

### 5.3. Állóeszközök létesítése (beruházás)

A **beruházás** az üzleti vállalkozás **jövedelemtermelő-képességének megteremtéséhez fenntartásához és fejlesztéséhez** eszközölt **tőkebefektetés**, lényegében a pénznek **reáljavakba** történő befektetése. Más megfogalmazásban a befektetésnek az a válfaja, amely az **állóeszközök vásárlásaként** vagy **létesítéseként** valósul meg. Olyan megfogalmazás is létezik, mely szerint a beruházás a vállalkozás rendelkezésére álló **lejárát nélküli** (részvénytőke) és **hosszú lejáratú tőkeforrások** (hosszú lejáratú hitel, kölcsön) lekötése a vállalkozó **hosszú lejáratú reáleszközeiben**.

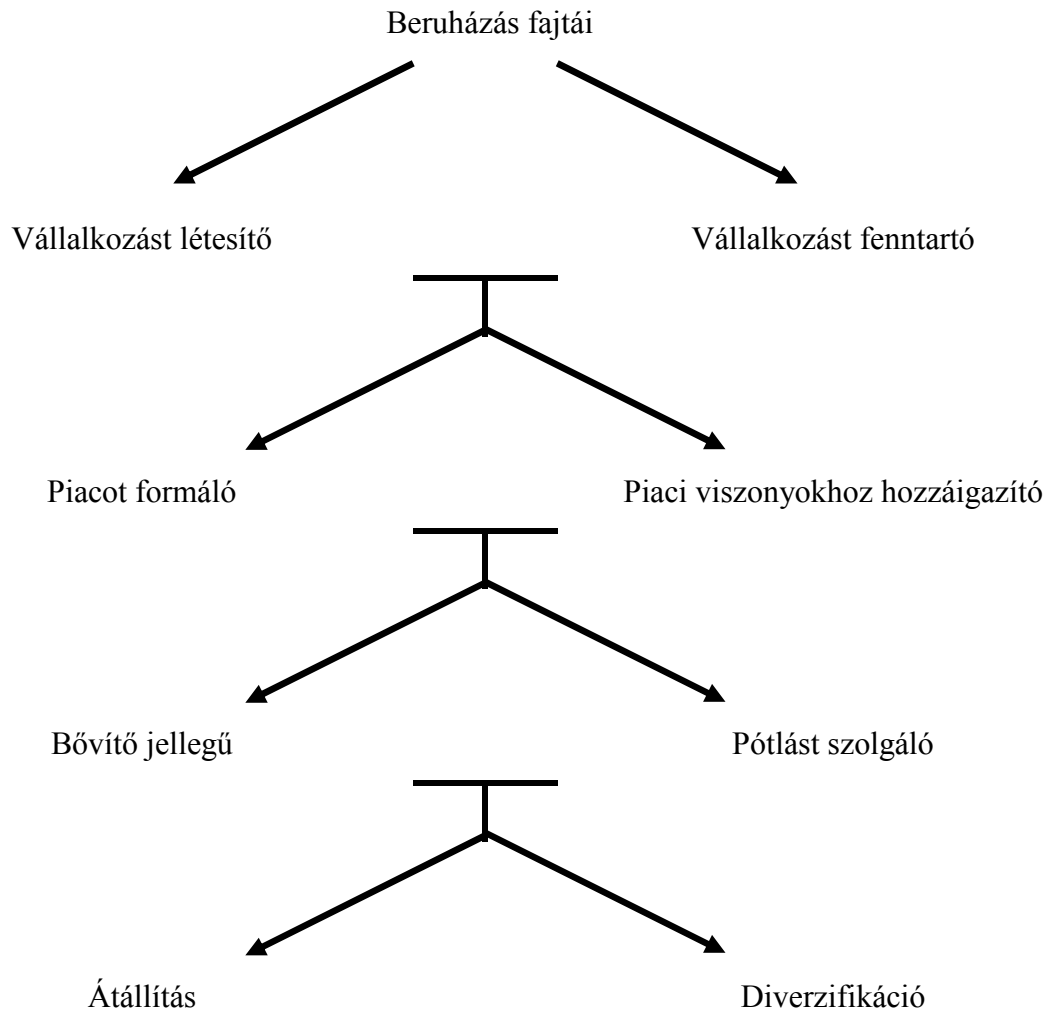
A **beruházás tárgyára** vonatkozó csoportosítást az 1. táblázatban tekinthetjük át.

#### A beruházás tárgyai

1. táblázat

Megnevezés	Példa
Új állóeszköz létesítése	Javítóműhely építése, épület létrehozása
Új állóeszköz beszerzése	Technológiai gépsor vásárlása, autó vásárlás
Használt állóeszköz beszerzése	Használt autó vásárlás, használt gép, berendezés megvétele
Kiselejtezett állóeszköz pótlása	„0”-ra leírt tehergépkocsi pótlása
Földterület megszerzése	Termőföld vásárlás
Állóeszköz korszerűsítése	Egy üzemcsarnok korszerűsítése, amely új feladatok elvégzésére válik alkalmassá
Tartós forgóeszköz létrehozása, bővítése	A termelés, az üzletmenet zavartalan biztosításához szükséges forgóeszközök beszerzése

A **beruházások fajtái** aszerint csoportosítjuk, hogy a tőkebefektetést **milyen célok** tették szükségessé (1. ábra).



Forrás: Tétényi-Gyulai, 2001

1. ábra Beruházások fajtái

A **létesítő beruházás** az üzleti vállalkozás életében egyszer fordul elő, és alapfeltétele a cég további, más célú beruházásainak. A **fenntartó beruházás** feladata a termelés –szolgáltatás megindítása, a vállalkozás fennmaradásának és fejlődésének biztosítása. Amennyiben a vállalkozás célja a **piaci viszonyokba való aktív beavatkozás** azért, hogy új, nagyobb fogyasztói értéket képviselő illetve olcsóbb termékeivel a piaci részesedést növelje, **piacot formáló beruházásról** beszélünk. **Hozzáigazító beruházásról** pedig akkor beszélhetünk, ha a **védekező pozícióban** lévő cég beruházásai segítségével alkalmazkodik a megváltozott piaci

körülményekhez. **Bővítő beruházás** esetén a vállalkozás termelőkapacitásait növeli, **pótló beruházás**nál pedig az elhasznált illetve elavult állóeszközeit újakra cseréli ki.

Az **átállási célú beruházások**nál a cég a technikai és technológiai szempontból a piac legújabb eredményeit alkalmazza, a **diverzifikációs beruházás** pedig olyan tőkebefektetés ami a termékösszetétel megváltozását eredményezi, így a vállalkozás kockázatának csökkenését.

### 5.3.1. A beruházás-gazdaságossági számítások megalapozása

Az állóeszköz létesítésre, cserére és bővítésre vonatkozó **gazdaságossági számítás** olyan **céltudatos tevékenység**, amely a jövedelmező, gazdaságos és pénzügyileg is megvalósítható **fejlesztési változat megalapozására** irányul. A beruházás-gazdaságossági számítások eredménye, a gazdaságossági elemzés a top-menedzserek számára elősegíti a **gazdasági tisztánlátást** és a **döntések megfelelő megalapozását**.

A beruházás-gazdaságossági számítások elvégzéséhez, megalapozásához a következő tényezők ismeretére van szükség, melyek a számítások használhatóságát, megbízhatóságát nagymértékben befolyásolják: kalkulatív kamatláb becslése, a pénzáramlások meghatározása, a beruházás tipikus – nem tipikus volta, a beruházás pontszerűsége, a beruházás véges illetve végtelen élettartama.

#### a) Kalkulatív kamatláb becslése

A **profitorientált üzleti vállalkozások** a **tőke nyereséghez**amként értelmezett **opportunity cost** felhasználásával képezik a **megtérülési követelmény minimumkritériumát** (Illés, 2008). Ez a **százalékos érték** azt fejezi ki, hogy ha a cég a tőkét más területen fektette volna be, az évente milyen nagyságú **hozamot** hozott volna.

A fenti **tőkehozam rátát** a gazdálkodási gyakorlatban **kalkulatív kamatlábnak** nevezzük, de használatosak a **tőke költség ráta**, a **tőke helyettesítési költsége**, a **tőke marginális haszna**, a **diszkontráta**, a **tőkehozam elvárásai ráta**, és a **tőke alternatív költsége** elnevezések is.

A kalkulatív kamatlábat szokták még **külső kamatlábnak** is nevezni, hiszen becslésekor a külső gazdasági környezetből leképezhető hozamokat vesszük figyelembe, illetve összevetése gyakran a cég **belső kamatlábjával** (belső megtérülési ráta) történik.

A kalkulatív kamatláb becslésekor **általános szabályként** az mondható el, hogy nagyságát a **külső gazdasági milliő** ismeretében kell megtenni, és nem engedhető meg annak önkényes megválasztása. Úgy is fogalmazhatunk, hogy ugyanazon tőkebefektetéssel kapcsolatban **eltérő nagyságú hozamelvárás** gazdaságilag **téves döntések** meghozatalának veszélyét hordozza magában. Ebből az következik, hogy „diszkonttényezőként” a **vállalati átlagos tőke költség** illetve a **differenciált hozamelvárás elvén számított mutatók nem használhatók**. A kalkulatív kamatláb gazdálkodási szempontból két részből áll: a **tőkehasználat árából** és a **vállalkozói nyereségelvárásból**.

A **tőkehasználat ára** a kockázatmentesen elérhető **hosszú lejáratú állampapír-piaci referencia-hozammal** vehető azonosra (kockázatmentes kamatláb). A **vállalkozói nyereségelvárás** a **kockázatvállalás ellenértékeként** számszerűsíthető tőkearányos hozamrátát jelenti. A vállalkozói nyereségelvárás kiszámításához két piaci információra van szükség.

Egyfelől meg kell határozni az **ágazati átlagos ossztőkearányos EBIT rátát** – ez magában foglalja az **ágazati átlagos kockázati ellenértéket** –, másfelől számszerűsíteni szükséges a szóban forgó üzleti vállalkozás **egyedi kockázati prémiumát**. A vállalkozói nyereségelvárás tehát lényegében a kalkulatív kamatláb és a tőkehasználati ár különbségeként határozható meg, struktúráját tekintve azonban két részből tevődik össze: az átlagos kockázati és az egyedi kockázati prémiumból. Az **átlagos kockázati prémium** az **ágazati átlagos ossztőkearányos EBIT ráta** (ágazati átlagprofitráta) és a **tőkehasználati ár különbsége**. Az **egyedi kockázati ellenértéket** pedig az **átlagos kockázati prémium** és az **egyedi kockázati tényező** (átlagos értéke 1,1-1,3 között mozog, de felvehet 1 alatti értéket is) **szorzataként** határozhatjuk meg. Átlagos gazdálkodási viszonyok között ez kb. **1-3%-os** tőkearányosan értelmezett **kockázati prémiumot** jelent. A fentiekben leírtaknak megfelelően a kalkulatív kamatláb meghatározásához a következő **matematikai formulát** kell alkalmazni.

$$N_{y_{ik}} = r_{ho} + (r_{EBIT} - r_{ho}) \times k$$

$N_{y_{ik}}$  : kalkulatív kamatláb

k: egyedi kockázati tényező

$r_{ho}$  : tőkehasználati ár

$r_{EBIT}$  : ágazati átlagos ossztőkearányos EBIT ráta

## Feladat

Egy gépgyártó üzleti vállalkozás beruházást szeretne megvalósítani. Az ágazatban átlagosan 15 Mrd Ft üzemi eredmény képződött, a lekötött tőke értéke 90 Mrd Ft. Az állóeszköz várható élettartama 9 év, az öt éves hosszú lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 8,8%, a 10 évesé 7,6%, a vállalkozás által becsült egyedi kockázati tényező 1,25.

Határozza meg a cég kalkulatív kamatlábát!

### Kalkulatív kamatláb becslése

2. táblázat

Megnevezés	Számítás	Érték
Tőkehasználati ár ( $r_{ho}$ )	Mivel az állóeszköz használati ideje 9 év, így a 10 éves állampapír-hozammal célszerű számolni	0,076
Ágazati átlagos össztőkearányos EBIT ráta ( $r_{EBIT}$ )	$r_{EBIT} = \frac{15}{90} = 0,167$	0,167
Átlagos kockázati prémium ( $r_{EBIT} - r_{ho}$ )	$r_{EBIT} - r_{ho} = 0,167 - 0,076 = 0,091$	0,091
Egyedi kockázati prémium [ ( $r_{EBIT} - r_{ho}$ ) $\times k$ ] - ( $r_{EBIT} - r_{ho}$ )	$\begin{aligned} & [ (r_{EBIT} - r_{ho}) \times k ] - (r_{EBIT} - r_{ho}) \\ & = [ 0,091 \times 1,25 ] - 0,091 = 0,114 - 0,091 = \\ & \quad 0,023 \end{aligned}$	0,023
Vállalkozói nyereségigény (teljes kockázattal növelt)	$(r_{EBIT} - r_{ho}) \times k = (0,167 - 0,076) \times 1,25 = 0,114$ Ell.: $0,091 + 0,023 = 0,114$	0,114
Kalkulatív kamatláb ( $Ny_{ik}$ )	$\begin{aligned} Ny_{ik} &= r_{ho} + (r_{EBIT} - r_{ho}) \times k = \\ & 0,076 + (0,167 - 0,076) \times 1,25 = \\ & 0,076 + 0,091 \times 1,25 = 0,076 + 0,114 = 0,19 \\ \text{Ell.: } & 0,076 + 0,091 + 0,023 = 0,19 \end{aligned}$	0,19

## b) A pénzáramlások meghatározása

A beruházással kapcsolatos döntések esetén alapvető fontosságú feladat a **pénzáramlások becslése**. Ezekre az jellemző, hogy a megvalósítás kezdetén **nagy összegű pénzkiáramlással** kell számolni, a **pénzjövödelmek** pedig később, **hosszabb időszak** alatt képződnek.

A beruházással kapcsolatos kiadások lehetnek **egyszeri** és **folyamatos kiadások**. Az **egyszeri kiadások** olyan kifizetéseket jelentenek, amelyek a projekt megvalósulásához szükséges **befektetett eszközök beszerzéséhez** valamint a beruházással összefüggő **nettó forgótőkével finanszírozott forgóeszközökhöz** kapcsolódnak. A reáljavarokba történő tőkebefektetés tehát tartalmazza a befektetett eszközök valamint a **tartós forgóeszközök** tőkeszükségletét is. A forgóeszközök tekintetében a tőkeszükséglet meghatározása úgy értelmezhető, hogy ezen eszközök milyen nagyságú állományát kell készletbe helyezni a termelés zavartalan biztosítása érdekében. A nettó forgótőke tehát nem a leírási bevétel által válik szabaddá, hanem az állóeszközökhöz kapcsolódó termelési folyamat fokozatos megszűnése által. A **folyamatos kiadások** a termelés megkezdése után merülnek fel, melyek nagysága tervezéssel határozható meg (anyag jellegű költségek, személyi jellegű költségek, egyéb ráfordítások).

A beruházások értékelését az ún. pénzáramlások segítségével végezzük el. A **pénzáramlás** egy adott időszak alatt **ténylegesen befolyt** (nettó árbevétel) és **ténylegesen kifizetett** (kiadások) **pénzösszegek különbsége**.

A fentiekből látható, hogy a **beruházások teljesítményét** nem a számviteli eredményből (árbevétel – költségek), hanem a működési nettó pénzáramlásokból (árbevétel – folyó kiadások) határozzuk meg.

A **nettó pénzáramlás** (nettó hozam) tehát az üzleti vállalkozás **adózás előtti eredményének** és az **értékcsökkenési leírásnak az összege**. Egyes szerzők a nettó hozamot adózás utáni bázison értelmezik, ami gazdaságilag helytelen, mert a beruházás-gazdaságossági vizsgálatok során **diszkonttényezőként** használt **kalkulatív kamatláb** minden esetben **adózás előtti eredményen** van értelmezve, illetve a fizetendő adó nem tekinthető gazdálkodási szempontból folyó kiadásnak.

Összefoglalva a beruházások értékelésekor azt vizsgáljuk, hogy a szóban forgó hardver mennyivel járul hozzá a vállalkozás értékének növeléséhez, vagyis a beruházott eszköz mennyi pénzjövödelmet termel.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok során a beruházás révén képződő **jövőbeli pénzáramlásokat** össze kell vetni a beruházás megvalósítása érdekében történő **pénzkiáramlással**. A beruházásokkal kapcsolatosan beszélhetünk kezdő-, működési- és végső

pénzáramlásról. A **kezdő pénzáramlás** a beruházás eldöntésétől az aktiválás időpontjáig felmerült kiadásokat foglalja magában. A **működési pénzáram** becslésekor azt határozzuk meg, hogy az üzembe helyezés után – a tervezett élettartam alatt – hogyan alakul a beruházáshoz kapcsolódó nettó hozam (nettó árbevétel – folyó kiadások).

A **végső pénzáram**nál azt becsüljük, hogy a beruházás megszerzésével mekkora pénzüsszegeket nyerhetünk vissza még az eredeti tőkebefektetésből.

### A beruházások pénzáramlásai

3. táblázat

Megnevezés	Pénzáram főbb összetevői
Kezdő pénzáram ( - )	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ az „állóeszköz” becsülési értéke</li> <li>→ tőkésíthető kiadások (pl. szerelési költség)</li> <li>→ tartós forgóeszközérték (lekötött forgótőke)</li> <li>→ meglévő erőforrások értéke (pl. épület- épületrész becsült értéke)</li> </ul>
Működési pénzáram ( ± )	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ nettó árbevétel (+)</li> <li>→ <u>folyó működési kiadások (-)</u></li> <li>→ nettó hozam (=)</li> <li>→ tartós forgóeszközérték változás ( ± )</li> </ul>
Végső pénzáram ( + )	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ állóeszköz értékesítés nettó árbevétele</li> <li>→ felszabaduló forgótőke</li> <li>→ meglévő erőforrás értéke (pl. épület – épületrész értéke)</li> </ul>

#### Feladat

Egy vállalkozás beruházást valósít meg. A megvalósítandó állóeszköz bekerülési értéke 47 M Ft, a tartós forgóeszközérték ennek egynegyede, a beruházás fázisában 5 M Ft felújítási és szerelési költség várható. A beruházás várható élettartama 6 év, az átlagos nettó árbevétel 38 M Ft/év, a folyó működés kiadása évente átlagosan 23 M Ft-ot tesz ki. A 2. évtől évente átlagosan 0,5 M Ft-tal nő a lekötött tartós forgóeszközérték összege. A 6. év végén az állóeszköz maradványértéke az állóeszköz bekerülési értékének 18%-a, a fennmaradó készletek eladásából származó bevétel 8 M Ft.

Határozza meg a beruházáshoz kapcsolódó kezdő- működési- és végső pénzáramokat!

A vállalkozás pénzáramai

Me.: M Ft 4. táblázat

Működési élettartam (évek)	Kezdő pénzáram	Működési pénzáram*	Végső pénzáram
0	$47+5+(47 \times 0,25) = -63,75$		
1		+15,0	
2		$15-0,5 = +14,5$	
3		$15-1 = +14,0$	
4		$15-1,5 = +13,5$	
5		$15-2 = +13,0$	
6		$15-2,5 = +12,5$	$(47 \times 0,18) + 8 = +16,46$

\*nettó árbevétel – folyó kiadás:  $38-23 = 15$  M Ft nettó hozam



### c) Tipikus és nem tipikus beruházások

Az olyan beruházásokat, amelyeknél a **kezdő időszakban** csak **kiadások** (kezdő pénzáramlás) illetve **kiadási többletek** vannak, majd azt követően az élettartamuk során **pozitív nettó pénzáramlásokat** eredményeznek **tipikus** (természetes, normális, konvencionális) **beruházásoknak** nevezzük. Az azt jelenti, hogy az aktiválás utáni első pozitív nettó hozam jelentkezésétől az élettartam végéig mindig nagyobb az éves bevételek összege az éves kiadásokénál.

Az olyan beruházások viszont, amelyeknél a kezdő befektetést az élettartam alatt **különböző előjelű pénzáramlások** követik, **nem tipikus** (nem konvencionális) **beruházásoknak** nevezzük.

Gazdálkodási szempontból a későbbiekben tárgyalásra kerülő beruházás-gazdaságossági számítások során kapott eredmények általában csak **tipikus beruházások** esetén adnak **megfelelő eredményt**.

A következő táblázat konvencionális és nem konvencionális beruházásokra mutat néhány példát.

Tipikus és nem tipikus beruházások pénzáramai

Me.: M Ft

5. táblázat

Projekt megnevezése	Évek					
	0	1	2	3	4	5
<b>B1</b>	-100	+50	+40	+30	+25	+20
<b>B2</b>	-100	-30	-20	+50	+150	+200
<b>B3</b>	-100	+80	+60	-50	+75	+60
<b>B4</b>	-200	+150	+50	+40	+30	-20
<b>B5</b>	-150	-20	-20	-25	-25	-30

Forrás: Illés I-né, 2002 (156.o.) módosítva

A **B1 projekt** egy **tipikus beruházás pénzáramát** mutatja. A kezdő pénzáramot követően az élettartam végéig pozitív nettó hozamot eredményez a befektetés. A működési pénzáramból az is látható, hogy ez egy **csökkenő, de pozitív nettó hozammal** jellemezhető termék vagy szolgáltatás, ami a gazdálkodási gyakorlatban elég gyakran előfordul. Vigyázat! Az egész élettartam alatt leképezhető pozitív nettó hozam nem jelenti a beruházás gazdaságos voltát.

A **B2 beruházás** pénzáramlásai valamilyen **új termék** vagy **szolgáltatás** piaci megjelenése érdekében indított **K+F programra** jellemző, ahol az üzleti vállalkozás első három évében csak kifizetések – vagy kiadási többletek – keletkeznek, a projekt élettartamának második felében viszont jelentős nagyságú pozitív nettó hozamokkal jellemezhető a tőkebefektetés.

A **B3 típusú tőkebefektetés**nél a vállalkozás néhány évig igen jól működik, majd rövid ideig történő **felújítás, átalakítás** után – amely idő alatt természetesen negatív nettó hozam jellemző –, újra „virágzó” üzletmenettel lehet számolni (kiskereskedelemben, vendéglátásban gyakori az ilyen pénzáram).

A **B4 projekt**nél látható pénzáram a **bányászatban** jellemző, ahol az **utolsó periódus negatív nettó pénzáramlása**, a bánya bezárása után, a környezeti károk megszüntetésére fordított pénzkidadások miatt jelentkezik.

A **B5 beruházással** a **nem termelő projekteknél** találkozhatunk, amely lehet szennyezést csökkentő berendezés létesítése, környezetet kímélő technológia bevezetése.

#### d) A beruházás pontszerűsége

**Pontberuházásról** – pontszerű beruházásról – akkor beszélünk, ha a tőkebefektetéssel kapcsolatos kiadások **egy adott időpillanatban** merülnek fel. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a **beruházási kiadások** viszonylag **rövid idő** alatt jelentkeznek: ilyen időtáv lehet a taxi vállalatnál egy új autó **vásárlása** illetve **egy évet meg nem haladó** időtartamot igénylő beruházások.

Amennyiben a beruházással kapcsolatos kiadások **több évet** vesznek igénybe **nem pontberuházásról** beszélünk. Az ilyen fajta beruházás azonban **pontberuházássá alakítható** az adott időszakra jellemző **kamattényező** segítségével. A pontberuházássá történő alakítás után a tőkebefektetést már pontszerű beruházásnak tekinthetjük a beruházás-gazdaságossági számításoknál.

#### Feladat

Egy üzleti vállalkozás egyik telephelyén építési tevékenységet folytat, amely 3 évet vesz igénybe. A félkész épületben már termelőtevékenység folyik, amiből a cégnek árbevétele is van.

Határozza meg a beruházási összeget az aktiválás időpontjára a következő alapadatok segítségével! (A kamattényező 10,5%.)

Az építési tevékenység bevételei és folyó kiadásai

Me.: e Ft 6. táblázat

Megnevezés	1. év	2. év	3. év
Kiadás	80.000	40.000	25.000
Bevétel	-	10.000	18.000

Az építési tevékenység beruházási összegének becslése

Me.: e Ft 7. táblázat

Megnevezés	1. év	2. év	3. év
Kiadás	-80.000	-40.000	-25.000
Bevétel	-	+10.000	+18.000
Kiadás + Bevétel	-80.000	-30.000	-7.000
Kamattényező (10,5%)	1,2210	1,1050	1,0000
Beruházási összeg jövőértéke	-97.680	-33.150	-7.000
Beruházási összeg aktiváláskor	-	-	-137.830

A 3 éves időtartamú építési tevékenység becsült beruházási összege 137,83 millió Ft az aktiválás időpontjában. A beruházás-gazdaságossági számításokban ezt az összeget kell megfelelő hozam mellett visszatéríteni. Feltétlenül meg kell jegyezni, hogy a pontszerűvé alakított beruházási összeg a kiadások mellett már bevételi tételeket is tartalmaz.

e) **Véges és végtelen élettartamú beruházás**

A véges illetve a végtelen élettartamot a beruházásoknál mindig viszonylagosan kell értelmezni. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy tíz évet meg nem haladó hasznos élettartam esetén a beruházás **véges élettartamúnak** tekinthető.

A **végtelen élettartam** egyes szerzők szerint tíz éves használatot meghaladóan, más szerzők szerint a 40-50 éves élettartam esetén értelmezhető. Általánosságban az mondható el, hogy amennyiben az éves nettó hozamon belül az amortizáció összege csekély, azaz a nettó hozam nagyságát alapvetően az adózás előtti nyereség összege határozza meg, a beruházás végtelen élettartamúnak tekinthető. Az üzleti vállalkozásoknál ez a helyzet elsősorban az épület jellegű beruházásoknál valósul meg, és nem jellemző a gépberuházásokra, valamint a gyors műszaki avulással jellemezhető ágazatokban. Úgy is fogalmazhatunk, hogy amennyiben a **beruházás értéke** folyamatos vagy viszonylag **folyamatos fenntartással biztosítható**, az végtelen élettartamú beruházásnak tekinthető.

### 5.3.2. A beruházás-gazdaságossági számítások módszerei

A beruházási döntéseket megalapozó gazdaságossági számítások két nagy csoportba sorolhatók.

Az egyik csoportba a **statikus számítások** tartoznak, melyeknél a **pénz időértékét nem vesszük figyelembe**, egyrészt azért nem, mert egy rövid időszakot átfogó **keresztmetszet vizsgálatot** végzünk. Másrészt azért nem, mert **végtelen időhorizonton** végezzük a vizsgálódásunkat.

A másik csoportot a **dinamikus szemléletű beruházás-gazdaságossági számítások** képezik, amelyeknél a pénz időértéke figyelembevételre kerül.

A választandó számítási módszerek igen széles palettája létezik. E számítások révén a döntéshozó olyan információhoz juthat, amelyek alkalmasak a projektek hasznosságának megítéléséhez. Mindenki számára ismeretes azonban, hogy nem lehet egyedül csak ezeknek a számításoknak az eredménye alapján meghozni a döntést – mivel a számítások elsősorban a vállalkozások **monetáris céljaira** vonatkoznak –, hanem e mellett sok más **nem pénzügyi tényezőt** is figyelembe kell venni.

Összességében azonban elmondható, hogy egy beruházási projekt előnyeinek és hátrányainak megismerésére a beruházás-gazdaságossági számítások a legalkalmasabb eszközök.

### 5.3.2.1. Statikus szemléletű tőkebefektetési számítások

A **statikus beruházás-gazdaságossági számítások** körébe olyan módszerek tartoznak, amelyekben az időtényező, a **pénz időértéke nem szerepel**. Lényegében nem arról van tehát szó, hogy e módszerek az időtényezőt nem veszik figyelembe – mint egyes szerzők ezt állítják –, hanem a hosszú távú időhorizonton (végtelen élettartam) olyan egyszerűsítések tehetők, hogy nem szükséges a pénz időértékének figyelembe vétele, mert anélkül is ugyanahhoz az eredményhez jutunk. Végtelen élettartamot feltételezve ugyanis a periódus értékcsökkenési leírasi összege olyan csekély – azt is mondhatjuk, hogy közelít a „nullához” –, hogy nagyságát figyelmen kívül hagyva a megtérülésre vonatkozó eredmény teljesen megbízható és releváns.

A statikus beruházás-gazdaságossági számítások **alkalmazásának feltételei** vannak, amelyek teljesülése esetén használhatták csak ezek a módszerek.

Ezek a feltételek a következők:

1. A beruházás **pontberuházásként** értelmezhető. Légyegét tekintve itt arról van szó, hogy a fejlesztés egyszeri kiadásával kapcsolatos tőkelekötés rövid időn belül – általában egy éven belül – végbemegy, és a beruházás aktiválható. Nem pontszerű beruházás esetén azt pontszerűvé kell tenni.
2. A beruházás **nyereséghezama** az élettartam ideje alatt **állandó nagyságú**. Az évenkénti árbevétel, a működtetéssel kapcsolatos költségek, valamint a kettő különbségként adódó nyereség (adózás előtti eredmény) azonos nagyságú. Amennyiben a fenti értékek évente eltérő nagyságúak, évi átlagos összegekkel kell a számításokat elvégezni.
3. A beruházásnak **végtelen élettartamúnak** kell lennie.

A statikus gazdaságossági számítások leggyakoribb módszerei – amelyek a szakirodalomban fellelhetők – a következők:

- a) Költség-összehasonlítás módszere
- b) Rentabilitás számítás (nyereség-összehasonlítás módszere)
- c) Statikus megtérülési idő
- d) Beruházott tőke statikus forgási sebessége
- e) Könyv szerinti átlagos megtérülés

### a) Költség-összehasonlítás módszere

A szakirodalom javaslata alapján a beruházási tervek **költség-összehasonlítás**sal történő rangsorolása csak **homogén jellegű termelés** esetén lehetséges.

A számítás alapelve az, hogy az azonos célú beruházási változatok esetén meghatározzák a **termékegységre jutó „költség”** (bekerülési költség és az üzemeltetési költség összege) nagyságát. Kedvezőbb az a változat, amelyiknél a termékegységre jutó „költség” kisebb.

$$\text{Termékegységre jutó „költség”} = \frac{B + \ddot{U}}{T}$$

B = egyszeri állóeszköz befektetés és nettó forgótőke

$\ddot{U}$  = üzemeltetési költség (összes periódusban)

T = termelés természetes mértékegységben (összes periódusban)

Az előzőekben ismertetett módszer használata a gazdaságossági számításokban rendkívül **problematikus**, alkalmazása még az ún. homogén jellegű termelés esetén sem javasolható.

Hasonlóan problémás az ún. **fajlagos beruházási „költség”** alapján történő beruházási döntés is, amely az **egységnyi termelő kapacításra jutó beruházási költség** összege alapján választja ki a legmegfelelőbb változatot.

$$\text{FBK} = \frac{B}{K}$$

FBK = fajlagos beruházási költség

K = termelőkapacitás (hektár, műszakóra életteljesítmény) természetes mértékegységben

Kiszámítása úgy történik, hogy az összes beruházási költséget (beruházási összeg) elosztjuk az összes kapacitással. Lényegét tekintve **nem beruházás-hatékonysági mutató**, segítségével csupán az egyes beruházási változatok **kapacitásegységére jutó költség** érzékeltethető, ami **erős tőkekorlát** esetén akár információ értékkel is bírhat.

Feladat

Egy vállalkozás két projekt közül választhat. Az első bekerülési értéke 80 millió Ft, a termelőkapacitása 15 ezer műó, a másik projekt beruházási költsége 58 millió Ft 9,5 ezer műó termelőkapacitással.

Minősítse a beruházásokat a fajlagos beruházási költség alapján!

$$FBK_1 = \frac{80.000}{15} = 5.333 \text{ Ft/műó} \qquad FBK_2 = \frac{58.000}{9,5} = 6.105 \text{ Ft/műó}$$

A fajlagos beruházási költségek alapján nem tudjuk minősíteni a beruházásokat gazdaságosság tekintetében. Amennyiben mindkét változat gazdaságos – ezt releváns beruházás-gazdaságossági módszerekkel előzetesen meghatározzuk – és tőkejövedelmezőség tekintetében a különbség nem nagy, akkor a kisebb FBK miatt az első beruházás megvalósítása mellett dönthetünk, annak ellenére, hogy az 22 millió Ft-tal nagyobb kezdő pénzárammal jellemezhető.

#### b) **Rentabilitás számítás** (nyereség-összehasonlítás)

A beruházással foglalkozó szakirodalom ezt a módszert olyan vállalkozásoknál javasolja, ahol **heterogén termelés** (többtermékes vállalkozás) van. Az eljárás során meghatározzák az egyes változatok éves átlagos nyereség értékeit, majd ezek alapján rangsorolják a befektetési terveket.

A beruházási befektetés rentabilitásának (jövedelmezőségének) meghatározásával a befektető keresi azt a változatot, amely közel azonos ráfordítással a **legnagyobb jövedelmezőséget** biztosítja, illetve keresi azt, amely változat eleget tesz a **gazdaságosság kritériumának**.

Az eljárás a **teljes élettartamot átfogó statikus módszerként** is ismeretes:

$$B_R = \frac{E}{B} \geq Ny_i_k$$

$B_R$  = a beruházás rentabilitása

$E$  = évi átlagos nyereség összege

$Ny_i_k$  = kalkulatív nyereségigény

A képlet szerint a beruházás akkor tekinthető gazdaságosnak, ha a **tőkére értelmezett jövedelmezősége** legalább akkora, mint a vállalkozás által becsült **kalkulatív kamatláb** értéke.

## Feladat

Egy üzleti vállalkozás egy telephelyet hoz létre melynek bekerülési értéke 180 millió Ft, a kalkulációk szerint évente az átlagos nyereség 25 millió Ft lesz, a működőképesség megfelelő karbantartással hosszú ideig (30-40 év) fenntartható. A cég által kalkulált nyereségigény 12,5%.

Mekkora tőkejövedelmezőségre számíthat a vállalkozás és gazdálkodási szempontból ez megfelelő-e?

A fenti feltételek (pontberuházás, állandó nagyságú nyereség, hosszú élettartam) megléte a rentabilitás számítás alkalmazása mellett szólnak:

$$B_R = \frac{E}{B} \geq Ny_{ik}$$

$$B_R = \frac{25}{180} = 0,139 \rightarrow 13,9\% > 12,5\%$$

A tőkearányos jövedelmezőség becsült rátája 13,9%, ami meghaladja a cég elvárásaként megfogalmazott 12,5%-ot. A fenti beruházás, a telephely létrehozása és működtetése tehát gazdaságosnak tekinthető, ugyanis a telephely működtetése más hasonló kockázatú területekhez képest magasabb jövedelmezőséggel – átlagosan 1,4%-kal – kecsegtet. Jelen szituációban a beruházási összegnek az amortizáció által nem kell folyamatosan megtérülnie, hiszen a telephely értéke megfelelő karbantartással gazdasági szempontból végtelen időtartamban fenntartható.

### c) Statikus megtérülési idő

A statikus megtérülési időt a szakirodalom a **rentabilitási mutató reciprokaként** ismerteti, amely az egyik leggyakrabban használt, nem diszkontáláson alapuló döntési technika. A megtérülési idő arról ad tájékoztatást, hogy a fejlesztés megvalósításához szükséges **pénzbefektetés mennyi idő alatt térül meg**, azaz hány év alatt kapjuk vissza az eredetileg befektetett pénzünket a képződő jövedelmekből. A megtérülési idő alapján a beruházási javaslat akkor fogadható el, ha a **várható megtérülési idő rövidebb** a megengedhető **maximális megtérülési idő**nél. A maximális megtérülési időt a **kalkulatív nyereségigény reciprokaként** becsülhetjük.



$$M_S = \frac{B}{E} \geq 1/Ny_{ik}$$

$M_S$  = statikus megtérülési idő

A statikus megtérülési idő kiszámítása egyszerű, némi információt nyújt a javasolt beruházások **kockázatáról**, és a cég **likviditásáról**. Általánosságban az mondható el, hogy amikor a **jövő** különösen **kockázatosnak** tűnik, a **rövidebb megtérülési idő kedvező** a vállalkozó számára, illetve a cég likviditása is javulhat a gyors megtérülés után befolyó pénzeszegek felhasználása által.

A módszer alkalmazásának egyik gyenge pontja a megengedhető maximális megtérülési idő meghatározása, ami erősen szubjektív lehet, a hosszú élettartam miatt. Figyelmen kívül hagyja továbbá, hogy a megtérülési idő után milyen hosszú ideig számíthatunk még a kalkulált állandó nagyságú nyereségre.

Feladat

Egy üzleti vállalkozás épület-beruházást hajt végre. A beruházás bekerülési értéke 75 millió Ft, az évi átlagos nyereség összege 6,5 millió Ft, a kalkulált nyereségigény 8%, az épület 4-5 évenkénti karbantartással hosszú ideig használható, a gazdaságos termelés feltételei fenntarthatóak. Mennyi lesz a beruházás statikus megtérülési ideje, és ez hogyan értékelhető gazdasági szempontból?

$$M_S = \frac{B}{E} \geq 1/Ny_{ik}$$

$$M_S = \frac{75}{6,5} = 11,5 \text{ év} < \frac{1}{0,08} = 12,5 \text{ év}$$

Az alapinformációk alapján az állapítható meg, hogy a statikus szemléletű beruházás-gazdaságossági vizsgálat elvégezhető. A folyamatosan képződő nettó jövedelem a beruházás eredeti értékét kb. 11,5 év alatt megtéríti. A cég által hosszú távra becsült kalkulált nyereségigényből leképezhető normatív érték 12,5 év. Mivel a statikus megtérülési idő kisebb, mint a legalább elvárható érték, a beruházás gazdaságosnak minősíthető.

A statikus megtérülési időt mint módszert a gyakorlatban olyan esetekben is használják, amikor nem alkalmazható, mert a **statikus gazdaságossági számítások feltételei** részben vagy teljes egészében **nem teljesülnek**. Az ilyen feltételek mellett elvégzett számítások eredményei természetesen nem információértékűek és félrevezetőek. Veszélyük abban rejlik, hogy olyan esetben is gazdaságosnak minősítik a beruházást, amikor az valójában nem az, illetve a megtérülési idő lényegesen eltérhet a ténylegestől.

#### Feladat

Egy vállalkozás beruházást hajt végre, amely kétféle változatban képzelhető el. A változatok nettó jövedelmeit a következő táblázat tartalmazza:

#### Beruházási változatok

Me.: e Ft 8. táblázat

Évek	Beruházási változatok	
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
0	-15.000	- 15.000
1	5.000	1.000
2	5.000	4.500
3	5.000	7.500
4	5.000	11.500

Értékeljük a beruházási javaslatokat a statikus megtérülési idő alapján, ha a kalkulált nyereségigény 11,5%!

A B<sub>1</sub> változat esetén a várható nettó jövedelmek minden évben azonosak, így a megtérülési idő a kezdő befektetések és a várható átlagos jövedelem hányadosa:

$$M_s = \frac{15.000}{5.000} = 3 \text{ év} < \frac{1}{0,115} = 8,7 \text{ év}$$

A B<sub>2</sub> változatnál az évi várható jövedelmek nem azonosak – elsősorban a pénzügyi gyakorlatban használt módszer –, ilyenkor meg kell keresni azt az időszakot, amikor a

halmozott jövedelmek éppen megegyeznek a kezdő befektetés összegével. Ennél a módszernél a megtérülési időt a következő képlettel becsülik (interpoláció):

$$M_S = t + \frac{a - b}{c - b}$$

a = a kezdő befektetés összege

t = az utolsó teljes év, amikor a kumulált jövedelem kisebb a kezdő befektetés összegénél (év)

b = a halmozott jövedelem a „t” év végén

c = a halmozott jövedelem a használati időtartam végén

9. táblázat

Évek	Becsült nettó jövedelem (e Ft)	Halmozott nettó jövedelem (e Ft)	$M_S$
1	1.000	1.000	$a = 15.000 \text{ e Ft}$  $M_S = 3 + \frac{15.000 - 13.000}{24.500 - 13.000} =$  $= 3 + \frac{2.000}{11.500} = 3 + 0,17 =$  $= 3,17 \sim 3,2 \text{ év}$
2	4.500	5.500	
3 (t)	7.500	13.000 (b)	
4	11.500	24.500 (c)	
<b>Összesen:</b>	24.500	-	

Értékelés:

- Mindkét változatnál alapvető probléma az, hogy a statikus számítások feltételrendszere teljes egészében nem áll fenn: a B<sub>1</sub> beruházás nem végtelen időtartamú (használati idő csupán 4 év), a B<sub>2</sub> változat állandó nagyságú évi jövedelemmel nem jellemezhető és természetesen ez sem végtelen időtartamú. Ez azt jelenti, hogy a fenti beruházási változatok megítélésével a statikus megtérülési idő nem használható!
- A megtérülési idő számításával kapott eredmények azt mutatják, hogy mindkét alternatíva „gazdaságos”, de a B<sub>1</sub> változat kedvezőbb, mint a B<sub>2</sub>. Ez azért érdekes, mert az első beruházási alternatíva 20 millió, míg a második 24,5 millió Ft-os kalkulált jövedelemmel kecsegtet. Elképzelhető tehát, hogy korrekt számítások elvégzésével a B<sub>2</sub> változat lenne a

kedvezőbb. Feltételezésünk helyességének igazolására végezzünk el egy olyan próbaszámítást, amelynél az évente leképezhető nettó jövedelmeket diszkontáljuk és halmozott összegüket a kezdő befektetés összegével összevetjük.

Beruházási változatok összehasonlítása diszkontált halmozott jövedelmek alapján

Me.: e Ft 10. táblázat

Évek	B <sub>1</sub> jövedelme	B <sub>2</sub> jövedelme	Diszkont faktor (11,5%)	B <sub>1</sub> diszkontált jövedelme	B <sub>2</sub> diszkontált jövedelme
1	5.000	1.000	0,89686	4.484,3	896,9
2	5.000	4.500	0,80436	4.021,8	3.619,6
3	5.000	7.500	0,72140	3.607,0	5.410,5
4	5.000	11.500	0,64699	3.234,9	7.440,4
<b>Összesen</b>	20.000	24.500	-	15.348,0	17.367,4
<b>c – a</b>	+5.000	+9.500	-	+348,0	+2.367,4

A táblázati eredményekből jól látható, hogy a B<sub>2</sub> változat gazdasági szempontból sokkal kedvezőbb a B<sub>1</sub>-nél, a statikus megtérülési idő ismeretében azonban a kedvezőtlenebb változatot preferálnák, vagyis rossz döntést hoznánk. (Ez még akkor is igaz, ha a B<sub>1</sub> beruházási alternatíva kumulált diszkontált jövedelme és a kezdő beruházási összeg különbsége pozitív, vagyis a téma gazdaságosnak minősíthető ennél a változatnál is.)

Figyelem! A diszkontált halmozott jövedelmek alapján elvégzett számítások sem mutatnak valóságos eredményeket, így beruházás-gazdaságossági elemzéseknél ezeket se használjuk!

#### d) Beruházott tőke statikus forgási sebessége

A statikus szemléletű forgási sebesség azt mutatja meg, hogy a beruházás során **létesített termelő kapacitás használati ideje** alatt – teljes élettartama alatt – az átlagosan elérhető nyereségből a befektetés **hányszor térül meg**. A használati időtartam alatti **nagyobb forgási**

**sebesség** jelzi a beruházás **megtérülési idejének csökkenése** mellett a **befektetés jövedelmezőségének növekedését** is.

A mutató a beruházás használati idejének és a statikus megtérülési időnek a hányadosaként számolható. A forgási sebességnek legalább akkorának kell lennie, mint a kalkulált nyereségigényből leképezhető fordulatszám.

$$F_S = \frac{n}{B/E} \geq \frac{n}{Ny_{ik}} ; \frac{1}{\text{ÉCS \%} / 100} = \frac{100}{\text{ÉCS \%}}$$

$F_S$  = statikus forgási sebesség

$n$  = a beruházás használati ideje gazdálkodási szempontból

Statikus szemléletű számításoknál **probléma** lehet a beruházás (befektetés) **használati idejének meghatározása**, mivel a statikus modell végtelen használati időtartamot feltételez. Ezzel magyarázható a mutató szűk felhasználási lehetősége a gyakorlatban.

Feladat

Egy cég 180 millió Ft-os beruházást hajtott végre, melynek eredményeképpen az valószínűsíthető, hogy évente átlagosan 12 millió Ft nettó jövedelem fog képződni. A befektetés kalkulált évi értékcsökkenési leírási kulcsa 4,7%, a tőke tartós lekötése után elvárt nyereségigény 6,23%.

Becsülje meg a befektetés statikus forgási idejét és értelmezze a kapott adatokat!

$$F_S = \frac{n}{B/E} \geq \frac{n}{Ny_{ik}} \rightarrow n = 100 / \text{ÉCS\%}$$

tervezett használati idő  $n = (100 / 4,7) = 21,3$  év

$$F_S = \frac{21,3}{180/12} = \frac{21,3}{15} = 1,42 > \frac{21,3}{1 / 0,0623} = \frac{21,3}{16,1} = 1,32$$

A beruházás megvalósítása gazdálkodási szempontból megfelelőnek ítéltető hiszen a statikus forgási sebesség meghaladja a normatív forgási sebességet. Ez azt jelenti, hogy a beruházás már 15 év alatt megtérülhet – a befektetés használati ideje 21 év – és a befektetett tőke

jövedelmezősége megközelíti a 6,7%-ot (12/180), ami kedvezőbb mint a hosszú időtartamra kalkulált nyereségigény.

#### e) Könyv szerinti átlagos megtérülés

A **beruházás átlagos jövedelmezősége** a pénzügytanban széles körben használatos, nem diszkontáláson alapuló számítás (számviteli megtérülési rátának is nevezik). A módszer a beruházás révén keletkező nyereség és könyv szerinti érték nagyságát becsüli meg.

A mutatót úgy számoljuk ki, hogy a beruházás teljes élettartama alatt **keletkező jövedelmek** (adózás előtti eredmény) **éves átlagát** a **beruházás könyv szerinti átlagos nettó értékéhez** viszonyítjuk.

$$ARR = \frac{E_{\bar{a}}}{N\bar{E}_{\bar{a}}} \geq Nyi_{\bar{a}}$$

ARR = beruházás átlagos jövedelmezősége (average rate of return)

$E_{\bar{a}}$  = beruházás által elérhető éves átlagos eredmény

$N\bar{E}_{\bar{a}}$  = beruházás könyv szerinti átlagos nettó értéke

$Nyi_{\bar{a}}$  = beruházás által elvárt könyv szerinti hozam

A beruházás könyv szerinti átlagos hozamának (jövedelmezőség) **egyenlőnek** vagy **nagyobbnak** kell lennie a **beruházás által elvárt hozamnál**. Ellenkező esetben a beruházás nem minősíthető gazdaságosnak.

A módszer számos hibája miatt **nem javasolható döntés megalapozásra**, legfeljebb kiegészítő jellegű információszerzésre használható.

A könyv szerinti átlagos megtérülés számításakor általában **nem teljesülnek a statikus modell feltételei** – a beruházások viszonylag rövid használati élettartamúak –, ezért célszerűbbnek látszik a dinamikus beruházás-gazdaságossági számítások preferálása.

Ugyancsak **problematikus** a módszer alkalmazása során a befektető által **elvárt könyv szerinti hozam becslése**, hiszen a beruházó a könyv szerinti átlagos nettó értéke tekinti vetítési alapnak, erre vonatkozóan pedig semmilyen piacról származó iparági információ nem áll rendelkezésre. Ennek az lehet a következménye, hogy a vállalkozó kisebb vagy nagyobb normatív értékkel dolgozik a tőkepiacra kialakult tőkekölségnél. A veszélyt elsősorban az jelenti, hogy a befektető jó befektetéseket elutasít, illetve kedvezőtlen beruházásokat megvalósít.

## Feladat

Egy üzleti vállalkozás 55 millió Ft-os beruházást hajt végre, melynek hasznos élettartamát 5 évben állapítják meg. A vállalkozás által kalkulált tőkére értelmezett nyereségigény 14,5%.

A beruházás várható bevételei és folyó működési kiadásai 5 év alatt a következőképpen alakulnak:

### Beruházás alapadatai

Me.: e Ft 11. táblázat

Megnevezés	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év
<b>Bevétel</b>	68.500	72.000	77.600	75.000	70.000
<b>Folyó kiadás</b>	48.900	51.750	57.100	53.400	51.500

Határozza meg a beruházás átlagos jövedelmezőségét és értékelje a beruházást az elvárt könyv szerinti hozam segítségével!

→ Az első lépésben meghatározzuk az éves átlagos eredmény nagyságát

### A beruházás eredménye

Me.: e Ft 12. táblázat

Megnevezés	Évek				
	1	2	3	4	5
<b>Bevétel</b>	68.500	72.000	77.600	75.000	70.000
<b>Folyó kiadás</b>	48.900	51.750	57.100	53.400	51.500
<b>Működési pénzáram</b>	19.600	20.250	20.500	21.600	18.500
<b>Amortizáció (ÉCS = 0,2)</b>	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000
<b>Adózás előtti eredmény</b>	8.600	9.250	9.500	10.600	7.500

$$E_{\dot{a}} = \frac{8.600+9.250+9.500+10.600+7.500}{5} = \frac{45.450}{5} = 9.090 \text{ e Ft}$$

→ A második lépésben kiszámítjuk a beruházás könyv szerinti átlagos nettó értékét, ami a mutató vetítési alapjául szolgál

A beruházás nettó értéke

Me.: e Ft 13. táblázat

Megnevezés	Évek					
	0	1	2	3	4	5
<b>Beruházás bruttó értéke</b>	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000
<b>Leírási bevétel</b>	0	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000
<b>Beruházás nettó értéke</b>	55.000	44.000	33.000	22.000	11.000	0

$$N\dot{E}_{\dot{a}} = \frac{44.000+33.000+22.000+11.000+0}{5} = \frac{110.000}{5} = 22.000 \text{ e Ft}$$

→ Ezt követően (harmadik lépés) megbecsüljük a beruházó által elvárt könyv szerinti hozamot, amit ráta alakban fejezzük ki

$$\text{becsült tőkeköltség} = B \times Ny_{ik} = 55.000 \times 0,145 = 7.975 \text{ e Ft}$$

$$Ny_{i\dot{a}} = \frac{\text{tőkeköltség}}{N\dot{E}_{\dot{a}}} = \frac{7.975}{22.000} = 0,3625 \rightarrow 36,25\%$$

→ Negyedik lépésben meghatározzuk a könyv szerinti átlagos megtérülést, és azt összevetjük az elvárt könyv szerinti hozammal



$$ARR = \frac{E_a}{NE_a} \geq Ny_{i_a}$$

$$ARR = \frac{9.090}{22.000} = 0,4132 \rightarrow 41,32\% > 36,25\%$$

A beruházás éves számviteli megtérülési rátája nagyobb (41,32%) a beruházó által elvárt hozamnál (36,25%), így a beruházás megvalósítása a módszer szerint javasolt. A vállalkozó előreláthatóan közel 5,1%-os többlet hozamot érhet el a minimálisan elvárthoz képest.

A módszer a pénzáramlásokat nominális értéken veszi figyelembe, így a különböző időpontokban és nagyságban jelentkező bevételek, illetve folyó kiadások tényleges értéke helyett átlagos értékkel számol, ami a gazdasági tisztánlátást erősen rontja és nem megfelelő gazdasági döntésekhez vezethet. Emiatt a módszer alkalmazását a beruházás-gazdaságossági döntéseknél nem javasoljuk. Helyette végtelen időtartam fennállása esetén más statikus módszerek, véges időtartam mellett pedig dinamikus módszerek alkalmazása jöhet szóba.

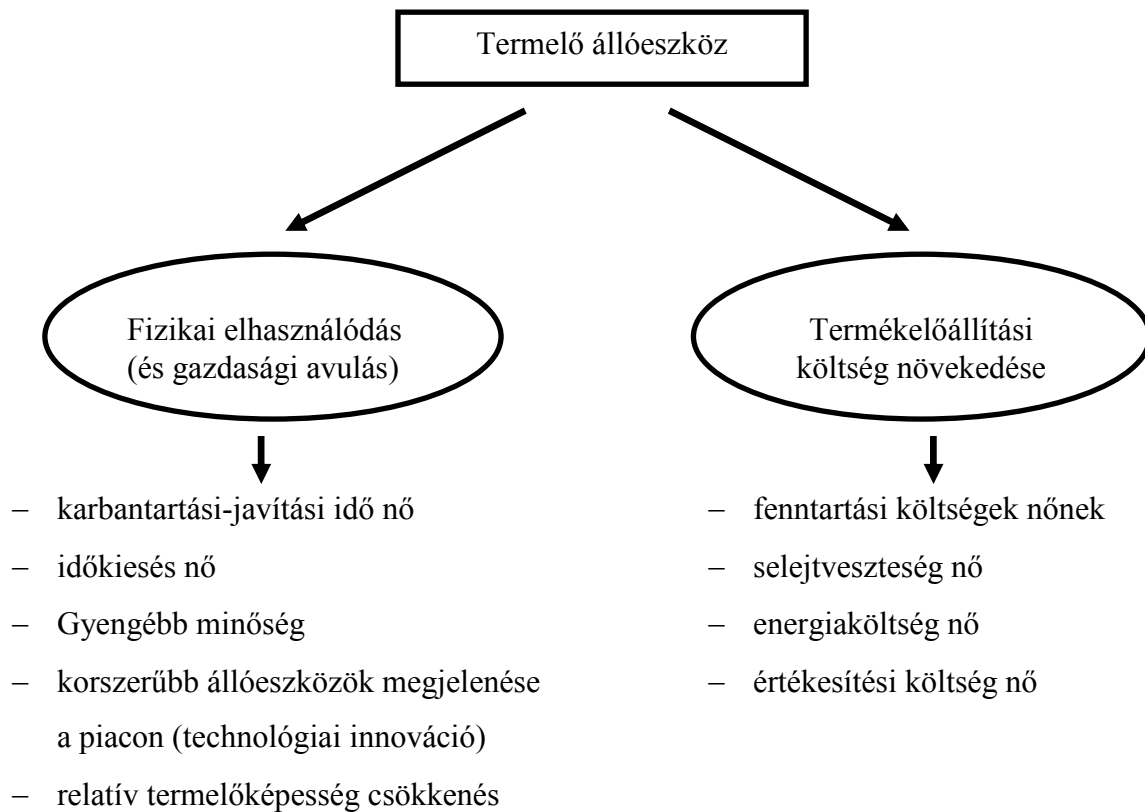
### 5.3.2.2. Dinamikus szemléletű tőkebefektetési számítások

A **dinamikus beruházás-gazdaságossági módszerek** közös jellemzője, hogy az **időtényezőt** (kamatos-kamatfaktor, diszkontfaktor, annuitás-faktor) a számítások során figyelembe veszi. Általános jellemzőjük továbbá, hogy a beruházás **teljes élettartamát** átfogják, és ritka esetben fordulhat elő ennél rövidebb időre vonatkozó számítás.

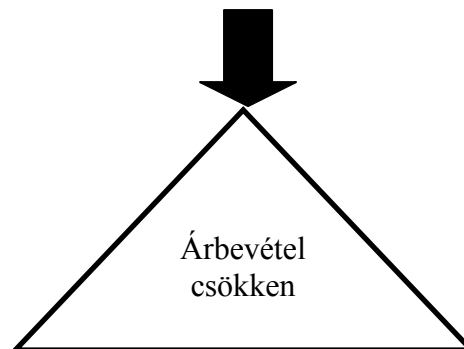
A dinamikus modellek alkalmazásának – hasonlóan a statikus modellekéhez – is jól körülhatárolható **feltételrendszere** van, amelyek a számítások elvégzését teszik egyszerűbbé.

1. A beruházáshoz kapcsolódó **bevételek** és **folyó kiadások** az egyes **időszakok elején**, illetve **végén** keletkeznek. A beruházó akkor jár el helyesen, ha a bevételek, folyó kiadások és a nettó hozam pénzáramlások tervezése során figyelembe veszi egyrészt azt, hogy a **termelő állóeszközök fizikai elhasználódása** és gazdasági avulása miatt a **termelőképeség fokozatosan csökken**. Másrészt a termelő berendezések segítségével előállítható **jószágok mennyiségének csökkenése az önköltség növekedését** vonja maga után. Harmadrészt az **idő előrehaladtával** a termelő hardverhez kapcsolódó **árbevétel csökkenésével** kell számolni. A

termelőkéesség csökkenésének és az egységköltség növekedésének főbb okait a következő ábrán tanulmányozhatjuk.



### KÖVETKEZMÉNY



- termelőkéesség csökken, önköltség nő
- jobb minőségű termékek megjelenése a piacon (termékinnováció)
- fogyasztási megatartás megváltozása
- növekvő verseny, új piacok felkutatása

Forrás: Saját ábra, 2009

2. ábra Termelőkéesség csökkenésének és a termelési költségek növekedésének főbb okai

2. A beruházás során lekötött tőke után felszámítható nyereség, a **kalkulált nyereségigény** (kalkulatív kamatláb) az állóeszköz **használati élettartama** alatt **állandó**. A kalkulatív kamatlábat tehát arra az időtartamra becsüljük, ameddig a hardver működik. Természetesen annak sincs akadálya – bizonyos módszerek esetén –, hogy a beruházás teljes élettartama alatt **több kalkulatív kamatlábat** használjunk. Általánosságban azonban az javasolható, hogy a dinamikus modelleknél a teljes élettartamra vonatkozó állandó nagyságú kalkulált nyereségigényt vegyük figyelembe. Amennyiben mégis több jövedelmezőségi elvárás képezhető le, azok súlyozott átlaga alapján célszerű a kalkulált kamatláb képzése.

3. a beruházáskor a **tartósan lekötött tőke** után a **kamatoskamat-számítás szerinti növekedésnek** megfelelő megtérülés várható el. Ennek az elvnek az érvényesítése azért elengedhetetlen, mert a befektetők által lekötött tőke az **alternatív felhasználási területeken** (pénzintézetben betétként elhelyezve, hosszú lejáratú állampapírok vásárlása az értéktőzsdén) a **mértani haladvány** szerint növekszik. Jellemző továbbá, hogy a beruházások finanszírozásához gyakran felhasznált **hitelek kamatai** szintén a kamatos kamat szerinti növekedés elvét követik (Illés, 2008).

A dinamikus szemléletű beruházás-gazdaságossági számítások szakirodalmi módszertana rendkívül szerteágazó. Gazdálkodási szempontból a következő módszerek tárgyalása célszerű:

- a) Egyszeri és folyamatos kiadások együttes összege módszer
- b) Diszkontált hozadékösszeg-számítás
- c) Nettó jelenérték-számítás
- d) Dinamikus megtérülési idő és forgási sebesség
- e) Diszkontált megtérülési idő
- f) Hozam-költség arány mutató
- g) Belső megtérülési ráta
- h) Jövedelmezőségi index
- i) Annuitás-számítás módszere
- j) Egyenértékes módszer

#### **a) Egyszeri és folyamatos kiadások együttes összege módszer**

Ennek a dinamikus tőkebefektetési számításnak az a lényege, hogy az egyes beruházási változatok **egyszeri és folyamatos kiadásait jelenérték-számítás** segítségével **összeadhatóvá** tesszük. Az azonos célú és kockázatú, tehát **egymással versenyző beruházási**

**változatok** közül az lesz a **kedvezőbb**, amelynél az **egyszeri és a folyamatos kiadások diszkontált összege a kisebb.**

$$B_1 + \ddot{U}_1 \geq B_2 + \ddot{U}_2$$

$B_1$  = első beruházási változat egyszeri kiadása

$B_2$  = második változat egyszeri kiadása

$\ddot{U}_1$  = első beruházási változat folyamatos kiadásainak jelenértéke

$\ddot{U}_2$  = második beruházási változat folyamatos kiadásainak jelenértéke

Ezt a módszert szokták nevezni egyszeri és folyamatos ráfordítások együttes összege módszernek is. Az elnevezés azonban gazdálkodási szempontból zavarkeltő, hiszen a beruházás ráfordításai magukban foglalják az amortizációt, ami ráfordítás, de nem kiadás. A fenti elnevezés használatát tehát az említett ok miatt kerüljük. A **kiadások jelenértéke alapján hozott döntés** vállalat-gazdasági szempontból csak akkor lehet elfogadható, ha **nem termelő beruházással** állunk szemben. Termelő beruházás esetén – ahol árbevétel is realizálódik – a módszer használata szakmai szempontból megkérdőjelezhető. Egyetlen kivételt az jelenthet, ha az árbevétel a használati időtartam alatt mindvégig állandó (ilyen eset a valóságban azonban nem létezik).

Feladat

Egy üzleti vállalkozás infrastrukturális beruházást hajt végre, melynek keretében az irodaépületének informatikai rendszerét korszerűsíti. A beruházás kivitelezési ideje 2 év, a gazdaságilag hasznos üzemidő 7 év, a kalkulatív kamatláb 10,5%. Az üzembe helyezés időpontja a 3. év eleje. A számítások elvégzéséhez szükséges alapadatokat a következő táblázat tartalmazza:

A beruházás alapadatai

Me.: e Ft 14. táblázat

Évek	Tőkeszükséglet		Folyamatos kiadások	
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Ü <sub>1</sub>	Ü <sub>2</sub>
1	2.000	1.500	-	-
2	3.200	2.800	-	-
3			6.250	7.000
4			6.700	7.200
5			7.300	7.800
6			7.600	7.900
7			8.100	8.300
8			8.400	8.800
9			9.000	9.500

A kiadások jelenértéke alapján döntsön, hogy a nagyobb beruházás-igényű, de kisebb üzemeltetési költséggel járó első változatot, vagy a kisebb beruházás-igényű, de nagyobb üzemeltetési költséggel járó második változatot valósítsa meg a cég!

Az infrastrukturális beruházási változatok összehasonlítása

Me.: e Ft 15. táblázat

Idő (év)		Kiadások		Kamat ill. diszkont- faktor	Kiadások jelenértéke			
Kivitelezés	Üzemeltetés	B <sub>1</sub> /Ü <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> /Ü <sub>2</sub>		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Ü <sub>1</sub>	Ü <sub>2</sub>
1	-	2.000	1.500	1,10500	2.210	1.657,5		
2	-	3.200	2.800	1,00000	3.200	2.800		
Aktiválás	1	6.250	7.000	0,90498			5.656,1	6.334,9
	2	6.700	7.200	0,81898			5.487,2	5.896,7
	3	7.300	7.800	0,74116			5.410,5	5.781,0
	4	7.600	7.900	0,67073			5.097,5	5.298,8
	5	8.100	8.300	0,60700			4.916,7	5.038,1
	6	8.400	8.800	054932			4.614,3	4.834,0
	7	9.000	9.500	0,49712			4.474,1	4.722,6
<b>Összesen</b>	-	-	-	-	5.410	4.457,5	35.656,4	37.906,1

$$B_1 + \ddot{U}_1 \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} B_2 + \ddot{U}_2$$

$$B_1 + \ddot{U}_1 = 5.410 + 35.656,4 = 41.066,4 \text{ e Ft}$$

$$B_2 + \ddot{U}_2 = 4.457,5 + 37.906,1 = 42.363,6 \text{ e Ft}$$

$$B_1 + \ddot{U}_1 (41.066,4) < B_2 + \ddot{U}_2 (42.363,6)$$

A beruházási változatok kiadásainak jelenértéke alapján az első változat – nagyobb egyszeri kiadást és kisebb folyamatos üzemeltetést igénylő befektetés – megvalósítása a kedvezőbb, mert közel 1,3 millió Ft-os (42.363,6 – 41.066,4) kiadás-megtakarítás mellett üzemeltethető.

## b) Diszkontált hozadékösszeg-számítás

A **diszkontált hozadékösszeg –számítás** során a beruházás **tőkehozam pénzáramait** a kalkulált nyereségigénnyel az állóeszköz **aktiválásának időpontjára** diszkontáljuk. A módszert **tőkeérték-számításnak** is nevezik. Tőkeértéken a **nettó hozam diszkontált értékét** értjük. A számításoknál a beruházás tőkeszükségletét negatív előjelű, a hozam pénzáramait pozitív előjelű pénzáramlásként veszik figyelembe. A fejlesztést akkor célszerű megvalósítani, ha a tőkeérték – a **nettó hozam diszkontált összege** – meghaladja a **beruházási összeg** értékét. Több befektetési terv közül azt a változatot célszerű választani, amelynek a **legnagyobb** pozitív előjelű **diszkontált hozadékösszege** van. ( A beruházások azonos célúnak és kockázatúnak.)

$$D_H = -B + \sum (\dot{A}_t - K_t) D^t \rightarrow D_H = -B + \sum H_t D^t \geq 0$$

$D_H$  = diszkontált hozadékösszeg

$\dot{A}_t$  = a t-edik év árbevétele

$K_t$  = a t-edik év folyó kiadásai

$D^t$  = a t-edik év diszkontfaktora  $(1/(1+N_{y_{ik}})^t)$

$H_t$  = a t-edik év nettó hozama

Feladat

Egy vállalkozó két azonos célú és kockázatú beruházási változat közül diszkontált hozadékösszeg-számítással szeretné a kedvezőbbet kiválasztani. A beruházás kivitelezési ideje 3 év, a berendezés használati ideje 7 év, az árbevétel mindkét változatnál évente azonos. A 10 éves lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 7,5%, az ágazatra jellemző ösztőkearányos EBIT ráta 12,5%, a cég egyedi kockázati tényezőjét 1,08-ra becsülték. A következő táblázat, a kivitelezési kiadásokat valamint az árbevétel és folyó kiadási adatokat tartalmazza.



Egyszeri-, folyamatos kiadások és az árbevétel alakulása

Me.: e Ft

16. táblázat

Évek	Tőkebefektetés		Folyamatos kiadások		Árbevétel
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Ü <sub>1</sub>	Ü <sub>2</sub>	
1	3.000	3.000	-	-	-
2	2.000	3.000	-	-	-
3	2.000	3.000	-	-	-
4			13.500	12.500	15.000
5			14.300	13.050	16.000
6			15.200	13.900	16.500
7			15.400	14.200	17.000
8			15.500	14.400	17.200
9			15.800	14.600	16.900
10			15.800	14.800	16.600

Határozza meg a megadott alapadatok ismeretében, hogy melyik beruházási változat terve tekinthető kedvezőbbnek!

A cégre vonatkozó kalkulált nyereségigény meghatározása:

$$Ny_{ik} = 7,5 + (12,5 - 7,5) \times 1,08 = 7,5 + 5,4 = 12,9\%$$

Beruházási változatok összehasonlítása

Me.: e Ft 17. táblázat

Idő (év)		Kiadások		Ár-bevétel	Kamat ill. diszkont-faktor	Kiadások jelenértéke				Árbevétel jelenértéke
Kivitelezés	Üzemeltetés	B <sub>1</sub> /Ü <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> /Ü <sub>2</sub>			B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Ü <sub>1</sub>	Ü <sub>2</sub>	
1		3.000	3.000	-	1,27461	3.823,8	3.823,8	-	-	-
2		2.000	3.000	-	1,12900	2.258,0	3.387,0	-	-	-
3		2.000	3.000	-	1,00000	2.000,0	3.000,0	-	-	-
	1	13.500	12.500	15.000	0,88574	11.071,8		11.957,5	11.071,8	13.286,1
	2	14.300	13.050	16.000	0,78453	10.238,1		11.218,8	10.238,1	12.552,5
	3	15.200	13.900	16.500	0,69489	9.658,9		10.562,3	9.658,9	11.465,7
	4	15.400	14.200	17.000	0,61549	8.740,0		9.478,5	8.740,0	10.463,3
	5	15.500	14.400	17.200	0,54517	7.850,4		8.450,1	7.850,4	9.376,9
	6	15.800	14.600	16.900	0,48288	7.050,0		7.629,5	7.050,0	8.160,7
	7	15.800	14.800	16.600	0,42770			6.757,7	6.330,0	7.099,8
Összesen						8.081,8	10.210,8	66.054,4	60.939,2	72.405,0

$$D_{H1} = -8.081,8 + (72.405 - 66.054,4) = -8.081,8 + 6.350,6 = -1.731,2 < 0$$

$$D_{H2} = -10.210,8 + (72.405 - 60.939,2) = -10.210,8 + 11.465,8 = 1.255,0 > 0$$

Az azonos célú és kockázatú beruházási változatokra elvégzett számítások eredményei azt mutatják, hogy a nagyobb beruházási igényű, de olcsóbban üzemeltethető változat gazdaságos, hiszen a használati idő alatt leképezhető nettó hozam diszkontált összege pozitív. A mintegy 2 millió Ft-tal olcsóbban megvalósítható alternatíva üzemeltetési „költségei” olyan magasak, hogy az árbevétel és a folyó kiadások különbségének jelenértéke nem képes megtéríteni a beruházott összeget.

### c) **Nettó jelenérték-számítás**

Nettó jelenértéken (net present value) a **befektetés nettó hozamainak jelenértéke** (általában pozitív pénzáramok) és a **beruházás** (negatív pénzáramok) **jelenértéke közötti különbséget** értjük. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a beruházás eredményeképpen keletkező árbevételek jelenértékéből levonjuk az üzemeltetés folyó kiadásainak jelenértékét és a beruházási összeget (aktiválás időpontja). A fent leírtakból viszont az is következik, hogy a **nettó jelenérték-számítás** és a **diszkontált hozadékösszeg-számítás eredményei megegyeznek**.

A **nettó jelenérték szabály** szerint azok a beruházások fogadhatók el, amelyek **nettó jelenértéke nem kisebb nullánál**. A gazdaságosság követelményeinek figyelembevételével megállapíthatjuk, hogy az egymást kölcsönösen kizáró beruházások közül az a legjobb, amelyik **nettó jelenértéke a legnagyobb**.

$$NPV = \sum A_t D^t - \sum K_t D^t - B \rightarrow H_t = A_t - K_t$$

$$NPV = -B + \sum H_t D^t \geq 0$$

NPV = nettó jelenérték

A **pozitív NPV** azt jelenti, hogy a beruházás **magasabb jövedelmet** ért el, mint a kalkulált nyereségigény által elvárható. Ebből az következik, hogy az így leképezhető **többletnyereség** minél nagyobb, annál kedvezőbb a beruházás megítélése. Az **NPV = 0** eset – az egyes szakirodalmi magyarázatoktól eltérően – nem azt jelzi, hogy a beruházás nulla nyereséggel zárt, hanem azt, hogy a nettó hozamok diszkontált összege éppen megtérítette a beruházási összeget és a kalkulált kamatláb szerinti elvárást. Van tehát nyereség, de nem keletkezett többletnyereség. A fenti logikát követve – gazdálkodási szempontból – azt mondhatjuk, hogy **negatív NPV** esetén sem feltétlenül veszteséges a beruházás, csak a **minimálisan elvárható nyereségnél kevesebb keletkezett**. Természetesen, ha a beruházás nettó hozamainak jelenértéke nagyon alacsony – egyáltalán nem ad fedezetet a kalkulált nyereségigényre –, akkor a **beruházás veszteséges**.

Az elemzés során arra is figyelemmel kell lennünk, hogy a keletkező **többletnyereség** –  $NPV > 0$  – esetén a hasznos időtartam alatt keletkezett. Ennek ismerete fontos, a többletnyereség ráta alakban történő kifejezésekor. A tőkearányos jövedelmezőséget ugyanis mindig egy évre vonatkoztatjuk.

## Feladat

Egy cég pontberuházást hajt végre, melynek beruházási értéke 45 millió Ft. A termelő-berendezés hasznos élettartama 6 év, az öt éves lejáratú állampapírpiacon referenciahozam 8%, az ágazat átlagos össztőkearányos kockázati ellenértéke 5,6%, a cég egyedi kockázati tényezője tőkearányosan értelmezve 1,5%. A termelő-berendezés által évente tervezhető pénzáram a következő:

### Termelő-berendezés árbevétele és folyó kiadásai

Me.: e Ft 18. táblázat

Évek	Árbevétel	Folyó kiadások
1	61.000	49.000
2	65.000	51.500
3	66.700	53.500
4	66.000	54.000
5	66.500	54.500
6	66.000	54.000

Határozza meg a beruházás NPV értékét, és elemezze a kapott adatokat!

$$N_{y_{ik}} = 8 + 5,6 + 1,5 = 15,1\%$$

### Termelő-berendezés nettó hozamának jelenértéke

Me.: e Ft 19. táblázat

Évek	Árbevétel	Folyó kiadások	Nettó hozam	Diszkontfaktor	Nettó hozam jelenértéke
1	61.000	49.000	12.000	0,86881	10.425,7
2	65.000	51.500	13.500	0,75483	10.190,2
3	66.700	53.500	13.200	0,65580	8.656,6
4	66.000	54.000	12.000	0,56977	6.837,2
5	66.500	54.500	12.000	0,49502	5.940,2
6	66.000	54.000	12.000	0,43008	5.161,0
<b>Összesen</b>	-	-	-	-	47.210,9

$$\text{NPV} = -45.000 + 47.210,9 = 2.210,9 \text{ e Ft}$$

$$\text{NPV-ráta} = \frac{2.210,9/6}{45.000} = \frac{368,5}{45.000} = 0,008 \rightarrow 0,8\%$$

A berendezés termelésbe állítása az elvégzett számítások alapján gazdaságosnak tekinthető, tehát a beruházás megvalósítása javasolható. A nettó hozam jelenértéke nagy valószínűség szerint megtéríti a termelő-beruházás névértékén túl, a 15,1%-os nyereségelvárást is, sőt többletnyereséget is eredményez, ami átlagosan 0,8%-os tőkearányos jövedelmezőséget jelent.

Figyeljük meg, a nettó jelenérték lényegében azt mutatja meg, hogy a befektetés nettó hozamai alapján a befektető mennyivel lesz gazdagabb a beruházás hasznos élettartama alatt.

#### Feladat

Egy üzleti vállalkozás 65 millió Ft-os beruházást tervez végrehajtani technológiai berendezéseinek korszerűsítésére. Az ágazati össztőkearányos üzemi tevékenység 14,5%, az öt éves állampapír-piaci referenciahozam 7,2%, a cég egyedi kockázati tényezője 1,18. A technológiai berendezés várható hasznos élettartama 6 év.

A beruházás pénzáramai a következőképpen alakulnak:

Me.: e Ft      20. táblázat

Évek	Árbevétel	Folyó kiadások
1	82.000	69.000
2	85.000	71.000
3	89.500	76.400
4	90.000	77.700
5	91.000	79.100
6	91.000	79.400

Határozza meg a beruházás NPV értékét és értékelje a kapott eredményeket!

A beruházás nettó hozamának jelenértéke

Me.: e Ft 21.táblázat

Évek	Árbevétel	Folyó kiadások	Nettó hozam	Diszkontfaktor	Nettó hozam jelenértéke
1	82.000	69.000	13.000	0,86356	11.226,3
2	85.000	71.000	14.000	0,74573	10.440,2
3	89.500	76.400	13.100	0,64398	8.436,1
4	90.000	77.700	12.300	0,55612	6.840,3
5	91.000	79.100	11.900	0,48024	5.714,9
6	91.000	79.400	11.600	0,41471	4.810,6
<b>Összesen</b>	-	-	75.900	-	47.468,4

$$Ny_{ik} = 7,2 + (14,5 - 7,2) \times 1,18 = 7,2 + 7,3 \times 1,18 = 7,2 + 8,6 = 15,8\%$$

$$NPV = -65.000 + 47.468,4 = -17.531,6 \text{ e Ft} < 0$$

A számítás eredményei alapján látható, hogy a beruházás NPV-je negatív, így azt nem érdemes megvalósítani. De ebben az esetben nem azért nem célszerű a beruházást megvalósítani, mert az veszteséges, hanem azért, mert nem teljesítette a cég által elvárható minimális nyereségkövetelményt. Akármilyen furcsán hangzik is a fenti beruházás nem veszteséges, hanem nyereséges. A nettó hozam névértéke ugyanis 10.900 e Ft-tal (75.900-65.000) meghaladja a beruházás névértékét.

**d) Dinamikus megtérülési idő és forgási sebesség**

A **dinamikus megtérülési időt** úgy kalkuláljuk, hogy a **beruházási összeget elosztjuk a tőke megtérülése évéig összegzett nettó hozam** (amortizáció + adózási előtti eredmény) **diszkontált értékével** és a hányadost megszorozzuk a tőke megtérülési évével.

$$M_D = \frac{B}{\sum H_t D_{meg}^t} \times M_{meg} < n$$

$M_D$  = dinamikus megtérülési idő

$\sum H_t D_{\text{meg}}^t$  = a tőke megtérüléséig összegzett nettó hozam diszkontált értéke

$M_{\text{meg}}$  = a tőke megtérülési éve

A dinamikus megtérülési idő arról ad információt, hogy a beruházott tőke a hasznos élettartam melyik évében térül meg és ezen felül **hány évig számíthatunk** még a beruházás **hozadék-termelőképességével**.

A beruházott tőke **dinamikus forgási sebessége** úgy határozható meg, hogy a beruházás élettartam alatti összes **nettó hozamának diszkontált értékét** viszonyítjuk a **beruházott összeghez**.

$$F_D = \frac{\sum H_t D^t}{B} \geq 1$$

$F_D$  = dinamikus forgási sebesség

Az összefüggés segítségével meghatározhatjuk a beruházási összeg működési ideje alatti **megtérülések gyakoriságát**.

A beruházás akkor tekinthető gazdaságosnak, ha a **dinamikus megtérülési idő rövidebb**, mint a **hasznos élettartam**, illetve a **dinamikus forgási sebesség meghaladja az 1 értéket**.

Feladat

Egy üzleti vállalkozás 64,8 millió Ft-os beruházást szeretne megvalósítani technológiai- és termék-innováció keretében. A beruházás hasznos élettartama 6 év, a hosszú lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 7,5%, a cég összes piaci prémiuma 6%.

Az élettartam alatti adózás előtti nyereségek rendre a következőképpen alakulnak: 1. év 3.000 e Ft, 2. év 3.800 e Ft, 3. év 4.200 e Ft, 4. év 4.000 e Ft, 5. év 3.800 e Ft, 6. év 2.900 e Ft.

Határozza meg a beruházás dinamikus megtérülési idejét és forgási sebességét! A kapott adatokat értékelje!

$$N_{y_{ik}} = 7,5 + 6 = 13,5\%$$

A nettó hozam diszkontált értéke

Me.: e Ft 22. táblázat

Évek	Érték- csökkenési leírás	Nyereség	Nettó hozam	Kamat- faktor	Nettó hozam jelenértéke	Kumulált jelenérték
1	10.800	7.300	18.100	1,1350	15.947,1	15.947,1
2	10.800	8.100	18.900	1,28823	14.671,3	30.618,4
3	10.800	8.500	19.300	1,46213	13.200,0	43.818,4
4	10.800	8.300	19.100	1,65952	11.509,4	55.327,8
<b>5</b>	10.800	8.100	18.900	1,88356	10.034,2	<b>65.362,0</b>
6	10.800	7.500	18.300	2,13784	8.560,0	
Összesen	64.800	47.800	112.600	-	73.922,0	

$$M_D = \frac{64.800,0}{65.362,0} \times 5 = 4,96 \text{ év}$$

$$F_D = \frac{73.922,0}{64.800,0} = 1,14$$

A tervezett beruházás megtérülési ideje kb. 5 év, tehát még 1 év hasznos élettartam várható, amíg a beruházás nettó hozamot termel. A beruházás tehát gazdaságosnak tekinthető. A befektetett tőke 1,14-es forgási sebességgel jellemezhető, ami szintén azt jelzi, hogy a lekötött tőke többletnyereséget termel a 13,5%-os minimális nyereségelváráshoz képest. Ez a többletnyereség 9.122 e Ft (73.922-64800), ami egy évre vetítve 1.520 e Ft, és tőkearányosan 2,3%-os (1.520/64.800) rátának felel meg.

e) **Diszkontált megtérülési idő**

Azt fejezi ki, hogy a megvalósítandó beruházásnak legalább **hány évig kell működnie** ahhoz, hogy a beruházás **gazdaságos** legyen, azaz a minimálisan elvárható nyereség feletti



többletnyereség realizálódjék. Lényegében tehát azt becsüljük, hogy a befektetett tőke átlagosan **hány év diszkontált jövedelméből** térül meg. A módszer jelzi a **beruházás kockázatát** és a téma **likviditását**. A megtérülési szabály számol a jövőbeli pénzáramok diszkontált értékével, de nem becsüli meg a befektetés megtérülése után képződő jövedelmeket, így a többletnyereség nagyságára pontosan nem tudunk következtetni. Alkalmazása feltételezi, hogy a képződő éves **hozamok állandóak**.

A **kezdő befektetés** és a **várható éves jövedelem hányadosa** lényegében egy **annuitás-tényező**, amely meghatározásával az annuitás-jelenérték faktor táblázat segítségével a beruházásra jellemző **megtérülési idő** – a **minimálisan elvárható nyereségigény** ismeretében – gyorsan megbecsülhető. (Figyelem! Pontos érték kiszámítására nincs lehetőség, lényegében egy durva becslésről van szó.)

$$A^t = \frac{B}{H} = x \rightarrow x\text{-hez tartozó periódus (t) leolvasása az } Ny_{ik} \text{ ismeretében (} M_{DA} < n \text{)}$$

$A^t$  = annuitás jelenérték faktor

H = állandó nagyságú éves hozam

$M_{DA}$  = diszkontált megtérülési idő

A befektetés akkor tekinthető gazdaságosnak, ha a **diszkontált megtérülési idő kevesebb**, mint a beruházás **hasznos élettartama**.

Feladat

Egy befektető 15 millió Ft értékű beruházást kíván végrehajtani, az éves átlagos hozam 4,5 millió Ft. A beruházás hasznos élettartamát 5 évre becsülik, az öt éves állampapír-piaci referenciahozam 7,5%, a cég által elvárható kockázati prémium 4,6%.

Határozza meg a diszkontált megtérülési időt és értékelje a beruházást!

$$Ny_{ik} = 7,5 + 4,6 = 12,1\%$$

$$A^t = \frac{15.000}{4.500} = 3,33333 \rightarrow \begin{array}{l} 12\% \text{ 4 év} = 3,037 \\ 12\% \text{ 5 év} = 3,605 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{(táblázatból} \\ \text{kikeresett értékek)} \end{array}$$

$$M_{DA} = \sim 4,5 \text{ év} < 5 \text{ év}$$

A befektetett tőke kb. 4,5 év alatt térül meg a 12,1%-os kalkulált nyereségigény mellett. Ez azt jelenti, hogy 5 éves hasznos élettartam mellett ugyan gazdaságosnak minősíthető a téma, de a beruházó túl nagy többletnyereségre nem számíthat. A becült érték azt is jelzi, hogy a téma viszonylag magas kockázatú – hiszen az éves átlagos hozam kis mértékű csökkenése esetén a megtérülés nem biztosítható –, és a cég likviditása szempontjából sem kiemelkedően jó.

#### f) Hozam-költség arány mutató

Lényegében egy **megtérülési mutató**, amely megmutatja, hogy a beruházási összegnek, vagy a beruházási- és a folyamatos kiadások együttes összegének jelenértéke hogyan viszonyul a beruházással elérhető hozamok diszkontált értékéhez. A hozam-költség arány (Benefit-Cost-Ratio BCR) számításnak tehát két formája van.

A **BCR<sub>1</sub> mutató** azt fejezi ki, hogy a beruházás teljes élettartama alatt képződő **bevételek jelenértékéből** a tőkebefektetés **egyszeri- és folyó kiadásainak diszkontált összege** megtéríthető –e.

$$BCR_1 = \frac{\sum A_t D^t}{B + \sum K_t D^t} \geq 1$$

A beruházás akkor tekinthető gazdaságosnak, ha a **BCR<sub>1</sub> mutató nagyobb 1-nél**, de minimum feltételként legalább 1-nek kell lennie.

A **BCR<sub>2</sub> mutató** a beruházás teljes élettartama alatt képződő **hozamok diszkontált összegének** és a **beruházási összegnek** a hányadosa. Azt jelzi, hogy a beruházási összeg megtérülését a hozadékok jelenértéke biztosítja-e. A gazdaságosság feltétele az, hogy a **BCR<sub>2</sub> mutató** legalább 1-es értéket vegyen fel, de kívánatos az **1-nél nagyobb** érték

$$BCR_2 = \frac{\sum A_t D^t - \sum K_t D^t}{B} = \frac{\sum H_t D^t}{B} \geq 1$$

Vegyük észre, hogy a **BCR mutatók 1-nél nagyobb** értéket csak akkor vehetnek fel, ha a beruházás **NPV értéke pozitív**, vagyis a befektetéssel a minimális nyereséglváráson túl **többletnyereség** is realizálható.

Fontos tudni, hogy a hozam-költség arány mutatók **nem használhatók az egymást kölcsönösen kizáró beruházási tervek rangsorolására**, mert nem biztos, hogy azonos nettó jelenérték mellett a beruházásokat jellemző BCR mutatók is azonosak lesznek. Ebből tehát az következik, hogy korlátozott kifejezőképes mutatókról van szó.

#### Feladat

Egy üzleti vállalkozás technológiai beruházást szeretne megvalósítani. A rendelkezésre álló alapadatok (diszkontált értékek) három beruházási változatra állnak rendelkezésre:

#### Beruházási adatok

Me.: e Ft 23. táblázat

Beruházási változatok	B	$\dot{A}_t D^t$	$K_t D^t$
<b>B<sub>1</sub></b>	11.960	98.270	79.300
<b>B<sub>2</sub></b>	19.500	135.000	95.746
<b>B<sub>3</sub></b>	17.186	120.000	84.240

Jellemezze a hozam költség-arány mutatók segítségével a beruházásokat! Számítsa ki a beruházási változatok NPV értékét is! Értékelje a kapott adatokat!

#### BCR és NPV értékek meghatározása

24. táblázat

Beruházási változatok	BCR <sub>1</sub>	BCR <sub>2</sub>	NPV
<b>B<sub>1</sub></b>	(98.270/91.260) 1,08	(18.970/11.960) 1,59	(-11.960+98.270-79.300) +7.010
<b>B<sub>2</sub></b>	(135.000/115.246) 1,17	(39.254/19.500) 2,01	(-19.500+135.000-95746) +19.754
<b>B<sub>3</sub></b>	(120.000/101.426) 1,18	(35.760/17.186) 2,08	(-17.186+120.000-84240) +18.574

A befektetési tervek rangsora BCR alapján:  $B_3 > B_2 > B_1$

A befektetési tervek rangsora NPV alapján:  $B_2 > B_3 > B_1$

Az azonos célú és kockázatú beruházási tervek értékelése során azt kaptuk, hogy mindegyik változat gazdaságos, de legnagyobb többlet – nyereséggel a  $B_3$  változat kecsegtet. Ennél a változatnál a  $BCR_1$  szerint az 1 Ft összes kiadásra jutó árbevétel 1,18 Ft, a  $BCR_2$  szerint pedig az 1 Ft beruházási összegre jutó nettó hozam közel 2,1 Ft. Fontos tudni, hogy a 2,1 Ft nemcsak a nyereséget, hanem az amortizációt is magában foglalja. A BCR mutatók segítségével azt is megállapíthatjuk, hogy a  $B_3$  és a  $B_2$  változat gazdaságossági szempontból majdnem egyenértékű. A hozam költség-számítás a keletkező többletnyereséget illetően semmilyen felvilágosítást nem ad. Az NPV számítás viszont a beruházás által elérhető többletnyereségre vonatkozóan ad pontos információt.

Az NPV értékek alapján látható, hogy a legjobb beruházási változat a  $B_2$ , hiszen a megtérülési követelmény felett 19,8 millió Ft többletnyereséget eredményez (más rangsort mutat, mint a BCR). Összefoglalva az állapítható meg, hogy a hozam-költség arány mutatók információtartalma csak a gazdaságosság meglétének megállapítására terjed ki, nem adnak viszont információt a többletnyereségre vonatkozóan, így alkalmatlanok az egymást kizáró beruházási változatok rangsorának megállapítására.

#### g) Belső megtérülési ráta

A **belső kamatláb** a tipikus beruházások esetében a beruházás **valódi jövedelmezőségét** fejezi ki, azt mutatja meg, hogy a vizsgált **tőkebefektetés a teljes élettartamot** figyelembe véve **átlagosan hány százalékos tőkearányos jövedelmezőséggel** működik.

Más megfogalmazásban egy beruházás belső megtérülési rátája az a **diszkontráta**, amely mellett a befektetésből származó **hozamok diszkontált összege éppen megegyezik a beruházási összeggel**, azaz a projekt NPV-je **zérus**. Azt is mondhatjuk, hogy a belső kamatláb egy olyan ráta, amellyel a beruházás nettó hozamait diszkontálva, azok együttes összege egyenlő a kezdő pénzárammal (tőkebefektetéssel).

$$-B + \sum \frac{A_t}{(1+IRR)^t} - \sum \frac{K_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

$$-B + \sum \frac{H_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

IRR = belső megtérülési ráta (Internal Rate of Return, IRR)

A belső megtérülési ráta módszere szerint a tőkebefektetés akkor **gazdaságos**, ha a **valódi jövedelmezőség meghaladja a kalkulált nyereségigényt**.

$$IRR \geq Ny_{ik}$$

Fontos tudni, hogy amennyiben a **befektetés névértéke** éppen **megtérül**, ott az **IRR értéke nulla**, és a **nettó jelenérték** mindig **negatív** előjelű. A belső megtérülési ráta **azonos célú, kockázatu és méretű**, egymást kölcsönösen kizáró **tipikus beruházások** esetén – ebben az esetben csak egy kamatláb adódhat – a nettó jelenérték szabállyal **azonos döntést** eredményez.

A **belső kamatláb számítása** mivel a diszkontáláshoz szükséges kamatláb nem áll rendelkezésre, bonyolultabb, időigényesebb feladat.

1. Amennyiben **tipikus beruházásról** van szó és évente **változó nagyságú nettó hozamok** képződnek az ún. **lineáris interpoláció** segítségével becsülhetjük meg a belső kamatlábat. (Természetesen a belső kamatláb számítógépes program segítségével is meghatározható.) Ebben az esetben, mivel **konvencionális pénzáramokról** van szó, csak **egy belső megtérülési ráta** létezik.

Feladat

Az üzleti vállalkozás 67.092 e Ft értékben beruházást kíván végrehajtani, melynek hasznos élettartama 5 év. A keletkező nettó hozamok az egyes években a következők: 1. év 25 millió Ft, 2. év 24 millió Ft, 3. év 20 millió Ft, 4. év 18 millió Ft, 5. év 16,5 millió Ft.

A hosszú lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 7,5%, az ágazatra jellemző EBIT-arányos profitráta 14,1%, a cég egyedi kockázati tényezőjét 1,08-ra becsülik.

Határozza meg a beruházás belső megtérülési rátáját és NPV értékét! A kapott adatokat értelmezze!

$$Ny_{ik} = 7,5 + (14,1 - 7,5) \times 1,08 = 7,5 + 7,1 = 14,6\%$$

→ Először célszerű a kalkulatív kamatláb szintjén vizsgálni:

$$-67.092 + \frac{25.000}{1,1460} + \frac{24.000}{1,31332} + \frac{20.000}{1,50506} + \frac{18.000}{1,72480} + \frac{16.500}{1,97662} =$$

$$= -67.092 + 21.815,0 + 18.274,3 + 13.288,5 + 10.436,0 + 8.347,6 =$$

$$\text{NPV} = +5.069,4 \text{ e Ft}$$

→ A beruházás összes nettó hozama alapján megbecsüljük, hogy a diszkontráta hány százalékos növelése/csökkentése célszerű:

$$\sum H = 103.500 \rightarrow 103.500 \times 0,01 = 1.035 \text{ (az összes hozam 1%-os kamata)}$$

$$\text{Eltérés} = +5.069,4 / 1.035 = \sim 4,9\%$$

$$\text{Becsült diszkontráta: } 14,6 + 4,9 = 19,5\%$$

$$-67.092 + \frac{25.000}{1,19500} + \frac{24.000}{1,42803} + \frac{20.000}{1,70649} + \frac{18.000}{2,03926} + \frac{16.500}{2,43691} =$$

$$= -67.092 + 20.920,5 + 16.806,4 + 11.720,0 + 8.826,7 + 6.770,9 =$$

$$= -2.047,5 \text{ e Ft}$$

→ Lineáris interpolációval megbecsüljük az IRR értékét:

$$\text{Eltérés abszolút összege: } 5.069,4 + 2.047,5 = 7.116,9$$

$$\text{Százalékos eltérés: } 19,5 - 14,6 = 4,9$$

$$\text{IRR}_{\text{becsült}} = 14,6 + 4,9 \left( \frac{5.069,4}{7.116,9} \right) = 14,6 + 4,9 \times 0,71231 =$$

$$= 14,6 + 3,49 = 18,09\%$$

→ A belső megtérülési ráta 18%, amellyel szintén elvégezzük a diszkontálást:

$$-67.092 + \frac{25.000}{1,18000} + \frac{24.000}{1,39240} + \frac{20.000}{1,64303} + \frac{18.000}{1,93878} + \frac{16.500}{2,28776} =$$

$$= -67.092 + 21.186,4 + 17.236,4 + 12.172,6 + 9.284,2 + 7.212,4 =$$

$$\text{NPV} = 0$$

$$\text{IRR} = 18\% > 14,6\%$$

A cég által elért belső megtérülési ráta (valódi jövedelmezőség) 18%, ami meghaladja a kalkulált nyereségigényt, így a beruházás gazdaságosnak tekinthető. Ez azt jelenti, hogy az elvárt hozamhoz képest a vállalkozás +3,4%-os (18-14,6) többletet ért el, ami 5.069,4 e Ft többletnyereség formájában realizálódik.

2. Amennyiben **tipikus beruházásról** van szó és a befektetés évente **állandó nagyságú nettó hozammal** jellemezhető, a **lineáris interpoláció** módszere szintén alkalmazható, de a **számítás leegyszerűsödik**. A gyorsabb számítást az **annuitás-jelenérték faktor** táblázat használata teszi lehetővé. (Az annuitás-jelenérték tényező természetesen a képletbe történő behelyettesítéssel is meghatározható.)

Feladat

Egy cég 30.910 e Ft értékben bővítő beruházást kíván megvalósítani. A beruházási kapacitásnövelés eredményeképpen évente átlagosan 8.500 e Ft nettó hozam képződésére számolnak, a berendezés 6 éves használati ideje alatt. Az öt éves hosszú lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 6,5%, a vállalkozás piaci prémiumát 5,5%-ra becsülte.

Számítsa ki a beruházási javaslat belső kamatlábát és NPV értékét a megadott adatok alapján!

→ Először a kalkulatív kamatláb szintjén vizsgálódunk:

$$N_{y_i k} = 6,5 + 5,5 = 12\%$$

→ Meghatározzuk az  $A^t$  értéket a kalkulált nyereséigény ismeretében:

$$A^t_{6\text{év},12\%} = 4,111 \text{ (annuitás-jelenérték faktor táblázatból)}$$

$$A^t = \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^t} = \frac{1}{0,12} - \frac{1}{0,12(1,12)^6} = 8,33333 - 4,22193 =$$
$$= 4,1114 \text{ (számolt érték)}$$

→ Meghatározzuk az NPV értékét a kalkulált nyereséigény szintjén:

$$-30.910 + (8.500 \times 4,111) = -30.910 + 34.943,5$$

$$\text{NPV} = +4.033,5 \text{ e Ft}$$

→ Ahhoz, hogy az NPV érték csökkenjen a diszkontfaktor értékét növelni kell:

$$\sum H = 6 \times 8.500 = 51.000 \rightarrow 51.000 \times 0,01 = 510$$

$$\text{Eltérés} = + 4.033,5/510 = 7,9\% \text{ (1-2\% eltérés megengedett)} \rightarrow 6\%$$

$$\text{Becsült diszkontráta: } 12 + 6 = 18\%$$

$$A^t_{6\text{év}, 18\%} = 3,498$$

$$-30.910 + (8.500 \times 3,498) = -30.910 + 29.733 = -1.177$$

→ Lineáris interpolációval megbecsüljük a belső kamatlábat:

$$\text{Eltérés abszolút összege: } 4.033,5 + 1.177 = 5.210,5$$

$$\text{Százalékos eltérés: } 18-12 = 6\%$$

$$\text{IRR}_{\text{becsült}} = 12 + 6 \left( \frac{4.033,5}{5.210,5} \right) = 12 + 4,6 = 16,6\%$$



→ A belső megtérülési ráta kb. 16,6%:

$$A^t_{6 \text{ év}, 16,6\%} = \frac{1}{0,166} - \frac{1}{0,166(1,166)^6} = 6,02409 - 2,39718 = 3,62691$$

$$\text{NPV} = - 30.910 + (8.500 \times 3,62691) = - 30.910 + 30.829 = -81$$

→ Hajtsunk végre 0,1%-os korrekciót, így a belső megtérülési rátát 16,5%-nak vesszük:

$$A^t_{6 \text{ év}, 16,5\%} = \frac{1}{0,165} - \frac{1}{0,165(1,165)^6} = 6,06060 - 2,42415 = 3,63645$$

$$\text{NPV} = - 30.910 + (8.500 \times 3,63645) = - 30.910 + 30.910 =$$

$$\text{NPV} = 0$$

Az adatokból látható, hogy a cég belső megtérülési rátája 16,5%, ami nagyobb, mint a kalkulatív kamatláb (12%), így a befektetés gazdaságosnak minősíthető. Ez természetesen azt is jelenti, hogy a cég többletnyereséget is realizál, aminek nagyságát az NPV mutatja meg. A vizsgált vállalkozásnál a befektetés által generált vagyonnövekedés több mint 4 millió Ft-ot tesz ki (NPV = 4.033,5 e Ft), ami a hasznos élettartam alatt realizálódik.

3. **Tipikus beruházásoknál** (normál beruházás), ha évente állandó nagyságú nettó hozam leképződésével számolhatunk, a beruházás valódi jövedelmezőségét a törlesztő-faktor táblázat segítségével is gyorsan megbecsülhetjük. Természetesen itt is lehetőség van a lineáris interpolációval történő pontosítására.

$$-B + H \sum \frac{1}{(1+\text{IRR})^t} = 0$$

$$-B + \frac{H}{q} = 0 \rightarrow \frac{H}{B} = q$$

q = törlesztő-faktor értéke

### Feladat


Egy vállalkozó 56 millió Ft-os termelő beruházással 5 éven át évi 16,5 millió Ft nettó hozamot realizál. A cég kalkulált nyereségigénye 12,5%.

Értékelje a beruházást a belső megtérülési ráta és az NPV segítségével!

→ Meghatározzuk gyors becsléssel a befektetés tényleges hozamát:

$$q = \frac{16,5}{56} = 0,29464$$

(ezt az értéket a törlesztő-faktor táblázatból az 5. év sorában visszakeressük)



táblázat: q 5 év = 0,29832 → 15%

$$A^t_{15\%, 5\text{év}} = 3,3521$$

$$-56 + (16,5 \times 3,3521) = -56 + 55,31 = -0,69$$

$$A^t_{14\%, 5\text{év}} = 3,433$$

$$-56 + (16,5 \times 3,433) = -56 + 56,64 = +0,64$$

$$\text{IRR}_{\text{becsült}} = 14 + \frac{0,64}{0,64 + 0,69} = 14 + \frac{0,64}{1,33} = 14 + 0,48 = 14,5\%$$

$$A^t = \frac{1}{0,145} - \frac{1}{0,145(1,145)^5} = 6,89655 - 3,50433 = 3,39222$$

$$-56 + (16,5 \times 3,39222) = -56 + 56 = 0$$

→ A befektetés valódi jövedelmezőségét gyors becsléssel akkor is megállapíthatjuk, ha törlesztő-faktor táblázattal nem rendelkezünk, de van annuitás-jelenérték faktor táblázatunk:

$$q = \frac{1}{A^t} \rightarrow A^t = \frac{1}{q}$$

$$q = \frac{16,5}{56} = 0,29464 \rightarrow A^t = \frac{1}{0,29464} = 3,39397$$



táblázat:  $A^t_{5 \text{ év}} = 3,352 \rightarrow 15\%$

$A^t_{5 \text{ év}} = 3,433 \rightarrow 14\%$

Ebben az esetben is a belső megtérülési ráta értéke 14,5% lesz.

→ Meghatározzuk a beruházás nettó jelenértékét:

$$Ny_i_k = 12,5\%$$

$$A^t_{5 \text{ év}, 12,5\%} = \frac{1}{0,125} - \frac{1}{0,125(1,125)^5} = 8 - 4,43943 = 3,56057$$

$$NPV = -56 + (16,5 \times 3,56057) = -56 + 58,75 = +2,75 \text{ millió Ft}$$

A vállalkozó által elvárt hozam 12,5%, a tőkebefektetés tényleges hozama 14,5%, így a cég által elérhető többletnyereség összege 2,75 millió Ft, ami a beruházás nettó jelenértéke.

Mint az előzőekben bemutatott példafeladatokról is látható a belső megtérülési ráta és a nettó jelenérték által szolgáltatott, a beruházási döntésekhez felhasználható információk jól kiegészítik egymást. A **kalkulatív kamatláb** – minimálisan elvárt hozam – segítségével meghatározott **nettó jelenérték** megmutatja, hogy a befektetés milyen összegű **vagyonnövekedést** hozott létre a teljes élettartam alatt, de nem informál arról, hogy milyen a tőkebefektetés tényleges jövedelmezősége. A beruházás **belső kamatlába** viszont arról tájékoztatja a döntéshozót, hogy a tartós tőkelekötés **valódi hozama** hogyan alakul.

Mint minden beruházás-gazdaságossági módszernek, így a belső megtérülési ráta alkalmazásának is lehetnek korlátai. A **korlátok** általában abból erednek, hogy a módszert olyan modellfeltételek mellett alkalmazzák, amelyeknél megbízható információt nem képesek

szolgáltatni. A szakirodalom szerint a korlátok leggyakrabban **három területen** jelentkeznek (Illés I-né, 2002):

- Eltérő méretű, egymást kölcsönösen kizáró beruházási javaslatok rangsorolása
- Nem konvencionális pénzáramokkal rendelkező beruházások értékelése
- Időben eltérő szerkezetű pénzáramlásokkal rendelkező, egymást kölcsönösen kizáró beruházások megítélése.

#### Feladat

a) Egy gazdálkodó két beruházás közül választhat, amelyek között igen jelentős – két és félszeres – különbség adódik a kezdeti tőkebefektetés között. A beruházások után elvárható minimális nyereségigény 12%. A hasznos élettartam 4 év. Az első beruházási változat 50 M Ft-os tőkelekötés mellett valósítható meg és évente átlagosan 21,2 M Ft nettó hozamot eredményez.

A második befektetési téma 125 M Ft-os beruházási összeget igényel és évi 48,3 M Ft-os nettó hozam realizálását teszi lehetővé.

Értékelje az egymást kölcsönösen kizáró beruházási variánsokat a belső megtérülési ráta és a nettó jelenérték alapján!

#### Beruházási változatok összehasonlítása

Me.: M Ft 25. táblázat

Beruházási változatok	B	H (n = 4 év)	NPV D <sup>t</sup> = 0	IRR	NPV
B <sub>1</sub>	50,0	21,2	34,8	25% > 12%	+14,4 > 0
B <sub>2</sub>	125,0	48,3	68,2	20% > 12%	+21,7 > 0

$$q_1 = \frac{21,2}{50,0} = 0,424 \rightarrow q_{1 \text{ 4év}} = 0,4234 \rightarrow 25\%$$

$$- 50 + (21,2 / 0,4234) = - 50 + 50 = 0$$

$$NPV_1 = - 50 + (21,2 \times 3,037) = - 50 + 64,4 = + 14,4$$

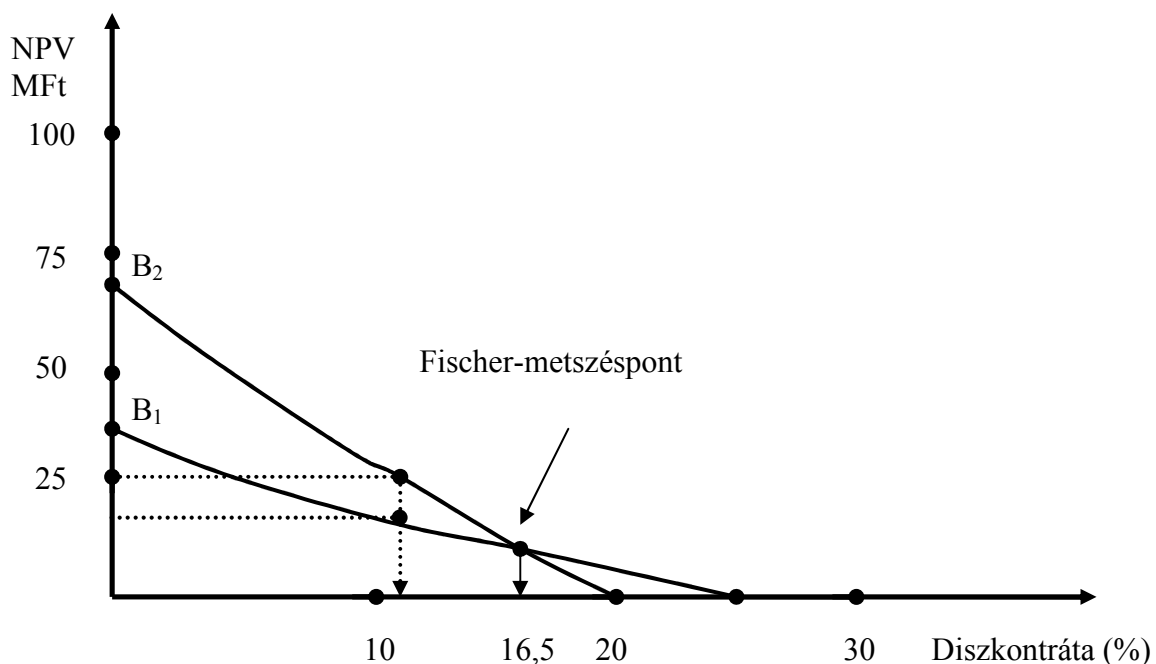
$$q_2 = \frac{48,3}{125,0} = 0,3864 \rightarrow q_{1 \text{ 4év}} = 0,3863 \rightarrow 20\%$$

$$-125 + (48,3 / 0,3863) = -125 + 125 = 0$$

$$NPV_2 = -125 + (48,3 \times 3,037) = -125 + 146,7 = +21,7$$

Mind a belső megtérülési ráta, mind a nettó jelenérték alapján mindkét beruházási változat gazdaságosnak tekinthető. Érdekes azonban, hogy a belső megtérülési ráta alapján az első változat, a nettó jelenérték alapján a második tekinthető kedvezőbbnek. Ebben az esetben a két módszer eltérő eredménye a két befektetési változat igen jelentős nagyságú pénzáram különbségével magyarázható. (Mellékesen megjegyezhető, hogy egymást kölcsönösen kizáró befektetési változatok között igen nagy méretbeli különbség a gyakorlatban alig fordul elő, a problémával tehát ritkán szembesül a döntéshozó.)

A szakirodalom az ehhez hasonló esetekben azt javasolja, hogy a döntést a nettó jelenérték abszolút összege alapján hozzuk meg, mert a belső kamatláb érzéketlen a beruházások nagyságrendjére, így a viszonylagos hatékonyság (ráta) félrevezetheti a befektetőt. Mielőtt a döntést meghoznánk, a két beruházási változatot jellemző NPV és belső megtérülési ráta értékeit ábrázoljuk egy koordináta rendszerben (1. ábra).



1. ábra A beruházási változatok összehasonlítása

A **Fischer-metszéspont** a koordinátarendszerben **megmutatja** azt a **diszkontrátát**, amely mellett a két **beruházási alternatíva** a **nettó jelenérték összege alapján azonos elbírálás alá esik**. Ez az ún. „közömbös diszkontráta” jelen esetben 16,5%.

A tisztánlátás és a jó döntés meghozatala érdekében vizsgáljuk meg a befektetési alternatívák nettó jelenértékét 12, 16,5 és 19%-os diszkontráták mellett.

Beruházási változatok vizsgálata eltérő diszkontráták esetén

Me.: M Ft 26. táblázat

Beruházási alternatíva	NPV (12%)	1 Ft tőkére jutó NPV (Ft)	NPV (16,5%)	NPV (19%)	IRR
<b>B<sub>1</sub></b>	+14,4	0,29	-50+(21,2×2,77049) +8,7	-50+(21,2×2,639) +6,0	25%
<b>B<sub>2</sub></b>	+21,7	0,17	-125+(48,3×2,77049) +8,8	-125+(48,3×2,639) +2,5	20%

$$A^t_{4 \text{ év}, 16,5\%} = \frac{1}{0,165} - \frac{1}{0,165(1,165)^4} = 6,06061 - 3,29012 = 2,77049$$

$$A^t_{4 \text{ év}, 19\%} = 2,639$$

A számítások eredményéből az állapítható meg, hogy a Fischer-metszéspont által kijelölt ún. „**közömbös diszkontrátánál**” alacsonyabb kalkulatív kamatláb mellett a B<sub>2</sub> befektetési változat mutat nagyobb NPV értéket. Ez a tőkeigényes téma azonban nem azért realizál 7,3 millió Ft-tal nagyobb többletnyereséget, mert hatékonyabb mint a B<sub>1</sub> forma, hanem azért mert a kezdő tőkelekötése jóval magasabb. Amennyiben az 1 Ft tőkére jutó nettó jelenértéket vizsgáljuk, úgy a B<sub>1</sub> változat látszik kedvezőbbnek. A B<sub>1</sub> befektetési változat látszik kedvezőbbnek. A B<sub>1</sub> befektetési alternatíva előnyét mutatja az átlagos tőkearányos jövedelmezőség 5 %-kal magasabb értéke is.

A Fischer-metszéspontban a két beruházási alternatívát az NPV szabály egyenrangúnak értékeli, holott nyilvánvalóan a B<sub>1</sub> változat a kedvezőbb. Egyfelől azért mert fajlagos NPV értéke magasabb, másfelől ugyanakkora többletnyereség előállításához 40%-kal alacsonyabb tőkelekötés mellett gazdaságilag összehasonlíthatatlanul jobb eredmény. A közömbös

diszkontrátánál nagyobb minimális hozamelvárás (19%-nál) esetén a B<sub>1</sub> változat előnye már az NPV értéknél is tükröződik.

Az előzőekben leírtak alapján tehát arra a következtetésre juthatunk, hogy a **nettó jelenérték abszolút nagysága** a gazdasági döntéseknél **félreinformáló** lehet. Egyrészt azért mert az **NPV értéke a tőkelekötés nagyságától nem függetleníthető** – a beruházási változatok összehasonlítása közös nevező nélkül lehetetlen – másrészt a keletkezett többletnyereség összege értelmezhetetlen a **hasznos élettartam** ismeret nélkül.

Összefoglalva tehát azt mondhatjuk, hogy a fent vázolt szituációban ne a szakirodalom által széles körben javasolt **nettó jelenérték abszolút összege alapján** hozzuk meg a beruházásra vonatkozó döntéseinket, hanem vegyük figyelembe a **közgazdasági környezetben** zajló folyamatok **tendenciáit**, a **közömbös diszkontráta** és a **kalkulatív kamatláb nagyságának** viszonyát, a **jövedelmezőségre** vonatkozó vállalkozói és banki elvárásokat, és a **tőkelekötés nagyságát** valamint annak **időtartamát**.

b) Mint arról már korábban szó volt a dinamikus szemléletű **beruházás-gazdaságossági számítások eredménye** a nem tipikus, azaz **nem konvencionális pénzáramok** esetén **nem megbízható**.

**Tipikus beruházásnál** ugyanis csak **egy belső kamatláb** létezik. Ha a beruházás hasznos élettartama alatt a pénzáramlások többször előjelet váltanak, akkor **több IRR érték** adódik, melyek mellett az NPV értéke nulla. E probléma jelenléte megnehezíti a döntéshozó gazdasági szakember munkáját, hiszen az ismert IRR értékek sok esetben nem összehasonlíthatók a cég nyereségelvárásával. A probléma megoldására a nettó jelenérték szabály alkalmazását javasolják egyes szakemberek.

Feladat

Egy beruházás induló pénzárama 1,6 M Ft, az első évben 10 M Ft, a második évben -10 M Ft nettó hozammal számolhatunk. Gazdasági szempontból elfogadható-e egy olyan beruházás, amely rövid távon igen nagy nyereséget ad, de hosszabb távon hatalmas kiadásokat eredményez? (Az üzleti vállalkozás kalkulatív kamatlába 20%.)

$$\frac{10}{x} - \frac{10}{x^2} = 1,6 / x^2$$

$$1 + \text{IRR} = x$$

$$\text{IRR} = x - 1$$

$$10x - 10 = 1,6x^2$$

$$1,6x^2 - 10x + 10 = 0$$

$$x_1 = \frac{10+6}{3,2} = 5 \rightarrow 400\%$$

$$x_{1,2} = \frac{10 + \sqrt{100-64}}{3,2} = \frac{10 + \sqrt{36}}{3,2}$$

$$x_2 = \frac{10-6}{3,2} = 1,25 \rightarrow 25\%$$

Közgazdasági szempontból a 400%-os ráta irreális, a 25%-os IRR érték viszont elképzelhető.

$$NPV_{400} = -1,6 + \frac{10}{5} - \frac{10}{25} = -1,6 + 2 - 0,4 = 0$$

$$NPV_{25} = -1,6 + \frac{10}{1,25} - \frac{10}{1,5625} = -1,6 + 8 - 6,4 = 0$$

A belső megtérülési ráták (25%, 400%) mellett az NPV értékek zérusnak adódtak.

Számítsuk ki az NPV értékét átlagos kockázat mellett, a kalkulatív kamatláb segítségével!

$$NPV_{20} = -1,6 + \frac{10}{1,20} - \frac{10}{1,44} = -1,6 + 8,3 - 6,9 = -0,2 \text{ M Ft}$$

Számítsuk ki az NPV értéket egy igen kockázatos tőkelekötés mellett, ahol a kalkulatív kamatláb 30%-os!

$$NPV_{30} = -1,6 + \frac{10}{1,3} - \frac{10}{1,69} = -1,6 + 7,7 - 5,9 = +0,2 \text{ M Ft}$$



A megadott kalkulatív kamatlábak mellett igen meglepő nettó jelenértéket kapunk. A kisebb kockázati ellenértéket magában foglaló 20%-os kalkulált nyereségigény mellett a nettó jelenérték szabály szerint a beruházást el kell vetni, mert az NPV érték negatív.

Amennyiben igen magas kockázattal tudjuk a tőkénket tartósan lekötöni – a kalkulatív kamatláb 30%-os –, annak NPV értéke pozitív, tehát a befektetés gazdaságosnak tekinthető. Nem nehéz belátni, hogy gazdasági szempontból a fenti beruházást 30%-os kalkulatív kamatláb mellett nem szabad megvalósítani. A kapott adatok alapján megállapítható, hogy **nem tipikus beruházások** esetén sem a belső **megtérülési ráta**, sem a **nettó jelenérték számítás nem segíti a gazdasági tisztánlátást**.

c) A beruházás-gazdaságossági számítások szemszögéből **problémás területnek** tekinthető az a szituáció, amikor az egymást kölcsönösen kizáró befektetések, időben jelentősen **eltérő szerkezetű pénzáramokkal** jellemezhetők. A szakirodalmi ajánlások szerint ilyen esetben a nettó jelenérték szabály alapján kell a beruházási döntést meghozni.

#### Feladat

Egy vállalkozónak két beruházási alternatíva közül kell választani. A szóban forgó beruházások egymást kölcsönösen kizárják, de időben lényegesen eltérő szerkezetű pénzáramokkal rendelkeznek. A kalkulatív kamatláb 12%.

#### Beruházási javaslatok pénzáramai

Me.: e Ft 27. táblázat

Évek	B1	B2
0	-25.000	-25.000
1	18.000	1.500
2	13.000	2.540
3	3.000	15.500
4	1.815	27.000

Melyik beruházási változatot célszerű a vállalkozónak megvalósítania? Döntését az NPV és az IRR értékek ismeretében hozza meg!

Előjáróban célszerű megemlíteni, hogy ugyanolyan célból megvalósított beruházások esetén rendkívül ritka az, hogy két tendenciájában „ellentétesen mozgó” pénzárammal szembesül a beruházó. A gyakorlati életben a fenti eset aligha fordulhat elő, vizsgálatának tehát csupán elméleti jelentősége van.

A beruházási változatok nettó jelenértéke

Me.: e Ft 28. táblázat

<b>Évek</b>	<b>B<sub>1</sub> pénzárama (0%)</b>	<b>B<sub>2</sub> pénzárama (0%)</b>	<b>Diszkont- faktor (12%)</b>	<b>B<sub>1</sub> jelenértéke</b>	<b>B<sub>2</sub> jelenértéke</b>
<b>0</b>	-25.000	-25.000	-	-25.000	-25.000
<b>1</b>	18.000	1.500	0,89286	16.071,5	1.339,3
<b>2</b>	13.000	2.540	0,79719	10.363,5	2.024,9
<b>3</b>	3.000	15.500	0,71178	2.135,3	11.032,6
<b>4</b>	1.815	27.000	0,63552	1.153,5	17.159,0
<b>NPV érték</b>	+10.815	+21.540	-	+4.724	+6.555,8

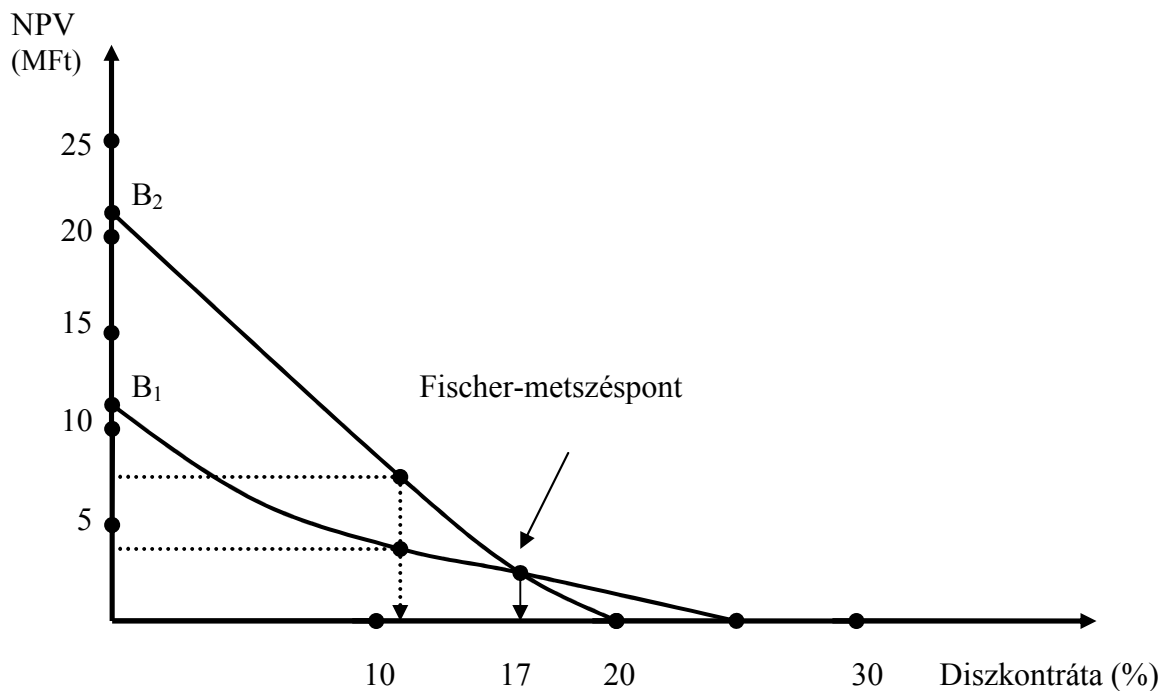
A beruházási változatok belső megtérülési rátája

Me.: e Ft 29. táblázat

Évek	B <sub>1</sub> pénzáram	B <sub>2</sub> pénzáram	Diszkont- faktor (25%)	B <sub>1</sub> jelenértéke	B <sub>2</sub> diszkont- faktor (20%)	B <sub>2</sub> jelenértéke
0	-25.000	-25.000	-	-25.000	-	-25.000
1	18.000	1.500	0,80000	14.400	0,83333	1.250
2	13.000	2.540	0,64000	8.320	0,69444	1.763
3	3.000	15.500	0,51200	1.536	0,57870	8.970
4	1.815	27.000	0,40960	743	0,48225	13.020
NPV érték	-	-	-	~ 0	-	~ 0

A kapott eredményekből látható, hogy az NPV érték alapján a B<sub>2</sub> változat, a belső megtérülési ráta alapján pedig a B<sub>1</sub> változat tekinthető kedvezőbbnek.

A két változat összehasonlítása céljából vizsgáljuk meg a „közömbös diszkontráta” nagyságát!



A Fischer-metszéspont azt mutatja, hogy kb. 17%-os diszkontráta mellett a két befektetési változat közel azonos nettó jelenértéket mutat.

#### A beruházási változatok eredményeinek összehasonlítása

30. táblázat

Beruházási változatok	NPV (e Ft) (12%)	1 Ft tőkére jutó NPV (Ft)	NPV (e Ft) (17%)	IRR
B <sub>1</sub>	+4.724,0	0,19	+2,73	25%
B <sub>2</sub>	+6.555,8	0,26	+2,23	20%

Amennyiben a 12%-os kalkulatív kamatláb jól tükrözi a beruházással kapcsolatos kockázatok ellenértékét, úgy a B<sub>2</sub> változat megvalósítása célszerűbb, hiszen a használati időtartam alatt keletkező nettó hozamok nagyobb vagyongyarapodást jelentenek és újra lekötésük 12% mellett nagy valószínűséggel biztosítható.

Ha a közgazdasági környezet miatt a beruházás kockázata növekszik – ez természetesen együtt jár a kalkulatív kamatláb nagyságának emelkedésével –, úgy a B<sub>1</sub> változat preferálása célszerű, kedvezőbb ugyanis az aktiválás időpontjához közeli nagyobb nettó hozamok visszaáramlása és annak ismételt lekötése, akár kalkulatív kamatláb feletti hozadék mellett.

#### h) Jövedelmezőségi index

A **jövedelmezőségi index** a **nettó jelenérték relatív nagyságaként** értelmezhető. Az index alapján azok a beruházási alternatívák fogadhatók el, amelyeknél a **mutató értéke 1-nél nagyobb**. Ez lényegében azt jelenti, hogy a befektetés során **többletnyereség** realizálódik. Kiszámítása viszonylag könnyű, és **tőkekorlát** esetén segítheti a gazdasági tisztánlátást. A beruházási változatok jövedelmezőségi index alapján történő **rangsorolásakor** azt a változatot részesítjük előnyben, amelynek 1-hez viszonyítva a **legnagyobb az értéke**, hiszen ekkor keletkezik a **legnagyobb nettó jelenérték**.

A kapcsolódó irodalomban a jövedelmezőségi indexnek lényegében **két formája** ismeretes (Illés, 2008).

A **bruttósított forma** szerint legalább akkora **diszkontált bevételnek** kell keletkeznie, mint a **kiadások diszkontált összege**. A **vetítési alap megnövekedése** (folyó kiadások) miatt a **nettó jelenérték relatíve kisebbnek** adódik, mint a másik formánál.

$$PI_B = \frac{\sum A_t D^t}{B + \sum K_t D^t} \geq 1$$

$PI_B$  = jövedelmezőségi index bruttó formája (Profitability Index, PI)

A  $PI_B$  tehát azt jelenti, hogy az **összes kiadás jelenértékéhez** viszonyítva a **nettó jelenérték hány százalékos többletet** mutat.

A **jövedelmezőségi index nettósított formájának** (haszon-költség arány) becslésekor a beruházás révén keletkező **nettó hozamok diszkontált értékét** a **kezdő pénzáramhoz** viszonyítjuk.

$$PI_N = \frac{\sum H_t D^t}{B} \geq 1$$

$PI_N$  = jövedelmezőségi Index nettó formája

A  $PI_N$  azt mutatja meg, hogy a **nettó hozam jelenértéke** hány százalékkal haladja meg a **beruházott összeget**, tehát **tőkearányosan hány százalék többletnyereség** realizálódott.

A bruttó forma tehát **kiadásarányosan**, a nettó forma pedig **tőkearányosan** vizsgálja a megtérülési követelmény feletti hozamtöbbletet, így a nettó forma kifejezőképessége jobbnak ítélni lehet meg. Figyelem, a PI értékek nem egy évre, hanem a teljes **használati időtartamra** vonatkoznak!

A **nettó jelenérték-számítás**, a **belső megtérülési ráta** és a **jövedelmezőségi index** értékei között **összefüggés** állapítható meg. Nem speciális döntési szituációkat kivéve – mint amilyenekkel a belső megtérülési ráta ismertetése során már foglalkoztunk – ugyanis mindhárom módszer ugyanarra az eredményre vezet, hiszen mindegyik a nettó jelenérték-számítás egyfajta módosított formája.

Amennyiben az **NPV értéke pozitív** – minimális nyereségigény felett többletnyereség realizálódik –, akkor biztos, hogy a **PI is 1-nél nagyobb** értéket vesz fel. Ez természetes, hiszen a PI a NPV relatív nagyságát tükrözi. Ha az NPV nullánál nagyobb, akkor az IRR

értéke meghaladja a kalkulált nyereségigényt, vagyis a **belső megtérülési ráta nagyobb, mint a kalkulatív kamatláb.**

Az NPV, PI és a IRR összefüggése

31. táblázat

Beruházás megítélése	NPV	PI	IRR
Gazdaságos	$NPV > 0$	$PI > 1$	$IRR > Ny_{ik}$
Gazdaságosság hatása	$NPV = 0$	$PI = 1$	$IRR = Ny_{ik}$
Nem gazdaságos	$NPV < 0$	$PI < 1$	$IRR < Ny_{ik}$

Feladat

Egy üzleti vállalkozás technológiai innováció keretében beruházást szeretne végrehajtani. A technológiai berendezés működése a cég egy régebbi épületrészében történne, melynek becsült piaci értéke 8,5 millió Ft. Az új technológiai berendezés 24 millió Ft, a tartós forgótőke lekötés 3,5 millió Ft. A berendezéssel előállítható termékek, a piaci felmérések szerint, 5 évig eladhatóak lesznek. A tevékenység befejezését követően a berendezések eladásából előreláthatólag 2,2 millió Ft árbevétel származik, felszabadul a tartós forgótőke és az elfoglalt épületrész is, melyek becsült értéke 9 millió Ft.

Az 5 éves hosszú lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 7,5%, az ágazati átlagos üzemi tevékenység eredménye 15,5%, a cég egyedi kockázati tényezője 1,1.

A technológiai berendezés működése során keletkező árbevétel, folyó kiadás és tartós forgótőke adatokat a következő táblázat tartalmazza:

Működési adatok

Me.: e Ft 32. táblázat

Évek	Árbevétel	Folyó kiadások	Tartós forgótőke év végi állománya
1	12.360	8.640.	4.100 (-600)
2	46.867	32.807	6.430 (-2.330)
3	67.743	44.033	11.240 (-4.810)
4	49.050	39.240	9.450 (+1.790)
5	17.750	14.200	5.200 (+4.250)

A rendelkezésre álló alapadatok segítségével az NPV, PI és az IRR alapján értékelje a beruházást!

A beruházás indulótőke-szükséglete és végső pénzárama

Me.: e Ft 33. táblázat

Megnevezés	Induló tőkeszükséglet	Végső pénzáram
Technológiai berendezés / leszerelés	24.000	2.200
Induló tartós forgótőke / felszabadult	3.500	5.200
Épületrész érték / felszabadult	8.500	9.000
Összesen	36.000	16.400

A beruházás működési pénzárama

Me.: e Ft 34. táblázat

Megnevezés	Évek				
	1	2	3	4	5
Árbevétel	12.360	46.867	67.743	49.050	17.750
Folyó kiadások	8.640	32.807	44.033	39.240	14.200
Folyó működési cash flow	3.720	14.060	23.710	9.810	3.550
Tartós forgótőke-változás	-600	-2.330	-4.810	+1.790	+4.250
Nettó működési cash flow	3.120	11.730	18.900	11.600	7.800

$$Ny_{ik} = 7,5 + (15,5 - 7,5) \times 1,1 = 7,5 + 8,8 = 16,3\%$$

A beruházás NPV-je és IRR értéke

Me.: e Ft 35. táblázat

Évek	Pénzáram	Kamat-faktor $K^t$ (16,3%)	NPV	Kamat-faktor $K^t$ (22%)	NPV	Kamat-faktor IRR = 21,1	NPV
0	-36.000	1,00000	-36.000	1,00000	-36.000	1,0000	-36.000
1	3.120	1,16300	2.683	1,22000	2.557	1,21100	2.577
2	11.730	1,35257	8.672	1,48840	7.881	1,46410	8.012
3	18.900	1,57304	12.015	1,81585	10.408	1,77156	10.669
4	11.600	1,82944	6.341	2,21533	5.236	2,14359	5.412
5	7.800	2,12764	3.666	2,70271	2.886	2,59374	3.007
6	16.400	2,12764	7.708	2,70271	6.068	2,59374	6.323
Összesen	-	-	+5.085	-	-964	-	0

$$\text{Összhozam: } 69.550 \times 0,01 = 696 \quad 5.085 : 696 = 7,3 (-1-2\%) \rightarrow 6\%$$

$$16,3 + 6 \sim 22\%$$



$$IRR_{\text{becsült}} = 16,3 + 5,7 \times \frac{5.085}{(5.085 + 964)} = 16,3 + 5,7 \times \frac{5.085}{6.049} = 16,3 + 4,8 = 21,1\%$$

$$PI_N = \frac{41.085}{36.000} = 1,14 \geq 1$$

$$NPV = + 5.085 \text{ e Ft} \geq 0$$

$$IRR = 21,1\% \geq Ny_{ik}$$

} gazdaságos

A vizsgált beruházás a megadott feltételek mellett gazdaságosnak minősíthető. A viszonylag magas kockázatot tartalmazó kalkulált nyereségigény (16,3%) mellett a hasznos élettartam alatt kb. 5 millió Ft többletnyereség képződésére számíthat a vállalkozó. A cég belső megtérülési rátája 4,8%-kal (21,1-16,3) haladja meg a kalkulatív kamatlábat. A jövedelmezőségi index nettó formája szerint pedig a befektetés induló tőkéjéhez viszonyítva a többletnyereség 14%. A kapott eredményekből látható, hogy mindhárom beruházás-gazdaságossági módszerrel arra következtethetünk, hogy a téma gazdaságos.

#### i) Az annuitás-számítás módszere

Az annuitás-számítás olyan dinamikus beruházás-gazdaságossági módszer, amely **időtényezőként a törlesztő-faktort** – az annuitás-jelenérték faktor reciprokaként – használja. Az annuitás-számításnak tehát feltétele, hogy a beruházás **pontberuházásként** valósuljon meg és a használati idő alatt **állandó nagyságú nettó hozam** keletkezzen.

A beruházás akkor gazdaságos, ha a keletkező **éves nettó hozam nagyobb** vagy **egyenlő** a befektetés **éves átlagos tőkekölségénél**.

$$H \geq Bq$$

Amennyiben a fenti speciális feltételek fennállnak, a nettó jelenérték-számítás képlete is nagyon leegyszerűsödik:

$$-B + \frac{H}{q} \geq 0$$

#### Feladat

Egy befektetett beruházást hajt végre, melynek várható átlagos nettó hozama évente 18,4 millió Ft. A beruházást 3 év alatt valósítják meg: 1. év 20 millió, 2. év 28 millió, 3. év 13 millió Ft. A kalkulatív kamatláb 13,5%, a hasznos élettartam 6 év. Az aktiválás időpontja a 3. év.

Értékelje a befektetést az annuitás-számítás, az NPV és az IRR segítségével!

→ Meg kell határozni a beruházási összeget az aktiválás időpontjára

$$20 \times 1,135^2 + 28 \times 1,135^1 + 13 \times 1,000 = 20 \times 1,28822 + 28 \times 1,135 + 13 \times 1,000 = \\ = 24,56 + 31,78 + 13 = 69,34 \text{ M Ft}$$

→ Az egyszeri befektetés összegét a törlesztőfaktor segítségével éves átlagos tőkeköltséggé alakítjuk át (táblázati érték nem szerepel, így helyettesítéssel határozzuk meg a q értékét)

$$q = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = \frac{0,135(1,135)^6}{(1,135)^6 - 1} = \frac{0,28861}{1,13784} = 0,25365$$

$$Bq = 69,34 \times 0,25365 = 17,59 \text{ M Ft}$$

→ Döntünk a beruházás gazdaságosságáról

$$(H) 18,4 \text{ M Ft} > 17,59 \text{ M Ft} (B \times q) \rightarrow \text{gazdaságos}$$

→ Meghatározzuk a beruházás nettó jelenértékét

$$NPV = -B + \frac{H}{q} = -69,34 + \frac{18,4}{0,25365} = -69,34 + 72,54 \text{ M Ft} =$$

$$NPV = -3,2 \text{ M Ft} \rightarrow \text{gazdaságos}$$

→ Megbecsüljük a belső megtérülési rátát

$$q = \frac{H}{B} = \frac{18,4}{69,34} = 0,26536 \quad (\text{számolt})$$

$$q_{6\text{év}} = 0,26424 \rightarrow 15\%$$

(táblázati értékek)

$$q_{6\text{év}} = 0,26780 \rightarrow 15,5\%$$

$$\text{NPV}_{15\%} = -69,34 + (18,4 / 0,26424) = -69,34 + 69,63 = +0,29 \text{ M Ft}$$

$$\text{NPV}_{15,5\%} = -69,34 + (18,4 / 0,26780) = -69,34 + 68,71 = -0,63 \text{ M Ft}$$

$$\text{IRR}_{\text{becsült}} = 15 + 0,5 \frac{0,29}{0,29 + 0,63} = 15 + 0,5 \frac{0,29}{0,92} = 15 + 0,16 = 15,2\%$$

(IRR) 15,2% > 13,5% ( $Ny_{ik}$ ) → gazdaságos

Az évenként keletkező nettó hozam nagyobb az éves átlagos tőkeköltségnél – 0,81 M Ft-tal –, tehát a beruházás gazdaságos. Vegyük észre, hogy az éves nettó hozam egyfelől magában foglalja az éves amortizációt (évente 11,55 M Ft), másfelől tartalmaz nyereséget is (évente 6,85 M Ft).

A hozamok diszkontált összege 3,2 M Ft-tal nagyobb a beruházási összegnél, tehát a 13,5%-os minimális nyereségelvárás felett a 6 éves időtartamra ekkora többletnyereség képződésére számíthat a vállalkozó (a beruházás természetesen gazdaságos).

Az IRR értéke 15,2, ami 1,7%-kal haladja meg a kalkulatív kamatláb értékét, a beruházás tehát ezzel a módszerrel is gazdaságosnak minősíthető.

#### j) Egyenértékes módszer

Az előzőekben tárgyalt módszereket egymást kölcsönösen kizáró, azonos kockázatú és élettartamú beruházási tervek rangsorolására használtuk. A gyakorlati életben előfordulhat azonban olyan eset, amikor **eltérő élettartamú**, de egymást **kölcsönösen kizáró befektetési**

terveket kell egymással versenyeztetni. Ennek a problémának a megoldására az ún. **egyenértékű évi annuitások** módszerét lehet felhasználni. Az egymást kölcsönösen kizáró, különböző élettartamú tervek közötti választást, a tervek gazdaságossági sorrendjét egyrészt a **nettó jelenértékből** számított éves **jövedelem-egyenértékes**, másrészt az egyszeri és folyamatos kiadásokból számított éves **kiadás-egyenértékes** (költség-egyenértékes, ráfordítás-egyenértékes) alapján határozzák meg. Az tekinthető előnyösebb projektnek, amelynek az éves átlagos nettó jelenértéke, **jövedelem-egyenértékese nagyobb**, illetve amelynek jelenértékű éves átlagos kiadása, **kiadás-egyenértékese kisebb**.

A **jövedelem-egyenértékes** meghatározásakor a **nettó jelenértéket** osztjuk az **annuitás jelenérték faktorral** vagy megszorozzuk a **törlesztő-faktorral**.

$$JE = \frac{NPV}{A^t} \quad \text{vagy} \quad JE = NPV \times q$$

JE = jövedelem-egyenértékes

A **kiadás-egyenértékes** kiszámításakor a **projekt kiadásainak jelenértékét** osztjuk az **annuitás jelenérték faktorral** vagy szorozzuk a **törlesztő-faktorral**.

$$KE = \frac{B + \sum K_t D^t}{A^t} \quad \text{vagy} \quad KE = (B + \sum K_t D^t) \times q$$

KE = kiadás-egyenértékes

Az egymással versenyző, eltérő élettartamú beruházási változatok rangsorolására a **nettó jelenérték-számítás alkalmatlan, alkalmas** lehet viszont a **tőkearányos NPV**, a **jövedelem-egyenértékes** és a **belső megtérülési ráta**. Az utóbbi három módszer ugyanis az eltérő használati idejű és tőkelekötésű témákat egyfajta közös nevezőre hozatal után vizsgálja.

Egyes szerzők (Illés, 2008) azonban felhívják a figyelmet arra, hogy a **kiadások jelenértéke alapján meghozott gazdasági döntés nem biztos, hogy megfelelő**, ha az élettartamok különbözőek. Ennek az az oka, hogy az eltérő élettartamok esetén egyfelől az évi átlagos tőkekölségen lévő különbségek eltűnhetnek, másfelől a hosszabb élettartam alatti nagyobb üzemeltetési költség hátrányos helyzetbe hozhatja a hosszabb élettartamú változatot.

## Feladat

Egy üzleti vállalkozásnál egy elhasználódott berendezés cseréjét tervezik. A vállalkozás két berendezés közül választhat, az egyik 9 éves ( $B_1$ ), a másik 5 éves élettartamú ( $B_2$ ). Az első változat beruházási összege 91.400 e Ft, a várható évi nettó hozama 19.500 e Ft. A másik változat 65.000 e Ft-ba kerül és évi 20.400 e Ft nettó hozamot realizál. A kalkulált nyereségigény 13%. Melyik beruházási változat lenne kedvezőbb a cég számára?

→ Meghatározzuk a két berendezés nettó jelenértékét a hasznos élettartamra

$$B_1 : A^t_{13\%, 9 \text{ év}} = 5,132 \quad (\text{táblázati érték})$$

$$NPV_1 = -91.400 + 19.500 \times 5,132 = -91.400 + 100.074 = +8.674 \text{ e Ft}$$

$$B_2 : A^t_{13\%, 5 \text{ év}} = 3,517 \quad (\text{táblázati érték})$$

$$NPV_2 = -65.000 + 20.400 \times 3,517 = -65.000 + 71.746,8 = +6.746,8 \text{ e Ft}$$

→ Éves jövedelem-egyenértékesek kiszámítása

$$JE_{B_1} = \frac{8.674}{5,132} = 1.690,2 \text{ e Ft}$$

$$JE_{B_2} = \frac{6.746,8}{3,517} = 1.918,3 \text{ e Ft}$$

$$JE_{B_1} = 8.674 \times 0,19486 = 1.690,2 \text{ e Ft}$$

$$JE_{B_2} = 6.746,8 \times 0,28433 = 1.918,3 \text{ e Ft}$$

→ A beruházási változatok belső megtérülési rátája

$$q_{1 \text{ év}} = \frac{19.500}{91.400} = 0,21335$$

(számolt)

$$q_{9 \text{ év}} = 0,21331 \rightarrow \sim 15,5\%$$

(táblázat)

$$q_{2 \text{ év}} = \frac{20.400}{65.000} = 0,31385$$

(számolt)

$$q_{5 \text{ év}} = 0,31256 \rightarrow \sim 17\%$$

(táblázat)

$$NPV_1 = -91.400 + (19.500 / 0,21331) = -91.400 + 91.400 = 0$$

$$NPV_2 = -65.000 + (20.400 / 0,31256) = -65.000 + 65.267 = \sim 0$$

→ További információ megszerzése céljából határozzuk a tőkearányos nettó jelenértéket is

$$\frac{NPV_1}{B_1} = \frac{8.674}{91.400} = 0,09 \text{ Ft}$$

$$\frac{NPV_2}{B_2} = \frac{6.746,8}{65.000} = 0,10 \text{ Ft}$$

→ A kapott információkat foglaljuk össze egy táblázatban

Eltérő élettartamú, versenyző projektek

36. táblázat

Beruházási változat	Jövedelem-egyenértékes (e Ft)	Tőkearányos NPV (Ft)	IRR (%)	Rangsor
B <sub>1</sub>	1.690,2	0,09	~ 15,5	II.
B <sub>2</sub>	1.918,3	0,10	~ 17	I.

A kapott adatok segítségével az állapítható meg, hogy a jövedelem-egyenértékes a kisebb induló tőkével rendelkező, rövidebb lekötési idejű változatot mutatja kedvezőbbnek. Ugyanerre az eredményre juthatunk, ha a tőkearányos NPV értékét vizsgáljuk. Mivel a belső megtérülési ráta az egy évre jutó átlagos jövedelmezőséget mutatja, szintén alkalmas az eltérő élettartamú beruházások rangsorolására.

### Feladat

Egy cég a palackozó gyártósorát szeretné lecserélni. A menedzsment két alternatíva között választhat: a 6 éves élettartamú gyártósor 42 millió Ft, amelynek éves üzemeltetési költsége 12 millió Ft, az 5 éves élettartamú 31,8 millió Ft, éves üzemeltetési költsége viszont 14 millió Ft. A cég kalkulált nyereségigénye 13,5%.

Becsülje meg a kiadás-egyenértékes módszer alapján, hogy melyik beruházási alternatíva a kedvezőbb!

→ Meghatározzuk a beruházási változatok kiadásának jelenértékét

$$B_1: A^t_{13,5\%, 6 \text{ év}} = \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^n} = \frac{1}{0,135} - \frac{1}{0,135(1,135)^6} = 7,40741 - 3,46490 = 3,94251$$

$$B_2: A^t_{13,5\%, 5 \text{ év}} = \frac{1}{0,135} - \frac{1}{0,135(1,135)^5} = 7,40741 - 3,93266 = 3,48081$$

$$B_1: B + \sum K_t D^t = 42.000 + 12.000 \times 3,94251 = 42.000 + 47.310,1 = 89.310,1 \text{ e Ft}$$

$$B_2: B + \sum K_t D^t = 31.800 + 14.000 \times 3,48081 = 31.800 + 48.731,3 = 80.531,3 \text{ e Ft}$$

→ Az élettartam különbözősége miatt a kiadások jelenértékét egyenértékű évi annuitásokká alakíthatjuk

$$KE_1 = \frac{89.310,1}{3,94251} = 22.653,1 \text{ e Ft}$$

$$KE_2 = \frac{80.531,3}{3,48081} = 23.135,8 \text{ e Ft}$$

Amennyiben az élettartamok különbözőségét nem vesszük figyelembe, akkor a rövidebb élettartamú téma mutatkozik kedvezőbbnek, hiszen kiadásaink jelenértéke alacsonyabb, mint a másik projekté. A beruházási alternatívák eltérő élettartamát figyelembe vevő kiadás-egyenértékes alapján viszont a nagyobb egyszeri ráfordítást igénylő, de kisebb évi üzemeltetési kiadással és hosszabb élettartammal jellemezhető beruházási változat bizonyul kedvezőbbnek.

### 5.3.3. A beruházás kockázatának vizsgálata

A **beruházásokra** vonatkozó döntések mindig **kockázatosak**, hiszen nem mérhető adatokon, hanem **becsléseken** alapulnak. A döntés meghozásához felhasznált **input adathalmazok** tehát **valószínűségi változók**, azért az egyes beruházási alternatívák konkrét jövőbeni kimenetele biztosan nem határozható meg, legfeljebb becsülhető. A kockázatvállalás **tudatos tevékenység** – kockázatvállalás nélkül gazdálkodási tevékenység nem folytatható –, tudnunk kell azonban, hogy a **kockázat eliminálására nincsen lehetőség**, hiszen a döntés meghozatalakor minden befolyásoló tényező szimultán számbavétele lehetetlen. Csupán az lehetséges, hogy döntéseink jövőbeni kihatását nagyobb biztonsággal megállapítsuk. A beruházás-gazdaságossági döntésekhez kapcsolódóan foglalkozni kell tehát azokkal a **főbb módszerekkel**, amelyek segítségével a kockázat nagysága megbecsülhető, illetve a beruházás sikere szempontjából fontos kritikus tényezők meghatározhatók.

A beruházások kockázatának vizsgálatára sokféle módszert ismertet a szakirodalom, melyek közül gazdálkodási szempontból legfontosabbak a következők:

- beruházási összeg kritikus értéke,
- nyereségküszöb elemzés,
- fedezeti pont számítás,
- érzékenységi elemzés.



### 5.3.3.1. Beruházási összeg kritikus értéke

A kritikus érték azt a **legnagyobb beruházási értéket** mutatja, amely mellett a konkrét beruházás még éppen **gazdaságosnak** tekinthető. Azt is mondhatjuk, hogy a téma nettó hozamának diszkontált összegénél nagyobb értékű beruházás gazdaságossága nem biztosítható. A beruházási összeg kritikus értékének meghatározásakor megbecsüljük a **beruházással elérhető többlet eredményt** (nettó hozamot), és annak függvényében döntünk a **beruházás még megengedhető összegéről**.

$$B_{\text{krit}} = \frac{H}{q} \quad \text{vagy} \quad B_{\text{krit}} = H \times A^t$$

$B_{\text{krit}}$  = beruházási összeg kritikus értéke

Feladat

Egy vállalkozó egy beruházás legmagasabb, még megengedhető összegét szeretné meghatározni. A beruházással elérhető évi nettó árbevétel 85 millió Ft-ban, az éves átlagos nettó hozamot pedig az árbevétel 18%-ában határozta meg. A beruházás várható hasznos élettartama 6 év. Az öt éves hosszú lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 8,5%, a cég kockázati ellenértéke 7%-ra becsülhető.

A kapott adatokat értékelje!

→ A cég kalkulatív kamatlába

$$N_{\text{yik}} = 8,5 + 7 = 15,5\%$$

→ A nettó hozam becslése

$$H = 85.000 \times 0,18 = 15.300 \text{ e Ft/év}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow A^t_{15,5\%, 6 \text{ év}} &= \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^n} = \frac{1}{0,155} - \frac{1}{0,155(1,155)^6} = 6,45161 - 2,71754 = \\ &= 3,73407 \end{aligned}$$

→ Kritikus beruházási összeg becslése

$$B_{\text{krit}} = H \times A^t = 15.300 \times 3,73407 = 57.131,3 \text{ e Ft}$$

→ Törlesztő faktor értéke

$$q = \frac{1}{A^t} = \frac{1}{3,73407} = 0,26780$$

ÉCS:  $\frac{100}{6} = 16,67\%$

J:  $26,78 - 16,67 = 10,11\%$

A beruházás még megengedhető legnagyobb összege 57,1 millió Ft, amely összeg után a beruházó 6 éven át évi 15,3 millió Ft-os működési pénzáramot realizálva a befektetés NPV értéke éppen zérus, vagyis a téma gazdaságossága még biztosítható. Ez azt jelenti, hogy a beruházási összeg ezen idő alatt legalább egyszer megtérül. A törlesztő faktor értéke azt is megmutatja, hogy bruttóérték-arányos lineáris leírást alkalmazva a beruházási összeg 16,67%-a az évi amortizáció, míg 10,11%-a a cég nyereségelvárása. Tehát az éves nettó hozamból 9,52 millió Ft értékcsökkenési leírás ( $57.131,3 \times 0,1667$ ), 5,78 millió Ft ( $57.131,3 \times 0,1011$ ) pedig az évi minimális nyereségelvárás összege.

Amennyiben a vállalkozás a beruházást 57,1 millió Ft-tól kisebb tőkelekötéssel képes megvalósítani, illetve a befektetési összegarányos nyeresége a kritikus beruházási összeg mellett meghaladja a 10,11%-ot, a téma NPV értéke pozitív lesz, vagyis a cég többletnyereséget képes realizálni.

### 5.3.3.2. Nettó hozamküszöb elemzés

A **nettó hozamküszöb meghatározása** úgy történik, hogy a beruházó **adott nagyságú tőkebefektetés** mellett megkeresi a **nettó hozamnak** azt az összegét, amely mellett a **befektetés nettó jelenértéke** zéró, tehát a beruházás gazdaságos. Ez úgy értelmezhető, hogy legalább **akkora összegű nettó hozamnak** kell keletkeznie, mint az **évi átlagos tőkehozzam**. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a nettó hozamküszöb az a **minimális tőkehozzam**, amely mellett az NPV értéke zérus, tehát a beruházás legalább egyszer megtérül.

$$H_k = B \times q$$

$H_k$  = nettó hozamküszöb

A módszer használata során először **megbecsüljük** a **nettó hozamküszöböt**, majd a vállalkozás tevékenységét **különböző gazdasági feltételek** mellett vizsgáljuk és az elérhető nettó hozamokat hasonlítjuk a nettó hozamküszöbhez. Így elérhető kockázatú helyzetek elemzésére nyílik lehetőség.

Természetesen az is lehetséges, hogy a nettó hozamküszöböt a menedzser által reálisnak ítélt tőkehozammal – minimális tőkehozam feletti hozam – becsüljük, tehát **pozitív nettó jelenérték** mellett vizsgálódunk.

#### Feladat

Egy profitorientált vállalkozás 90,5 millió Ft-ot tervez beruházásra fordítani, mert a növekvő piac lehetőséget teremt termékeinek jelenleginél nagyobb mennyiségben történő értékesítésére. A termék értékesítési átlagára 25.000 Ft/db, a fajlagos változó költség 19.600 Ft/db, a cég évi folyó kiadása 22,1 millió Ft, a beruházás várható élettartama 6 év.

A hosszú lejáratú állampapír-piaci referenciahozam 8,3%, a cég piaci prémiuma 6,3%-ra becsülhető.

A cég jelenleg 8.500 db terméket értékesít, a piacelemzők azonban 5-10%-os termékvolumen növelést reálisnak tartanak.

A menedzsment 17%-os tőkehozam elérésére lát reális lehetőséget.

Végezze el a beruházás kockázatának elemzését a nettó hozam-küszöb módszer segítségével, a jelenlegi, az 5%-kal és a 10%-kal növelt termékkibocsátás mellett!

→ A kalkulált nyereségigény meghatározása

$$Ny_{ik} = 8,3 + 6,3 = 14,6\%$$

→ Nettó hozamküszöb becslése a kalkulatív kamatláb mellett (14,6%, 6 év)

$$q = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = \frac{0,146(1,146)^6}{(1,146)^6 - 1} = \frac{0,33072}{1,26521} = 0,2614$$

$$H_k = B \times q = 90.500 \times 0,2614 = 23.656,7 \text{ e Ft}$$

→ Nettó hozamkülöb kiszámítása a reálisan elérhető menedzseri tőkehozam mellett  
(17%, 6év)

$$q = \frac{0,17(1,17)^6}{(1,17)^6 - 1} = \frac{0,43608}{1,56516} = 0,27862$$

$$H_k = 90.500 \times 0,27862 = 25.215,1 \text{ e Ft}$$

→ Fajlagos nettó hozam alakulása a beruházási változatok esetén

### Fajlagos nettó hozam alakulása

37. táblázat

Megnevezés	Tervváltozatok		
	I.	II.	III.
<b>Termelési volumen (db)</b>	8.500	8.925	9.350
<b>Értékesítési ár (Ft/db)</b>	25.000	25.000	25.000
<b>Változó önköltség (Ft/db)</b>	19.600	19.600	19.600
<b>Fajlagos folyó fix költség (Ft/db)</b>	2.600	2.476	2.364
<b>Fajlagos nettó hozam (Ft/db)</b>	2.800	2.924	3.036

→ A beruházási változatok nettó hozamának és nettó jelenértékének meghatározása

### A beruházás kockázatának elemzése

38. táblázat

Beruházási témák	Bevétel (eFt/év)	Beruházás összege (e Ft)	Változó költség (eFt/év)	Folyó fix kiadás (eFt/év)	Folyó kiadás összesen (eFt/év)	Nettó hozam* (eFt/év)	NPV (e Ft) (q=0,2614)
<b>I. (8.500 db)</b>	212.500	90.500	166.600	22.100	188.700	23.800	$-90.500 + \frac{23.800}{0,2614}$ +548,2
<b>II. (8.925 db)</b>	223.125	90.500	174.930	22.100	197.030	26.095	+9.327,9
<b>III. (9.350 db)</b>	233.750	90.500	183.260	22.100	205.360	28.390	+18.107,5

\*  $IRR_I: (23.800 / 90.500) = 0,26298 \rightarrow 15\%$  alatt

$IRR_{II}: (26.095 / 90.500) = 0,28834 \rightarrow 18\%$  felett

$IRR_{III}: (28.390 / 90.500) = 0,3137 \rightarrow 20\%$  felett

A cég által tartósan lekötött 90,5 M Ft után évente legalább 23,7 M Ft nettó hozam realizálása szükséges ahhoz, hogy a téma gazdaságos legyen. Ezt a nettó hozam szintet a vállalkozás lényegében a jelenlegi 8.500 db-os termékkibocsátása mellett képes biztosítani. Sejthető azonban, hogy ekkora termelési volumennel a gazdaságosság biztonságosan nem tartható fenn a romló gazdasági feltételek miatt. Elkerülhetetlennek látszik tehát a kibocsátott termékmennyiség növelése, melynek realitását a piacelemzés eredményei alátámasztják.

A menedzserek által reálisnak ítélt 17%-os tőkehozam eléréséhez viszont 25,2 M Ft évi nettó hozam szükséges, amelyet a termékmennyiség 5%-os emelésével a cég képes kitermelni. Ekkora termelési volumen mellett már +9,3 M Ft NPV érték elérése prognosztizálható.

A termékkibocsátás 10%-os növelése ugyan a nettó jelenérték megduplázódását eredményezhetné (+18,1 M Ft), megvalósulása azonban kétséges, mivel a reális ágazati profitráta feletti (20% feletti) jövedelmezőségi szint mellett lenne megvalósítható.

A 8.500 db-os kibocsátás mellett a 16,7%-os amortizáción túl 9,6%-os tőkearányos jövedelmezőséggel ( $q = 0,26298 - 0,167$ ) számíthatunk, míg 5%-kal magasabb kibocsátásnál (8.925 db) ugyanekkora amortizáció mellett már 12,1%-os ( $q = 0,28834 - 0,167$ ) jövedelmezőség elérése látszik reálisnak. Ettől magasabb profitráta realizálása gazdasági szempontból már nem tekinthető relevánsnak.

Összefoglalva az állapítható meg, hogy a nettó hozamküszöb értékek segítségével elvégzett kockázati vizsgálat reálisnak ítéli meg az 5%-os termelési volumen növelését és a beruházás megvalósítását, amely cégszinten több mint 9 M Ft-os vagyonnövekedés elérésére ad reális alapot.

### 5.3.3.3. Fedezeti pont számítás

A **fedezeti pont elemzés** a gazdálkodás-tudományban széles körben használatos módszer a **termelési volumen** és a **nyereség** közötti összefüggés feltérképezésére. A fedezeti pont-számítással a vállalkozó arra keres választ, hogy a **kalkulált proporcionális** és a termelés **állandó költségeinek** fedezésére milyen nagyságú **termelési volumen értékesítése** szükséges a piac által elismert áron.

Amennyiben a fedezeti pont-számítást a **beruházás kockázatának vizsgálatára** használjuk, az **állandó (fix) költségek** tartalmukat illetően **új értelmezést** kapnak. Az **alapelv** az, hogy egy **beruházás megtérülésekor** a tartósan lekötött tőkének nemcsak **névértéken** kell visszaáramolnia, hanem a tőke **alternatív költségének** – opportunity cost, kvázi költség – a

fedezetét is biztosítani kell. A fentiekből az következik, hogy a beruházással összefüggő fedezeti pont-számításnál az állandó költségek három részből állnak: a termeléssel kapcsolatos **fix működési költségek**, az **értékcsökkenési leírás** és a tőkével kapcsolatos **kvázi költségek** (nyereségelvárás). Mivel a **beruházáshoz** kapcsolódó **kezdő tőkebefektetés évi egyenértékese** magában foglalja az **amortizáció** és a **nyereségelvárás** együttes összegét, azt is mondhatjuk, hogy az állandó költség a **fix működési költségek** és a **beruházási érték évi egyenértékese**nek összegeként is meghatározható.

A beruházások kockázatának elemzésére szolgáló **fedezeti pont képlet** a következő, ha a beruházás megvalósításával egy konkrét **termék** vagy **vezértermék** előállítására van lehetőség:

$$H_{ob} = \frac{TK_{áf} + \acute{E}CS + TK_{kvázi}}{p_H - \ddot{O}K_v} \quad (\text{természetes mértékegység})$$

$H_{ob}$  = a beruházás megtérülését biztosító kritikus termelési volumen

$TK_{áf}$  = fix folyó működési költség

$TK_{kvázi}$  = a kezdő tőkebefektetés nyereségelvárása

$p_H$  = a termék v. termékcsoport piaci átlagára

$\ddot{O}K_v$  = fajlagos változó költség

Amennyiben a kezdő tőkebefektetés évi egyenértékesevel számolunk, a képlet a következőképpen módosul:

$$H_{ob} = \frac{TK_{áf} + BE}{p_H - \ddot{O}K_v} \quad BE = \frac{B}{A^t} \quad \text{ill. } BE = B \times q$$

$$BE = \acute{E}CS + TK_{kvázi}$$

BE = az induló tőkebefektetés évi egyenértékese

Ha a beruházás megvalósításával nem egy konkrét termék, hanem termékcsoport előállítására van lehetőség, akkor az alapképlet szintén módosul és a kritikus termelési volument  $F_t$  összegben kapjuk:

$$H_{ob}' = \frac{TK_{áf} + BE}{\frac{p_H - \ddot{O}K_v}{p_H}} \quad (Ft)$$

$H_{ob}'$  = a beruházás megtérülését biztosító kritikus árbevételi összeg  
 $p_H, \ddot{O}K_v$  = a termékcsoportra kalkulált ár és fajlagos változó költség

#### Feladat

Egy vállalkozás terméke számára piacbővítési lehetőség adódik. A tervezett beruházás induló tőkelekötési igénye 45 M Ft, a fejlesztés eredményeképpen létrejövő kapacitás növekmény 8.100 db/év. A termék eladási átlagára 63.000 Ft/db, a változó önköltség 45.300 Ft/db, az állandó működési költség évente 115 M Ft tesz ki. A cég által kalkulált nyereségigény 13,8%, a beruházás várható hasznos élettartama 7 év.

Határozza meg a beruházás gazdaságosságát biztosító termelési volumen nagyságát!

→ Meghatározzuk az induló tőkebefektetés éves egyenértékesét (7 év, 13,8%)

$$q = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = \frac{0,138(1,138)^7}{(1,138)^7 - 1} = \frac{0,34109}{1,47170} = 0,23176$$

$$BE = B \times q = 45.000 \times 0,23176 = 10.429,2 \text{ e Ft}$$

→ Meghatározzuk az induló tőkebefektetéshez kapcsolódó ÉCS és kvázi költséget (másik módszer)

$$BE = \text{ÉCS} + TK_{kvázi}$$

$$q = 0,23176 \quad \text{ÉCS kulcs} = \frac{1}{n} = \frac{1}{7} = 0,1429$$

$$\text{Nyereségelvárás} = 0,23176 - 0,1429 = 0,0886 \rightarrow 8,89\%$$



$$BE = 45.000 \times 0,1429 + 45.000 \times 0,0889 = 6.430,5 + 4000,5 = 10.431 \text{ e Ft}$$

→ A BE ismeretében a beruházás gazdaságosságát jelző termelési volumen kalkulálható

$$H_{ob} = \frac{115.000 + 10.429,2}{63.000 - 45.300} = \frac{125.429,2}{17.700} = 7.086 \text{ db}$$

→ A beruházás NPV értékének meghatározása (ellenőrzés)

$$\dot{A} = 7.086 \times 63.000 = 446.418 \text{ e Ft}$$

$$K = 7.086 \times 45.300 + 115.000 = 320.996 + 115.000 = 435.996 \text{ e Ft}$$

$$H_t = 446.418 - 435.996 = 10.422 \text{ e Ft}$$

$$NPV = -45.000 + \frac{10.422}{0,23176} = -45.000 + 44.969 \sim 0$$

→ Ha termékcsoport előállítás történik, meghatározható az NPV = 0 esetén a kritikus árbevételi összeg

$$H_{ob}' = \frac{115.000 + 10.429,2}{\frac{63.000 - 45.300}{63.000}} = \frac{125.429,2}{0,28095} = 446.447 \text{ e Ft (eltérés a kerekítés miatt)}$$

Az induló tőkebefektetés éves egyenértékese 10,4 M Ft, ami magában foglalja az éves amortizáció összegén túl az elvárható nyereségösszeget is. A 13,8%-os jövedelmezőségi elvárásoknál a 14,3%-os amortizáción túl még 8,9%-os befektetés-arányos jövedelmezőségnek megfelelő kvázi költséget is fedezni kell, hogy a beruházást gazdaságosnak minősítsük. Amennyiben a vállalkozás 7.086 db terméket ad el, akkora bevétel realizálódik, amely elegendő a változó költségek, az ÉCS, a fix működési költségek és a tartósan lekötött tőke után elvárt nyereségigény fedezésére. Ez azt jelenti, hogy a fenti termékvolumen értékesítése esetén a beruházás NPV értéke zéró, amelyet a cég 87,5%-os (7.086/8.100) kapacitás kihasználás mellett tud elérni.

Összességében az mondható el, hogy 7.086 db termék értékesítése során keletkező 446,4 M Ft bevétel és a 13,8%-os kalkulált nyereségigény elérése valamint a kapacitás-kihasználtság 90% fölé történő emelése gazdálkodási szempontból reálisnak tekinthető, így a beruházás gazdaságossága biztosítható.

#### 5.3.3.4. Érzékenységi elemzés

Az **érzékenységi elemzés** során azt vizsgálja a beruházó, hogy a beruházás pénzáramait befolyásoló **kulcsfontosságú tényezők** (beruházási összeg nagysága, értékesítés volumene, értékesítési átlagár, változó és fix költségek nagysága, piaci részesedés, hasznos élettartam stb.) **értékeiben bekövetkező változások** milyen hatást gyakorolnak a **beruházás nettó jelenértékére**, tehát egy paraméter változására mennyire **érzékeny** a nettó jelenérték.

Az elemzés során csak **egy tényezőt változtatunk meg** a többi tényező változatlan. A kritikus tényező kiválasztása után becsléssel meghatározzák annak **várható kedvező** (optimista), **várható átlag** (becsült várható) és **várható kedvezőtlen** (pesszimista) értékét és a számításokat ezek segítségével végzik el.

#### Feladat

Egy cég a kedvező piaci feltételek változása miatt egy 45 M Ft-os egyszeri tőkekiadással járó beruházást kíván megvalósítani. A marketing osztály becslése alapján évente 7.500 db termék eladására van lehetőség, az eladási ár 62.500 Ft/db. A kontrolling osztály számításai szerint a termék fajlagos változó költsége 45.300 Ft, az évi fix működési költség 115 M Ft. A beruházás hasznos élettartama 7 év. A gazdasági elemzők a kulcsfontosságú tényezőket beazonosították és alsó-felső határértékek megadásával végzik a beruházás érzékenységi vizsgálatát.

Vizsgálatba bevont tényezők várható értékei

39. táblázat

Tényező megnevezése	Pesszimista	Várható	Optimista
Piac nagysága (db)	6.750	7.500	8.000
Értékesítési átlagár (Ft/db)	60.000	62.500	64.000
Változó önköltség (Ft/db)	45.700	45.300	44.900
Kalkulatív kamatláb (%)	20,0	14,0	10,0

A megadott alapadatok alapján végezze el a beruházás érzékenységi vizsgálatát! Értelmezze a kapott adatokat!

→ A piac nagyságára vonatkozó számítások

Me.: M Ft

40. táblázat

Megnevezés	Pesszimista	Várható	Optimista
Árbevétel	$(6.750 \times 62.500)$ 421,9	$(7.500 \times 62.500)$ 468,8	$(8.000 \times 62.500)$ 500,0
Változó költség	$(6.750 \times 45.300)$ 305,8	$(7.500 \times 45.300)$ 339,8	$(8.000 \times 45.300)$ 362,4
Fix működési költség	115,0		
Törlesztő-faktor (7 év, 14%)	$(1/A^t = 1 / 4,288)$ $q = 0,23321$		
Nettó hozam	1,1	14,0	22,6
NPV	$(-4,5 + (1,1 / 0,23321))$ -40,3	$(-45 + (14 / 0,23321))$ +15,0	$(-45 + (22,6 / 0,23321))$ +51,9
Becsült IRR	0	$(14 / 45) = 0,31111$ ~ 25%	$(22,6 / 45) = 0,50222$ 40-50% között

→ Az értékesítési átlaggal kapcsolatos számítások

Me.: M Ft

41. táblázat

Megnevezés	Pesszimista	Várható	Optimista
Árbevétel	$(7.500 \times 60.000)$ 450,0	468,8	$(7.500 \times 64.000)$ 480,0
Változó költség	339,8		
Fix működési költség	115,0		
Nettó hozam	-4,8	14,0	25,2
NPV	$(-4,5 + (4,8 / 0,23321))$ -65,6	+15,0	$(-45 + (25,2 / 0,23321))$ +63,1
Becsült IRR	0	~ 25%	$(25,2 / 45) = 0,56$ 50% felett

→ Változó költséggel kapcsolatos számítások

Me.: M Ft

42. táblázat

Megnevezés	Pesszimista	Várható	Optimista
Árbevétel	468,8		
Változó költség	$(7.500 \times 45.700)$ 342,8	339,8	$(7.500 \times 44.900)$ 336,8
Fix működési költség	115,0		
Nettó hozam	11,0	14,0	17,0
NPV	$(-4,5 + (11 / 0,23321))$ +2,2	+15,0	$(-45 + (17 / 0,23321))$ +27,9
Becsült IRR	$(11 / 45) = 0,24444$ 15,5%	~ 25%	$(17 / 45) = 0,37777$ 30% felett

→ A kockázat tükröztetése a kalkulatív kamatlámban

Me.: M Ft

43. táblázat

Megnevezés	Pesszimista	Várható	Optimista
Árbevétel	468,8		
Változó költség	339,8		
Fix működési költség	115,0		
Törlesztő-faktor	(7 év, 20%) q = 0,27742	(7 év, 14%) q = 0,23321	(7 év, 10%) q = 0,20540
Nettó hozam	14,0		
NPV	(-4,5 + (14 / 0,27742)) +5,5	+15,0	(-45 + (14 / 0,2054)) +23,2
Becsült IRR	~ 25%		

A beruházás nettó jelenértéke a tényezők különböző értékei esetén

44. táblázat

Tényező megnevezése	Pesszimista	Várható	Optimista	NPV (M Ft)		
				Pesszimista	Várható	Optimista
A piac nagysága (db)	6.750	7.500	8.000	-40,3	+15,0	+51,9
Értékesítési átlagár (Ft/db)	60.000	62.500	64.000	-65,6	+15,0	+63,1
Változó önköltség (Ft/db)	45.700	45.300	44.900	+2,2	+15,0	+27,9
Kalkulatív kamatláb (%)	20,0	14,0	10,0	+5,5	+15,0	+23,2

Az érzékenységi elemzés elvégzésével kapott NPV értékek ismeretében megállapítható, hogy a piac nagysága és az értékesítési átlagár változására reagál a nettó jelenérték a „legérzékenyebben”, míg a változó önköltség és a kockázatot tükröző kalkulatív kamatláb változására kis érzékenységet mutat. Azt is mondhatjuk, hogy az értékesítési volumen és a piaci ár kismértékű változásakor a beruházás nagy nettó jelenérték változásokat mutat, ami csökkenő tényező érték esetén rövid idő alatt gazdaságtalanná teszi a témát. Ezzel szemben a változó önköltség növekedése illetve a termelés kockázatának emelkedése – amit a kalkulatív kamatláb nagysága tükröz – esetén a beruházás gazdaságossága még viszonylag biztonságosan fenntartható.