



# Vállalati pénzügyek példatár és esettanulmány gyűjtemény II. –

## Befektetési és beruházási döntések

Szerkesztette:  
Becsky-Nagy Patrícia

A tananyag elkészítését a „A Debreceni Egyetem fejlesztése a felsőfokú oktatás minőségének és hozzáférhetőségének együttes javítása érdekében” az **EFOP-3.4.3-16-2016-00021** számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

**Szerkesztő:**  
**Becsky-Nagy Patrícia**

**Szerzők:**  
**Becsky-Nagy Patrícia (1. és 3. fejezet)**  
**Fazekas Balázs (2. fejezet)**

**Lektor:**  
**Tarnóczy Tibor**

Kézirat lezárva: 2018. február. 3.

**ISBN: 978-963-490-123-5**

**Kiadja: Debreceni Egyetem**

# TARTALOMJEGYZÉK

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ELŐSZÓ</b>   | <b>5</b>  |
| <b>I. BERUHÁZÁSI DÖNTÉSEK</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1. Beruházások pénzáramlásainak meghatározása</b>                          | <b>7</b>  |
| <b>2. Egyszerű (nem diszkontáló) beruházás-értékelési módszerek</b>           | <b>8</b>  |
| <b>3. Diszkontáló beruházás-értékelési módszerek (NPV, IRR, PI)</b>           | <b>10</b> |
| <b>4. Projektek összehasonlítása és kiválasztása</b>                          | <b>14</b> |
| 4.1 Azonos élettartamú projektek összehasonlítása                             | 14        |
| 4.2 Eltérő élettartamú beruházások összehasonlítása                           | 17        |
| <b>5. Témakörhöz kapcsolódó tesztfeladatok</b>                                | <b>19</b> |
| 5.1 Igaz-Hamis kérdések   | 19        |
| 5.2 Feleletválasztós kérdések   | 20        |
| <b>6. A témakörhöz kapcsolódó képletek</b>                                    | <b>22</b> |
| <b>II. BEFEKTETÉSI DÖNTÉSEK – HOZAM ÉS KOCKÁZAT MÉRÉSE, PORTFOLIÓ-ELMÉLET</b> | <b>24</b> |
| <b>1. Egyedi eszközök hozamának és kockázatának mérése</b>                    | <b>24</b> |
| <b>2. Portfólió hozama és kockázata</b>                                       | <b>28</b> |
| 2.1 Kételemű portfólió hozama és kockázata (két kockázatos eszköz)            | 28        |
| 2.2 <sup>*E</sup> Több elemű portfólió hozama és kockázata                    | 33        |
| 2.3 Tőkeallokációs egyenes (CAL) és tőkepiaci egyenes (CML)                   | 35        |
| <b>3. Eszközök árazása CAPM-mel</b>   | <b>38</b> |
| <b>4. Témakörhöz kapcsolódó tesztfeladatok</b>                                | <b>41</b> |
| 4.1 Igaz-Hamis kérdések   | 41        |
| 4.2 Feleletválasztós kérdések   | 43        |
| <b>5. A témakörhöz kapcsolódó képletek</b>                                    | <b>45</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>III. A TŐKEKÖLTSÉG-SZÁMÍTÁS ÉS ALKALMAZÁSA<br/>BERUHÁZÁSI DÖNTÉSEK SORÁN</b> | <b>47</b> |
| <b>1. A súlyozott átlagos tőkeköltség (WACC) számítása</b>                      | <b>47</b> |
| <b>2. A WACC és a beruházási döntések</b>                                       | <b>49</b> |
| <b>3. Témakörhöz kapcsolódó tesztfeladatok</b>                                  | <b>55</b> |
| 3.1 <i>Igaz-Hamis kérdések</i>  | 55        |
| 3.2 <i>Feleletválasztós kérdések</i>  | 55        |
| <b>4. A témakörhöz kapcsolódó képletek</b>                                      | <b>57</b> |
| <b>TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE</b>  | <b>58</b> |

## ELŐSZÓ

A pénzügyi tudatosság a XXI. századra nem csak a pénzügyi és gazdasági szakemberek számára vált elengedhetlenné, hiszen magánemberként is áthatják életünket a különböző pénzügyi döntések. Ezzel együtt, napjainkban a vállalati pénzügyi menedzsment a piaci verseny elengedhetetlen tényezőjévé vált.

A feladatgyűjtemény célja, hogy segítséget nyújtson a felsőoktatás gazdasági képzéseinek résztvevő hallgatók számára a pénzügyekkel kapcsolatos tananyag elsajátításában. A pénzügyi oktatás támogatása érdekében a feladatgyűjtemény, ami segíti a tananyag alaposabb elsajátítását, elsődlegesen a képzés gyakorlati aspektusaira fókuszál.

A tananyag elméleti vonatkozásainak erősítése, elmélyítése érdekében a feladatgyűjtemény olyan gyakorlati feladatokat és gazdasági problémákat foglal magában, amivel az elméleti tudás gyakorlatba átültethetővé és hasznosíthatóvá válik. Ennek érdekében a feladatgyűjteményben hangsúlyosan jelennek meg a gazdasági életben előforduló gyakorlati problémák. A feladatgyűjtemény egyik fő célja a komplex pénzügyi gondolkodás megalapozása és erősítése a hallgatókban.

A feladatgyűjtemény, a sajátosságaiából adódóan, a felsőoktatásban használt tankönyvek kiegészítését célozza, így elsődlegesen az egyes elméleti témakörökhöz kapcsolódó számítási feladatokat tartalmazza. A feladatok típusait tekintve megtalálhatók közöttük egyszerű és komplex számítási feladatok, illetve tesztkérdések igaz-hamis, illetve feleletválasztós kérdések formájában. A feladatgyűjteményben \*-gal kerültek megkülönböztetésre azok a feladatok, amelyek nehézségüket tekintve túlmutatnak az alapvető képletek és elméletek alkalmazásán. E feladatok a hallgatóktól összetettebb, esetenként kreatív gondolkodást igényelnek. A tananyag minél hatékonyabb elsajátítása érdekében, az egyes fejezetek végén ismertetésre kerülnek a témakörhöz kapcsolódó és a feladatmegoldáshoz szükséges képletek és formulák is.

A feladatgyűjtemény tartalmaz olyan problémákat is, amelyek megoldása számítástechnikai eszközöket igényel. Ezen problémák megoldásához elsődlegesen a MS Excel használatára van szüksége. Amennyiben a probléma megoldása számítástechnikai eszközöket igényel, a feladat sorszáma mellett <sup>E</sup> jelzés kerül feltüntetésre.

A feladatgyűjtemény tematikáját tekintve a *'Vállalati pénzügyek példatár és esettanulmány gyűjtemény I. – Időérték számítás és értékpapírok értékelésének alapjai'* című példatár folytatásának tekinthető. Ebből adódóan a feladatgyűjtemény alkalmazása előtt javasolt az első kötet tananyagának áttekintése. Az előző kötet folytatásaként ez a feladatgyűjtemény a reál- és pénzügyi eszközökbe történő befektetéseket tárgyalja. Fő témakörei a pénzügyi és reáleszközökbe történő befektetési és beruházási döntések meghozatalára és értékelésére koncentrálnak. Az első fejezet a reáleszközökbe történő beruházási döntésekről szól. A fejezet külön tárgyalja a beruházások pénzáramlásainak meghatározását, a beruházások értékelésére használt diszkontáló és nem diszkontáló módszereket. A fejezet nagy hangsúlyt fektet az NPV, IRR és PI módszerek alkalmazására és értékelésére egyedi projektek, illetve azok összehasonlítása terén. A második fejezet a pénzügyi eszközök értékelésére és a portfólió-elméletre helyezi a hangsúlyt. A fejezet tárgyalja a kockázatos eszközök portfólióját kettő, illetve többelémmű portfóliók esetén, valamint a kockázatos és kockázatmentes eszközök portfólióját. A fejezet kitér a tőkepiaci árfolyamok

modelljére. A harmadik fejezetben külön tárgyalásra kerül a súlyozott átlagos tőkeköltség, valamint annak alkalmazása a beruházási döntések megalapozása során.

A feladatok megoldásához és a pénzügyi tudás elsajátításához a szerzők sok sikert kívánnak a Kedves Olvasónak!

## I. BERUHÁZÁSI DÖNTÉSEK

### 1. Beruházások pénzáramlásainak meghatározása

1) Értékelje az alábbi beruházási tervet a pénzáramlások alapján!

|                           |             |                |
|---------------------------|-------------|----------------|
| Gépek beszerzési ára      | 56 000      | eFt            |
| Üzembehelyezési költség   | 4 000       | eFt            |
| Értékesítési mennyiség    | 20 000      | db / év        |
| Értékesítési egységár     | 2 500       | Ft /db         |
| Egységnyi változó költség | 1 200       | Ft /db         |
| Fix költség               | 8 000       | eFt            |
| Hasznos élettartam        | 6           | év             |
| ÉCS                       | lineáris, 0 | maradványérték |
| Társasági adó             | 10%         |                |
| Finanszírozási költség    | 12%         |                |

| Év             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Kezdeti kiadás |   |   |   |   |   |   |   |
| Árbevétel      |   |   |   |   |   |   |   |
| Költség        |   |   |   |   |   |   |   |
| változó        |   |   |   |   |   |   |   |
| fix            |   |   |   |   |   |   |   |
| ÉCS            |   |   |   |   |   |   |   |
| AEE            |   |   |   |   |   |   |   |
| Adó            |   |   |   |   |   |   |   |
| Adózott e.     |   |   |   |   |   |   |   |
| +ÉCS           |   |   |   |   |   |   |   |
| CF             |   |   |   |   |   |   |   |
| PV(CF)         |   |   |   |   |   |   |   |

2) A vállalkozás egy beruházást tervez megvalósítani, ami az alábbi táblázatba foglalt hatással lenne a vállalkozásra.

|   | 1 év                | 2. év              | 3. év              | 4. év              |
|---|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Adózás előtti eredmény</b>                   | 25 000              | 40 000             | 35 000             | 15 000             |
| <b>Értékcsökkenés</b>                           | 15 000              | 15 000             | 15 000             | 15 000             |
| <b>Készpénz nélküli forgóeszközök változása</b> | 18 000<br>növekedés | 2 000<br>növekedés | 1 000<br>csökkenés | 3 000<br>csökkenés |
| <b>Rövid lejáratú kötelezettségek változása</b> | 12 000<br>növekedés | 9 000<br>növekedés | 0                  | 1 500<br>csökkenés |
| <b>Adó</b>                                      | 2 500               | 4 000              | 3 500              | 1 500              |
| <b>Cash flow</b>                                |                     |                    |                    |                    |

A beruházás megvalósításának a költsége 60 000 eFt. Feltételezzük, hogy a beruházás hasznos élettartama 4 év, maradványértéke a 4. év végén 0 eFt. Határozza meg a beruházás éves pénzáramlásait!

3) Egy új termék előállításához szükséges gyártósort szerez be a vállalkozás. Tervezze meg ezen befektetés pénzáramlásait az alábbi információk ismertetében!

A beruházás kezdeti költségei:

- az első évben merülnek fel
- a beszerzési ár 400 millió Ft
- az üzembe helyezés költsége 50 millió Ft

Bevételek:

- a termék értékesítési ára 15 000 Ft
- a termék kifutási ideje 5 év, ami során az értékesítési mennyiség az alábbiak szerint alakul  
1. év: 8 000 db, 2. év: 20 000 db, 3. év: 25 000 db, 4. év: 10 000 db, 5. év: 5 000 db

A beruházást működtetésének költségei:

- egységnyi változó költség: 7 000 Ft
- értékcsökkenés elszámolása teljesítmény-arányos módon, a maradványérték 0 Ft.
- a társasági adókulcs 10%

A beruházás forgótőke igénye:

- a készpénz nélküli forgóeszközök nagysága az alábbiak szerint alakul  
1. év: +25 000 eFt, 2. év: +80 000 eFt, 3. év: +25 000 eFt, 4. év: -40 000 eFt, 5. év: -50 000 eFt
- a rövid lejáratú kötelezettségek nagysága az alábbiak szerint alakul  
1. év: +15 000 eFt, 2. év: +50 000 eFt, 3. év: +20 000 eFt, 4. év: -35 000 eFt, 5. év: -30 000 eFt

4) Egy tárgyi eszköz beszerzése 3 millió Ft-ot igényel. A finanszírozásra két alternatívát dolgoznak ki; teljes mértékben saját forrással történő finanszírozás és teljes mértékben hitellel történő finanszírozás. A hitel THM mutatója 12%, aminek a törlesztésére éves egyenlő részletekben kerül sor és a futamideje 4 év. Az értékesítés bruttó eredményében éves szinten 700 000 Ft növekedés várható a következő 4 évben, egyéb bevételek és ráfordítások nem merülnek fel a projekttel kapcsolatban. A beszerzett eszköz értékcsökkenésének elszámolása lineáris, a maradványérték a 4. év végén 0 Ft. A társasági adó mértéke 10%. Határozza meg az eszköz beszerzéséhez kapcsolódó pénzáramlásokat, azt feltételezve, hogy a beszerzés csak

- a) saját tőkével kerül finanszírozásra!
- b) hitellel kerül finanszírozásra!

## 2. Egyszerű (nem diszkontáló) beruházás-értékelési módszerek

1) Egy projekt kezdeti pénzkidávása 120 millió Ft, amit a következő 6 évben 30 millió forintos pénzbeáramlások fognak követni. Mekkora a projekt megtérülési ideje?

2) Egy beruházás létrehozásakor 60 millió Ft pénzkidadás merül fel. A beruházás éves szinten, 7 éven át 20 millió Ft pénzbevételt fog generálni. Mekkora a beruházás megtérülési ideje? Ha a befektetők 4 éves megtérülési időt tűznek ki célul, akkor elfogadják-e a beruházási lehetőséget?

3) Egy beruházás megvalósításának költsége 210 millió Ft, ami a mai napon merül fel. Ezt követően 60 millió Ft pénzbeáramlás fog éves szinten felmerülni 5 éven keresztül. Mekkora a beruházás megtérülési ideje?

4) Egy projekt 20 millió Ft pénzkidással valósítható meg, majd ezt követően a 4 éves működése során 4 millió Ft éves pénzbeáramlást generál. Mekkora a megtérülési idő?

5) Két projekt azonos kezdeti pénzkidással (40-40 millió Ft) valósítható meg. Mindkét projekt 4 éves élettartamú. Az első projekt éves szinten 15, míg a második projekt 20 millió Ft nettó pénzbevételt termel. Mekkora a megtérülési ideje a két projektnek? Melyiket választaná a megtérülési idő alapján, amennyiben a projektek egymást kölcsönösen kizárják?

6) Két egymást kölcsönösen kizáró projekt megvalósítását mérlegeljük. Mindkét projekt 100 millió Ft kezdeti pénzkidással valósítható meg. Az 'A' projekt éves szinten 25 millió Ft nettó pénzbevételt termel 7 éven keresztül, a 7. év végén pedig a berendezések maradványértéken, 10 millió Ft-ért értékesíthetők. A 'B' projekt éves szinten 25 millió Ft nettó pénzbevételt termel, szintén 7 éven keresztül, azonban a 7. év végén leszerelési költségek merülnek fel 8 millió Ft értékben.

- a) Számítsa ki a projektek megtérülési idejét!
- b) Hogyan döntene a megtérülési idő mutató alapján a projekt kiválasztását illetően?
- c) Milyen hiányossága emelhető ki a megtérülési idő mutatónak a példa alapján?

7) Ismert két egymást kölcsönösen kizáró projekt pénzáramlásainak sorozata. Értékelje a projekteket a megtérülési idő alapján! Helyesnek érzi-e a megtérülési idő alapján meghozott döntését?

| ÉV | A PROJEKT | B PROJEKT |
|----|-----------|-----------|
| 0  | -100 000  | -100 000  |
| 1  | 60 000    | 30 000    |
| 2  | 40 000    | 30 000    |
| 3  | 20 000    | 40 000    |
| 4  | 20 000    | 50 000    |
| 5  | 10 000    | 50 000    |
| 6  |           | 50 000    |
| 7  |           | 30 000    |

8) A vállalkozás egy beruházás megvalósítását mérlegeli, aminek kezdeti pénzkidása 15 millió Ft. A vállalkozás adózott eredményként összesen 13 millió Ft-ot halmoz fel a projektből eredően, annak 6 éves élettartama alatt. Mekkora a számviteli profitráta?

### 3. Diszkontáló beruházás-értékelési módszerek (NPV, IRR, PI)

1) Ön 25 millió Ft értékben megvásárol egy üzlethelyiséget, ahol az üzleti tevékenységét kívánja végezni. Az üzlet, a becslése szerint, a következő 5 évben az alábbi nettó pénzáramlásokat biztosítja:

|       |       |     |
|-------|-------|-----|
| 1. év | 5 000 | eFt |
| 2. év | 6 000 | eFt |
| 3. év | 6 500 | eFt |
| 4. év | 8 000 | eFt |
| 5. év | 8 350 | eFt |

Számítsa ki a befektetés nettó jelenértékét, ha a tőke költség 9%!

2) Tételezzük fel, hogy befektet 10 millió Ft-ot, ami után a következő években sorra 3, 4,2 és 6,8 millió Ft-ot kap. (Az értékek az év végén merülnek fel.) Ha a tőke költség 10%, akkor mennyi a befektetés nettó jelenértéke? Bizonyítsa be, hogy a projekt belső megtérülési rátája nagyobb, mint 10%!

3) Ön egy építkezési vállalkozás tulajdonosa. Egy irodaház megépítését vállalta el az alábbi feltételekkel:

- Az építkezés megkezdésének költsége 10,4 millió \$, ami a mai napon merül fel.
- Egy évvel az építkezés megkezdését követően további 5,1 millió \$ költség merül fel.
- Az ellenérték megfizetésére a kész épület átvételét követően kerül sor, ami várhatóan az építkezés megkezdését követően 3 év múlva fog megtörténni. Az épületért kapott ellenérték 21,7 millió \$.
- Az elvárt hozam 10%.

Mekkora a beruházás NPV-je?

4) Egy vállalkozás egy beruházási lehetőséget mérlegel, aminek a kezdeti pénzkidása 5 500 \$, amit 1 év múlva egy további 1 100 \$ nagyságú kiadás fog követni. A kezdeti költségek felmerülését követően minden évben, 3 éven keresztül a beruházás 4 400 \$ nettó pénzbevételt eredményez. A beruházástól elvárt hozamráta 7%. Érdemes-e megvalósítani a beruházást?

5) A vállalkozás szerződést köt, ami alapján alkatrészeket fog gyártani partnere új nyomtatójához. A szerződés értelmében, a vállalkozás nettó pénzáramlásai a következő 4 évben 5 millió \$ értékben növekednének, éves szinten. A vállalkozás az alkatrészek gyártásához új tárgyi eszközök beszerzésére kényszerül, ezért 10,5 millió \$ kezdeti kiadás merül fel. Mekkora növekedést okoz a szerződés elfogadása a vállalati értékben, ha az elvárt hozamráta 12%?

- 6) Egy hosszú távú beruházást tervez, aminek teljes kivitelezése 4 évet vesz igénybe. A projekt megkezdésekor 5 millió \$ kiadás merül fel, amit minden év végén további 1 millió \$ kiadás követ. A beruházás a 2. évtől hoz bevételt, aminek az összege a beruházás teljes kivitelezéséig 0,5 millió \$, majd azt követően pedig éves szinten 2 millió \$ lesz. A beruházás teljes élettartama 10 év. Mekkora értéket teremt, vagy vesz el a beruházás, ha a tőkekölsége 7,5%?
- 7) Egy projekt nettó jelenértéke 500 mFt. A projekt kezdeti pénzkidadásának a nagysága 2 500 mFt volt. Mekkora a projekt jövedelmezőségi indexe?
- 8) Egy projekt IRR-je megegyezik a projekttől elvárt hozamrátaival. Mekkora a projekt jövedelmezőségi (PI) indexe?
- 9) Egy beruházás megvalósításának költsége 16 millió Ft. A befektetés a következő 3 év során minden évben 7 millió forintos pozitív cash flow-t fog generálni. Megéri-e végre hajtani a befektetést az NPV és a PI alapján, ha
- az elvárt hozamráta 10%
  - az elvárt hozamráta 14,93%
  - az elvárt hozamráta 18%
- 10) Egy új termelősor beszerelését tervezi, aminek egyszeri kezdeti költség 85 millió \$, amit a következő években éves szinten 30 millió \$ nagyságú nettó pénzbeáramlások fognak követni 4 éven át. Az elvárt hozamráta 8,5%.
- Mekkora értéket teremt a beruházás?
  - Mekkora növekedés engedhető meg az elvárt hozam szintjében, hogy a projekt még elfogadásra kerüljön?
- 11) Egy befektetés a következő pénzáramlásokat fogja generálni:
1. év 13,2 millió
  2. év 12,5 millió
  3. év 12,5 millió
  4. év 11,8 millió
- Ha az elvárt hozamráta 8% és a kezdeti költség 40,5 millió Ft, akkor hogyan döntünk az NPV módszer alapján a beruházási lehetőséget illetően?
  - Hogyan döntünk, ha az elvárt hozamráta 9,16%-ra növekszik?
  - Hogyan döntünk, ha az elvárt hozamráta 11%-ra növekszik?
- 12) A befektetés a következő 3 évben 5,5 millió forintos pozitív cash flow-t fog generálni évente. Mekkora beruházási költség mellett gazdaságos a beruházás megvalósítása, ha a tőkekölség 12%.

13) Egy vállalkozó új gépi berendezés vásárlását tervezi. A berendezés ára 800 000 Ft és 6 évig működik, a 6. év után piaci értéke 0 Ft. A berendezés használatából származó, várható nettó jövedelem az első három évben 160 ezer, a következő három évben 275 ezer Ft. A vállalkozó azonban csak 500 ezer Ft szabad pénzeszközzel rendelkezik, amelyet 12%-os éves kamatozású bankbetétben tart. (A normálprofit szempontjából irányadó kamatrátá: 15%.) A további 300 000 Ft-ot csak hitelből tudná fedezni. A hitelt 3 év múlva, a 3. év végén, egy összegben, kamatos kamattal kell visszafizetnie. A hitel kamata 20%.

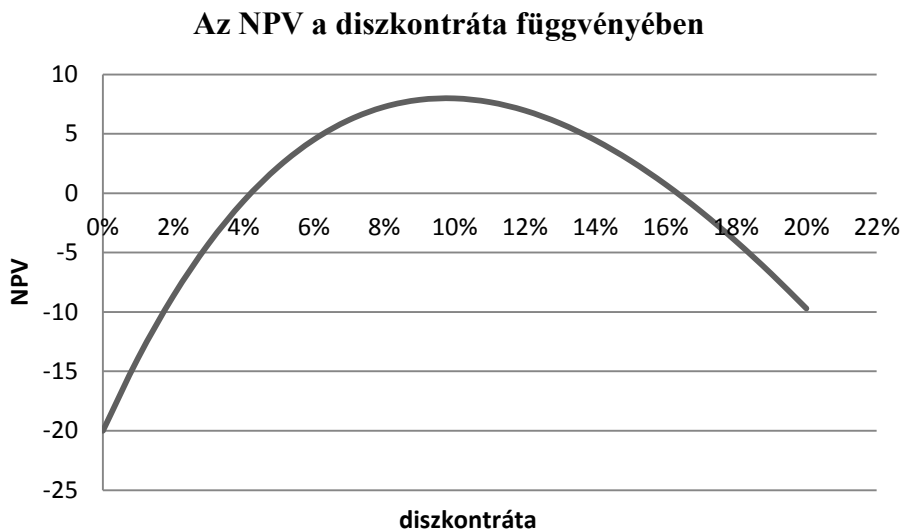
- a) Vissza tudná-e fizetni a vállalkozó a felvett hitelt?
- b) Érdemes-e megvásárolni a gépi berendezést az adott feltételek mellett?

14) Egy beruházás élettartama 2 év. A kezdeti pénzkidadás 1 000 \$, az első év végén 2 500 \$ bevétel, míg a projekt zárásaként a 1 540 \$ költség merül fel a 2. év végén. Feltételezzük, hogy a projekt tőkeköltsége 15%. Hogyan döntene a beruházásról a módosított belső megtérülési rátát alkalmazva?

15) Egy projekt az alábbi pénzáramlásokkal rendelkezik:

| Év       | 1      | 2     | 3      | 4     | 5      |
|----------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Pénzáram | -1 000 | 1 500 | -1 000 | 2 000 | -1 540 |

A beruházás nettó jelenértékét szemlélteti az alábbi diagram a diszkontráta függvényében. Döntson a beruházásról a MIRR segítségével, ha a tőkeköltség 10%!



16) Adott egy projekt, ami az alábbi pénzáramlásokat generálja:

| Év       | 0      | 1   | 2   | 3   |
|----------|--------|-----|-----|-----|
| pénzáram | -1 000 | 600 | 400 | 200 |

A beruházás belső megtérülési rátája 11,79%. Mekkora a beruházás módosított belső megtérülési rátája, ha a beruházás tőkeköltsége:

- a) 8%
- b) 11,79%
- c) 13%

Értelmezze a kapott eredményeket!

17) A vállalkozás szerződést köt, aminek értelmében alkatrészeket fog gyártani partnere új nyomtatójához. A szerződés értelmében a vállalkozás nettó pénzáramlásai a következő 4 évben 5 millió \$ értékben növekednének éves szinten. Az alkatrészek gyártásához új tárgyi eszközök beszerzésére kényszerül, így 10,5 millió \$ kezdeti kiadás merül fel. Mekkora növekedést okoz a szerződés elfogadása a vállalati értékben, ha a tőkeköltség

- a) 20%?
- b) 31,874%?
- c) 35%?
- d) Határozza meg mindegyik esetben a PI-t is!

18) Egy káros anyag kibocsátást csökkentő eszköz beszerelését mérlegeljük. Az eszköz beszerzése 50 millió Ft-ba, majd ezt követően a működtetése éves szinten 3 millió Ft-ba kerül. Az eszköz hasznos élettartama 8 év. A hasznos élettartam végén 4 millió Ft leszerelési költség is felmerül.

- a) Mekkora a projekt NPV-je?
- b) Mekkora a projekt IRR-je? (Gondolja át az IRR alakulását nem konvencionális pénzáramok esetében!)
- c) Mekkora a projekt PI-je?
- d) Érdemes-e megvalósítani a projektet, ha a szennyezésért kapott büntetés éves mértéke 10 millió Ft?

19) Egy befektetés a következő 5 évben 30 000 \$ nettó pénzbeáramlás-növekedést eredményez. A projekt kezdeti költsége 90 000 \$. Az elvárt hozamráta jelenleg 10%.

- a) Mekkora a projekt nettó jelenértéke?
- b) Mekkora növekedés engedhető meg az elvárt hozamban, hogy a döntésünk ne változzon?

20) Egy tárgyi eszköz beszerzéséből a következő 5 évben várhatóan 2 000 \$ nettó pénzbeáramlása fog származni. Ha az elvárt hozamráta 6%, akkor mekkora árat hajlandó fizetni ezért a berendezésért?

21) Egy projekt pénzáramlásairól az alábbi becslésekkel rendelkezünk:

|             |              | eFt    |        |         |         |        |
|-------------|--------------|--------|--------|---------|---------|--------|
| BECSLÉS     | VALÓSZÍNŰSÉG | 1      | 2      | 3       | 4       | 5      |
| pesszimista | 0,20         | 20 000 | 20 000 | -30 000 | -20 000 | 20 000 |
| normál      | 0,60         | 50 000 | 50 000 | -10 000 | 30 000  | 50 000 |
| optimista   | 0,20         | 60 000 | 70 000 | 40 000  | 40 000  | 60 000 |

Mekkora a legmagasabb tőkeköltség, ami mellett hajlandó megvalósítani a projektet, ha annak kezdeti költsége 130 000 eFt.

22) Vállalkozásunk új eszköz beszerzését tervezi, aminek a jelenlegi értéke 400 millió Ft. Az eszköz hasznos élettartama 5 év. A beruházás havi szinten 9 millió Ft nettó pénzáramlást eredményez.

- Ha a projekttől elvárt hozamráta 12%, akkor megéri-e megvásárolni az eszközt?
- Legalább milyen havi pénzáramlásokat kell biztosítania a beruházásnak ahhoz, hogy gazdaságos legyen az eszköz megvásárlása?

23) Egy projekt pénzáramlásairól a következő információk állnak rendelkezésünkre:

|  |                |
|--|----------------|
| - kezdeti pénzkidás                    | 300 millió Ft  |
| - hasznos élettartam                   | 6 év           |
| - napi nettó pénzbevétel (első 4 év)   | 220 000 Ft/nap |
| - napi nettó pénzbevétel (utolsó 2 év) | 180 000 Ft/nap |
| - leszerelési költség                  | 25 millió Ft   |
| - elvárt hozam                         | 10%            |

Mekkora értékkel bír ez a projekt?

24) Egy lakás bérbeadásából havi szinten 120 eFt bevételre számíthat. Az elvárt hozam szintje 5%-ra becsülhető. Milyen áron lenne hajlandó eladni a lakást?

## 4. Projektek összehasonlítása és kiválasztása

### 4.1 Azonos élettartamú projektek összehasonlítása

1) Egy vállalkozásnak két egymást kölcsönösen kizáró befektetési lehetőséget kell megvizsgálnia. Mindkét projekt 28 000 eFt kezdeti befektetést igényel. Az elvárt hozamráta 7 %. A két projekt pénzáramlásai a következők:

|       | A       | B       |
|-------|---------|---------|
| 0. év | -28 000 | -28 000 |
| 1. év | 3 000   | 16 000  |
| 2. év | 6 000   | 11 000  |
| 3. év | 10 000  | 8 000   |
| 4. év | 14 000  | 6 000   |
| 5. év | 18 000  | 2 000   |
| IRR   | 18,03%  | 22,80%  |

Számítsa ki az NPV-t és a jövedelmezőségi indexet mindkét projekt esetében! Melyik projektet választaná? Értékelje IRR alapján is a projekteket! Az NPV vagy az IRR módszert választaná? Választását támassza alá!

2) Két egymást kölcsönösen kizáró befektetési lehetőséget mérlegel. Mindkét beruházás megvalósítása 9,8 millió \$ kezdeti kiadással jár. Ezt követően az 'A' projekt éves szinten 1,93 millió \$ bevételt eredményez örökjáradékként, míg a 'B' projekt az első év végén 1,56 millió \$ bevételt eredményez, ami ezt követően 2,2%-kal fog növekedni éves szinten, az 'A' projekthez hasonlóan örökjáradék formájában.

- Ha a vállalkozás tőkeköltsége 8%, akkor melyik beruházást választaná az NPV alapján?
- Ha a vállalkozás tőkeköltsége 14%, akkor melyik beruházást választaná az NPV alapján?
- Az IRR alapján melyik beruházást választaná?
- A tőkeköltség mely szintje mellett döntene helyesen, ha a magasabb IRR-rel rendelkező beruházást választaná?

3) A termelési kapacitások növeléséhez tárgyi eszköz beszerzését tervezi, amivel kapcsolatban két alternatívát állít fel:

|                                    | HAGYOMÁNYOS                      | MODERNIZÁLT                        |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>GÉPSOR BESZERZÉSI ÁRA</b>       | 200 mFt                          | 300mFt                             |
| <b>GYÁRTOTT TERMÉK ELADÁSI ÁRA</b> | 5 000 Ft                         | 5 000 Ft                           |
| <b>VÁLTOZÓ KÖLTSÉG</b>             | 2 000 Ft                         | 1 800 Ft                           |
| <b>FIX KÖLTSÉG</b>                 | 15 mFt/év                        | 12 mft/év                          |
| <b>ÉCS</b>                         | lineáris,<br>maradványérték 0 Ft | lineáris,<br>maradványérték 0 Ft   |
| <b>FORGÓTŐKE VÁLTOZÁS</b>          | változatlan                      | első évben 15 mFt készletcsökkenés |
| <b>ÉRTÉKESÍTETT TERMÉK</b>         | 25 000 db                        | 25 000 db                          |
| <b>TÁRSASÁGI ADÓKULCS</b>          | 10%                              | 10%                                |

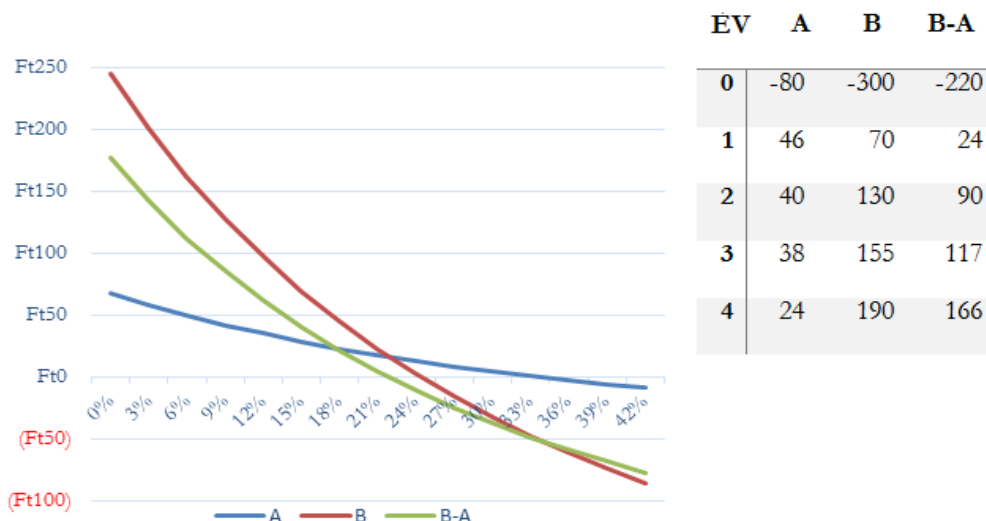
A hagyományos vagy a modernizált gépsor beszerzése a kedvezőbb, ha az elvárt hozamráta 12%?

4) Egy, az egyetemhez közeli üzlethelység eladóvá válik. Az üzlethelység elhelyezkedéséből adódóan a hallgatók kiszolgálására irányuló üzleti tervet alakít ki. A tevékenység jellegét illetően 4 ötlete van, melyekhez kapcsolódóan az alábbi becslésekkel rendelkezik:

| TEVÉKENYSÉG          | KEZDETI KIADÁS | ELSŐ ÉVI CF | NÖVEKEDÉSI RÁTA | TŐKEKÖLTSÉG |
|----------------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|
| <b>KÖNYVESBOLT</b>   | 300 000\$      | 63 000\$    | 3%              | 8%          |
| <b>KÁVÉZÓ</b>        | 400 000\$      | 80 000\$    | 3%              | 8%          |
| <b>PAPÍR-ÍRÓSZER</b> | 400 000\$      | 104 000\$   | 0%              | 8%          |
| <b>MŰSZAKI BOLT</b>  | 400 000\$      | 100 000\$   | 3%              | 11%         |

Melyik lehetőséget választaná? (A pénzáramok örökjáradék formában merülnek fel.)

5) Az alábbi táblázat két projektnek és azok különbségeinek a pénzáramlásait foglalja magában, míg a diagram a projektek nettó jelenértékét mutatja a diszkontráta függvényében.



- Ha az elvart hozamráta 21,9%, mekkora a projektek NPV-je?
- Mekkora a beruházások belső megtérülési rátája?
- Milyen elvart hozamráta mellett választaná 'A', illetve 'B' projektet?

6) A vállalkozás által elérhető új beruházások megvalósítására rendelkezésre álló források nagysága 300 millió Ft. Az alábbi paraméterekkel jellemezhető, egymástól független beruházási lehetőségek merülnek fel:

| PROJEKT | KEZDETI BERUHÁZÁS | NPV    | PI   |
|---------|-------------------|--------|------|
| A       | 300 mFt           | 30 mFt | 1,10 |
| B       | 150 mFt           | 20 mFt | 1,13 |
| C       | 150 mFt           | 25 mFt | 1,67 |

Mely beruházás (beruházások) járulnak hozzá a vállalati érték növekedéséhez a legnagyobb mértékben?

7) Egy vállalkozás számára az alábbi beruházási lehetőségek állnak fenn. Az elérhető források nagysága 12 000 eFt. Melyik projekteket valósítaná meg és mennyivel növelné ezáltal a vállalat értéket?

| PROJEKT | BERUHÁZÁS<br>KÖLTSÉGE (eFT) | NPV (eFT) | PI   |
|---------|-----------------------------|-----------|------|
| A       | 1 000                       | 600       | 1,60 |
| B       | 4 000                       | 2 000     | 1,50 |
| C       | 6 000                       | - 400     | 0,93 |
| D       | 2 000                       | 400       | 1,20 |
| E       | 5 000                       | 500       | 1,10 |

8)<sup>E</sup> Hasonlítsa össze az alábbi két egymást kölcsönösen kizáró befektetési alternatívát! Milyen diszkontráta mellett választaná az 'A', és milyen diszkontráta mellett választaná a 'B' projektet? (Ábrázolja diagramon az NPV alakulását a diszkontráta függvényében!)

| ÉV | CF A (eFt) | CF B (eFt) |
|----|------------|------------|
| 0  | -90 000    | -90 000    |
| 1  | 45 000     | 3 000      |
| 2  | 30 000     | 5 000      |
| 3  | 20 000     | 15 000     |
| 4  | 15 000     | 20 000     |
| 5  | 10 000     | 45 000     |
| 6  | 5 000      | 55 000     |

9)<sup>E</sup> Hasonlítsa össze az alábbi két egymást kölcsönösen kizáró befektetési alternatívát! Milyen diszkontráta mellett választaná az 'A', és milyen diszkontráta mellett választaná a 'B' projektet? (Ábrázolja diagramon az NPV alakulását a diszkontráta függvényében!)

| ÉV | CF A (eFt) | CF B (eFt) |
|----|------------|------------|
| 0  | -160 000   | -160 000   |
| 1  | 80 000     | 110 000    |
| 2  | 60 000     | 50 000     |
| 3  | 50 000     | 40 000     |
| 4  | 20 000     | 10 000     |

#### 4.2 Eltérő élettartamú beruházások összehasonlítása

1) A vállalat két, egymást kölcsönösen kizáró gépi beruházási változatot vizsgál termelési kapacitásai növelése érdekében. A finanszírozási tőkeköltség 14%. A beruházások várható pénzáramlásai (dollarban):

| Év | A       | B       |
|----|---------|---------|
| 0  | -40 000 | -50 000 |
| 1  | 26 000  | 18 500  |
| 2  | 26 000  | 18 500  |
| 3  | -       | 18 500  |
| 4  | -       | 18 500  |

Melyik változat előnyösebb, ha az A esetben a 2. év végén a pótlási költség 40 000 dollár, és a várható pénzáramlások megegyeznek?

2) A vállalat két, egymást kölcsönösen kizáró gépi beruházási változatot vizsgál termelési kapacitásai növelése érdekében. A finanszírozási tőkeköltség 15%. A beruházások várható pénzáramlásai (dollárban):

| Év       | A       | B       |
|----------|---------|---------|
| <b>0</b> | -30 000 | -45 000 |
| <b>1</b> | 28 000  | 20 000  |
| <b>2</b> | 28 000  | 20 000  |
| <b>3</b> | -       | 20 000  |
| <b>4</b> | -       | 20 000  |

Melyik változat előnyösebb, ha az A esetében a 2. év végén a pótlási költség 50 000 dollár, és a várható pénzáramlások megegyeznek?

3) Egy vállalkozás termelő berendezéseinek felújítását illetően két alternatívát mérlegel. 55 000 \$-ért kisebb mértékű javításokkal 2 évvel képesek meghosszabbítani a gépek hasznos élettartamát, míg egy alaposabb felújítás keretein belül 4 évvel hosszabbítható meg a gépek élettartama, ennek költsége azonban 90 000 \$.

A gépsorok által előállított termékekkel szemben várhatóan 4 éven keresztül marad fenn a piaci kereslet. Kisebb vagy nagyobb méretű javításokat hajtaná most végre, ha azt feltételezzük, hogy a 2. év végén azonos költségekkel újfent lehetőség nyílik kisebb méretű javítások végrehajtására? A megfelelő diszkontráta 10%.

4) A vállalkozás kapacitásainak bővítése érdekében két egymást kölcsönösen kizáró projekt megvalósítását mérlegeli. Az alábbi táblázat foglalja össze az alternatívákhoz kapcsolódó pénzáramlásokat.

| Év | A       | B       |
|----|---------|---------|
| 0  | -40.000 | -60.000 |
| 1  | 40.000  | 40.000  |
| 2  | 20.000  | 25.000  |
| 3  | 20.000  | 25.000  |
| 4  | -       | 25.000  |

Az ekvivalens annuitások módszerének alkalmazásával döntse el, hogy melyik alternatívát érdemes választania a vállalkozásnak!

5) Két egymást kölcsönösen kizáró beruházási lehetőség közül kell választania. Az 'A' projekt nettó jelenértéke 8 millió \$, amit 5 éves időtartam alatt realizálhat, míg a 'B' projekt 3 éves időtartama alatt 5,2 millió Ft-ot ígér. Az elvárt hozamráta mindkét projekt esetében 13%. Melyik projekt kiválasztását javasolja?

6) Az alábbi táblázat két egymást kölcsönösen kizáró projekt pénzáramlásait foglalja magába. A tőke költsége 8%. Milyen módszert használna, hogy válasszon a projektek közül? Melyik projektet választaná?

| Év | A       | B       |
|----|---------|---------|
| 0  | -10 000 | -19 000 |
| 1  | 7 000   | 9 000   |
| 2  | 5 500   | 7 000   |
| 3  | -       | 5 000   |
| 4  | -       | 3 000   |
| 5  | -       | 2 000   |

## 5. Témakörhöz kapcsolódó tesztfeladatok

### 5.1 Igaz-Hamis kérdések

A belső megtérülési ráta megmutatja, hogy egy befektetésből eredő pozitív pénzáramlások jelenértéke hány éven belül éri el a befektetés kezdeti költségeinek a szintjét.

A PI (jövedelmezőségi index) elfogadásának kritériuma a  $PI > 0$ , mivel ebben az esetben a befektetésből származó pénzáramlások jelenértéke meghaladja a beruházási költségeket.

Egy befektetés NPV-je -15 326 247 Ft, amennyiben 22%-os elvárt hozamot alkalmaz diszkontlábként. (Konvencionális pénzáramlást feltételezünk.) Ebből következik, hogy ezen befektetés IRR-je kisebb mint 22%.

A beruházások értékelése során a megtérülési idő mutató előnyeként emelhető ki, hogy a beruházás teljes időtartamán keresztül keletkező pénzáramlásokat figyelembe veszi.

A PI (jövedelmezőségi index) elfogadásának kritériuma a  $PI > 1$ , mivel ebben az esetben a befektetésből származó pénzáramlások jelenértéke meghaladja a beruházási költségeket.

Egy befektetés NPV-je 15 326 247 Ft, amennyiben 12%-os elvárt hozamot alkalmaz diszkontlábként. (Konvencionális pénzáramlást feltételezünk.) Ebből következik, hogy ezen befektetés IRR-je kisebb mint 12%.

A belső megtérülési ráta módszer elfogadási kritériuma, hogy az adott projekt IRR-je haladja meg a tőke alternatív költségét.

Egy befektetés IRR-je 13%. Amennyiben a tőke alternatív költsége 17%, abban az esetben ezen befektetés NPV-je magasabb mint 0 és elfogadjuk a befektetést.

Egy befektetés IRR-je 13,5%. Amennyiben a tőke alternatív költsége 15%, abban az esetben ezen befektetés nettó jelenértéke nagyobb mint 0.

Egy befektetés jövedelmezőségi indexe (PI) 0,734. A befektetés nettó jelenértéke ebben az esetben nagyobb mint 0.

Egy befektetés NPV-je -12,36 millió Ft. Ezen befektetés jövedelmezőségi indexe nagyobb mint 1.

Egy beruházás IRR-je 13%. Amennyiben az ezen beruházástól elvárt hozam szintje 8%, akkor lehetséges, hogy a jövedelmezőségi index értéke 0,652.

Amennyiben a befektetés PI-je nagyobb mint 0, akkor a befektetést elfogadjuk, mivel a nettó jelenértéke biztosan pozitív.

A NEM DISZKONTÁLÓ beruházás értékelési módszerek előnye, hogy figyelembe veszik a kockázatokat.

Amennyiben két azonos élettartamú projektet hasonlít össze, akkor mindig érdemes azt választani, amelyiknek magasabb a belső megtérülési rátája, mivel az nagyobb mértékben növeli a vállalati értéket.

A pótlási lánc módszer jól alkalmazható értékelési eljárás azon eltérő élettartamú beruházások esetében, amiket pillanatnyi piaci lehetőség kiaknázásának céljából valósít meg.

## ***5.2 Feleletválasztós kérdések***

Melyik felsorolt beruházás-értékelési módszer nem diszkontáló módszer?

- a) nettó jelenérték
- b) jövedelmezőségi index
- c) megtérülési idő
- d) belső megtérülési ráta

Ha egy beruházás NPV-je pozitív, akkor

- a)  $r < IRR$
- b)  $r > IRR$
- c)  $r = IRR$
- d) nem meghatározható az  $r$  és  $IRR$  kapcsolata ez alapján

Ha egy beruházás NPV-je negatív, akkor

- a)  $r < IRR$
- b)  $r > IRR$
- c)  $r = IRR$
- d) nem meghatározható az  $r$  és  $IRR$  kapcsolata ez alapján

A belső megtérülési ráta az a diszkontráta, amely

- a) a tőke használdozat mértékét fejtí ki.
- b) mellett a nettó jelenérték 1.
- c) egyenlő a vállalat finanszírozási forrásainak költségével.
- d) mellett a jövedelmezőségi index 1.

Egy befektetés NPV-je -23 millió Ft, ha  $r = 15\%$ . Ebben az esetben lehetséges, hogy

- a)  $IRR = 8\%$
- b)  $PI = 1,23$
- c) a beruházási lehetőséget elfogadjuk
- d)  $IRR = 25\%$

Az alábbiak közül melyik nem beruházás-értékelési módszer?

- a) nettó jelenérték számítás
- b) megtérülési idő számítás
- c) belső megtérülési ráta számítás
- d) ROA mutató számítás

Egy befektetés IRR-je 33,16%. Ebben az esetben lehetséges, hogy

- a) 10%-os kamatláb mellett az NPV -3 millió
- b) 10%-os kamatláb mellett a  $PI = 0,23$
- c) 10%-os kamatláb mellett a beruházási lehetőséget elfogadjuk
- d) egyik sem helyes

Ceteris paribus egy beruházás NPV-je növekedni fog, ha

- a) a beruházás kockázata növekszik
- b) a beruházásból származó pénzáramlások nagysága növekszik
- c) a beruházás kezdeti költségei megnövekednek
- d) egyik válasz sem helyes

A beruházások értékelésére használt megtérülési idő mutató hátránya, hogy

- a) a megtérülési időt követő pénzáramokat nem veszi figyelembe.
- b) a korai pozitív pénzáramokat generáló projekteket preferálja.
- c) jövedelem és nem pénzáramlás alapú.
- d) több megtérülési ideje is lehet az adott projektnek.

## 6. A témakörhöz kapcsolódó képletek

### 1. táblázat: Beruházások értékeléséhez kapcsolódó képletek

Számviteli profitráta

$$SZP = \frac{\frac{1}{n} \sum AE}{C_0}$$

SZP: számviteli profitráta  
 n: beruházás élettartama  
 AE: beruházásból származó adózott eredmény  
 C<sub>0</sub>: beruházás költsége

Megtérülési idő

$$MT = n + \frac{C_0 - \sum_{t=1}^n C_t}{C_{n+1}}$$

MT: megtérülési idő  
 n: az utolsó év, ahol a kumulált pénzáramlások értéke negatív  
 $\sum_{t=1}^n C_t$ : a pénzáramlások értéke az n. időszakig  
 C<sub>0</sub>: kezdeti kiadás

Nettó jelenérték

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$$

NPV: nettó jelenérték  
 C<sub>n</sub>: n. időszak pénzáramlása  
 C<sub>0</sub>: kezdeti kiadás  
 r: elvárt hozamráta

Belső megtérülési ráta

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{C_n}{(1+IRR)^n} - C_0$$

IRR: belső megtérülési ráta

Jövedelmezőségi index

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_n}{(1+r)^n}}{C_0}$$

PI: jövedelmezőségi index

Módosított belső megtérülési ráta

$$0 = \frac{\sum_{t=1}^n C_{t+} * (1+WACC)^{n-t}}{(1+MIRR)^n} - \sum_{t=0}^n \frac{C_{t-}}{(1+WACC)^t}$$

MIRR: módosított belső megtérülési ráta  
 WACC: súlyozott átlagos tőkeköltség  
 n: befektetés élettartama  
 t: időszak  
 C<sub>t+</sub>: t-edik időszaki pozitív pénzáramlás  
 C<sub>t-</sub>: t-edik időszaki negatív pénzáramlás

Keresztráta (crossover rate)

$$0 = NPV_{A-B} = \sum_1^n \frac{C_{At} - C_{Bt}}{(1 + IRR_K)^t} - (C_{A0} - C_{B0})$$

Ekvivalens annuitás

$$EAA = \frac{NPV}{PVDF A}$$

*Forrás: saját szerkesztés*

$NPV_{A-B}$ : különbségprojekt nettó jelenértéke

$IRR_K$ : keresztráta

$C_{An}$ : A projekt pénzáramlásai

$C_{Bn}$ : B projekt pénzáramlásai

EAA: éves ekvivalens annuitás

PVDF A: annuitás

jelenértéktényezője

## II. BEFEKTETÉSI DÖNTÉSEK – HOZAM ÉS KOCKÁZAT MÉRÉSE, PORTFOLIÓ-ELMÉLET

### 1. Egyedi eszközök hozamának és kockázatának mérése

1) Tegyük fel, hogy 10 \$-ért vásárolt egy részvényt egy hónapja, amit osztalékfizetés után értékesített 11 \$-ért. Az osztalék nagysága 0,5 \$ volt. Mekkora hozamot ért el összesen a befektetésével? Mekkora volt az osztalék-, illetve a tőkehozam?

2) Ön vásárolt egy részvényt, ami 3,08 \$ osztalékot fizetett 2016. december 1-én. Tegyük fel, hogy a részvényt 2016. november 1-én vásárolta 28,08 \$ értéken és az osztalékfizetést követően azonnal értékesítette 27,39 \$ áron. Mekkora hozamot ért el a befektetésével a tartási időszak alatt? Mekkora éves hozamnak feleltethető ez meg?

3) Az alábbi táblázat egy részvény árára és osztalékfizetésére vonatkozó adatokat tartalmazza. Amennyiben január 1-jén vásárolta a részvényt és december 31-én értékesítette, akkor a részvény tartásával mekkora hozamra tett szert?

| Dátum      | Ár   | Osztalék |
|------------|------|----------|
| jan. 1.    | 10,0 |          |
| már. 31.   | 11,0 | 0,2      |
| jún. 30.   | 10,5 | 0,2      |
| szept. 30. | 11,1 | 0,2      |
| dec. 31.   | 11,0 | 0,2      |

4) Ön 20 \$-ért vásárolt egy részvényt. A részvényt kibocsátó társaság 1 év múlva várhatóan 0,5 \$ osztalékot fog fizetni részvényenként. Az osztalékfizetést követően azonnal értékesíteni kívánja részvényét. Milyen árfolyamra számít, amennyiben 10%-os hozam reményében vásárolta meg ezt a részvényt?

5) Egy részvény ára havi szinten 1,3%-os növekedést mutat. Ez mekkora éves hozamnak felel meg?

6) Végrehajtott egy részvény tranzakciót, amiről az alábbi adatok ismertek:

| időpont           | esemény              | vételi árfolyam | eladási árfolyam |
|-------------------|----------------------|-----------------|------------------|
| 2016. június 1.   | részvény vásárlás    | 8 750 HUF       | 8 990 HUF        |
| 2016. november 1. | részvény értékesítés | 9 010 HUF       | 9 260 HUF        |

- Mely árfolyamot kell figyelembe venni az egyes tranzakciók esetében?
- A részvény birtoklásával mekkora hozamot tudott realizálni? (Az időszak alatt nem történt osztalékfizetés.)
- Tegyük fel, hogy 1 000 db részvényt vásárolt egy brókerház közvetítésével. A brókerház a tranzakció volumenének 0,01%-át számítja fel tranzakciós költségként. Mekkora hozamot ért el a tranzakciós díjat is figyelembe véve?

7) Az alábbi táblázat tartalmazza a Budapesti Értéktőzsdén kereskedett részvények, indexek és certifikátok kereskedésére vonatkozó adatokat.

| <b>Ticker</b>             | <b>forg<br/>mFt</b> | <b>vétel<br/>ár (bid)</b> | <b>eladási ár<br/>(ask)</b> | <b>min</b> | <b>max</b> |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|------------|
| <b><u>4IG</u></b>         | 0                   | 2 700                     | 2 720                       | 2 792      | 2 792      |
| <b><u>ALTEO</u></b>       | 0                   | 4 750                     | 4 800                       | 4 800      | 4 800      |
| <b><u>ALTERA</u></b>      | 0                   | 1 012                     | 1 264                       | 0          | 0          |
| <b><u>ANY</u></b>         | 33                  | 1 251                     | 1 268                       | 1 250      | 1 263      |
| <b><u>APPENINN</u></b>    | 25                  | 220                       | 225                         | 219        | 226        |
| <b><u>BIF</u></b>         | 0                   | 481                       | 514                         | 0          | 0          |
| <b><u>CIGPANNONIA</u></b> | 18                  | 207                       | 212                         | 206        | 213        |
| <b><u>CSEPEL</u></b>      | 1                   | 458                       | 494                         | 473        | 496        |
| <b><u>DUNAHOUSE</u></b>   | 1                   | 3 588                     | 3,600                       | 3 588      | 3 588      |
| <b><u>EHEP</u></b>        | 0                   | 72                        | 184                         | 0          | 0          |
| <b><u>ELMU</u></b>        | 2                   | 25 455                    | 25,800                      | 25 455     | 25 810     |
| <b><u>EMASZ</u></b>       | 1                   | 22 315                    | 22,340                      | 22 315     | 22 350     |
| <b><u>ENEFI</u></b>       | 1                   | 187                       | 198                         | 185        | 193        |
| <b><u>ESTMEDIA</u></b>    | 0                   | 0                         | 1                           | 1          | 1          |
| <b><u>ETFBUXOTP</u></b>   | 40                  | 1 321                     | 1,358                       | 1 322      | 1 358      |
| <b><u>EXTERNET</u></b>    | 0                   | 150                       | 281                         | 0          | 0          |
| <b><u>FHB</u></b>         | 14                  | 480                       | 500                         | 480        | 500        |
| <b><u>FINEXT</u></b>      | 0                   | 1 344                     | 1,120                       | 0          | 0          |
| <b><u>FORRAS/OE</u></b>   | 0                   | 931                       | 980                         | 930        | 930        |
| <b><u>FORRAS/T</u></b>    | 0                   | 751                       | 751                         | 0          | 0          |
| <b><u>FUTURAQUA</u></b>   | 0                   | 16                        | 18                          | 16         | 16         |
| <b><u>GSPARK</u></b>      | 15                  | 3 021                     | 3,089                       | 2 920      | 3 085      |
| <b><u>KARPOT</u></b>      | 0                   | 741                       | 745                         | 746        | 746        |
| <b><u>KONZUM</u></b>      | 0                   | 52                        | 55                          | 51         | 54         |
| <b><u>KPACK</u></b>       | 0                   | 661                       | 600                         | 0          | 0          |
| <b><u>KULCSSOFT</u></b>   | 0                   | 691                       | 700                         | 0          | 0          |
| <b><u>MASTERPLAST</u></b> | 5                   | 500                       | 513                         | 490        | 510        |
| <b><u>MOL</u></b>         | 1 419               | 20 530                    | 20,900                      | 20 500     | 20 885     |
| <b><u>MTELEKOM</u></b>    | 3 448               | 493                       | 503                         | 485        | 505        |
| <b><u>NORDTELEKOM</u></b> | 0                   | 5                         | 5                           | 5          | 5          |
| <b><u>NUTEX</u></b>       | 0                   | 57                        | 61                          | 57         | 61         |
| <b><u>OPIMUS</u></b>      | 2                   | 33                        | 34                          | 33         | 34         |
| <b><u>ORMESTER</u></b>    | 0                   | 398                       | 496                         | 0          | 0          |
| <b><u>OTP</u></b>         | 6 652               | 8 743                     | 8,990                       | 8 735      | 9 010      |
| <b><u>OTT1</u></b>        | 6                   | 23                        | 25                          | 22         | 25         |
| <b><u>PANNERGY</u></b>    | 5                   | 455                       | 466                         | 455        | 462        |
| <b><u>PLOTINUS</u></b>    | 0                   | 5 702                     | 5,702                       | 0          | 0          |
| <b><u>PVALTO</u></b>      | 0                   | 645                       | 690                         | 0          | 0          |
| <b><u>RABA</u></b>        | 7                   | 1 159                     | 1,180                       | 1 150      | 1 183      |
| <b><u>RICHTER</u></b>     | 1 937               | 6 515                     | 6,680                       | 6 471      | 6 680      |
| <b><u>ZWACK</u></b>       | 5                   | 17 210                    | 17,300                      | 17 200     | 17 350     |

*Forrás: [www.portfolio.hu/tozsde/](http://www.portfolio.hu/tozsde/) (2017. február 24.)*

- Tegyük fel, hogy Ön MTELKEOM részvényt vásárol. Mekkora növekedésnek kell bekövetkeznie ahhoz, hogy befektetéséből ne származzon vesztesége?
- Amennyiben a brókerház 0,2% tranzakciós díjat számol fel, akkor milyen árfolyamon kell értékesítenie a részvényét, hogy ne legyen vesztesége?
- Végezze el ezeket a számításokat tetszőlegesen kiválasztott termékek esetében!

8) Az alábbi táblázat tartalmazza a Microsoft Corporation részvényeinek 2016. március 1 és 2017. március 1. közötti havi záróárfolyamait. A táblázat adatai alapján számítsa ki a részvények havi szinten mért aritmetikus, illetve loghozamait!

Hasonlítsa össze a havi szinten mért hozamok összegét az éves szinten mért hozammal! A hozammutatók mely tulajdonságával tudja magyarázni a kapott eredményt?

*adatok USD-ban*

| Dátum      | Záró havi árfolyam | Havi aritmetikus hozam | Havi loghozam |
|------------|--------------------|------------------------|---------------|
| 2017.03.01 | 64.34              |                        |               |
| 2017.02.01 | 64.36              |                        |               |
| 2017.01.01 | 64.65              |                        |               |
| 2016.12.01 | 62.14              |                        |               |
| 2016.11.01 | 60.26              |                        |               |
| 2016.10.01 | 59.92              |                        |               |
| 2016.09.01 | 57.60              |                        |               |
| 2016.08.01 | 57.46              |                        |               |
| 2016.07.01 | 56.68              |                        |               |
| 2016.06.01 | 51.17              |                        |               |
| 2016.05.01 | 53.00              |                        |               |
| 2016.04.01 | 49.87              |                        |               |
| 2016.03.01 | 55.23              |                        |               |

*Forrás: finance.yahoo.com*

9) Az alábbi táblázat tartalmazza a Magyar Telekom Nyrt. részvényeinek 2016. február és 2017. február közötti havi záró árfolyamait. A táblázat adatai alapján számítsa ki a részvények havi szinten mért aritmetikus, illetve loghozamait!

Hasonlítsa össze a havi szinten mért hozamok összegét az éves szinten mért hozammal! A hozammutatók mely tulajdonságával tudja magyarázni a kapott eredményt?

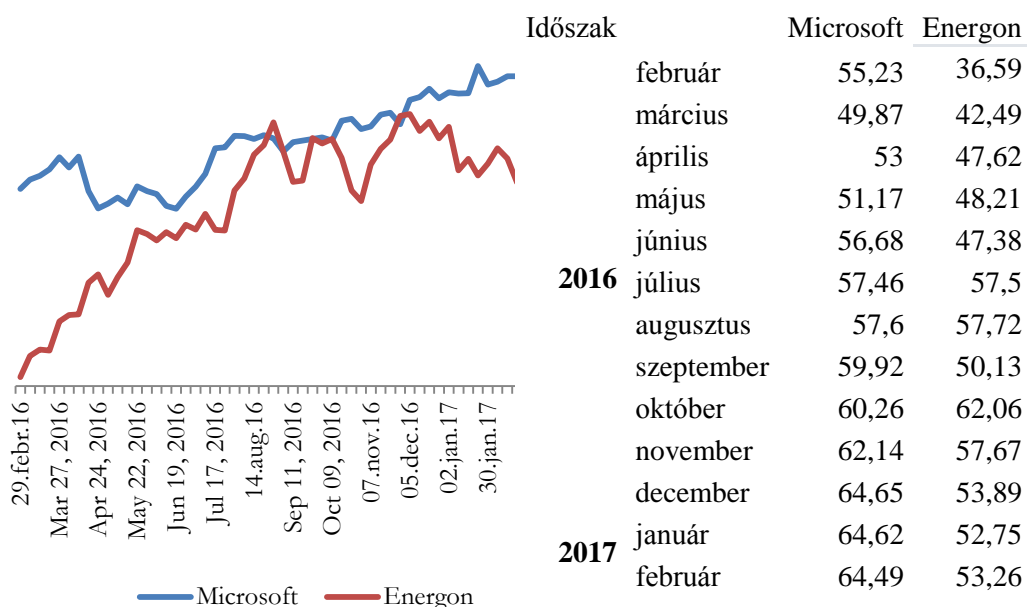
*adatok HUF-ban*

| Dátum    | Záró havi árfolyam | Havi aritmetikus hozam | Havi loghozam |
|----------|--------------------|------------------------|---------------|
| 2016.02. | 396                |                        |               |
| 2016.03. | 428                |                        |               |
| 2016.04. | 456                |                        |               |
| 2016.05. | 473                |                        |               |
| 2016.06. | 455                |                        |               |

|          |     |
|----------|-----|
| 2016.07. | 444 |
| 2016.08. | 448 |
| 2016.09. | 433 |
| 2016.10. | 450 |
| 2016.11. | 464 |
| 2016.12. | 494 |
| 2017.01. | 498 |
| 2017.02. | 514 |

Forrás: bet.hu

10) Az alábbi diagram és táblázat a Microsoft Corporation és az Energon 2016. február és 2017. február közötti részvény árfolyamainak havi alakulását tartalmazza. Állapítsa meg a befektetések havi és éves loghozamát, szórását valamint variációs együtthatóját!



11) Ön az alábbi várakozásokkal rendelkezik a befektetési lehetőségek lehetséges hozamait illetően. Határozza meg a várható hozamokat! Szórással jellemezze a befektetések kockázatát! Melyik befektetési lehetőség a leginkább kedvező a hozam-kockázat kompromisszumos döntés alapján?

| bekövetkezés esélye | 'A' részvény hozama | 'B' részvény hozama | 'C' részvény hozama |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 20%                 | 12%                 | 21%                 | 20%                 |
| 60%                 | 10%                 | 8%                  | 11%                 |
| 20%                 | 9%                  | 6%                  | 3%                  |

12) Egy befektetés alábbi paramétereit ismerjük:

napi hozam: 0,04%

napi szórás: 0,012%

Mekkora ezen befektetés éves hozama és szórása? (Egy évben megközelítőleg 250 kereskedési nap van, számításánál ezt az értéket vegye figyelembe!)

13) Önnek egy igen kedvező befektetési lehetőséget ajánlanak, amivel 1 év alatt várhatóan 16%-os hozamot érhetne el. Jelenleg 3 millió Ft szabad pénzüsszeggel rendelkezik, ugyanakkor a befektetés 9 millió Ft-os tőkét igényel. Úgy dönt, hogy a fennmaradó összeget egy olyan hitelfelvétellel pótolja, aminek az éves tényleges kamata 8%. Mekkora hozamot tud elérni a befektetett tőkéjén?

14) Szeretné hozamát megsokszorozni azáltal, hogy tőkeáttételes tranzakciót hajt végre. Idegen tőkét éves 9%-os költséggel szerezhet. Egy olyan értékpapír megvásárlására készül, amiről az alábbi várakozásokkal rendelkezik:

| bekövetkezés esélye | hozam |
|---------------------|-------|
| 30% (kedvezőtlen)   | 6%    |
| 40% (normál)        | 12%   |
| 30% (kedvező)       | 15%   |

1 millió Ft tőkével rendelkezik és 1:4 arányú tőkeáttételt kíván kialakítani. Mekkora lesz a várható hozama 1 év alatt, illetve mekkora hozamot ér el kedvezőtlen, normál illetve kedvező scenáriók esetén?

15) A tőzsdén 1 napon belüli ügyleteket bonyolít le. A brókerház maximálisan ötszörös tőkeáttételt engedélyez. A számláján lévő fedezet 2 millió Ft. Ön olyan részvényből vásárolt, aminek árfolyama 40,2 \$. A napvégi elszámoláskor 37,8 \$ volt a részvény értéke. Határozza meg a nyereségét, ha az Ön által alkalmazott tőkeáttétel mértéke:

- nem alkalmazott tőkeáttételt
- 2
- 5

## 2. Portfólió hozama és kockázata

### 2.1 Kételemű portfólió hozama és kockázata (két kockázatos eszköz)

1) Két részvénybe fektet be, az 'A' részvény várható hozama 18%, a 'B' részvény hozama 9%. Vagyonát 40-60% arányban osztja meg a részvények között. Mekkora a várható hozama a portfóliójának?

2) Két részvényt vásárol, az 'X' részvény várható hozama 23%, az 'Y' részvény várható hozama 16%. Olyan portfóliót szeretne kialakítani, ami 20%-os hozamot ígér. Mekkora arányban kell tartania az egyes részvényeket?

3) Két részvénybe kíván befektetni. Az 'A' részvény piaci ára 230 Ft, a 'B' részvényé pedig 145 Ft, hozamuk pedig rendre 13% és 8%. A 11%-os hozamú portfolió kialakításához hány részvényt kell vásárolnia, amennyiben 1 mFt vagyonnal rendelkezik?

4) A Microsoft Corporation és a Netflix részvényeinek hozamát illetően az alábbi információkat ismerjük:

$$r_{(\text{Microsoft})} = 9\%$$

$$r_{(\text{Netflix})} = 53\%$$

$$\sigma_{(\text{Microsoft})} = 30\%$$

$$\sigma_{(\text{Netflix})} = 77\%$$

$$\rho_{(\text{Microsoft and Netflix})} = -0,10309$$

Ezen adatok birtokában határozza meg a két részvényből alkotott portfolió hozamát és kockázatát az alábbi táblázatban megadott súlyokkal!

| Microsoft | Netflix | portfolió hozama | portfolió szórása |
|-----------|---------|------------------|-------------------|
| 0         |         |                  |                   |
| 0.2       |         |                  |                   |
| 0.4       |         |                  |                   |
| 0.6       |         |                  |                   |
| 0.8       |         |                  |                   |
| 1         |         |                  |                   |

5) Vagyont két részvénybe fekteti, amit a két részvény között egyenlő arányban oszt meg. Az 'A' részvény hozama 12%, szórása 5%, a 'B' részvény hozama 21%, szórása pedig 11%. Mekkora a kialakított portfolió hozama és szórása, amennyiben a részvények hozama közötti korrelációs együttható értéke

a) 1

b) 0

c) -1

Milyen kapcsolat áll fenn az eszközök korrelációja és a portfolió kockázata között?

6) 300 db 'A' részvényt vásárol, aminek az ára darabonként 53 \$, valamint 50 db 'B' részvényt darabonként 93 \$-os áron. A múltbeli adatok alapján az 'A' részvény várható hozama 15%, 7%-os szórással, míg a 'B' részvény várható hozama 21%, 10%-os szórással. Mekkora a várható hozama és kockázata a portfoliójának, ha a korreláció 0,2?

7) Két változó kovarianciája 120, az első változó szórása 9, a másodiké pedig 3. Mekkora a két változó korrelációja?

8) 3 millió forintot fektet be. 500 db 'A' részvényt vásárol, darabonként 3450 Ft-os áron, vagyonának a fennmaradó részét 'B' részvénybe fekteti. Az 'A' részvény hozama 5%, 3%-os szórással, míg a 'B' részvény hozama 12%, 5%-os szórással. A két részvény árfolyamának alakulása teljes mértékben független egymástól. Mekkora a portfólió hozama és kockázata?

9) Vagyonát Magyar Államkötvénybe és OTP részvényekbe fekteti, amit a két eszköz között egyenlően oszt meg. Az Államkötvények éves hozama 3,5%, az OTP részvények hozama az elmúlt 5 évben éves szinten 16,7% volt, szórása pedig 23%. Mekkora a befektetésének várható hozama és kockázata?

10) Portfóliójában IS és Netflix részvényeket tart, amelyekről az alábbi információk állnak rendelkezésre:

| Név            | Hozam | Variancia | Részvények száma | Részvény értéke |
|----------------|-------|-----------|------------------|-----------------|
| <b>IS</b>      | 46,1% | 99%       | 15               | 736\$           |
| <b>Netflix</b> | 52,8% | 73%       | 40               | 143\$           |

- Határozza meg a portfóliójának a hozamát és a kockázatát, ha a két részvény korrelációja -0,3.
- Amennyiben ugyanezt a hozamot szeretné elérni de nem hajlandó felvállalni a portfólió fenti kockázatát, akkor lehetséges-e ezen részvények kombinációjával azonos hozamú de alacsonyabb kockázatú portfólió kialakítása? Határozza meg a portfólióban az egyes részvények súlyát!

11)<sup>E</sup> Az alábbi táblázatok a kiválasztott részvények, illetve indexek átlagos éves hozamait (2006-2015), kovarianciáit és korrelációs együtthatóit tartalmazzák.

- Mely részvenypárok esetében érvényesíthető a diverzifikáció kockázatcsökkentő hatása a legnagyobb mértékben?
- Határozza meg tetszőleges részvenypárok esetében azon portfólió-súlyokat, amelyekkel a befektetésének hozam-kockázat aránya a legkedvezőbb!

| részvény     | NVIDIA | CISCO | Facebook | NASDAQ | Bio Telemetry | ARRAY  |
|--------------|--------|-------|----------|--------|---------------|--------|
| <b>hozam</b> | 131,6% | 31,9% | 23,6%    | 24,0%  | 81,3%         | 143,7% |

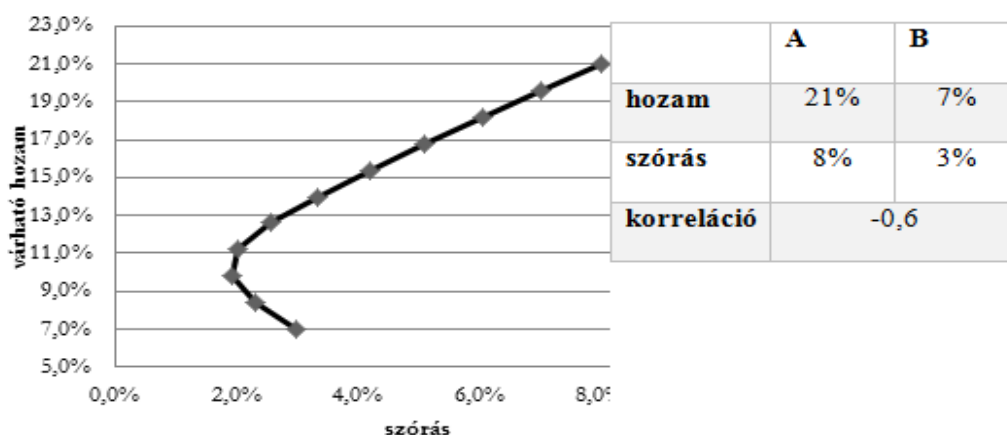
kovariancia-mátrix

|               | NVIDIA | CISCO  | Facebook | NASDAQ | Bio Telemetry | ARRAY |
|---------------|--------|--------|----------|--------|---------------|-------|
| NVIDIA        | 0,81%  |        |          |        |               |       |
| CISCO         | 0,06%  | 0,21%  |          |        |               |       |
| Facebook      | -0,11% | 0,08%  | 0,31%    |        |               |       |
| NASDAQ        | -0,16% | -0,01% | 0,11%    | 0,11%  |               |       |
| Bio Telemetry | -0,33% | -0,02% | 0,13%    | 0,02%  | 1,06%         |       |
| ARRAY         | -0,61% | -0,23% | -0,11%   | 0,14%  | 0,19%         | 4,15% |

korreláció-mátrix

|               | NVIDIA | CISCO | Facebook | NASDAQ | Bio Telemetry | ARRAY |
|---------------|--------|-------|----------|--------|---------------|-------|
| NVIDIA        | 1,00   |       |          |        |               |       |
| CISCO         | 0,16   | 1,00  |          |        |               |       |
| Facebook      | -0,22  | 0,31  | 1,00     |        |               |       |
| NASDAQ        | -0,55  | -0,09 | 0,60     | 1,00   |               |       |
| Bio Telemetry | -0,36  | -0,05 | 0,23     | 0,07   | 1,00          |       |
| ARRAY         | -0,33  | -0,24 | -0,09    | 0,21   | 0,09          | 1,00  |

12) Az alábbi diagram ábrázolja két részvényvel elérhető hozam-kockázat kombinációkat. Hol helyezkednek el azon kombinációk, amelyek hatékonynak tekinthetők? Ön jelenleg a teljes vagyont 'B' részvényben tartja, mivel az 'A' részvény kockázatát túlságosan magasnak találja.



- Lehetséges-e a kockázatosabb 'A' részvény vásárlásával csökkenteni a kockázatot?
- Azonos kockázat mellett lehetséges-e magasabb hozam elérése? Ha igen, adja meg a portfólió összetételét, amivel ez elérhető!
- Határozza meg a minimális kockázatú portfólió összetételét!
- <sup>E</sup> Határozza meg a hozam-kockázat alapján legkedvezőbb portfólió összetételét!

13)<sup>E</sup> Az alábbi információk adottak két részvényt illetően:

|                   | 1-es részvény | 2-es részvény |
|-------------------|---------------|---------------|
| <b>r</b>          | 20 %          | 29 %          |
| <b>σ</b>          | 15 %          | 20 %          |
| <b>korreláció</b> | -0,5          |               |

- a)<sup>E</sup> Ábrázolja a lehetséges portfóliók görbéjét!  
 b) Határozza meg pontosan, hogy hol helyezkedik el a minimális kockázatú portfólió a lehetséges portfóliók görbéjén!  
 c)<sup>E</sup> Határozza meg azon súlyokat, amelyek mellett a portfólió variációs együtthatója a legkedvezőbb!

14)<sup>E</sup> A CISCO és a FACEBOOK részvények 2006-2015 közötti éves hozamait, és azok szórását illetően az alábbi információkkal rendelkezik:

|                   | CISCO  | FACEBOOK |
|-------------------|--------|----------|
| <b>r</b>          | 31,9 % | 23,6 %   |
| <b>σ</b>          | 4,58 % | 5,57 %   |
| <b>korreláció</b> | 0,31   |          |

*Forrás: finance.yahoo*

- a) Határozza meg azokat a portfóliósúlyokat, ahol a CV minimális!  
 b) Amennyiben maximum 10%-os szórást hajlandó felvállalni, akkor milyen hozamra számíthat?

15)<sup>E</sup> 2009-2018 között az alábbi információk állnak rendelkezésre a vizsgált részvények évenkénti árfolyamának alakulásáról. Határozza meg az alábbi adatok alapján a CV szerint optimális portfólió összetételét, várható hozamát és szórással mért kockázatát!

|      | HARLEY-D. | WWE   |
|------|-----------|-------|
| 2018 | 50,97     | 31,05 |
| 2017 | 55,45     | 19,17 |
| 2016 | 37,75     | 17,08 |
| 2015 | 56,93     | 11,23 |
| 2014 | 55,99     | 21,7  |
| 2013 | 46,91     | 7,33  |
| 2012 | 39,01     | 7,67  |
| 2011 | 34,57     | 9,13  |
| 2010 | 19,55     | 11,06 |
| 2009 | 10,22     | 6,04  |

*Forrás: finance.yahoo*

## 2.2<sup>\*E</sup> Több elemű portfolió hozama és kockázata

1)<sup>\*E</sup> Az alábbi táblázat a 2009-2018 közötti éves hozamok alapján meghatározott kovariancia-mátrixot szemlélteti 4 vállalkozás esetében.

|           | NETFLIX | IBM    | STARBUCKS | DISNEY |
|-----------|---------|--------|-----------|--------|
| NETFLIX   | 58,066% |        |           |        |
| IBM       | 4,670%  | 5,187% |           |        |
| STARBUCKS | 6,018%  | 4,322% | 19,150%   |        |
| DISNEY    | 8,185%  | 2,209% | 6,549%    | 5,326% |

Forrás: finance.yahoo

A részvények hozamait az alábbi táblázat tartalmazza.

|       | NETFLIX | IBM  | STARBUCKS | DISNEY |
|-------|---------|------|-----------|--------|
| ÁTLAG | 69,8%   | 9,4% | 33,3%     | 19,4%  |

- Határozza meg annak a portfoliónak a hozamát és kockázatát, ami egyenlő mértékben tartalmazza a fenti részvényeket!
- Határozza meg annak a portfoliónak az összetételét, aminek minimális a kockázata!
- Határozza meg annak a portfoliónak az összetételét, aminek minimális a CV-je!
- Ha maximálisan 14%-os kockázatot hajlandó felvállalni, akkor mekkora hozamra számíthat? Milyen összetételű portfolióval érhető ez el?
- Ha minimum 20%-os hozamot kíván elérni, akkor mekkora hozamra számíthat? Milyen összetételű portfolióval érhető ez el?

2)<sup>\*E</sup> Az alábbi táblázat a 2009-2018 közötti éves hozamok alapján meghatározott kovariancia-mátrixot szemlélteti 4 vállalkozás esetében.

|           | STARBUCKS | DISNEY   | AMAZON   | J&J      |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| STARBUCKS | 0,203011  | 0,065486 | 0,10812  | 0,006998 |
| DISNEY    | 0,065486  | 0,844186 | 0,039024 | 0,007854 |
| AMAZON    | 0,10812   | 0,039024 | 0,108337 | 0,006377 |
| J&J       | 0,006998  | 0,007854 | 0,006377 | 0,580658 |

A hozamok a következő módon alakultak:

| STARBUCKS | DISNEY | AMAZON | J&J    |
|-----------|--------|--------|--------|
| 33,32%    | 19,36% | 42,22% | 13,82% |

- Határozza meg annak a portfoliónak a hozamát és kockázatát, ami egyenlő mértékben tartalmazza a fenti részvényeket!
- Határozza meg annak a portfoliónak az összetételét, aminek minimális a kockázata!
- Határozza meg annak a portfoliónak az összetételét, aminek minimális a CV-je!
- Ha maximálisan 30%-os kockázatot hajlandó felvállalni, akkor mekkora hozamra számíthat? Milyen összetételű portfolióval érhető ez el?

- e) Ha minimum 30%-os hozamot kíván elérni, akkor mekkora hozamra számíthat? Milyen összetételű portfólióval érhető ez el?
- f) Alakítson ki egy zártvégű, tőkevédett befektetési alapot, aminek futamideje 4 év! Az állampapírok hozama 5%. Határozza meg ilyen módon annak az alapnak az összetételét, ami CV alapján optimális!

3)<sup>\*E</sup> Egy tőkevédett 5 éves futamidejű zárt végű befektetési alapot alakít ki. Az állampapírok hozama éves 4 %. A kockázatos befektetési lehetőségekről az alábbi információk állnak a rendelkezésre.

értékpapírok hozama és szórása

|               | 'A' | 'B' | 'C' | 'D' |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| <b>HOZAM</b>  | 15% | 9%  | 4%  | 7%  |
| <b>SZÓRÁS</b> | 17% | 6%  | 3%  | 9%  |

korreláció-mátrix

|     | 'A'  | 'B'  | 'C'  | 'D'  |
|-----|------|------|------|------|
| 'A' | 1    | -0,2 | 0,3  | -0,1 |
| 'B' | -0,2 | 1    | 0,4  | 0    |
| 'C' | 0,3  | 0,4  | 1    | -0,2 |
| 'D' | -0,1 | 0    | -0,2 | 1    |

- a) A portfólióalkotás során az a célja, hogy a leginkább kedvező hozam-kockázat arányt érje el. Ennek tudatában alakítsa ki a portfóliót, határozza meg az értékpapírok súlyát a portfólión belül és becsülje meg a kialakított portfólió hozamát és kockázatát!
- b) Amennyiben teljes portfóliót alakít ki, akkor milyen összetételű portfóliót kell kialakítani? A befektetői hasznosságot leíró függvény:  $E(r) - 0,005 * A * \sigma^2$ . Várhatóan mekkora lesz a hozam és kockázat?

4)<sup>\*E</sup> A 2009-2018-as időszakot illetően az alábbi információk állnak rendelkezésre a vizsgált részvények évenként árfolyamának alakulásáról. Határozza meg az alábbi adatok alapján, a legkisebb a CV figyelembe vételével az optimális portfólió összetételét, várható hozamát és szórással mért kockázatát!

|             | DISNEY | APPLE  | MORGAN-S. | AXCELIS |
|-------------|--------|--------|-----------|---------|
| <b>2018</b> | 111,62 | 175    | 53,11     | 31      |
| <b>2017</b> | 108,96 | 119,43 | 41,68     | 15,2    |
| <b>2016</b> | 92,96  | 93,71  | 24,78     | 10,48   |
| <b>2015</b> | 87,17  | 110,91 | 31,88     | 9,6     |
| <b>2014</b> | 68,71  | 66,3   | 27,52     | 9,68    |
| <b>2013</b> | 50,37  | 58,85  | 21,14     | 5,4     |
| <b>2012</b> | 35,81  | 58,46  | 17,04     | 7,2     |
| <b>2011</b> | 35,19  | 43,45  | 26,63     | 13,88   |
| <b>2010</b> | 26,47  | 24,6   | 24,07     | 6       |
| <b>2009</b> | 18,31  | 11,54  | 17,82     | 1,16    |

### 2.3 Tőkeallokációs egyenes (CAL) és tőkepiaci egyenes (CML)

1) Vásárol egy befektetési jegyet. A befektetési alap éves historikus hozama 8%, szórása 4,5%. A kincstárjegy hozama 3,5%. Mekkora a Sharpe indexe a befektetésének? Adja meg a tőkeallokációs egyenes egyenletét!

2) Portfóliójának hozama 12%, a kockázatmentes ráta 6%. Amennyiben a Sharpe indexe 0,6, akkor mekkora a portfóliójának szórása?

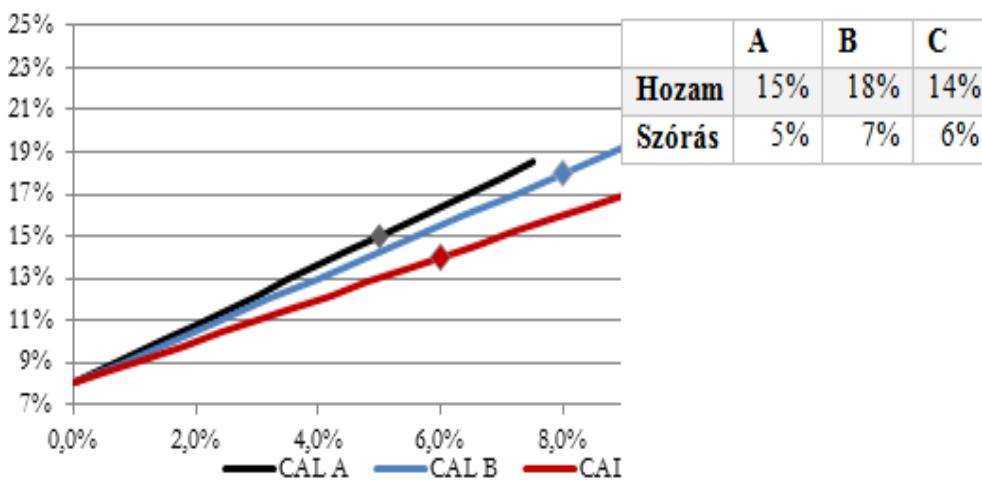
3) Egy portfólió hozama 18%, a kockázatmentes rátája 9%. Amennyiben a portfóliója Sharpe indexe 0,9, akkor mekkora annak a szórása? Amennyiben 15% hozamot szeretne elérni, akkor mekkora kockázatot kell felvállalnia? Elérhető-e 20%-os hozam és milyen feltételekkel?

4) Az alábbi táblázat 3 befektetési alap hozamát és szórását mutatja, a diagram pedig a tőkeallokációs egyeneseket 8%-os kockázatmentes rátát feltételezve. Melyik befektetési alapot választaná az alábbi információk szerint?

Amennyiben a befektetői hasznossága a következő függvénnyel írható le,  $E(r) - 0,005 * A * \sigma^2$ , akkor melyik portfólióba fektetne be, és vagyonának mekkora részét tartaná abban, ha a kockázat-averziója:

- a) 2
- b) 4

Gondolja át, hogy a magas kockázat-averzió milyen irányba tereli a pénzpiacokat!



5) Az alábbi táblázat egy alapkezelő 3 eltérő profilú befektetési alapjának adatait foglalja magában. Az adott időszakban a kincstárjegyek hozama 3,5% körül mozgott. Melyik alap teljesítményét ítéli a legjobbnak a Sharpe index alapján?

| Alapok                                    | 3 havi | 6 havi | 1 éves | 3 éves | 5 éves | 10 éves |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>OTP Afrika C</b>                       | 7,9%   | 3,5%   | 25,5%  | -1,3%  | 2,8%   | -       |
| <b>OTP Közép-Európai Részvény</b>         | 13,7%  | 17,7%  | 24,5%  | 5,5%   | 5,3%   | 2,3%    |
| <b>OTP Omega Fejlett Piaci Részvény A</b> | 7,3%   | 8,3%   | 17,8%  | 8,4%   | 11,9%  | 4,1%    |

| Alapok egyéb adatai                       | 1 éves szórás | 5 éves szórás | Befektetési kategória | Földrajzi kitétség         |
|---|---------------|---------------|-----------------------|----------------------------|
| <b>OTP Afrika C</b>                       | 18%           | 15,7%         | Részvény              | Egyéb feltörekvő / Afrikai |
| <b>OTP Közép-Európai Részvény</b>         | 11,1%         | 12,5%         | Részvény              | Közép-Kelet-Európa         |
| <b>OTP Omega Fejlett Piaci Részvény A</b> | 11,7%         | 11,2%         | Részvény              | Fejlett piaci              |

Forrás: [www.bamosz.hu](http://www.bamosz.hu)

6) A piaci portfólió hozama 17%, a kockázatmentes ráta pedig 6%. A piaci portfólió szórása 4%. Határozza meg a tőkepiaci egyenes egyenletét és adja meg a meredekségét!

7) A piaci kockázati prémium 6%, a kockázatmentes ráta 4%, a piaci portfólió szórása 3%. Amennyiben egy befektető hajlandó egységnyivel több kockázatot vállalni, akkor mekkora hozammal lehet kompenzálni?

8) A S&P 500 index hozama az elmúlt évben 15,21% volt, míg a szórása 6,29%. Ebben az időszakban a kincstárjegy hozama 1,7% volt. Mekkora a kockázati prémium, illetve mekkora hozam várható egységnyi kockázatvállalásért?

9) A piaci portfólió hozama 9% és szórása 5%, a kockázatmentes ráta 3%.

- Amennyiben egy befektető legalább 7% hozamot kíván elérni, akkor mekkora kockázatot kell felvállalnia?
- Amennyiben egy befektető maximum 4% kockázatot hajlandó felvállalni, akkor mekkora hozamot érhet el?

10) Egy tőkevédett zártvégű alapot kíván kialakítani 3 éves futamidővel. Ehhez kapcsolódóan tudja, hogy az állampapírok hozama éves 3%. Emellett két kockázatos eszközt kíván tartani a portfóliójában, amelyek az alábbi paraméterekkel írhatók le:

|     | szórás | hozam |
|-----|--------|-------|
| 'A' | 5%     | 8%    |
| 'B' | 13%    | 20%   |

A kockázatos eszközök közötti korreláció 0,2. Milyen összetételű portfóliót érdemes kialakítania? Mekkora lesz a kialakított portfóliójának várható hozama és kockázata?

11) A piaci portfólió hozama 12% és a szórása 4%, míg a kockázatmentes ráta 5%. Egy olyan portfóliót kíván kialakítani, aminek a várható hozama 13,4%. Milyen befektetési stratégiával tudja ezt elérni? Határozza meg a portfólió kockázatát is! (Feltételezzük, hogy lehetőség van a kockázatmentes ráta szintjén hitelfelvételre.)

12) Az alábbi információkkal rendelkeznek:

- kincstárjegy hozama: 4%
- kamatfelár: 3%
- piaci portfólió hozama: 10%
- piaci portfólió szórása: 6%

Amennyiben maximálisan 2-es tőkeáttételt kíván felvállalni, akkor mekkora hozamot és kockázatot érhet el?

13)<sup>\*E</sup> Az alábbi információkkal rendelkeznek a befektetési és finanszírozási lehetőségeit illetően:

- 'A' részvény hozama: 21%
- 'A' részvény szórása: 18%
- 'B' részvény hozama: 12%
- 'B' részvény szórása: 4%
- 'A' és 'B' részvény közötti korreláció: -0,3
- kincstárjegy hozama: 5%
- hitel THM: 9%
- kockázatalutasítás mértéke: 2

a) Amennyiben a befektetői hasznossága a következő függvénnyel írható le,  $E(r) - 0,005 * A * \sigma^2$ , akkor milyen arányban kívánatos 'A' és 'B' részvényt valamint kincstárjegyet tartania?

b) Amennyiben 21% hozamot kíván elérni, akkor hogyan érdemes kialakítania a portfólióját?

14)<sup>\*E</sup> Egy tőkevédett, zártvégű befektetési alapot kíván kialakítani. A következő piaci információk állnak a rendelkezésére:

- 'Z' részvény hozama: 15%
- 'Z' részvény szórása: 14%
- 'Q' részvény hozama: 8%
- 'Q' részvény szórása: 6%
- 'Z' és 'Q' részvény közötti korreláció: 0,1
- kincstárjegy hozama: 3%
- alap futamideje: 4 év

a) Hogyan érdemes kialakítani portfolióját?

b) Mekkora lesz portfoliójának az éves hozama és kockázata?

### 3. Eszközök árazása CAPM-mel

1) Adott két befektetési lehetőség az alábbi kockázati paraméterekkel:

|     | szórás | béta |
|-----|--------|------|
| 'A' | 15%    | 0,8  |
| 'B' | 13%    | 1,3  |

a) Tegyük fel, hogy magánbefektetőként nem tudja kellően diverzifikálni a portfolióját. Amennyiben olyan befektetést keres, amivel a lehető legkevésbé növeli befektetése kockázatát, akkor melyik értékpapírt vásárolná meg?

b) Tegyük fel, hogy ön egy jól diverzifikált befektető. Amennyiben olyan befektetést keres, amivel a lehető legkevésbé növeli portfoliója kockázatát, akkor melyik értékpapírt vásárolná meg?

2) Egy befektetés bétája 1,5, a kockázatmentes ráta 5%. A piaci portfolió hozama 13%. Mekkora az elvárt hozam ezen befektetés esetében?

3) Egy részvényről az alábbi információk állnak rendelkezésünkre:

- szórás: 8%
- piaci portfolióval vett kovariancia: 49%

Mekkora a részvény bétája?

4) A kockázatmentes ráta 2%, a piacon a kockázati prémium 6%. Hogyan alakul a befektetéstől elvárt hozam, ha a béta értéke:

- a) 0,5
- b) 1
- c) 2

5) Egy részvény az elmúlt évben 14%-os hozamot ért el. Az időszakban a piaci kockázati prémium 5% volt, a kockázatmentes hozamráta pedig 7%. Amennyiben a részvény bétája 1,5, akkor ön jó vételnek tartaná-e ezen részvényt?

6) Az alábbi regressziós egyenlet egy részvény kockázati prémiumának (y) és a piaci kockázati prémiumnak (x) a kapcsolatát írja le.

$$y = 1,8191x - 0,0024$$

Mekkora mértékben reagál a részvény hozama a kockázati prémium változására? Jelenleg alul vagy felülértékelt a részvény?

7) Egy részvény és a piaci portfólió hozamának kovarianciája 111%, a piaci portfólió varianciája pedig 81%. Mekkora a részvény bétája?

8) Egy portfólióban 18% súllyal szerepel 'A' részvény 1,3-as bétával, 54% súllyal 'B' részvény 0,8-as bétával és 28% súllyal 'C' részvény 2-es bétával. Mekkora a portfólió bétája?

9) Egy portfólióról az alábbi információkat ismerjük:

|             | A     | B   | C   | D   |
|-------------|-------|-----|-----|-----|
| <b>ár</b>   | 1 450 | 720 | 69  | 500 |
| <b>db</b>   | 200   | 300 | 450 | 500 |
| <b>béta</b> | 1,2   | 0,8 | 3   | 1,4 |

Mekkora a portfólió bétája?

10) A következő értékpapírok megtérülései és bétái az alábbiak szerint alakultak:

|                   | A   | B   | C    | D   | E  |
|-------------------|-----|-----|------|-----|----|
| <b>megtérülés</b> | 14% | 20% | 6,9% | 25% | 10 |
| <b>béta</b>       | 1,3 | 1,7 | 0,6  | 3   | 1  |

Ha a kockázatmentes ráta 5%, akkor melyik értékpapír Jensen-alfája a legmagasabb?

11) Az alábbi táblázatok mutatják a részvények és indexek éves hozamát, valamint kovariancia-mátrixát. A kockázatmentes ráta az időszakban 3% volt. Döntse el, hogy mely részvények alul- illetve felülértékelték!

| Részvény/index            | átlagos hozam |
|---------------------------|---------------|
| <b>IBM</b>                | 9,2%          |
| <b>Microsoft</b>          | 8,6%          |
| <b>S&amp;P 500</b>        | 7,9%          |
| <b>NASDAQ 100</b>         | 13,5%         |
| <b>GE</b>                 | 5,5%          |
| <b>Intuitive surgical</b> | 46,1%         |
| <b>Netflix</b>            | 52,8%         |

kovariancia-mátrix (a részvények %-os hozamának kovarianciája)

|                    | IBM   | Microsoft | S&P<br>500 | NASDAQ<br>100 | GE    | Intuitive<br>surgical | Netflix |
|--------------------|-------|-----------|------------|---------------|-------|-----------------------|---------|
| IBM                | 0,035 |           |            |               |       |                       |         |
| Microsoft          | 0,019 | 0,078     |            |               |       |                       |         |
| S&P 500            | 0,018 | 0,048     | 0,046      |               |       |                       |         |
| NASDAQ 100         | 0,019 | 0,055     | 0,046      | 0,052         |       |                       |         |
| GE                 | 0,040 | 0,079     | 0,075      | 0,075         | 0,132 |                       |         |
| Intuitive surgical | 0,123 | 0,182     | 0,121      | 0,146         | 0,273 | 0,980                 |         |
| Netflix            | 0,020 | -0,021    | 0,039      | 0,039         | 0,064 | -0,019                | 0,533   |

## 4. Témakörhöz kapcsolódó tesztfeladatok

### 4.1 Igaz-Hamis kérdések

A diverzifikációra azért van szükség, hogy vagyunkat egy eszközbe fektessük be, amivel az adott cégben jelentős részesedéshez juthatunk.

A portfólióalkotás során érdemes olyan befektetéseket választani, amelyek szorosan együtt mozognak, mivel ekkor a befektetés kiszámíthatóbb.

A diverzifikáció kockázatsökkentő hatása akkor érvényesül a legnagyobb mértékben, ha két eszköz közötti korreláció  $-1$ .

Ha a korreláció értéke  $+1$ , akkor elméletileg lehetőségünk van  $0$  kockázatú portfóliót kialakítani.

A kovarianciával azt mérhetjük, hogy egy befektetés hozama a várható hozama körül milyen mértékben ingadozik.

Ha két eszköz között pozitív  $1$  értékű korreláció van, akkor nincs lehetőség arra, hogy diverzifikációval csökkentsük a portfólió kockázatát.

Minél alacsonyabb két részvény korrelációs együtthatója, annál kisebb kockázatú portfólió kialakítására nyílik lehetőség.

Minél szélesebb körben diverzifikált portfóliót hozunk létre, jellemzően annál alacsonyabb kockázatnak vagyunk kitéve.

A racionális befektető célja, hogy minimális kockázatú befektetésben tartsa a pénzét.

A racionális befektető célja, hogy maximális megtérülést biztosító befektetésben tartsa a vagyont.

Amennyiben egy értékpapírral nagyobb hozamot kívánunk elérni, akkor jellemzően nagyobb kockázatot kell felvállalnunk.

A teljes portfólió alatt azt a portfóliót értjük, ami a piacon elérhető összes kockázatos eszközt tartalmazza bizonyos arányban.

A piaci portfólió alatt azt a portfóliót értjük, ami a piacon elérhető összes kockázatos eszközt tartalmazza bizonyos arányban.

A teljes portfólió egy kockázatos és egy kockázatmentes eszközből alkotott portfólió.

A piaci portfólió alatt egy kockázatos és egy kockázatmentes eszközből alkotott portfóliót értünk.

Egy kockázatos és egy kockázatmentes eszköz korrelációja jellemzően  $-1$ .

A tőkeallokációs egyenes alatt azon pontok halmazát értjük, ami egy kockázatos és egy kockázatmentes eszköz segítségével kialakítható hozam-kockázat párokat jelöli.

A tőkeallokációs egyenes azon hozam-kockázat párokat jelöli, ami két kockázatos eszköz kombinációjával válik elérhetővé.

A lehetséges portfóliók görbéje a hatékony portfóliók görbéjének egy része.

A lehetséges portfóliók görbéje jelöli azon hozam-kockázat párokat, ahol a portfóliót alkotó eszközökkel nem érhető el magasabb hozam anélkül, hogy ne vállalnánk fel magasabb kockázatot.

A tőkepiaci egyenes egy speciális tőkeallokációs egyenes.

A tőkeallokációs egyenes meredeksége akkor kedvezőbb, ha minél magasabb.

A tőkeallokációs egyenes meredeksége a Jensen-mérték.

A tőkeallokációs egyenes meredeksége a Sharpe-mutató.

A tőkeallokációs egyenes meredeksége kockázatos eszköz kockázati prémiumának és a kockázatának a hányadosa.

A Sharpe-index alacsony értékét tekintjük kedvezőnek.

A tőkepiaci egyenes azokat a teljes portfóliókkal elérhető hozam-kockázat párokat jelöli, ami a piaci egyenesből és a kockázatmentes eszközből áll.

A tőkeallokációs egyenes speciális tőkepiaci egyenesnek tekinthető.

A tőkepiaci egyenes rendelkezik a legmagasabb Sharpe-mutatóval a tőkeallokációs egyenesek között.

A béta a befektetések egyedi kockázatát méri.

Ha egy portfólióban 30%-os súllyal szerepel az 'A' részvény, aminek a bétája 1,2, a fennmaradó részben pedig 'B' részvényt birtoklunk, aminek a bétája 1,8. Ekkor a portfólió bétája 3.

Egy jól diverzifikált befektető csak a befektetések egyedi kockázatát mérlegeli, mivel diverzifikációval ezen típusú kockázatot nem tudja 'kiszűrni'.

A béta a befektetések szisztematikus kockázatát méri.

Amennyiben egy befektetés hozamának magasabb a szórása, akkor a bétája is magasabb lesz.

Az értékpapír piaci egyenes megmutatja, hogy adott szórás esetén mekkora hozamot várunk el.

Az értékpapír piaci egyenes megmutatja, hogy adott szisztematikus kockázat esetén mekkora hozamot várunk el.

Az értékpapír piaci egyenes felett elhelyezkedő befektetések Jensen alfája pozitív, ezért túlértékeltnek tekintjük őket.

Az értékpapír piaci egyenes felett elhelyezkedő befektetések Jensen alfája pozitív, ezért alulértékeltnek tekintjük őket.

A negatív Jensen alfa esetén alulértékelt a befektetési eszköz.

Piaci kockázat alatt azt a kockázatot értjük, amit piaci befektetésekkel és diverzifikációval meg tudunk szüntetni.

#### **4.2 Feleletválasztós kérdések**

Ha két kockázatos eszközből alkotunk portfóliót, akkor a portfólió kockázata akkor fog a legnagyobb mértékben csökkenni, ha a

- a) korreláció 1.
- b) korreláció 0.
- c) korreláció -1.
- d) a két befektetés kapcsolata indifferens.

A szórásra igaz, hogy

- a) kockázati mértékként megmutatja, hogy mekkora veszteségünk lesz.
- b) a racionális befektetők a maximalizálásra törekcsenek.
- c) a magas szórással jellemezhető befektetés egyaránt magában rejti a magas hozam és veszteség esélyét.
- d) a variancia négyzete.

Amennyiben egy befektetéssel magas hozamot kívánunk elérni, akkor jellemzően

- a) magas kockázatot is fel kell vállalnunk.
- b) alacsonyabb kockázatot kell felvállalnunk.
- c) alacsonyabb volatilitású befektetést kell választanunk.
- d) egyik válasz sem helyes.

A teljes portfólió alatt

- a) két kockázatos eszközből létrehozott portfóliót értünk, amelyek korrelációs együtthatója 1.
- b) egy kockázatos és egy kockázatmentes eszköz kombinációját értjük.
- c) a piacon elérhető összes kockázatos befektetés portfólióját értjük.
- d) a vagyonunk teljes mértékű felhasználását értjük kockázatos eszközök vásárlásának céljából.

A kovarianciára IGAZ, hogy

- a) a korreláció négyzete.
- b) két eszköz szórásának összegét adja.
- c) két változó közötti korreláció és a változók szórásainak szorzata.
- d) csak pozitív értéket vehet fel.

A tőkeallokációs egyenes meredeksége

- a) állandó.
- b) minél alacsonyabb, annál kedvezőbb.
- c) megegyezik a kockázatmentes rátával.
- d) negatív.

A tőkeallokációs egyenes (CAL) és a tőkepiaci egyenes (CML) kapcsolatát illetően IGAZ, hogy

- a) a CAL két kockázatos eszközzel elérhető hozam-kockázat párokat mutatja, a CML pedig egy kockázatos és kockázatmentes eszközzel elérhető hozam-kockázat párokat.
- b) a CML egy speciális CAL.
- c) a CAL egy speciális CML.
- d) a CAL a piaci portfóliót tartalmazza, a CML tetszőleges kockázatos eszközzel kialakítható.

A tőkeallokációs egyenes meredeksége az

- a) egységnyi szórásra jutó kockázati prémium
- b) egységnyi szórásra jutó kockázatmentes ráta
- c) egységnyi hozamra jutó szórás
- d) egységnyi hozamra jutó kockázati prémium

A tőkepiaci egyenes (CML)

- a) két kockázatos eszköz kombinációjával alakítható ki.
- b) azon hozam-kockázat pontok halmaza, amelyek a piaci portfólió és a kockázatmentes eszköz kombinációjával érhetőek el
- c) csak kockázatos eszközöket tartalmazó portfólióval elérhető hozam-kockázat párok halmaza.
- d) azon hozam-kockázat pontok halmaza, amelyek egy tetszőleges kockázatos eszköz és a kockázatmentes eszköz kombinációjával érhetőek el.

## 5. A témakörhöz kapcsolódó képletek

### 2. táblázat: Portfólió-elmélethez kapcsolódó képletek

Várható hozam

$$E(r_i) = \sum_{i=1}^n p_i r_i$$

$E(r_i)$ : várható hozam  
 $r_i$ : megfigyelt hozamok  
 $p_i$ : megfigyelt hozamok valószínűsége (súly)

Hozamok szórás

$$\sigma(r_i) = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i (E(r_i) - r_i)^2}$$

$\sigma(r_i)$ : szórás  
 $r_i$ : megfigyelt hozamok  
 $E(r_i)$ : várható hozam

Variációs együttható

$$CV(r_i) = \frac{\sigma(r_i)}{E(r_i)}$$

CV: variációs együttható  
 $\sigma(r_i)$ : szórás  
 $E(r_i)$ : várható hozam

Kovariancia

$$Cov(r_i r_j) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (E(r_i) - r_i) (E(r_j) - r_j)$$

$Cov(r_i r_j)$ : kovariancia  
 $r_i$ : megfigyelt hozamok  
 $E(r_i)$ : várható hozam  
 $n$ : megfigyelések száma

Korreláció

$$\rho(r_i r_j) = \frac{Cov(r_i r_j)}{\sigma(r_i) \sigma(r_j)}$$

CV: variációs együttható  
 $\sigma(r_i)$ : szórás  
 $E(r_i)$ : várható hozam

Portfólió hozama

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i)$$

$E(r_p)$ : portfólió várható hozam  
 $w_i$ : az  $i$ -edik eszköz súlya a portfólióban  
 $E(r_i)$ : várható hozam

Portfólió kockázata

$$\sigma_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov(r_i r_j)$$

$\sigma_p$ : portfólió kockázata  
 $w_i$ : az  $i$ -edik eszköz súlya a portfólióban  
 $Cov(r_i r_j)$ : kovariancia

2-elemű portfólió kockázata

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 Cov(r_1 r_2)$$

$\sigma_p$ : portfólió kockázata  
 $w_i$ : az  $i$ -edik eszköz súlya a portfólióban  
 $Cov(r_i r_j)$ : kovariancia

## CML

$$r_e = r_f + \frac{(r_M - r_f)}{\sigma_M}$$

$r_e$ : elvárt hozam  
 $r_f$ : kockázatmentes ráta  
 $r_M$ : piaci portfólió hozama

## Sharpe index

$$S_p = \frac{(E(r_p) - r_f)}{\sigma_p}$$

$S_p$ : Sharpe index  
 $E(r_p)$ : portfólió várható hozama  
 $r_f$ : kockázatmentes ráta  
 $\sigma_p$ : portfólió kockázata

## CAPM modell

$$r_e = r_f + \beta(r_M - r_f)$$

$R_e$ : elvárt hozam  
 $R_f$ : kockázatmentes ráta  
 $R_M$ : piaci portfólió hozama  
 $\beta$ : béta

## béta becslés

$$\beta = \frac{Cov(r_M r_i)}{\sigma_M^2}$$

$Cov(r_M r_i)$ : az eszköz és a piaci portfólió kovarianciája  
 $\sigma_M^2$ : piaci portfólió varianciája  
 $\beta$ : béta

*Forrás: saját szerkesztés*

### III. A TŐKEKÖLTSÉG-SZÁMÍTÁS ÉS ALKALMAZÁSA BERUHÁZÁSI DÖNTÉSEK SORÁN

#### 1. A súlyozott átlagos tőkekölség (WACC) számítása

1) Egy tőkeáttétel nélküli vállalkozás részvényenkénti osztaléka 210 Ft, a részvények piaci ára 3 130 Ft. Az elvárt hozam becslésére az osztalékértékelési modellt alkalmazzuk. Mekkora a vállalkozás saját tőkéjének a költsége és a WACC értéke?

2) Egy részvény EPS értéke várhatóan 42 \$ lesz az év végén és a P/E értéke 8,1. A vállalkozás az adózott eredményének 80%-át kifizeti a tulajdonosainak osztalék formájában, a fennmaradó részt visszaforgatja a vállalkozás növekedésének finanszírozása céljából. A vállalkozás várhatóan 1,2%-os növekedést képes elérni. Az adórata 10%. Az osztalékértékelési modell alapján mekkora lesz a vállalkozás saját tőkéjének a költsége?

3) Egy kamatszelvény nélküli kötvény 3 éves lejáráttal és 100 \$-os névértékkel kerül kibocsátásra. A kötvény jelenlegi piaci ára 87,42\$. Mekkora a kötvény költsége, ha az adórata 20%?

4)<sup>E</sup> Egy kamatszelvényes kötvény az alábbi jellemzőkkel kerül kibocsátásra:

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| - névérték            | 1 000 \$        |
| - névleges kamat      | 10 %            |
| - futamidő            | 5 év            |
| - kamatfizetés        | évente          |
| - kötvények jegyzése  | 1013 \$         |
| - kibocsátás költsége | névérték 0,1%-a |

Mekkora a kötvények költsége, ha az adórata mértéke 15%?

5)<sup>E</sup> Egy hitelt illetően az alábbi információkkal rendelkezünk:

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| - havi törlesztőrészlet  | 12 000 \$  |
| - igényelt hitel összege | 700 000 \$ |
| - futamidő               | 4 év       |
| - folyósítási díj        | 0,22       |
| - adó                    | 20%        |

Mekkora a vállalkozás hitelének költsége?

6) Egy vállalkozás 30%-70% arányban kötvényekkel és közönséges részvényekkel finanszírozza magát. Az adózás előtti eredmény bázisán számolva az idegen tőke költsége 12,5%, az adórata 10%. A vállalkozás részvényeinek bétája 2, a kockázatmentes ráta 6%, a piaci portfólió hozama 10%. Mekkora a vállalkozás súlyozott átlagos tőkekölsége?

7) Egy részvénytársaság 45%-ban idegen tőkével finanszírozza magát, 50%-ban közönséges részvényekkel és 5%-ban elsőbbségi részvényekkel. Az idegen tőke adózás előtti költsége 10%, az adórata 8%. A közönséges részvények költségét a CAPM modellel becsüljük; a béta 1,5, a kockázatmentes ráta 5%, a piaci portfólió hozama 9%.

Az elsőbbségi részvények ára 40 \$ és 6\$ osztalékot fizetnek. Mekkora a vállalat súlyozott átlagos tőkeköltsége?

8) Egy nyilvánosan működő részvénytársaság kizárólag részvénykibocsátással és kötvénykibocsátással finanszírozza magát. Az alábbi információkkal rendelkezik:

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| - kötelezettségek a mérlegben      | 30 millió \$ |
| - saját tőke könyv szerinti értéke | 41 millió \$ |
| - piaci kapitalizáció              | 52 millió \$ |
| - kötvények árfolyama              | 101,8%       |

A súlyozott átlagos tőkeköltség meghatározása során milyen súlyokkal számolna?

9) Egy vállalkozásról az alábbi információkkal rendelkezik:

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| - kibocsátott kötvények száma | 35 000 db  |
| - kötvények árfolyama         | 84 €       |
| - kötvény lejárat             | 3 év       |
| - kötvény névleges kamata     | zéró-kupon |
| - közönséges részvények száma | 5 300 db   |
| - részvény piaci ára          | 910 €      |
| - adóráta                     | 9%         |
| - piaci portfólió hozama      | 6%         |
| - béta                        | 1,2        |
| - kincstárjegyek hozama       | 2,5%       |

Amennyiben a vállalkozás csak kötvényekkel és közönséges részvényekkel finanszírozza magát, akkor mekkora a vállalkozás WACC értéke?

10)<sup>E</sup> Egy vállalkozásról az alábbi információkkal rendelkezik:

|  |             |
|--|-------------|
| - felvett hitel havi törlesztőrészlete | 40 000 \$   |
| - hitel futamidő                       | 4 év        |
| - felvett hitel összege                | 1 600 000\$ |
| - folyósítási díj                      | 2,5%        |
| - kibocsátott kötvények száma          | 6 000 db    |
| - kötvények árfolyama                  | 180 €       |
| - kötvény névértéke                    | 200 €       |
| - kötvény névleges kamata (éves)       | 8%          |
| - kötvény lejárat                      | 4 év        |
| - részvények száma                     | 15 000 db   |
| - EPS                                  | 11\$        |
| - P/E                                  | 22,5        |
| - adóráta                              | 12%         |
| - piaci portfólió hozama               | 10%         |
| - béta                                 | 1,5         |
| - kincstárjegyek hozama                | 6%          |

Amennyiben a vállalkozás csak kötvényekkel, hitellel és közönséges részvényekkel finanszírozza magát, akkor mekkora a vállalkozás WACC értéke?

11) Egy tőkeáttétel nélküli vállalkozás bétája 1,5. Az adórata 6%. Ha egy hasonló vállalkozás összes eladósodottsága 0,25, akkor mennyi ezen vállalkozás bétája? Mennyi lenne a béta, ha az összes eladósodottság 50%-ra növekedne?

12) <sup>\*</sup>Egy vállalkozás jelenleg pusztán saját tőkével finanszírozza magát. A saját tőke költségét a CAPM alapján becsüli; bétája 1,4, a kincstárjegy hozama 5%, a piaci portfólió hozama 10%. Határozza meg a vállalkozás WACC értékét!

A vállalkozás idegen tőke bevonásával kívánja csökkenteni a tőkeköltségét, ezért piaci értéken számolva 0,5 D/E (tőkefeszültség) arányt kíván kialakítani. Az adósság adózás előtti költsége 9%, az adótára 10%. A tőkeáttétel növekedését követően hogyan alakul a vállalkozás súlyozott átlagos tőkeköltsége?

13) <sup>\*</sup>Egy vállalkozás tőkeszerkezete jelenleg az alábbi adatokkal írható le:

|                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| - forgalomban lévő kötvények száma | 2 000 db              |
| - kötvény névértéke                | 100 \$                |
| - kötvények árfolyama              | 75 \$                 |
| - kötvény lejárat                  | 4 év                  |
| - kötvény típus:                   | kamatszelvény nélküli |
| - részvények száma                 | 3 000 db              |
| - béta                             | 1,8                   |
| - kockázatmentes ráta              | 4%                    |
| - piaci kockázati prémium          | 4%                    |
| - részvény piaci ára               | 142 \$                |
| - társasági adó mértéke            | 10 %                  |

A vállalkozás tőkét akar bevonni, ezért 100 000 \$ hitelt vesz fel, aminek a THM-ja 6,5%. A hír hallatára a piaci értékítélet megváltozik a vállalkozással szemben, így a kötvények ára 73 \$-ra, a részvények ára pedig 135 \$-ra esik vissza.

- Mekkora volt eredetileg a vállalkozás WACC értéke?
- Mekkora a tőkeáttétel nélküli béta?
- Hogyan alakul a hitelfelvételt követően a kötvények és a részvények költsége?
- Mekkora lesz a vállalkozás új WACC értéke?

## 2. A WACC és a beruházási döntések

1) Egy vállalkozás tulajdonosi forrásokból és banki hitelből finanszírozza magát. A tulajdonosi források aránya 40%, a fennmaradó tőke pedig banki hitelből áll. A saját tőke költsége 12%, míg a hitel THM mutatója 9%. Az adórata 10%. Ezt a finanszírozási szerkezetet fenntartva a vállalkozás tárgyi eszközeinek bővítését tervezi. Az eszközök által megvalósított tevékenység kockázata illeszkedik a vállalkozás jelenlegi tevékenységeinek kockázatához. Az eszközök beszerzése 40 millió Ft költséggel jár, majd ezt követően a vállalkozás bevételei 5 éven keresztül 14 millió Ft-tal fognak növekedni. Érdemes-e megvalósítani ezt a befektetést?

2) Egy vállalkozásról az alábbi információkkal rendelkezik:

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| - kibocsátott kötvények értéke | 35 m\$     |
| - kötvény lejárat              | 5 év       |
| - kötvény piaci árfolyama      | 73%        |
| - kötvény névleges kamata      | zéró-kupon |
| - piaci kapitalizáció          | 40 m\$     |
| - adóráta                      | 10%        |
| - piaci portfólió hozama       | 6%         |
| - béta                         | 1,5        |
| - kincstárjegyek hozama        | 3%         |

A vállalkozás olyan projekt megvalósítását tervezi, aminek a kockázata illeszkedik a vállalkozás jelenlegi profiljához. A beruházás éves szinten 3 millió \$ növekedést idéz elő a nettó pénzáramok tekintetében, 4 éven keresztül. A beruházás 6 millió \$ befektetést igényel. Mekkora értéknövekedést okozna a projekt megvalósítása?

3) Egy vállalkozásról az alábbi információkkal rendelkezik:

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| felvett hitel havi törlesztőrészlete | 42 000 \$   |
| hitel futamidő                       | 4 év        |
| felvett hitel összege                | 1 600 000\$ |
| folyósítási díj                      | 2,50%       |
| kibocsátott kötvények száma          | 6 000 db    |
| kötvények árfolyama                  | 180 €       |
| kötvény névértéke                    | 200 €       |
| kötvény névleges kamata (éves)       | 8%          |
| kötvény lejárat                      | 4 év        |
| részvények száma                     | 15 000 db   |
| EPS                                  | 11\$        |
| P/E                                  | 22,5        |
| adóráta                              | 12%         |
| piaci portfólió hozama               | 10%         |
| béta                                 | 1,5         |
| kincstárjegyek hozama                | 6%          |

A vállalkozás egy beruházást tervez, ami az alábbi táblázatba jellemzőkkel rendelkezik:

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| értékesítési ár            | 1000\$/db                  |
| közvetlen költség          | 500 \$/db                  |
| fix költség                | 10 000 \$                  |
| értécsökkenés              | lineáris, 0 maradványérték |
| beruházás kezdeti költsége | 250 000 \$                 |

Határozza meg a beruházás értékét!

| Év  | 1. év              | 2. év              | 3. év              | 4. év            |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>értékesített mennyiség</b>                   | 300                | 1 400              | 1 000              | 500              |
| <b>Árbevétel</b>                                |                    |                    |                    |                  |
| <b>Közvetlen költség</b>                        |                    |                    |                    |                  |
| <b>Fix költség</b>                              |                    |                    |                    |                  |
| <b>Értékcsökkenés</b>                           |                    |                    |                    |                  |
| <b>Adózás előtti eredmény</b>                   |                    |                    |                    |                  |
| <b>Adó</b>                                      |                    |                    |                    |                  |
| <b>Adózott eredmény</b>                         |                    |                    |                    |                  |
| <b>Értékcsökkenés</b>                           |                    |                    |                    |                  |
| <b>Készpénz nélküli forgóeszközök változása</b> | 1 800<br>növekedés | 2 000<br>növekedés | 1 000<br>csökkenés | 300<br>csökkenés |
| <b>Rövid lejáratú kötelezettségek változása</b> | 1 200<br>növekedés | 9 00<br>növekedés  | 0                  | 150<br>csökkenés |
| <b>Adó</b>                                      |                    |                    |                    |                  |
| <b>cash flow</b>                                |                    |                    |                    |                  |

4) Egy vállalkozás részvényeinek ára 450 Ft és 1 millió részvényt hoztak forgalomba. A vállalkozás továbbá kibocsátott 1000 Ft/db névértékű, 50 000 db nagyságú kötvénycsomagot, amely kötvényekkel jelenleg 96%-os árfolyamon kereskednek és a lejáratig számított hozamuk 9%. Más finanszírozási forrást a vállalkozás nem vont be. A társasági adó mértéke 16%. A vállalati béta 1,7. A kincstárjegyek hozama 4%, míg a piaci portfólió hozama 7%.

A vállalkozás új termék bevezetését tervezi, amihez a már meglévő termelő-kapacitások bővítése szükséges. A projekt kockázata megegyezik a vállalkozás eddigi tevékenységeinek kockázatával. A várakozások szerint a termék iránt számottevő kereslet a következő 4 évben lesz és az értékesítésből származó nettó pénzáramlások a következők:

1. év: 45 millió
2. év: 97 millió
3. év: 70 millió
4. év: 25 millió

A termelés megindítása előtt felmerülő költségek nagysága 170 mFt. Az NPV értékről alapján megvalósítaná-e a beruházást?

5) Egy részvénytársaság tőkeszerkezete piaci értéken számolva 16 millió \$ közönséges részvényből és 8 millió \$ kötvényből áll. A vállalati béta 2, a kincstárjegyek hozama 6% és a piaci portfólió hozama 10%. A vállalati kötvények YTM-je 11%. A vállalkozás új projekt megvalósítását tervezi, aminek a főbb jellemzői a következők:

| ÉV                                    | 1     | 2     | 3       | 4     |
|---------------------------------------|-------|-------|---------|-------|
| ADÓZOTT EREDMÉNY                      | 2 000 | 4 000 | 6 000   | 1 000 |
| KÉSZPÉNZ NÉLKÜLI FORGÓESZKÖZ VÁLTOZÁS | 3 000 | 2 000 | - 1 000 | - 500 |
| RÖV. LEJ. KÖT. VÁLTOZÁS               | 2 200 | 1 500 | 1 200   | - 900 |
| ÉCS                                   |       |       |         |       |
| CF                                    |       |       |         |       |

- kezdeti kiadás 16 000\$
- lineáris értékcsökkenés 25%-os kulccsal, maradványérték 0
- társasági adó kulcsa 20%

Határozza meg a projekt éves pénzáramlásait és azt, hogy mekkora értéket teremt a vállalkozás számára! Döntsen a projekt elfogadásáról!

6) Egy 50 mFt nagyságú tárgyi eszköz beruházást tervez, amit teljes mértékben banki fejlesztési hitellel kíván finanszírozni. A hitel paraméterei a következők:

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| ügyleti kamatláb   | 5,4%                       |
| kezelési költség   | 0,3%                       |
| számlavezetési díj | 0,3%                       |
| folyósítási díj    | a hitelösszeg 2%-a         |
| törlesztés típusa  | éves törlesztés (év végén) |
| futamidő           | 6 év                       |

- a) Mekkora a hitelfelvétel éves tényleges költsége, ha az adó 12%?
- b) A beruházás éves szinten, 6 éven keresztül, 13 mFt pénzbeáramlást fog generálni. Mekkora értéket teremt a vállalkozás számára a beruházás és érdemes-e megvalósítani?

7)<sup>\*E</sup> Egy vállalkozás finanszírozási forrásait illetően az alábbi információkkal rendelkezünk:

közönséges részvények:

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| - részvények száma | 50 000 db |
| - P/E              | 8         |
| - EPS              | 321 Ft    |
| - béta             | 1,6       |

elsőbbeségi részvények:

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| - piaci ár                 | 3 000 Ft/db |
| - részvények száma         | 2 000 db    |
| - részvényenkénti osztalék | 400 Ft/db   |

kötvények:

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| - kötvények száma     | 15 000 db   |
| - kötvény névérték    | 1 000 Ft/db |
| - kötvények piaci ára | 97%         |

- kötvény kamatszelvevénye 14%
- kötvény futamideje 5 év
- éves kamatfizetés, névérték törlesztése a futamidő végén egy összegben

fejlesztési hitel:

- hitel összege 40 millió Ft
- hitel futamideje 6 év
- havi törlesztőrészlet 870 000 Ft
- havi törlesztés, egyenlő részletekben

folyószámla hitelkeret:

- THM 25%
- hitelkeret 10 millió Ft
- hitelkeret átlagos kihasználtsága 60 %

kiegészítő információk:

- kincstárjegyek hozama 6%
- piaci portfólió hozama 11%
- társasági adó mértéke 10 %

A fenti adatok alapján határozza meg a társaság súlyozott átlagos tőkeköltségét!

A vállalkozás a fenti finanszírozási szerkezet fenntartása mellett egy beruházást valósít meg, ami a következő jellemzőkkel rendelkezik:

Eszközbeszerzés:

- beszerzési ár 40 millió Ft
- üzembe helyezés költsége 4 millió Ft

bevételek:

- termék értékesítési ára 2 000 Ft/db
- a termék kifutási ideje 4 év, ami alatt az értékesítési mennyiség az alábbiak szerint alakul  
1. év: 8000 db, 2. év: 15 000 db, 3. év: 25 000 db, 4. év: 7 000 db

beruházást követő költségek:

- egységnyi változó költség: 700 Ft/db
- értékcsökkenés teljesítmény-arányos módon, maradványérték 0.
- 9%-os a társasági adó kulcsa

beruházás forgótőke igénye:

- nettó forgótőke változása  
1. év: + 1,5 millió Ft, 2. év: + 2 millió Ft, 3. év: - 1 millió Ft, 4. év: - 0,8 millió Ft

8) Egy vállalkozásról az alábbi információkkal rendelkezünk:

- kötvények piaci értéke (összes kötvény) 530 000 \$
- kötvény YTM 11,5%
- közönséges részvények piaci értéke (összesen) 500 000 \$
- közönséges részvények részvényenkénti osztaléka 800 \$
- közönséges részvények piaci ára (1 db) 7 600 \$
- felvett hitel nagysága 200 000 \$

- hitel THM-je 11% \$
- adórátája 8%

#### Kiegészítő információ

- A vállalkozás csak kötvényekkel, hitellel és közönséges részvényekkel finanszírozza magát.
- A részvények költségét a vállalkozás az osztalék értékelési modellel állapítja meg. A közönséges részvények esetében nem várható növekedés az osztalékban.

Amennyiben a vállalkozás csak kötvényekkel, közönséges részvényekkel és hitellel finanszírozza magát, akkor mekkora a vállalkozás WACC értéke? Ha egy projekt IRR-je 12%, akkor érdemes megvalósítani a projektet, vagy nem?

### 3. Témakörhöz kapcsolódó tesztfeladatok

#### 3.1 Igaz-Hamis kérdések

A vállalkozás WACC értéke alkalmazható diszkontráta azon projektek esetében is, amelyek kockázata eltér a vállalkozás átlagos kockázati szintjétől.

Amennyiben a WACC segítségével értékelünk egy projektet, akkor azt feltételezzük, hogy a vállalkozás tőkeszerkezete nem változik a projekt élettartama alatt.

A súlyozott átlagos tőkeköltség számítása során a saját tőke költségét korrigáljuk az adófizetési rátával, mivel a saját tőke költsége adómegettartó hatással bír.

A WACC számítása során a vállalkozások éves beszámolóiban feltüntetett értékek alapján határozzuk meg a tőkeelemek súlyát.

A kötvény esetében, a tőkeköltség számítása során, annak névleges kamatát vesszük figyelembe, mint adózás előtti költség.

Ha egy kötvény YTM mutatója 10% és a az adórata mértéke 20%, akkor az idegen tőke tényleges költsége 8%.

Ha egy részvény osztaléka 100 \$, a piaci értéke 1 000 \$ és az adórata 20%, akkor a saját tőke tényleges költsége 8%.

Az idegen tőke tényleges költsége meghaladja az adózás előtti költségét.

Minél magasabb a WACC, annál kisebb egy beruházás NPV-je.

A YTM mutatja meg a kötvények esetében az adózás előtti költséget a WACC számítása során.

A súlyozott átlagos tőkeköltség számítása során a saját tőke költségét 0-nak tekintjük, mivel a saját tőke esetében nem merülnek fel kamatkiadások.

#### 3.2 Feleletválasztós kérdések

A súlyozott átlagos tőkeköltségre NEM igaz, hogy

- az a minimális hozamráta, amit a cég az új befektetésektől elvár.
- független az idegen tőke és saját tőke arányától.
- a vállalkozás szempontjából az egységnyi új forrás megszerzésének költsége
- a vállalkozás forrásainak költsége a vállalkozás forrásainak piaci értékével súlyozva.

Az idegen tőke költsége

- a) az osztalékfizetési modellel határozható meg.
- b) adóalapot csökkentő tétel, így a WACC számítás során  $(1 - \text{adórata})$  értékkel szoroznunk kell.
- c) adóalapot növelő tétel, így a WACC számítás során  $(1 + \text{adórata})$  értékkel szoroznunk kell.
- d) adóalapot csökkentő tétel, így a WACC számítás során  $(1 + \text{adórata})$  értékkel szoroznunk kell.

Az idegen tőke költsége a kötvények esetében

- a) a YTM szorozva az  $(1 + \text{adórata})$  értékkel.
- b) a YTM szorozva az  $(1 - \text{adórata})$  értékkel.
- c) a kötvény névleges kamata szorozva az  $(1 + \text{adórata})$  értékkel.
- d) a kötvény névleges kamata szorozva az  $(1 - \text{adórata})$  értékkel.

A súlyozott átlagos tőkeköltség segítségével meghozhatók

- a) a kötvény értékelési döntések.
- b) a beruházási döntések.
- c) egyik válasz sem helyes.
- d) részvény értékelési döntések.

Amennyiben az adórata növekszik, akkor

- a) a saját tőke költsége csökken.
- b) az idegen tőke költsége nő.
- c) a saját tőke költsége nő.
- d) az idegen tőke költsége csökken.

Amennyiben a  $WACC = 10\%$ , akkor LEHETSÉGES, hogy egy racionális gazdálkodó

- a)  $11\%$ -os IRR-val rendelkező beruházást elutasít.
- b)  $11\%$ -os IRR-val rendelkező beruházást elfogad.
- c) egyik válasz sem helyes.
- d) csak hitelből és részvénykibocsátásból finanszírozott vállalkozás esetén a THM  $9\%$  és a részvények költsége  $10\%$ .

#### 4. A témakörhöz kapcsolódó képletek

##### 3. táblázat: WACC számításához kapcsolódó képletek

WACC

$$WACC = w_e r_e + w_p r_p + (1 - T) w_D r_D$$

$w_e, w_p, w_D$ : közönséges részvény,  
elsőbbbségi részvény, adósság súlya  
a tőkeszerkezetben (piaci értéken)

$r_e, r_p, r_D$ : közönséges részvény,  
elsőbbbségi részvény, adósság  
költsége

T: adótára

Tőkeáttételes béta

$$\beta_L = \beta_U * \left( 1 + (1 - T) \frac{D}{E} \right)$$

$\beta_L$ : tőkeáttételes (levered) béta

$\beta_U$ : tőkeáttétel nélküli (unlevered) béta

*Forrás: saját szerkesztés*

## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

|  |    |
|--|----|
| 1. táblázat: Beruházások értékeléséhez kapcsolódó képletek | 22 |
| 2. táblázat: Portfólió-elmélethez kapcsolódó képletek      | 45 |
| 3. táblázat: WACC számításához kapcsolódó képletek         | 57 |