kapacitásbővítési stratégia

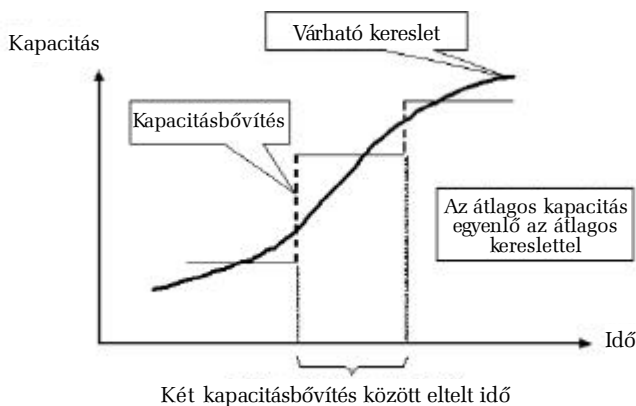
Konzervatív kapacitásbővítés esetén a vállalat a fenti stratégiával ellentétesen úgy bővíti kapacitásait, hogy sohasem képződjön kapacitásfelesleg. Kapacitásával mindig a kereslet volumene alatt helyezkedik el, a kereslet kielégítése a kapacitások és a munkaerő intenzív igénybevételével történik. Angol elnevezéssel „wait-and-see” stratégiaként is jellemezhető, hiszen a vállalat „kivár” és csak akkor növeli a kapacitását, ha a kereslet valóban jelentős mértékben megnövekedett.



*Forrás: saját szerkesztés*

2. ábra. Konzervatív kapacitásbővítési stratégia

Az átlagolt kapacitásbővítési stratégia a fent bemutatott két stratégia keveréke, a kapacitás diszkrét változását jelölő lépcsős vonal az ábrán időnként a kereslet nagyságát jelző görbe felett helyezkedik el, időnként pedig a görbe alatt található. A kapacitáshiány jelentkezését követően, bizonyos idő elteltével, megtörténik a kapacitásbővítés, azaz ha a kereslet az előrejelzéseknek megfelelően valóban növekedni fog, akkor kapacitásbővítésre kerül sor. Az időközben várakozó vevők keresletét pedig a kapacitásbővítést követő kapacitásfelesleg felhasználásával elégíthetik ki.



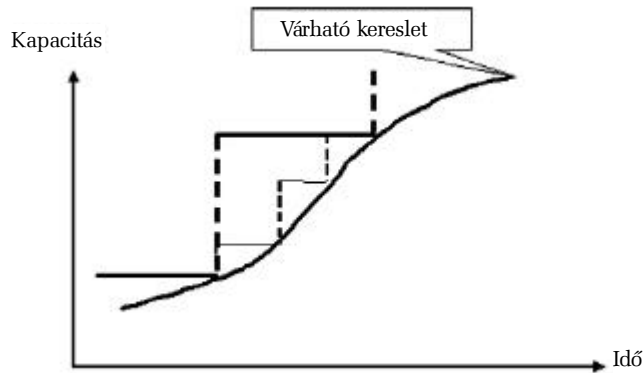
*Forrás: saját szerkesztés*

3. ábra. Átlagolt kapacitásbővítési stratégia

#### 4. Kapacitásbővítési stratégiák diszkontált cash-flow alapú értékelése

A kapacitásbővítési stratégiák értékelése esetén a vállalat két, egymással szoros összefüggésben álló változót építhet be az értékelési modellbe: a létesítendő kapacitások méretét, illetve a kapacitásbővítések gyakoriságát, időzítését. Mindegyik, fentebb bemutatott stratégia esetén alapvető fontosságú kérdés, hogy a kapacitásváltozás milyen lépésekben kövesse az igény változását (Koltai 2006.). A következő ábra expanzív kapacitásbővítési stratégiát feltételezve a kapacitás gyakori, kisebb mértékű (vékony vonal), valamint ritkábban, nagymértékű bővítésének (vastag vonal) eseteit tünteti fel.

Kapacitásbővítések gyakoriságának és méretének döntései esetén két költséget kell figyelembe venni: az egyik a túl gyakori, a másik a túl ritkán történő kapacitásbővítésekkel járó költség. A túl gyakran végrehajtott kapacitásbővítések költségesek. Ennek közvetlen költségei tartalmazzák a régi kapacitások lecserelésének és eltávolításának költségeit, valamint a munkaerő betanítási költségeit is az új eszközök működtetését illetően. Ezen felül az új kapacitásoknak jelentős beszerzési költsége van, ami a legtöbb esetben meghaladja a régi



Forrás: Chase et al. 2006. 436.

4. ábra. Kapacitásbővítések gyakorisága és nagysága

kapacitások értékesítéséből származó pénzmennyiséget. Ugyanakkor fennáll az a jövedelem kiesés is, amely abból adódik, hogy a termelő üzem vagy szolgáltató egység működését szüneteltetni kell a kapacitásbővítés időszaka alatt (Chase et al. 2006). A gyakori kapacitásbővítések kisebb mértékű, de gyakoribb pénzkiáramlást jelentenek a vállalat számára. Könnyen belátható, hogy ugyanazon összegnek egyszerre történő kifizetése most, vagy fokozatos kifizetése a jövőben, a pénzáramlás (cash-flow) szempontjából nem azonos értékű (Koltai 2006).

A túl ritkán történő kapacitásbővítés tehát szintén költséges, hiszen egy nagyobb összeg egyszeri kifizetését eredményezi. Ugyanakkor ez az eset nagyobb méretű kapacitásfelesleget is eredményezhet, és a hozzá tartozó fix költségeket a vállalatnak fizetnie kell (Chase et al. 2006). A nagyobb méret emellett kedvezőbb méretgazdaságossági hatásokat is eredményezhet, amellyel csökkenthető a termékek vagy szolgáltatások fajlagos előállítási költsége (Krajewski et al. 2007).

Ismerve a fenti tényezőket, meghatározhatjuk a lépésenként végrehajtott kapacitásbővítések költségének jelenértékét, az alábbi információk felhasználásával (Nahmias 1993. 22):

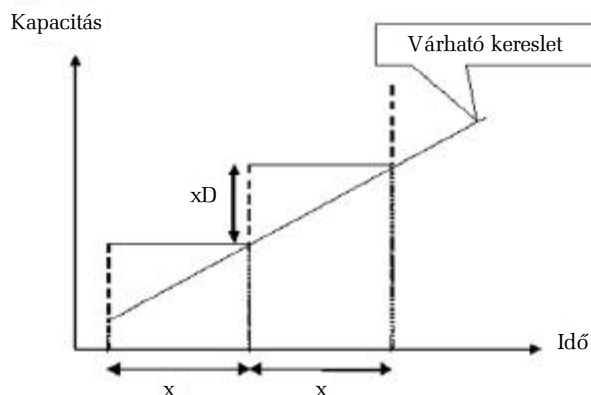
$D$  = a kereslet várható éves növekedése

$x$  = kapacitásbővítések között eltelt időintervallum években kifejezett értéke

$r$  = éves elvárt hozam folytonos kamatlábként kifejezett értéke

$f(y)$  = egy  $y$  kapacitással rendelkező üzem vagy eszköz beszerzési, üzembe állítási költsége.

Az alábbi ábrán expanzív kapacitásbővítési stratégiát feltételezve legyen  $x$  a kapacitásbővítések között eltelt konstans időintervallum (a döntéshozó feladata ezen  $x$  érték optimális meghatározása), valamint ezen feltétel mellett igaz, hogy az újonnan telepítendő kapacitás mérete  $xD$ -vel egyenlő. Ebben az esetben a piaci kereslet lineáris alakulását feltételezzük, ahol a keresletnövekedést reprezentáló függvény meredeksége  $D$ -vel egyenlő.



*Forrás: Nahmias 1993. 22.*

5. ábra. Konstans kapacitásbővítési intervallumok melletti expanzív stratégia

Jelölje  $C(x)$  a folytonos kamatláb segítségével diszkontált, lépésenkénti kapacitásbővítési költségek nulladik időpontbeli jelenértékének összegét végtelen időperiódusra tekintve. Ekkor felírható, hogy:

$$C(x) = f(xD) + f(xD) \cdot e^{-rx} + f(xD) \cdot e^{-2rx} + \dots$$

Konstans kapacitásbővítési periódusokat feltételezve:

$$C(x) = f(xD) \cdot [1 + e^{-rx} + (e^{-rx})^2 + (e^{-rx})^3 + \dots]$$

$$C(x) = \frac{f(xD)}{1 - e^{-rx}}$$

A Manne (1967) által elsőként leírt modell alapján tehát a döntéshozó feladata a fenti  $C(x)$  függvény minimumának megtalálása, azaz a kapacitásbővítések között eltelt optimális idő meghatározása.

Egy, a valósághoz közelebb álló modellben nem feltételezhetjük a kereslet ( $D$ ) lineáris növekedését, így a kapacitásbővítések között eltelt idő ( $x$ )

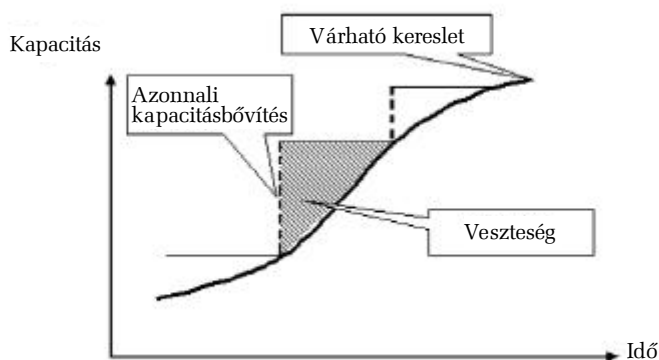


sem mindig feltétlenül ugyanolyan hosszúságú. Ezen egyszerűsítő feltételek könnyen feloldhatóak diszkontált cash-flow alapú megközelítést alkalmazva, azonban a kereslet alakulására vonatkozóan mindig valamilyen feltételezéssel kell élnünk (Luss 1982), és a modell nem képes figyelembe venni a döntéshozó olyan stratégiai megfontolásait, mint a kivárás lehetősége, amely során a vállalat biztosabb piaci információkat szerezhet be a kereslet alakulására vonatkozóan. Ez a vezetői-döntéshozói flexibilitás a diszkontált cash-flow alapú modell eredményén felüli többletértéket jelent a vállalat számára. A diszkontált cash-flow alapú modellek ilyen értelemben vett korlátoltságát több szerző is felismerte (Hayes–Garvin 1982, Kester 1984, Abel et al. 1996). Emellett az is bizonyított tény, hogy bizonytalan piaci feltételek mellett a diszkontált cash-flow alapú modellek képtelenek figyelembe venni a beruházási projektekből rejlő stratégiai opciókat, így olyan negatív nettó jelenértékű projekteket is elutasítanak, amelyek az opciós lehetőség figyelembe vételével már pozitív jelenértéket képviselnek a vállalat számára (Kulatilatka–Marcus 1992., Feinstein 2002.). A következő fejezet a bemutatott kapacitásbővítési stratégiákhoz kapcsolható opciós lehetőségeket tekinti át.

### **5. Kapacitásbővítési stratégiák időzítési opciója**

Ebben a részben a 3. fejezetben bemutatott kapacitásbővítési stratégiák mentén haladva bemutatjuk az egyes alternatívákhoz kapcsolható opciós lehetőségeket.

Belátható, hogy expanzív kapacitásbővítési stratégia esetén nem beszélhetünk halasztási, vagy kivárási opcióról (Novaes–Souza, 2005.), hiszen amint a kereslet eléri a jelenlegi kapacitás maximumát, azaz új piaci lehetőségek várható megjelenésével kell számolni, a vállalat azonnal a kapacitásbővítés mellett dönt. A vállalat tehát vállalja a kereslet jövőbeli alakulásának teljes bizonytalanságát, és azonnal elkötelezi magát a bővítés mellett. A stratégia előnye, hogy kedvező keresletnövekedés esetén a vállalat azonnal kihasználja a keletkező lehetőségeket (többletbevétel formájában), azaz nem fizet opciós díjat a kereslet bizonytalanságának bizonyos mértékű kiszűrése érdekében. A stratégia veszélye azonban az, hogy ha a vállalat piaci keresletre vonatkozó várakozásai nem teljesülnek, akkor a kapacitásbővítés beruházási költségét és a kapcsolódó fix költségeket nem tudja az új piaci lehetőségek által generált pénzáramlásokból fedezni. A halasztási opció ki nem használásának esetleges veszteségét szemlélteti a következő ábra.



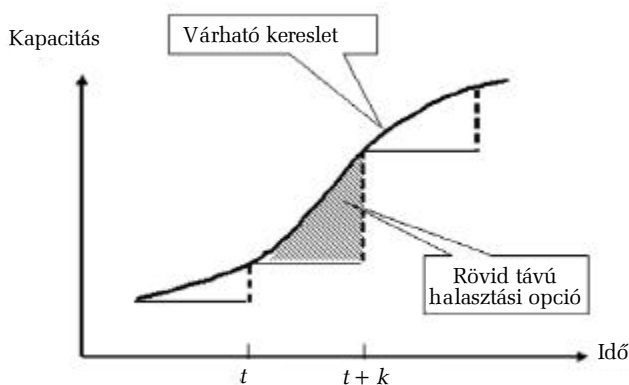
*Forrás: saját szerkesztés*

6. ábra. Expanzív kapacitásbővítés opció nélküli vesztesége

A konzervatív kapacitásbővítési („wait-and-see”) stratégia az expanzív stratégiával szemben már egy kivárási, halasztási opcióként is felfogható, a vállalat fenntartja a lehetőségét annak, hogy a jövőben növelje a kapacitását, de az opció csak akkor kerül lehívásra (azaz kapacitásbővítés csak akkor történik), ha a valószínűségi változóként jellemezhető kereslet elér egy bizonyos magas szintet, amikor a vállalat számára a kapacitásbővítés már valóban indokoltá válik. A konzervatív kapacitásbővítő stratégia egy olyan vételi opcióként jellemezhető, amely biztosítja a vállalat számára, hogy később döntsön a bővítés, azaz a kapacitás megvásárlásának kérdéséről. Ez az opció értéket hordoz magában a vállalat számára, hiszen bizonyos mértékben kiküszöböli a kereslet alakulásának bizonytalanságát, és kapacitásbővítés csak akkor történik, ha a kereslet valóban megnövekedik. A kivárási opció lehetséges veszteségét az ábrán vonalazott terület jelzi, ami a piaci kereslet megnövekedésének ki nem használatát jelenti az opciós szerződés megkötése és a határidő lejáratá között eltelt időintervallumban. Ugyanakkor az alábbi ábra csak egy lehetséges forgatókönyvet vázol fel, hiszen a döntéshozó egyáltalán nem lehet biztos abban, hogy a kereslet pontosan a termékéletgörbe mentén fog haladni, és hogy a következő periódus keresletnövekménye valóban indokoltá teszi a termelési kapacitások kibővítését.

Az opció megkötésének időpontját ( $t$ ) az ábrán vonalazottan jelölt terület legbaloldali pontja jelöli. A vállalat ekkor köt egy opciós szerződést a kapacitás beszállítójával/kivitelezőjével rögzített ár és maximális időintervallum mellett, és a kereslet kedvező alakulása esetén az opció a  $t+k$  időpontban lehívásra

kerül. Rögzített  $t+k$  esetén, az opciós ügylet értelemszerűen lejáratkor esedékes, azaz az opciós vásárlási jogot (a kapacitásbővítés végrehajtását) csak a lejárat napján lehet érvényesíteni, ami egy európai opciónak feleltethető meg (Száz 2003).



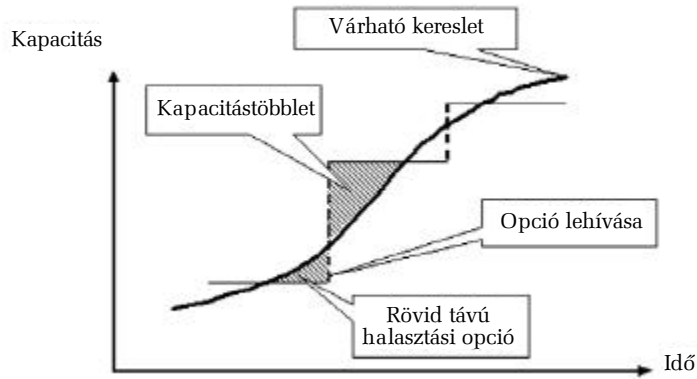
*Forrás: saját szerkesztés*

7. ábra. Konzervatív kapacitásbővítés, mint halasztási opció

A gyakorlatban azonban többször fordulhat elő az amerikai opció esete, amikor a döntéshozó a  $t$  és  $t+k$  időpont között bármikor lehívhatja az opciót, azaz a kereslet kedvező alakulása esetén az említett két időpont között bármikor végrehajthatja a kapacitásbővítést. Az amerikai opció egy analógiáját az átlagolt kapacitásbővítési stratégia jelentheti. Az átlagolt kapacitásbővítési stratégia tehát szintén tartalmaz halasztási opciót, itt azonban a kapacitásbővítés mértéke meghaladja a kereslet aktuális értékét és a konzervatív stratégiával ellentétben a kapacitásbővítés esetén nem feltételezi újabb halasztási opció megszerzését. Az opció lehívása után tehát a vállalat kapacitásfelesleggel fog rendelkezni, ahol még nem feltétlenül kell a kereslet újabb növekedésén és a kapacitások újabb lépcsőben történő bővítésén gondolkodni. Ezt az esetet (amely a fenti két stratégia kombinációja) szemlélteti a 8. ábra.

## 6. Kapacitásbővítési stratégiák reálopciók értékelése

Az előbbi fejezetben megmutattuk, hogy a konzervatív és átlagolt kapacitásbővítési stratégiák valójában egy időzítési opciót foglalnak magukba, azaz kifejezik a döntéshozó azon rugalmasságát, hogy képes a kapacitásbővítési döntést későbbre halasztani a biztosabb piaci információk beszerzése érdekében. Myers (1984) elsőként ismerte fel, hogy a klasszikus diszkontált cash-flow



*Forrás: saját szerkesztés*

8. ábra. Átlagolt kapacitásbővítés halasztási opcióval

alapú modellek nem képesek a stratégiai megfontolásokat (mint a projekt halasztása, abbahagyása, vagy a megvalósítás során történő kibővítése) az értékelés során figyelembe venni, és ehelyett a reálción értékelés bevezetését javasolta (Myers 1984). Az azóta eltelt időszakban számos tanulmány született a tőkebefektetési döntések reálción értékelésére vonatkozóan, így a stratégiai beruházásokhoz kapcsolódó jövőbeli többletlehetőségek pénzügyi értékelése is lehetővé vált. A reálción elmélet hasonlóan jól alkalmazható a kapacitásbővítések értékelésére, hiszen egyszerre képes kezelni a jövőbeli kereslet bizonytalanságát és a menedzseri döntések rugalmasságát, így a vállalat befektetési és termelési döntéseinek egy dinamikus nézőpontját hozva létre (Wu et al. 2005).

A reálción értékelések ugyanakkor a pénzügyi opciók értékelésének matematikai hátterére támaszkodnak, ami azonban több nehézséget is felvet a reálción értékelés meghatározásában. A pénzügyi opciók pénzügyi piacokon kereskedett eszközökre vonatkoznak, amelyeknek az árfolyama bármelyik pillanatban ismert, a reálgazdaság eszközeiről azonban ugyanez nem mondható el. Hasonlóan a részvényhozamok várható szórása is egy számszerűen kifejezhető érték, míg egy reálción várható kockázata már nehezebben meghatározható. A pénzügyi opciókra vonatkozó fix lehívási árfolyam sem alkalmazható egyértelműen a reálción esetén, hiszen egy befektetés (esetünkben a kapacitásbővítés) költsége nem feltétlenül állandó az időben. Hasonló a helyzet a lejáratig hátralevő idővel is, ami a pénzügyi opciók esetében rögzített, míg egy kapacitásbővítés esetén nem feltétlenül ismert előre, hogy a beruházás időben meddig halasztható.

A részvényekre vonatkozó pénzügyi opciók értékeléséhez szükséges bemeneti adatok reálopciók megfelelőit foglalja össze az alábbi táblázat. A táblázat első két oszlopa a Black és Scholes által azonosított azon elemeket tartalmazza, amelyek az opciók elméleti értékét befolyásolják (Black–Scholes 1973.).

1. táblázat. Pénzügyi- és reálopciók közötti megfeleltetés

Változó	Pénzügyi opció	Reálopció
K	Lehívási árfolyam	Eszköz beszerzési költsége
S	Részvényárfolyam	Az eszköz által generált jövőbeni pénzáramok jelenértéke
T	Lejáratig hátralevő idő	Az opció maximális fenntartható ideje
$\sigma^2$	A részvényhozamok szórása	A várható pénzáramok volatilitása
r	Kockázatmentes kamatláb	Eszköz kockázatának megfelelő kamatláb

*Forrás: Burger-Helmchen 2007. 389.*

A fenti táblázathoz hasonlóan elkészíthetjük a kapacitásbővítési stratégiákhoz kapcsolható időzítési opciók értékeléséhez szükséges bemeneti adatok listáját is.

2. táblázat. Pénzügyi opciók és kapacitásbővítés halasztási opciója közötti megfeleltetés

Változó	Pénzügyi opció	Kapacitásbővítés időzítése
K	Lehívási árfolyam	Egyszeri kapacitásbővítés költsége
S	Részvényárfolyam	A kapacitásbővítéstől várt jövőbeni pénzáramok jelenértéke
T	Lejáratig hátralevő idő	A bővítés maximálisan halasztható ideje
$\sigma^2$	A részvényhozamok szórása	A kapacitásbővítéstől várt jövőbeni pénzáramok volatilitása
r	Kockázatmentes kamatláb	A kapacitásbővítési projekt kockázatának megfelelő kamatláb

*Forrás: saját szerkesztés*

A fenti táblázatban szemléltetett változók értékének meghatározásával lehetővé válik a pénzügyi opciók értékelési módszereinek felhasználása egy kapacitásbővítési projekt halasztási lehetőségeinek értékelésére és a halasztás, mint döntéshozói rugalmasság árazására.

### **Következtetés**

A hosszú távú kapacitástervezés stratégiai döntései nem csak a vállalat termelési potenciáljának alakításában játszanak meghatározó szerepet, hanem a vállalat pénzügyi teljesítményét és versenyképességét is befolyásolják. Hosszú távon a kapacitásbővítések stratégiai kérdéseire ugyanakkor egy bizonytalan környezet feltételei mellett kell megfelelő választ adni, hiszen a kereslet és ezzel összefüggésben a kapacitásbővítési projekt várható pénzáramai ismeretlen bemeneti adatokat képeznek a döntéshozó számára. A hagyományos, diszkontált cash-flow alapú értékelési modellek minden esetben valamilyen feltételezéssel élnek a projekt várható pénzáramainak alakulására vonatkozóan, ami önmagában még nem egy elvetendő megközelítési mód. A hagyományos modellek azonban képtelenek beárazni a döntéshozók viselkedésében rejlő rugalmasságot (projekt későbbi elvetése, időszakos leállítása, vagy éppen ellenkezőleg a projekt kibővítése, a beruházási döntés elhalasztása stb.), amelyek segítségével a jövőbeli kereslet alakulására vonatkozó bizonytalanságot próbálják meg lecsökkenteni. E két kulcstényező, a bizonytalanság, illetve a menedzseri rugalmasság az, amely megteremti az alapot a kapacitásbővítési stratégiákhoz kapcsolódó opciók reálopciók értékelésére. Jelen tanulmányban a kapacitásbővítési stratégiákban implicit módon benne rejlő időzítési opciókat azonosítottuk, így konzervatív kapacitásbővítési stratégia esetén európai, míg átlagolt kapacitásbővítés esetén amerikai típusú opciókat feltételezhetünk. A megfeleltetés pénzügyi- és reálopciók között egyik esetben sem egyszerű feladat, és a konkrét értékeléshez szükséges bemeneti adatokat csak bizonyos feltételek mellett értelmezhetjük. Ennek megfelelően, a dolgozat utolsó fejezetében azokat a bemeneti adatokat határoztuk meg, amelyek segítségével lehetővé válik a reálopciók (esetünkben a kapacitásbővítési stratégiák időzítési opciójának) árazása a pénzügyi opcióértékelés módszereinek segítségével.

### **Irodalomjegyzék**

Abel, A.B. – Dixit, A. K. – Eberly, J. C. – Pindyck, R. S. 1996. Options, the value of capital, and investment. *Quarterly Journal of Economics*, August 1996. 754–777.

Black, F. – Scholes, M. 1973. The pricing of options and corporate liabilities. *The Journal of Political Economy*. vol. 81, no. 3. 637–657.

Burger–Helmchen, T. 2007. Justifying the origin of real options and their difficult evaluation in strategic management. *Schmalenbach Business Review (SBR)*, vol. 59. 387–405.

Chase, R.B. – Jacobs, F. R. – Aquilano, N. J. 2006. *Operations Management for Competitive Advantage*. 11. kiadás, McGraw Hill / Irwin kiadó, New York.

---

---

Feinstein, S.P. 2002. A better understanding of why NPV undervalues managerial flexibility. *The Engineering Economist*, Vol. 47, No. 4. 418–427.

Hayes, R. – Garvin, D. 1982. Managing as if tomorrow mattered. *Harvard Business Review*, vol. 60, no. 3. 71–79.

Kester, W. C. 1984. Today's options for tomorrow's growth. *Harvard Business Review*, vol. 62, no. 2. 153–160

Koltai, T. 2006. *Termelésmenedzsment*. Budapesti Műszaki Egyetem, Gazdaságtudományi Kar – Typotex kiadó, Budapest.

Krajewski, L. – Ritzman, L. – Malhotra, M. 2007. *Operations Management. Processes and Value Chains*. 8. kiadás. Prentice Hall kiadó, New Delhi.

Kulatilaka, N. – A. Marcus 1992. Project Valuation under Uncertainty: When does DCF Fail? *Journal of Applied Corporate Finance*, vol. 5, no. 3. 92–100.

Luss, H. 1982. Operations research and capacity expansion problems: a survey. *Operations Research*, vol. 30, no. 5. 907–947.

Manne, A. S. 1967. *Investments for capacity expansions: Size, Location and Time-Phasing*. The MIT Press, Cambridge (in Nahmias 1993).

Myers, S. C. 1984, Finance Theory and Financial Strategy. *Interfaces*, vol. 14, no. 1. 126–137.

Novaes, A. G. N. – Souza, J. C. 2005. A real options approach to a classical capacity expansion problem. *Pesquisa Operacional*, vol. 25, no. 2. 159–181.

Nahmias, S. 1993. Production and Operations analysis, 2. kiadás. Irwin kiadó, Boston.

Száz, J. 2003. Kötvények és opciók árazása. Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Pécs.

Vörös, J. 2007. Termelési – szolgáltatási rendszerek vezetése. Janus Pannoniusz kiadó, Pécs.

Wu, S.D. – Erkoc M. – Karabuk, S. 2005. Managing capacity in the high-tech industry: a review of literature. *The Engineering Economist*, Vol. 50, No. 2. 125–158.

---