Haladó
vállalati pénzügyek

Bozsik -Fellegi-Fülöp-Süveges-Szemán:

Haladó vállalati pénzügyek

Egyetemi jegyzet Miskolc 2013

Elektronikus tananyag:

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0049_10_halado_vallalati_penzugyek/580/index.html

Kockázatdiagnosztikai és kezelési eszközök

Kockázat és bizonytalanság

Bizonytalanság – nem ismerjük a kimeneteket és/vagy azok valószínűségét

Kockázat – ismerjük a kimenetek eloszlását (milyen kimenetek vannak és azoknak mi a valószínűsége)

Kockázatdiagnosztikai eszközök

1. Bizonytalanság esetén – érzékenységi elemzés
   a) Egytényezős érzékenységi elemzés
      i. Megtérülési idő rövidítése
      ii. Diszkontráta megemelése
      iii. Biztos pénzáramok módszere
      iv. Beruházási költség emelése
   b) Nyereségküszöb elemzés
   c) Scenárió elemzés
2. Kockázat esetén – kockázat mérése
   1. Diszkrét eloszlásnál – döntési fa
   2. Folytonos eloszlásnál – Monte Carlo szimuláció
   3. Reálopciók

Egytényezős érzékenységi elemzés

Érzékenység feltárása: rugalmassági mutatókkal

Rugalmassági mutató: $\dfrac{\text{Magyarázott tényező \%-os változása}}{\text{Magyarázó tényező \%-os változása}}$

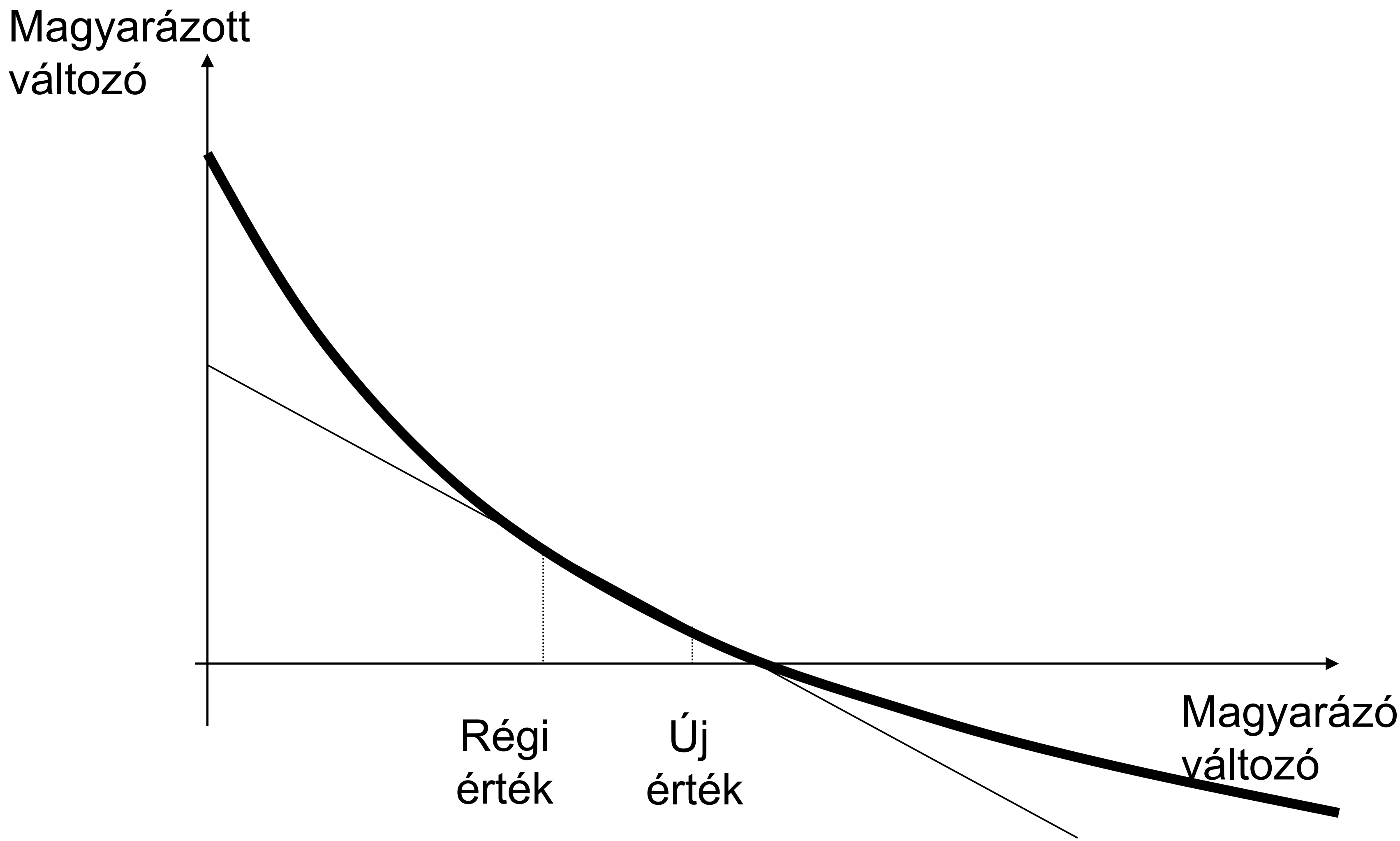
Képlettel:

$$\varepsilon = \frac{\dfrac{\Delta DV}{DV_0}}{\dfrac{\Delta IV}{IV_0}} = \frac{\dfrac{DV_1 - DV_0}{DV_0}}{\dfrac{IV_1 - IV_0}{IV_0}}$$

Ahol,

ΔDV – Magyarázott tényező változása
ΔIV – Magyarázó tényező változása
DV_1 – Magyarázott tényező új értéke
DV_0 – Magyarázott tényező régi érték
IV_1 – Magyarázó tényező új értéke
IV_0 – Magyarázó tényező régi értéke

Mit mérünk a rugalmassági (elaszticitási) mutatóval?



Egytényezős érzékenységi elemzés menete

- Modell felállítása
- A modell feltöltése a változók értékeivel
- Egyes tényezők kismértékű növelése, NPV mérése
- Elaszticitási mutatók mérése
- Tényezők elaszticitási mutatók abszolút értéke szerint csökkenő sorrendbe rendezése
- Szöveges értékelés az egyes tényezők ellenőrizhetőségéről

Munkatábla a rugalmassági elemzésre

Tényező neve	Régi érték	Új érték	Rugalmas-sági mutató	Rangsor	Szöveges értékelés

Egytényezős érzékenységi elemzés értékelése

Előnyök:

- Egyszerűen kiszámítható
- Jól interpretálható
- Objektív

Hátrányok:

- Tényezők nem függetlenek
- Nem mondja meg, hogy mennyire valószínű a változás, és mennyire ellenőrizhető

Nyereségküszöb-elemzés

Keressük a magyarázó változónak azt az értékét, melynél a magyarázott változó (NPV) értéke 0, míg a többi változóérték változatlan marad.

Fedezeti érték

Nyereség-küszöb számítás menete

- Modell felállítása
- A modell feltöltése legjobb becslés szerint (alapeset)
- Fedezeti értékek meghatározás
- Százalékos változások meghatározása
- Tényezők százalékos változás szerint növekvő sorrendbe rendezése (Pókháló-diagram)
- Szöveges értékelés az egyes tényezők ellenőrizhetőségéről

Érzékeny Kft.

- A vállalat az önjáró tamagucsi piacra vezetését fontolgatja. A játék viszonylag kis befektetést igényel, ezért nem a nagy befektetéseknél alkalmazott kifinomult NPV modellt, hanem egy egyszerűsített reálérték-modellt alkalmaz. A beruházásról a pénzügyi vezető a következő számokat szedte össze:
- Beruházási költség: 15.000 eFt.
- A beruházás élettartama várhatóan 3 év, ez alatt kell megtérülnie a beruházásnak.
- A marketinges kollégák akkor várják a legnagyobb bevételt, ha az ár 1500 Ft/db lesz. Ekkor várhatóan 10 ezer db-ot lehet eladni évente.
- Az anyagköltség 500 Ft/db, a munkabérköltség 300 Ft/db.
- A vállalat reál WACC-a 10%.

Feladat: Számolja ki a beruházás NPV-jét és az egyes tényezők érzékenységét a nyereségküszöb módszerrel!

Kockázatdiagnosztikai módszerek

- Ha scenáriókhoz valószínűségeket rendelek – diszkrét eloszlást kapok
- Várható hozam: $E(NPV) = \sum_{i=1}^{n} p_i * NPV_i$
- Kockázat mérőszáma: $\sigma_{NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} p_i * [NPV_i - E(NPV)]^2}$
- Összehasonlítás $\sigma_{rel} = \frac{\sigma_{NPV}}{E(NPV)}$

Ahol E(NPV) – NPV várható értéke; p_i – i-dik kimenet valószínűsége; NPV_i - i-dik kimenet NPV-je; σ_{NPV} – NPV-k szórása; σ_{rel} – NPV-k relatív szórása

Kockázatelemző séma

Scenárió	Valószínűség	Kimenet	Kimenet* Várható érték	(Kimenet-E(GPV))^2	Valószínűség* (Kimenet-E(GPV))^2
1. eset					
2. eset					
3. eset					
1=		E(NPV)		Variancia	
				Szórás	
				Relatív szórás	

Példa:

A vállalat a következő három lehetséges 1 éves befektetési lehetőség közül választhat, melyeknek adózás utáni pénzáramát és valószínűségeit az alábbi táblázat mutatja:

1. Befektetés		2. Befektetés		3. Befektetés	
Valószínűség	Pénzáram	Valószínűség	Pénzáram	Valószínűség	Pénzáram
0,1	800	0,1	800	0,2	1,200
0,2	600	0,3	700	0,5	900
0,4	400	0,4	600	0,2	600
0,3	200	0,2	500	0,1	300
1,0		1,0		1,0	

Számítsa ki:

1. A pénzáramok várható értékét
2. A pénzáramok varianciáját és szórását
3. A programok relatív szórását
4. Melyik programot fogadjuk el?

Példa:

Egy olajfúró vállalatnak el kell döntenie, hogy fúr-e kutat az adott területen. Bizonytalan abban, hogy az adott kút “száraz”, “nedves” vagy “áradó” lesz-e. Más helyen szerzett tapasztalatai alapján az alábbiakat ismeri:

Kimenet	Pénzáram	Valószínűség	Élettartam
Száraz	0	0,5	-
Nedves	24,000	0,3	5
Áradó	40,000	0,2	5

A fúrási költségek szintén bizonytalanok, de a legutolsó becslés szerint 50,000 egységbe kerülnek. A tőkeköltség 10%. Érdemes fúrni vagy sem?

Készítse el az elemzést, ha eltekintünk a finanszírozási költségektől és akkor is ha nem!

Példa

- A kétéves beruházás lehetséges hozamait az alábbi táblázat foglalja össze:

Év	Pénzáram	Valószínűség	Pénzáram	Valószínűség
1	100	0,4	200	0,6
2	50	0,3	250	0,7

- Mi a program várható Nettó Jelenértéke, ha a diszkontráta 10% és a szükséges kiadás a 0. évben 100?
- 2. Mi a Nettó Jelenérték szórása?
- 3. Számolja ki a relatív szórást!

Kockázatdiagnosztikai elemzés értékelése

Előnyök:

- Kockázatnak van mérőszáma
- Rangsorolni lehet a projekteket
- Jövőbeli választási lehetőségeket (döntéseket) lehet értékelni

Hátrányok:

- Gazdasági változók eloszlása általában nem diszkrét
- Sok döntés bevitele után bonyolult ábra
- Releváns diszkontráta

Monte-Carlo szimuláció

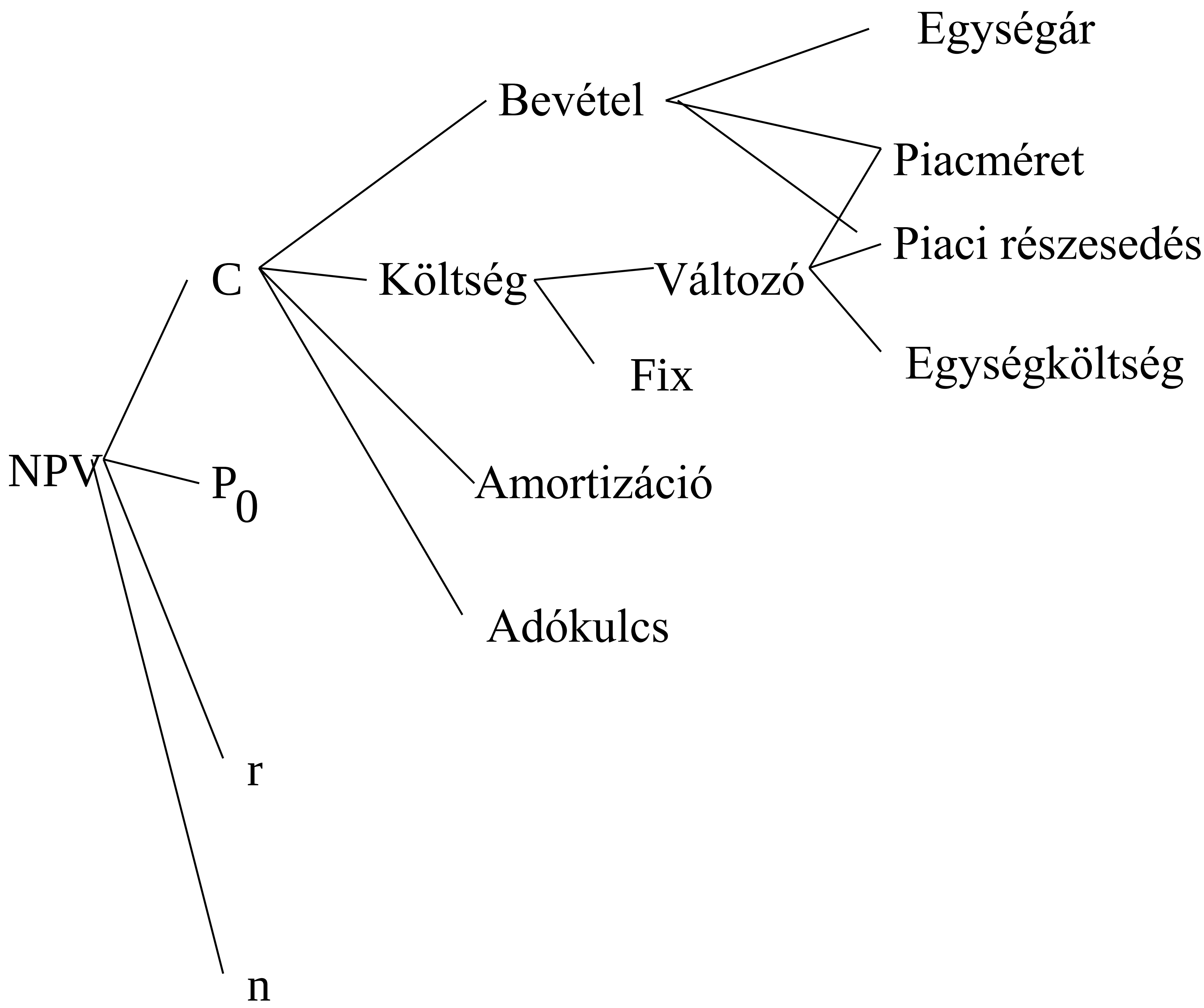
<u>Lényege:</u> inputtényezők viselkedésének szimulálása, majd annak vizsgálata, hogy az output tényező hogyan viselkedik a konstruált modell alapján

<u>Eredete:</u> rulett-szisztémák hatékonyságának vizsgálata

Előfeltétel: sok tapasztalati adat az inputtényezők értékének alakulásáról és egymással való kapcsolatáról

A vizsgálat menete

1. Célfüggvény felállítása - ált. NPV modell
2. Célfüggvényre ható tényezők meghatározása, célfüggvénnyel és egymással való kapcsolatuk függvényszerű kapcsolata
3. Változók eloszlásfüggvényeinek meghatározása
4. Véletlen szám generálásával célfüggvények minimum 50 kimenetének meghatározása
5. Kimenetek tapasztalati sűrűségfüggvényének, várható értékének és szórásának meghatározása
6. Relatív szórás meghatározása


Egységár
Bevétel
Piacméret
Piaci részesedés
C
Költség
Változó
Egységköltség
Fix
NPV
P_0
Amortizáció
Adókulcs
r
n

„Vállalatvezetés nem béna kacsa”

NPV modell feltételezése: Vagy megcsináljuk az adott beruházást, vagy nem csináljuk meg.

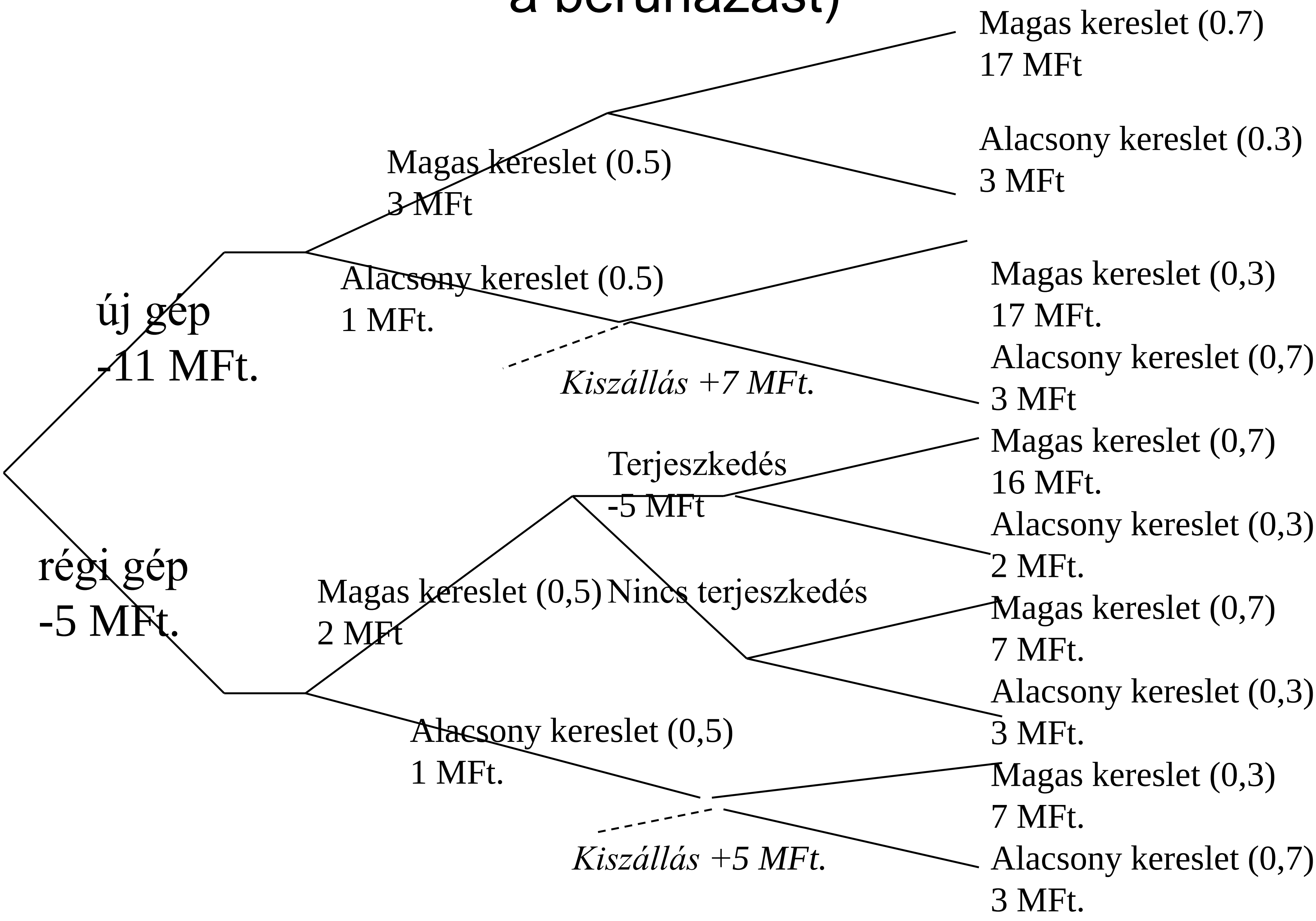
Valóságban több döntési alternatíva:

- Nagyobb kereslet ismeretében bővítés
- Kisebb kereslet esetében kiszállás
- Beruházás halasztása

Értékelésük módszerei:

- Döntési fa
- Reálopciók

Döntési fa (Új vagy régi géppel hajtsam-e végre a beruházást)



Az opció fogalma

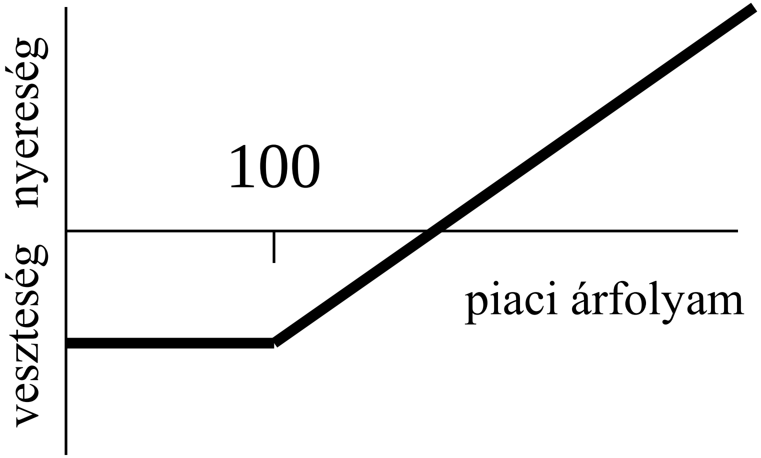
- A vételi opció (*call option*) olyan kétoldalú ügylet, amelyben az egyik fél opciós díj fizetésével egy meghatározott S termék, meghatározott jövőbeli napon, előre megállapított *X* árfolyamon történő vásárlására szerez jogot.
- Az eladási opció (*put option*) esetén az egyik fél opciós díj ellenében egy meghatározott S termék, meghatározott jövőbeli időpontban, meghatározott *X* áron való eladására szerez jogot, azaz az ilyen opció kiírója vásárlási kötelezettséget vállal.
- A vételi opció opciós díját *c*-vel (a „call”-ra utalva), míg az eladási opció opciós díját *p*-vel (a „put”-ra utalva) nevezzük.
- Azt a pénzügyi terméket, amire az opciós ügylet vonatkozik alapterméknek (underlying asset), vagy mögöttes terméknek nevezzük
- Az opciók tárgya, azaz az alaptermék – bár bármi lehet – leggyakrabban részvény, részvényindex, deviza, állampapír, bankbetét kamata, vagy az ezekre szóló határidős pozíció.
- Az *X* (exercise price) árfolyamot lehívási vagy kötési árfolyamnak nevezzük.
- Az ügylet kötelezettséget vállaló felét az opció kiírójának nevezik.

Az opciók tulajdonságai

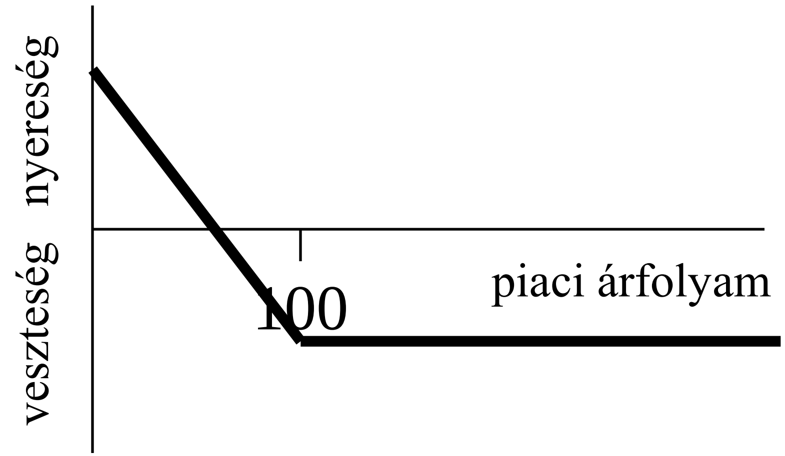
- Az opciós jog birtokosa három dolgot tehet opciós jogával:
  - Eladhatja az éppen érvényes opciós díjnak megfelelő árfolyamon;
  - Lejáratkor élhet a jogával, amit az opció lehívásának nevezünk;
  - Hagyhatja érvényesítetlenül lejárni jogosultságát.
- Az opciók két nagy csoportját különítjük el.
  - Európai opciókról beszélünk, ha csak a lejárati napon lehet élni a joggal, azaz csak a T időpontban.
  - Amerikai opcióról beszélünk, ha a lejárati napig, azaz a T időpontig, ez bármikor megtehető.

Az egyszerű opciók nyereségfüggvényei

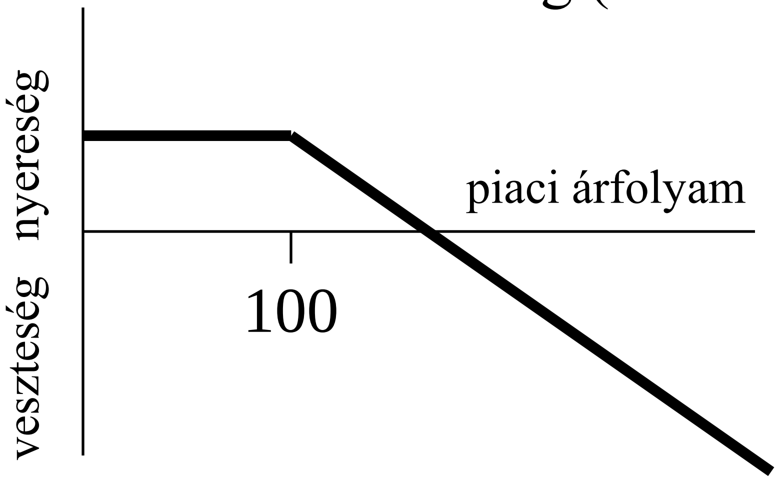
Vételi jog (long call) +C



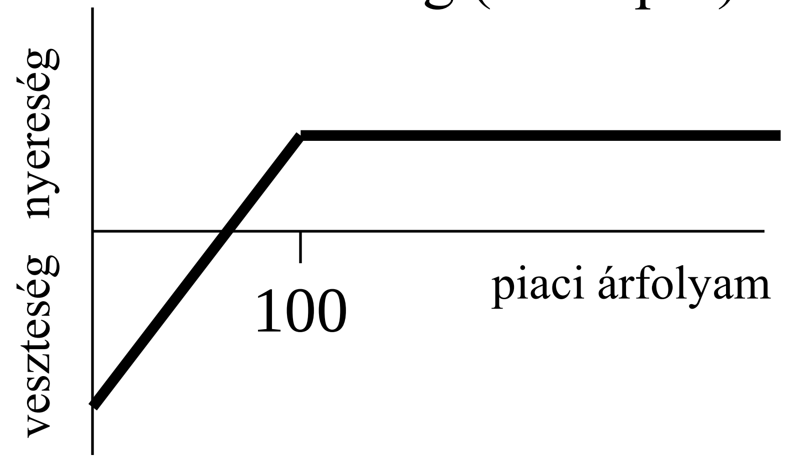
Eladási jog (long put) + P



Eladási kötelezettség (short call) -C

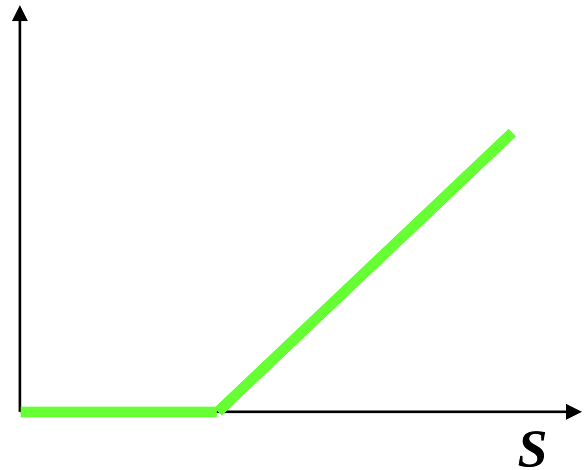


Vételi kötelezettség (short put) -P

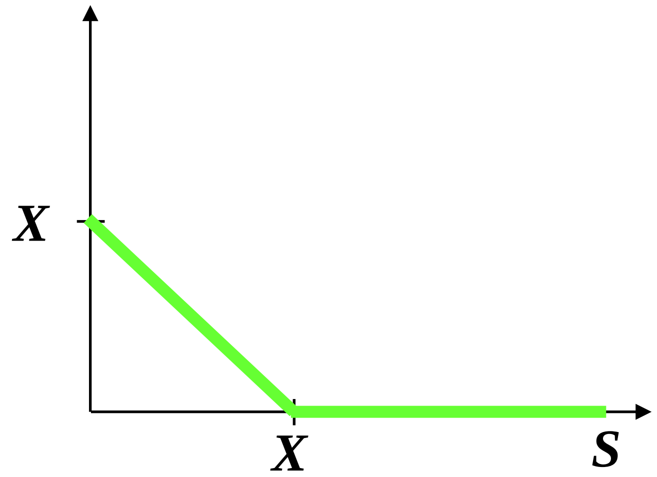


Opciók belső értéke az alaptermék függvényében

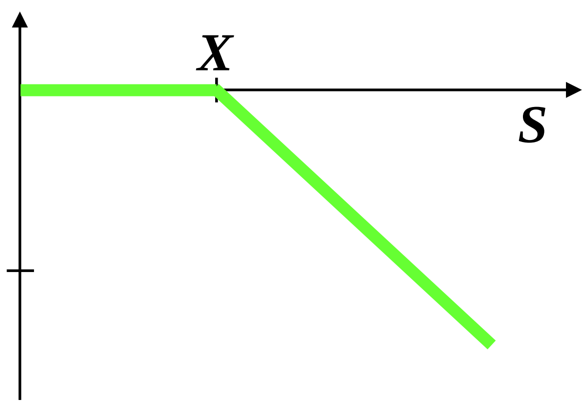
Long call



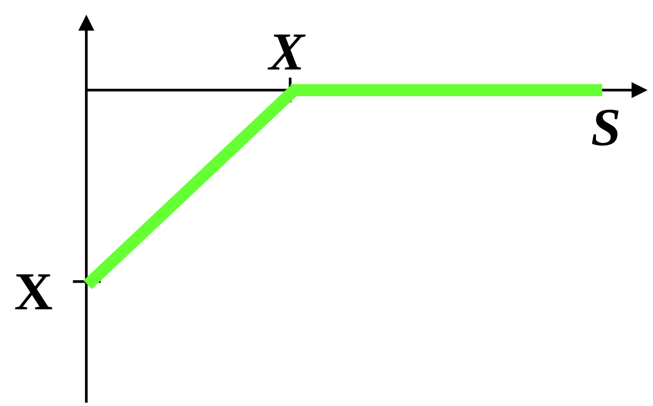
Long put



Short call



Short put



Az opciós díjat befolyásoló tényezők

Tényező	Vételi jog	Eladási jog
Alaptermék ára	⇧	⇩
Kötési ár	⇩	⇧
Relatív szórás	⇧	⇧
Idő	⇧	⇧
Kockázatmentes kamatláb	⇧	⇧

Opciós ármodellek

- Binominális modell

Alaptermék árfolyama binominális eloszlású

- Put-call paritás

Eladási opció meghatározás

- Black-Scholes modell

Alaptermék árfolyama normális eloszlású

A binominális opciós ármodell képletei

Növekedés mértéke

$$\boxed{u = \frac{Su}{S}}$$

Csökkenés mértéke

$$d = \frac{Sd}{S}$$

Vételi opció értéke növekedés esetén lejáratkor

$$\boxed{c_u = \max(S_u - X;0)}$$

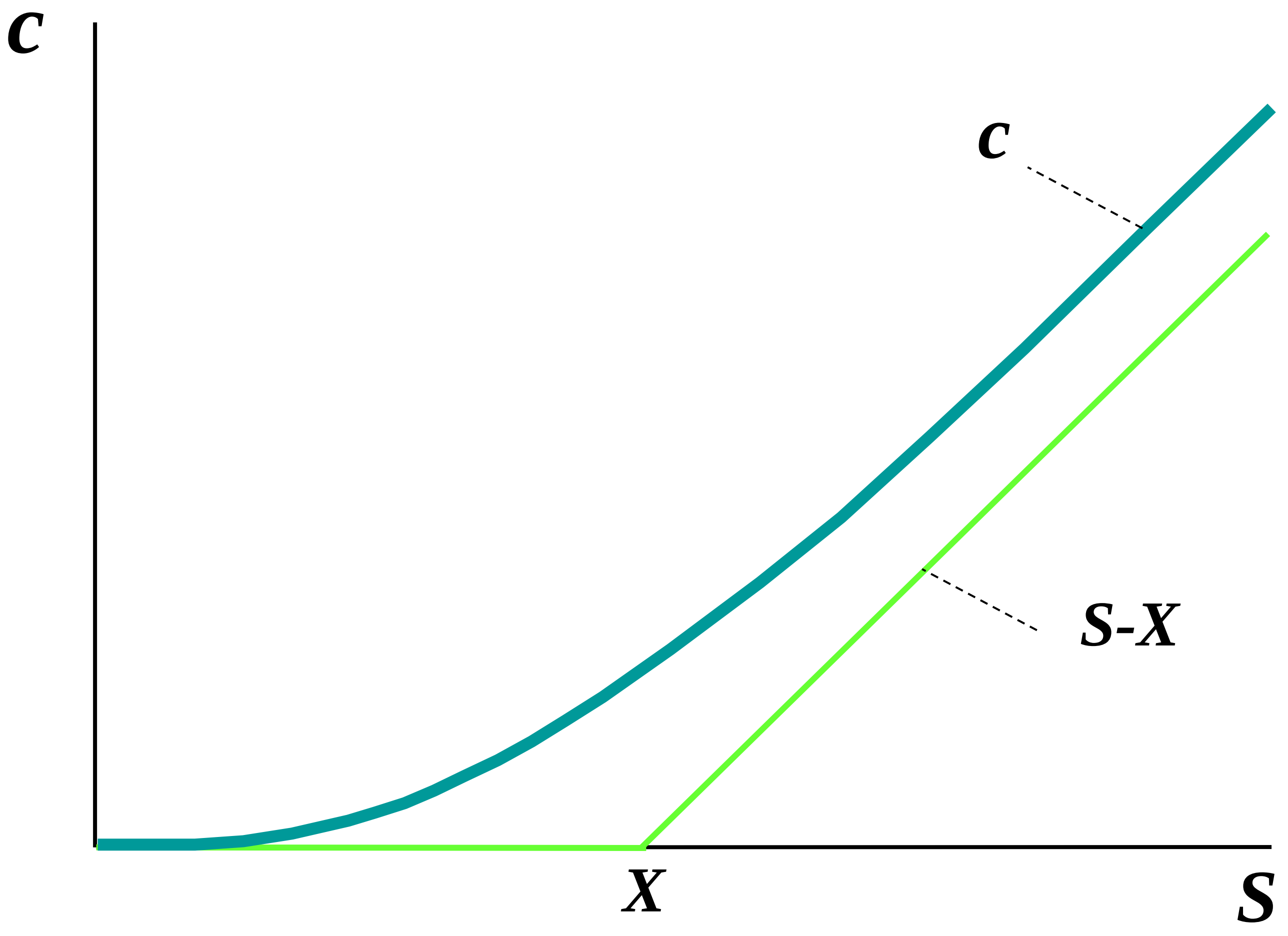
Vételi opció értéke csökkenés esetén lejáratkor

$$\boxed{c_d = \max(S_d - X;0)}$$

Vételi opció értéke

$$\boxed{c = \frac{c_u x \frac{(e^{r_f t} - d)}{u-d} + c_d x \frac{(u - e^{r_f t})}{u-d}}{e^{r_f t}}}$$

Osztalékot nem fizető alaptermékre vonatkozó vételi jog értéke az alaptermék árának függvényében



Black-Sholes modell

A vételi opció értéke:

$$c = S * N\left(d_1\right) - X * e^{-r_f * T} * N(d_2)$$

ahol:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + r_f * T}{\sigma * \sqrt{T}} + \frac{\sigma * \sqrt{T}}{2} \qquad d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{T}$$

Szimulációja a hitelből történő részvényvárásnak

A Black-Scholes modell értelmezése

$$S*N(d_1)-X*e^{rf*t}*N(d_2)$$

Valamekkora valószínűséggel rendelkezünk *S* értékű részvénnyel	Valamekkora való-színűséggel fizetünk *X* *jelenértékét* érte

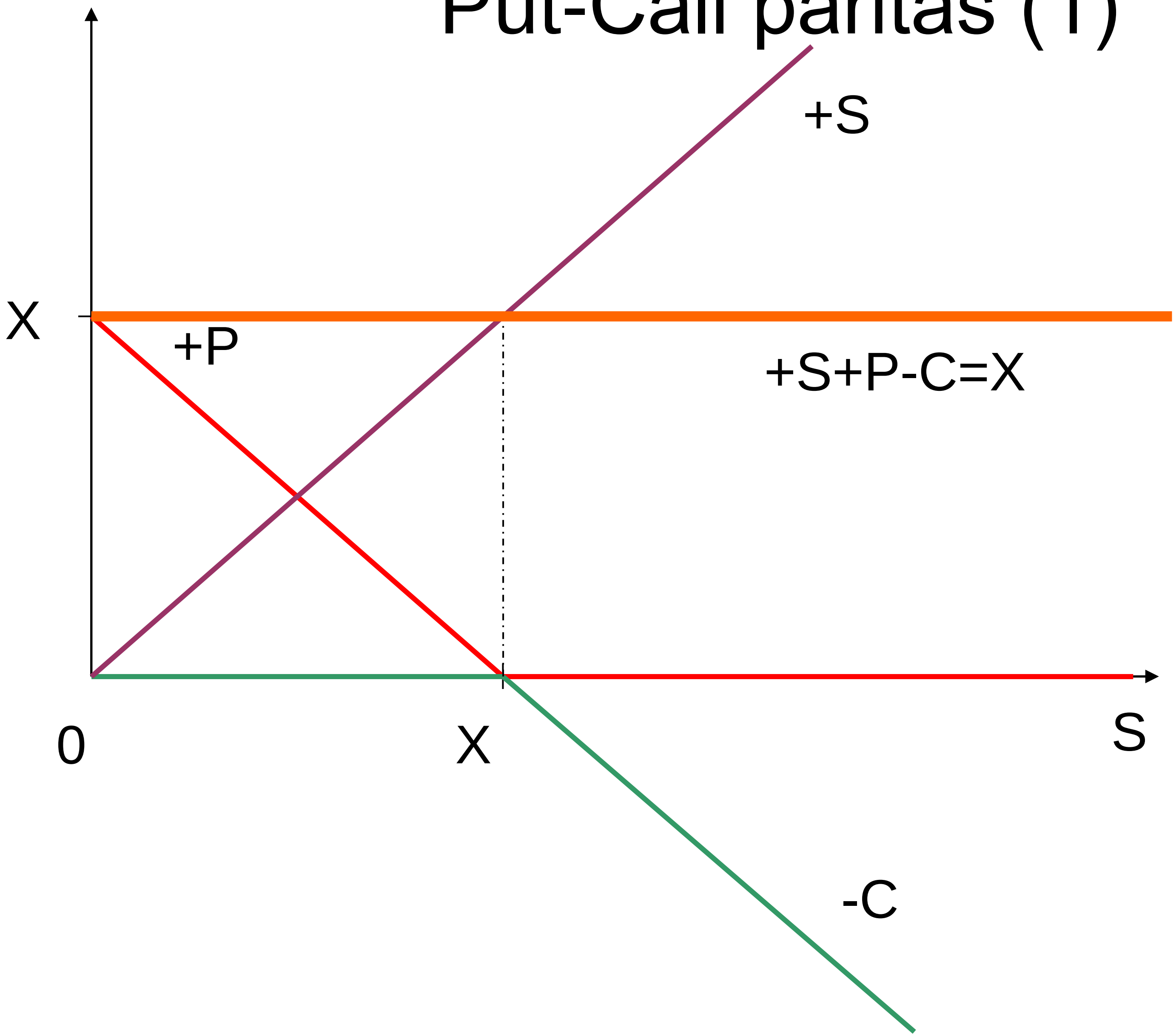
- σ a részvény (az alaptermék) volatilitása, azaz a részvény hozamának időegységre (általában egy évre) vonatkozó szórása.
- *N*(*d*)-k hozzávetőleg annak a valószínűségét adják, hogy *az alaptermék jövőértéke* nagyobb lesz *a kötési árnál* és az opciót lehívják.

Forrás: Bóta Gábor

A Black-Scholes modell feltételei

- Alaptermék eloszlása normális
- Az árfolyamalakulásban nincs szakadás (folytonos eloszlás)
- Az alaptermékre az opció lejáratáig nem fizetnek hozamot
- Az opció európai típusú.
- A piacok hatékonyak.

Put-Call paritás (1)



A Put-Call paritás (2)

- Láttuk, hogy a +S+P-C=X egy kockázatmentes portfólió.

$\Downarrow$

- $S_0 + p - c = X * e^{-rf*t}$

$\Downarrow$

- $p = X * e^{-rf*t} + c - S_0$

Opcióértékelési táblázat - C/S értéke

S/PV(X)

szórás*idő	**50%**	**55%**	**60%**	**65%**	**70%**	**75%**	**80%**	**85%**	**90%**	**95%**	**100%**	**105%**	**110%**	**115%**	**120%**	**125%**
10%	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,007	0,050	0,237	0,792	1,987	3,988	6,728	9,958	13,387	16,789	20,040
20%	0,002	0,011	0,044	0,138	0,354	0,775	1,482	2,543	3,988	5,810	7,966	10,386	12,993	15,706	18,456	21,186
30%	0,149	0,347	0,698	1,250	2,042	3,097	4,418	5,992	7,792	9,783	11,924	14,173	16,492	18,845	21,200	23,534
40%	0,940	1,577	2,434	3,516	4,816	6,315	7,989	9,809	11,746	13,769	15,852	17,969	20,098	22,222	24,323	26,391
50%	2,614	3,737	5,058	6,555	8,201	9,968	11,829	13,758	15,733	17,733	19,741	21,742	23,723	25,676	27,591	29,463
60%	5,061	6,596	8,271	10,053	11,915	13,832	15,781	17,745	19,708	21,657	23,582	25,476	27,331	29,143	30,908	32,625
70%	8,084	9,932	11,852	13,816	15,802	17,791	19,768	21,722	23,644	25,527	27,366	29,158	30,899	32,590	34,228	35,814
80%	11,509	13,577	15,655	17,724	19,769	21,778	23,744	25,661	27,525	29,333	31,084	32,779	34,416	35,997	37,523	38,995
90%	15,202	17,411	19,580	21,698	23,757	25,752	27,681	29,542	31,337	33,065	34,729	36,330	37,869	39,350	40,774	42,144
100%	19,061	21,351	23,560	25,685	27,725	29,682	31,556	33,351	35,070	36,716	38,292	39,803	41,250	42,637	43,968	45,245
110%	23,012	25,334	27,545	29,647	31,646	33,547	35,355	37,076	38,715	40,278	41,768	43,191	44,550	45,849	47,093	48,284
120%	26,998	29,316	31,499	33,556	35,497	37,330	39,065	40,707	42,265	43,743	45,149	46,488	47,763	48,979	50,141	51,252
130%	30,976	33,262	35,395	37,391	39,262	41,020	42,675	44,236	45,711	47,107	48,431	49,687	50,882	52,020	53,105	54,140
140%	34,913	37,144	39,212	41,135	42,928	44,606	46,178	47,657	49,049	50,364	51,607	52,785	53,904	54,966	55,978	56,943
150%	38,781	40,943	42,934	44,775	46,485	48,078	49,567	50,963	52,274	53,509	54,675	55,777	56,822	57,813	58,756	59,654
szórás*idő	**50%**	**55%**	**60%**	**65%**	**70%**	**75%**	**80%**	**85%**	**90%**	**95%**	**100%**	**105%**	**110%**	**115%**	**120%**	**125%**
155%	40,684	42,805	44,754	46,553	48,220	49,770	51,217	52,571	53,842	55,038	56,166	57,232	58,241	59,198	60,108	60,974
160%	42,561	44,641	46,546	48,301	49,924	51,431	52,836	54,150	55,381	56,538	57,629	58,659	59,633	60,557	61,434	62,269
165%	44,413	46,447	48,308	50,018	51,597	53,061	54,424	55,697	56,889	58,009	59,063	60,058	60,998	61,889	62,735	63,539
170%	46,236	48,225	50,039	51,703	53,238	54,660	55,981	57,214	58,367	59,449	60,468	61,428	62,335	63,195	64,010	64,785
175%	48,030	49,971	51,738	53,357	54,847	56,225	57,506	58,698	59,814	60,859	61,843	62,769	63,644	64,473	65,258	66,004
180%	49,793	51,685	53,404	54,977	56,423	57,759	58,998	60,152	61,229	62,239	63,188	64,082	64,925	65,723	66,480	67,198
185%	51,524	53,366	55,037	56,564	57,965	59,259	60,458	61,573	62,614	63,588	64,503	65,365	66,178	66,946	67,675	68,366
190%	53,222	55,013	56,636	58,116	59,474	60,726	61,885	62,962	63,966	64,907	65,789	66,619	67,402	68,142	68,843	69,508
195%	54,885	56,626	58,200	59,635	60,949	62,159	63,278	64,318	65,287	66,194	67,044	67,843	68,597	69,309	69,983	70,623
200%	56,514	58,204	59,730	61,118	62,389	63,559	64,639	65,642	66,577	67,450	68,269	69,039	69,764	70,449	71,097	71,711
205%	58,108	59,746	61,224	62,567	63,795	64,924	65,967	66,934	67,835	68,676	69,464	70,204	70,902	71,560	72,183	72,774
210%	59,665	61,252	62,682	63,981	65,167	66,256	67,261	68,193	69,060	69,870	70,628	71,340	72,011	72,643	73,242	73,809
215%	61,186	62,722	64,105	65,359	66,504	67,554	68,523	69,420	70,255	71,033	71,763	72,447	73,091	73,699	74,274	74,818
220%	62,670	64,156	65,492	66,702	67,806	68,818	69,751	70,615	71,417	72,166	72,867	73,524	74,143	74,727	75,278	75,801
225%	64,118	65,553	66,843	68,010	69,073	70,048	70,946	71,777	72,548	73,268	73,941	74,572	75,166	75,726	76,256	76,757

Reálopciók fogalma

Olyan eszközök, melyek értéke nem (csak) készpénztermelő képességükből származik, hanem egy bennük rejlő lehetőségből.

Reálopció felmerülésének feltételei:

1. az eszköz pénzáramlása bizonytalan,
2. a vállalatnak joga van, de kötelezettsége nincs egy bizonyos pénzáramlás megszerzésére,
3. a befektetésnek visszafordíthatatlannak kell lennie.

Reálopciók főbb fajtái

- Részvény → +C
- Kötvény → Államkötv - P
- Bővítés → +C
- Kiszállás → +P
- Halasztás → +C

Reálopciók

<table>
<tr><th>Para-
méter</th><th>Részvény</th><th>Kötvény</th><th>Bővítés</th><th>Kiszállás</th></tr>
<tr><td>S</td><td colspan="2">Eszközök piaci értéke</td><td>Beruházás GPV-je mai áron</td><td>Működés GPV-je mai áron</td></tr>
<tr><td>X</td><td colspan="2">Adósság lejáratkori értéke</td><td>Beruházás költsége folyó áron</td><td>Eszköz eladási ára folyóáron</td></tr>
<tr><td>σ</td><td colspan="2">Eszközök relatív szórása</td><td colspan="2">GPV relatív szórása</td></tr>
<tr><td>T</td><td colspan="2">Adósság durációja</td><td>Beruházás időpontjáig eltelt idő</td><td>Kiszállási döntésig eltelt idő</td></tr>
<tr><td>R_f</td><td colspan="4">Kockázatmentes kamatláb</td></tr>
</table>

Pénzügyi opciós példák

Egy befektető MATÁV call opciót adott el 1000 kötési áron 300 Ft-ért, mikor a MATÁV ára az azonnali piacon 800 volt. A lejárat időpontjában a MATÁV ára 1200 Ft. Érdemes-e beváltani az opciót? Mekkora a call kiírójának nyeresége (vesztesége)? Hogyan változott a vásárlástól a lejáratig az opció belső és időértéke?

Egy befektető MATÁV put opciót adott el 1000 kötési áron 300 Ft-ért, mikor a MATÁV ára az azonnali piacon 800 volt. A lejárat időpontjában a MATÁV ára 1200 Ft. Érdemes-e beváltani az opciót? Mekkora a call kiírójának nyeresége (vesztesége)? Hogyan változott a vásárlástól a lejáratig az opció belső és időértéke?

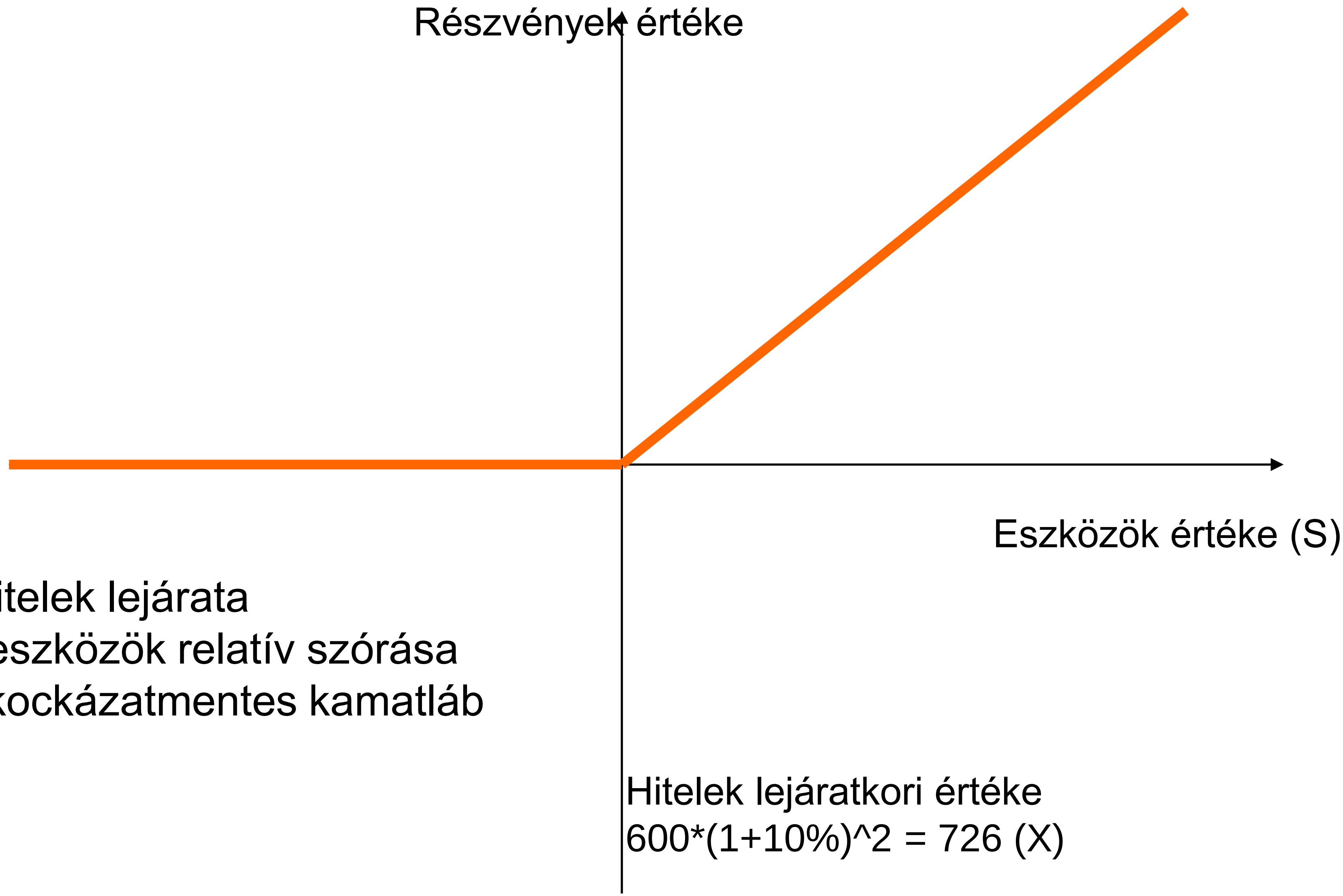
Egy részvény jelenlegi ára 1000. Tételezzük fel, hogy egy negyedév múlva ára vagy 1300, vagy 900 Ft. Mekkora erre a részvényre szóló 1100 forintos kötési áru vételi opció értéke, ha a kockázatmentes kamatláb 10%? Mekkora a vételi opció értéke?

Reálopciós példák

- Egy vállalat eszközeinek piaci értékét 600 millió HUF-ra becsülte a vagyonértékelő, melynek relatív szórása 40%. A vállalat adósságainak átlagos lejárata 2,0 év, a fennálló hitelállomány 600 millió HUF, melynek átlagos kamatlába 10%. A kockázatmentes kamatláb 6%. Mekkora a részvények és a hitelek piaci értéke? Használja a Black-Scholes modellt!

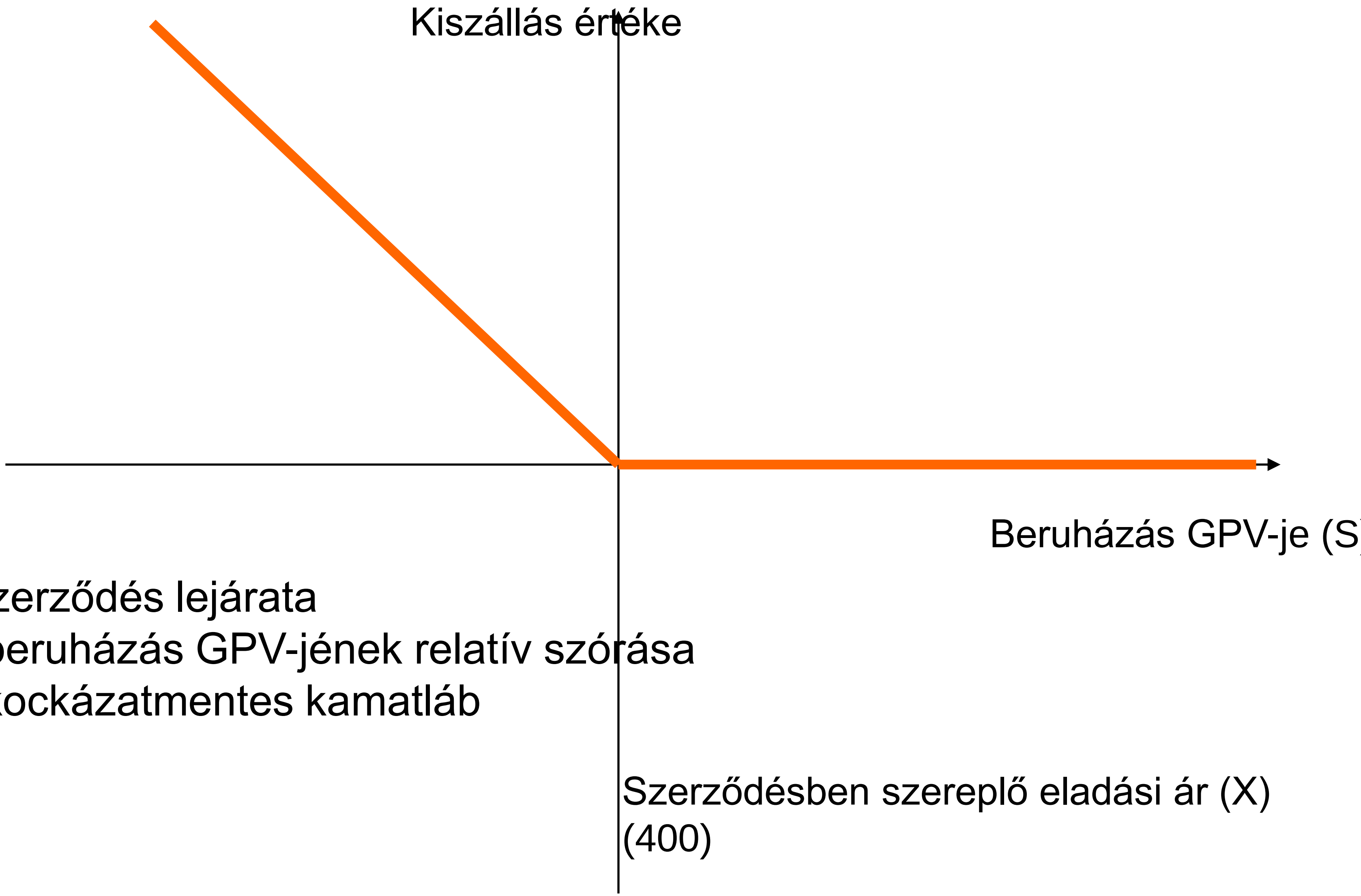
- Egy darugyár hajlandó Öntől visszavásárolni használt daruját 400 millió forintért 1 éven belül. Mekkora ennek az ajánlatnak az értéke az ön számára, ha az a beruházás, amiben a darut használja, bruttó jelenértéke mai áron 420 millió forint, 40%-os szórással. A kockázatmentes kamatláb 12%, a vállalat WACC-a 20%. Használja a Black-Sholes modellt!

Vizsgáljuk meg a részvények értékét az eszközök értékének függvényében!



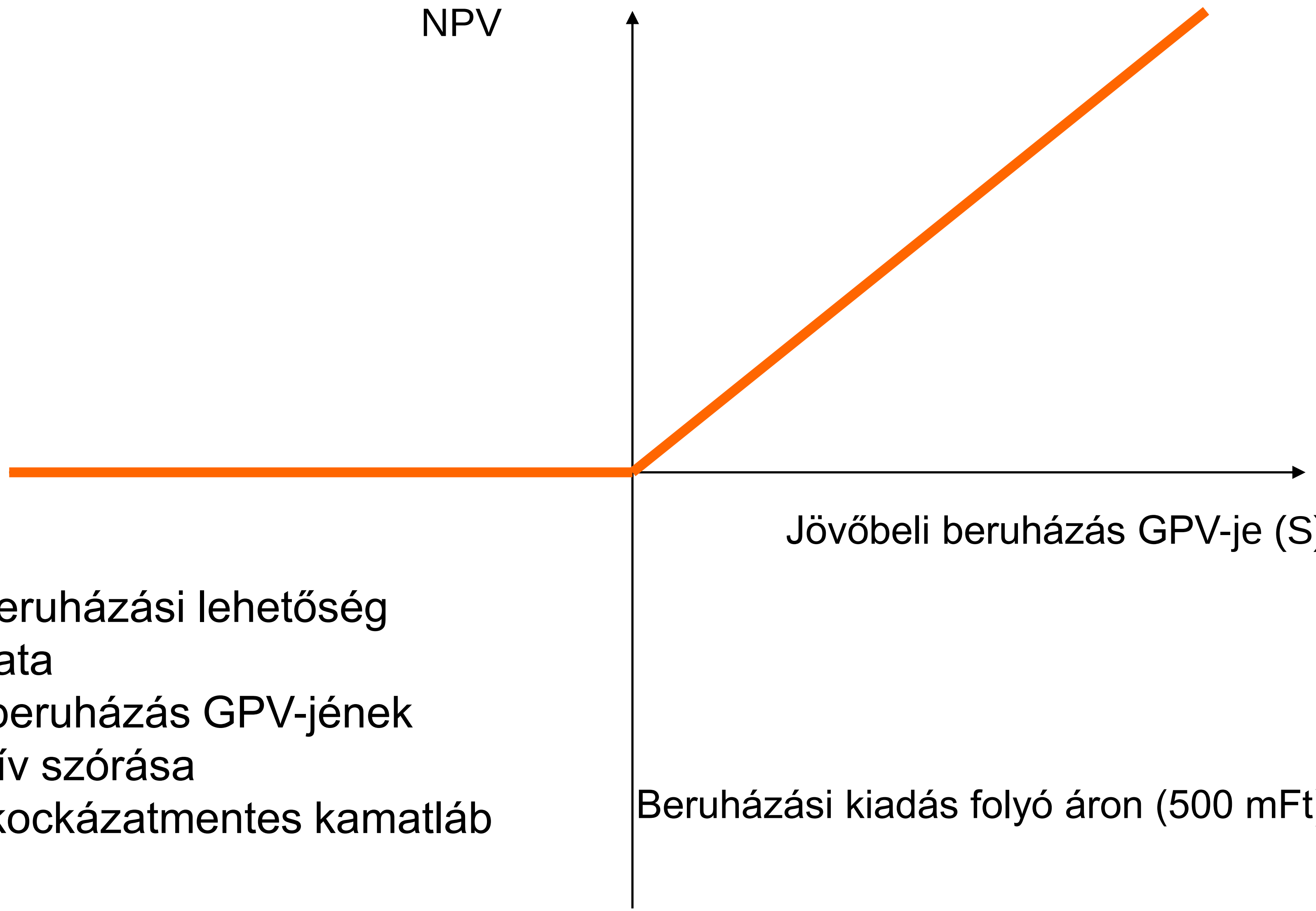
t – hitelek lejárata
σ – eszközök relatív szórása
rf – kockázatmentes kamatláb

Vizsgáljuk meg a kiszállás értékét a beruházás GPV-nek függvényében!



t – szerződés lejárata
σ – beruházás GPV-jének relatív szórása
rf – kockázatmentes kamatláb

Vizsgáljuk meg a bővítés értékét (NPV) a beruházás bruttó értékének függvényében!



t – beruházási lehetőség lejárata
σ – beruházás GPV-jének relatív szórása
rf – kockázatmentes kamatláb

Beruházási kiadás folyó áron (500 mFt) (X)

Magyar Clondike

A „Magyar Clondike" Kft. egy sátoraljaújhelyi cég, mely Eszkála felett a Zemplénben akar aranybányát nyitni. A kezdeti próbafúrások reményteljesek voltak, amire a cég 15 millió forintot már elköltött. További kutatásokra már nincs pénze, ezért megkeresték egy aranyröggel Önt a „Balatoni Cápa" befektetési társaság pénzügyi igazgatóját, hogy finanszírozza a további kutatásokat és a bányanyitás költségeit. Az ön cége rendkívül tőkeerős, finanszírozási oldalról az ügyletnek nincs akadálya. A „Magyar Clondike" által előterjesztett üzleti terv szerint a további kutatásokra 150 millió forint kellene. A kutatás időtartama várhatóan 1 év. Ha a kutatás sikeres lenne, a bányát 500 millió forintért lehetne megnyitni akkori áron. A bányaberuházás igen kockázatos. Egy független cég a bánya értékét várhatóan 1 év múlvabeli értéken 700 millió forintban határozta meg, 200 millió forint szórás mellett. (Normális eloszlást tételezve fel.) A „Balatoni Cápa" elvárt hozama 20%. A kockázatmentes hozam 7%. Belép-e csendestársként az üzletbe? Döntését számításokkal igazolja!

Hályogkovács Rt.

A „Hályogkovács" Kft. egy gyógyászati segédeszközöket gyártó cég, mely egy izzadásgátló tundrabugyit fejlesztett ki. A kifejlesztés költsége 100 millió forint volt. A terméket 80 millió forintos induló reklámkampánnyal tervezik bevezetni, melynek várható pénzáramát három évre vonatkozóan az alábbi táblázat tartalmazza mai áron:

adatok millió forintban

Év	1	2	3
Bevétel	90	90	90
Működési költségek	50	50	50

A vállalat társasági adókulcsa 18%. A reklámkampányra költött pénzt az első évben költségként elszámolják. A vállalat reálWACC-a 10%. Tekintsünk el a forgótőkétől és a termékváltás költségeitől. Mekkora a beruházás NPV-je?

A vállalat feltételezi, hogy a tundrabugyi hatékonyan gyógyíthatja a felfázást is. Ezt azonban kutatni kell, a kutatás költsége várhatóan 30 millió forint. Ha két év múlva a kutatás sikerrel zárul, akkor mai áron 500 millió forintos beruházással növelni lehetne az eladott tundrabugyik számát. A növekedés bruttó jelenértéke mai áron 550 millió forint. A sikeres termékteszt valószínűsége 50%. Ha nem sikerül a kutatás, a vállalat nem csinál semmit.
Érdemes-e belevágni a reklámkampányba, illetve a kísérleti kutatásba? Használjon reálértékmodellt! A kockázatmentes kamatláb 6%.

Példa

A Soldier Blue Ltd. játék katonákat gyárt. Ezek az összeszerelt katonák műanyagból készülnek és egy speciális fém szerkezet tartja őket össze. A vállalat rengeteg más kelléket is gyárt, például kifestőkészlet és játékruhák.

A játék katonák eladása nem alakult jól az elmúlt két évben, elsősorban amiatt a félelem miatt, hogy a fém alkatrész veszélyezteti a gyerekek egészségét. A vállalat olyan fém alkatrész kifejlesztését fontolgatja, melynek csak nagyon kicsi az ólomtartalma. 200 ezer font kiadást már kiadtak a megvalósíthatóság kutatásokra. Úgy gondolják, hogy 50% a valószínűsége annak, hogy az új alkatrészt sikeresen kifejlesztik. A további kutatási költség 270 ezer font, amit azonnal ki kell adni, ha a programot eldöntik.

Ha a program megvalósul, a játék katonák éves eladása 1 millió fonttal fog nőni. A vállalat bruttó árrése 60%. A működő tôke befektetés az éves eladás 20%-a. Azt várják, hogy a többleteladást 4 évig tudják tartani, utána a berendezés elavul.

Ha a Soldier Blue Ltd. végrehajtja az új alkatrész fejlesztését, egy gép 600 ezer fontba fog kerülni, amelyiket 1 év múlva kell megvenni. A termelés a gép beüzemelését követő évben indulhat. A gép amortizációs kulcsa 25%. Nem lesz maradványértéke.

A Soldier Blue Ltd. 30%-os társasági adót fizet 12 hónap haladékkal. A vállalat tőkeköltsége 15%. Feltételezik, hogy a pénzáramok minden év utolsó napján esedékesek. A diszkont kincstárjegyek kamatlába 5%.

Feladat:

a) Belefogjon-e a Soldier Blue Ltd a fejlesztési munkálatokba?

b) Ha az alkatrész technikai megvalósítása lehetséges, mekkora összeggel nőhet a vállalat tőkeköltsége, hogy a program még elfogadható legyen?

Példa

Egy gyógyszeripari készítményeket gyártó cég feltalált egy csalántartalmú készítményt, ami jó a gyomorbántalmak kezelésére. A termék becsült pénzáramát a következő táblázat mutatja:

Év	0	1	2	3
Befektetés	-300			
Mük. pénzáram		110	160	80
Forgótôke	-10	-30	0	40
Nettó pénzáram	-310	80	160	120
PV (r=10%)	-310.0	72.7	132.2	90.2
NPV	**-14.9**			

A csalántartalmú készítmény várhatóan 3 évig adható el. A gyógyszeripari termékek nagy versenye ekkorra már eladhatatlanná teszi a terméket.

A vállalat arra számít, hogy a csalántartalmú készítmény jó hatásfokkal gyógyítja a melegfront hatására képződött fejfájást. Ez azonban még nem bizonyosodott be. A kórházi bevizsgálás időtartama 3 év. A termék indítása a 3. évben többletberuházást igényel, melynek értéke 600 millió forint. Ha a program beválik nagy kereslettel kell számolni, ha nem jönnek be a várakozások, gyengével. A Monte-Carló szimuláció alapján a jelenérték normális eloszlású, várható értéke a 3. évre vonatkoztatva 570 millió forint, szórása 171. Ezt a beruházást azonban csak akkor tudjuk végrehajtani, ha a mostani beruházást végrehajtjuk. A kockázatmentes kamatláb 6%.

Portfólióelmélet

Portfólió fogalma

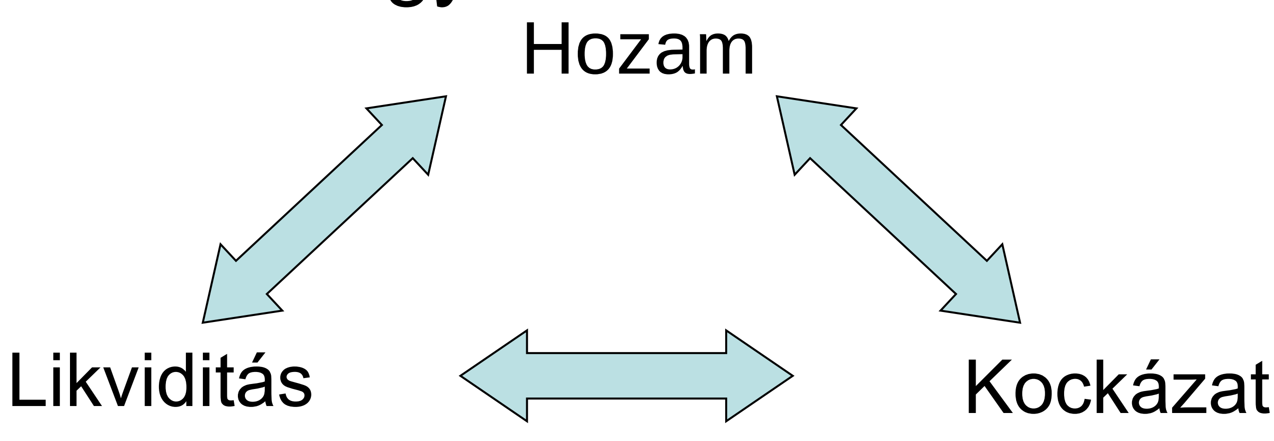
Két szóeredet

- Latin szó
  - Portare – hordani, vinni
  - Fólió – ügy, irat
- Olasz szó
  - Pincérek pénztárcája

- Portfólió tág értelmezése – vagyontárgyak összessége
- Portfólió szűk értelmezése – különböző, tőzsdén jegyzett értékpapírok összessége

Friedman portfólió-elmélete

- Azt vizsgálta, miért takarítanak meg az egyes emberek különböző vagyontárgyakat? Miért halasztják el jelenbeli fogyasztásukat?



A befektetés három jellemzője

- Hozam – a befektetés mekkora többletpénzáramot eredményez a befektetett összegen felül (hozamráta)
- Likviditás – A befektetést milyen gyorsan és mekkora költséggel lehet készpénzre váltani
- Kockázat – A kockázat általános értelemben valószínű veszély. Pénzügyi értelemben a várható hozam szórása.

A kockázat általános értelmezése
(Kindler József)

Az esemény	Kedvező	Kedvezőtlen
Biztos	Előny	Hátrány
Bizonytalan	Esély	**Kockázat**

Friedman 5 befektetési kategóriája

Befektetések	Várható hozam	Likviditás	Kockázat
Készpénz	Nincs	Maximális	Nincs
Kötvény	Kicsi	Jó	Minimális
Részvény	Közepes	Jó/kicsi	Közepes
Reálvagyon-tárgy	Nagy	Kicsi	Nagy
Tanulás	Legnagyobb	Nincs	?

Hozamszámítás

	A		B		C	
Megnevezés	Dátum	Árfolyam	Dátum	Árfolyam	Dátum	Árfolyam
Vétel	18.05.22	19 605	18.09.11	2 100	18.09.25	956
Eladás	18.12.15	7 800	18.12.15	2 900	18.12.15	1 166
Időszaki hozam						
Névleges hozam						
Tényleges hozam						
Kamatintenzitás						

$$r_n = \left[\frac{P_1}{P_0} - 1\right] \times \frac{1}{t} \quad r_{eff} = \left[\frac{P_1}{P_0}\right]^{\frac{1}{t}} - 1 \quad r_{\mathrm{int}} = \frac{\ln\left[\frac{P_1}{P_0}\right]}{t}$$

A folytonos kamatszámítás levezetése (10%-os kamattal)

Kamatfizetés évi gyakorisága	Képlet	Tőke-növekmény
1	$\left(1+\frac{r}{1}\right)^{1}$	1,1000
2	$\left(1+\frac{r}{2}\right)^{2}$	1,1025
12	$\left(1+\frac{r}{12}\right)^{12}$	1,1047
∞	$\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\frac{r}{n}\right)^{n}=e^{r}$	1,1052

Kamatintenzitás levezetése

$$\lim_{n\to\infty}\left[\left(1+\frac{r}{n}\right)^{n}\right]^{t}=e^{r^{t}}=e^{r*t}$$

$$e^{r*t}=\frac{P_1}{P_0}$$

$$r*t*\ln(e)=\ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right)\Rightarrow r=\frac{\ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right)}{t}$$

Előző feladat megoldása

	Richter		TVK		MATÁV	
Megnevezés	Dátum	Árfolyam	Dátum	Árfolyam	Dátum	Árfolyam
vétel	2018.05.22	19605	2018.09.11	2100	2018.09.25	956
eladás	2018.12.15	7800	2018.12.15	2900	2018.12.15	1166
Időszaki hozam	207	-60,21%	95	38,10%	81	21,97%
Névleges hozam	-106,17%		146,37%		98,98%	
Tényleges hozam	-80,31%		245,61%		144,69%	
Kamatintenzitás	-162,52%		124,01%		89,48%	

Árfolyamváltozás mérése

- Abszolút változás $A = S_t - S_{t-1}$
- Relatív változás (hozamszámítás)
  - Százalékosan $g_t = \frac{S_t}{S_{t-1}} - 1$
  - Logszázalékosan $z_t = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right)$

Kapcsolatuk

$$\ln(1+x) = \frac{x}{1} - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - ....(-1)^{n-1} * \frac{x^n}{n} + ...$$

Logszázalék (kamatintenzitás) tulajdonságai

- Logszázalékokkal mért relatív változások összeadhatók, a százalékos hozamráták nem adhatók össze
- Logszázalékok súlyozott átlaga a valós időszaki hozam
- Logszázalékos hozam mindig a legkisebb – óvatosság elve
- Tökéletesen likvid befektetések esetében közgazdaságilag jól magyarázható feláldozott haszon

Példa százalékos és logszázalékos hozamok összeadására

Év	Árfolyam
0	50
1	100
2	50

<u>Százalékos hozam</u>

$$r = \left(\frac{S_1}{S_0} - 1\right) + \left(\frac{S_2}{S_1} - 1\right) =$$

$$\left(\frac{100}{50} - 1\right) + \left(\frac{50}{100} - 1\right) =$$

$$100\% - 50\% = 50\%$$

<u>Logszázalékos hozam</u>

$$r = \ln\left(\frac{S_1}{S_0}\right) + \ln\left(\frac{S_2}{S_1}\right) = \ln\left(\frac{S_1}{S_0} * \frac{S_2}{S_1}\right) = \ln\left(\frac{S_2}{S_0}\right) = \ln\left(\frac{50}{50}\right) = \ln(1) = 0\%$$

Lásd fenti példát

- <u>Százalékos hozamok átlaga</u>

$$\bar{r} = \frac{1*r_1 + 1*r_2}{2} = \frac{1*100\% + 1*(-50\%)}{2} = 25\%$$

- <u>Logszázalékos hozamok átlaga</u>

$$\bar{r} = \frac{1*\ln(r_1) + 1*\ln(r_2)}{2} = \frac{\ln(2) + \ln\left(\frac{1}{2}\right)}{2} = 0\%$$

Portfolió hozama és kockázata

Hozam

$$r_p = w_A * r_A + w_B * r_B$$

Kockázat

$$s_p = \sqrt{w_A^2 * s_A^2 + w_B^2 * s_B^2 + 2 * w_A * w_B * s_A * s_B * \rho_{AB}}$$

Korreláció

$$R_{ij} = \frac{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right) \times \left(y_i - \bar{y}\right)}{s_x \times s_y}$$

Eset	A részvény	B részvény
1	10%	13%
2	20%	18%
3	30%	23%
Hozam		
Szórás		

Hozamráta és szórásszámítás

- A részvény

$$\bar{r}_A = \frac{10\% + 20\% + 30\%}{3} = 20\%$$

$$s_A = \sqrt{\frac{1}{2} * \left[(10\% - 20\%)^2 + (20\% - 20\%)^2 + (30\% - 20\%)^2 \right]} = 10\%$$

- B részvény

$$\bar{r}_B = \frac{13\% + 18\% + 23\%}{3} = 18\%$$

$$s_B = \sqrt{\frac{1}{2} * \left[(13\% - 18\%)^2 + (18\% - 18\%)^2 + (23\% - 18\%)^2 \right]} = 5\%$$

Alkossunk portfóliót A és B részvényből!

(w_A=60%, w_B=40%)

- Számítsuk ki a két értékpapír közötti korrelációt!

$$R_{AB} = \frac{\frac{1}{2} * [(10-20)*(13-18)+(20-20)*(18-18)+(30-20)*(23-18)]}{10*5} = 1$$

- Számítsuk ki a portfólió hozamát!

$$r_p = 0{,}6 * 20\% + 0{,}4 * 18\% = 19{,}2\%$$

- Számítsuk ki a portfólió szórását!

$$s_p = \sqrt{0{,}6^2 * 10^2 + 0{,}4^2 * 5^2 + 2 * 0{,}6 * 0{,}4 * 10 * 5 * 1} = \sqrt{64} = 8\%$$

Hogyan lehet javítani egy portfólió relatív szórását?

- Válogassunk össze alacsony páronkénti korrelációjú értékpapírokat!
- Válasszuk ki az optimális portfóliósúlyokat!
- Növeljük a portfólióban lévő értékpapírok számát!

Nézzük meg az előző példát -1-es korrelációval!

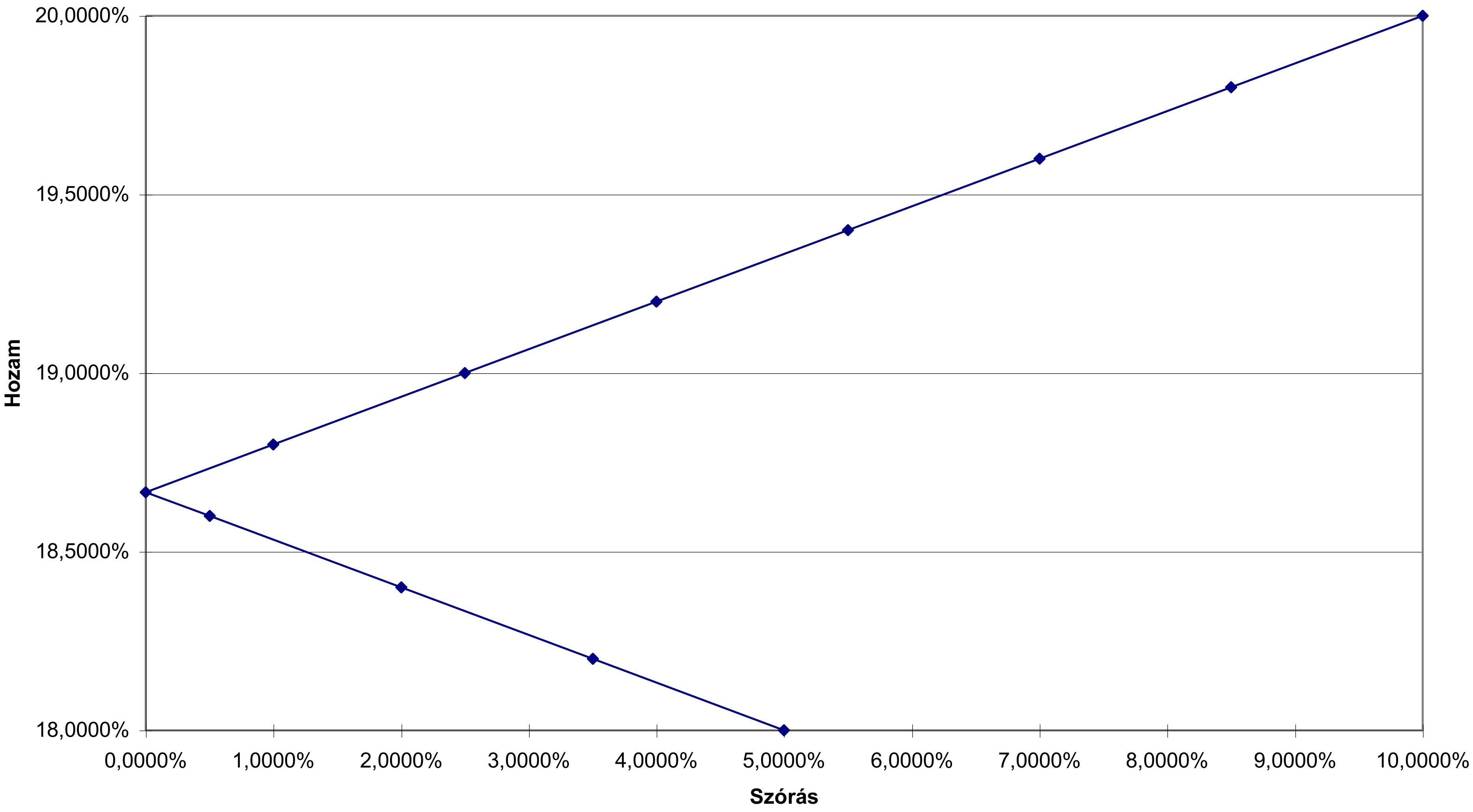
Eset	A részvény	B részvény
1	10%	**23%**
2	20%	18%
3	30%	**13%**
Hozam		
Szórás		

$$R_{AB} = \frac{\frac{1}{2}*\left[(10-20)*(23-18)+(20-20)*(18-18)+(30-20)*(13-18)\right]}{10*5} = -1$$

$$\text{Hozam marad ugyanannyi} = 19{,}2\%$$

$$s_p = \sqrt{0{,}6^2 * 10^2 + 0{,}4^2 * 5^2 + 2*0{,}6*0{,}4*10*5*(-1)} = \sqrt{16} = 4\%$$

„A” és „B” részvényből álló portfólió hozama és kockázata különböző portfóliósúlyok esetén



Minimális relatív szórású portfólió súlyai

$$\frac{\Delta s_p{}^2}{\Delta w_A} = \frac{\Delta\left(w_A^2 * s_A^2 + (1-w_A)^2 * s_B^2 + 2 * w_A * (1-w_A) * s_A * s_B * R_{AB}\right)}{\Delta w_A} =$$

$$2 * w_A * s_A^2 + 2 * w_A * s_B^2 - 2 * s_B^2 + 2 * s_A * s_B * R_{AB} - 4 * w_A * s_A * s_B * R_{AB} =$$

$$2 * w_A * \left[s_A^2 + s_B^2 - 2 * s_A * s_B * R_{AB}\right] + -2 * \left[s_B^2 - s_A * s_B * R_{AB}\right]$$

$$s_A * s_B * R_{AB} = Cov(r_A; r_B)$$

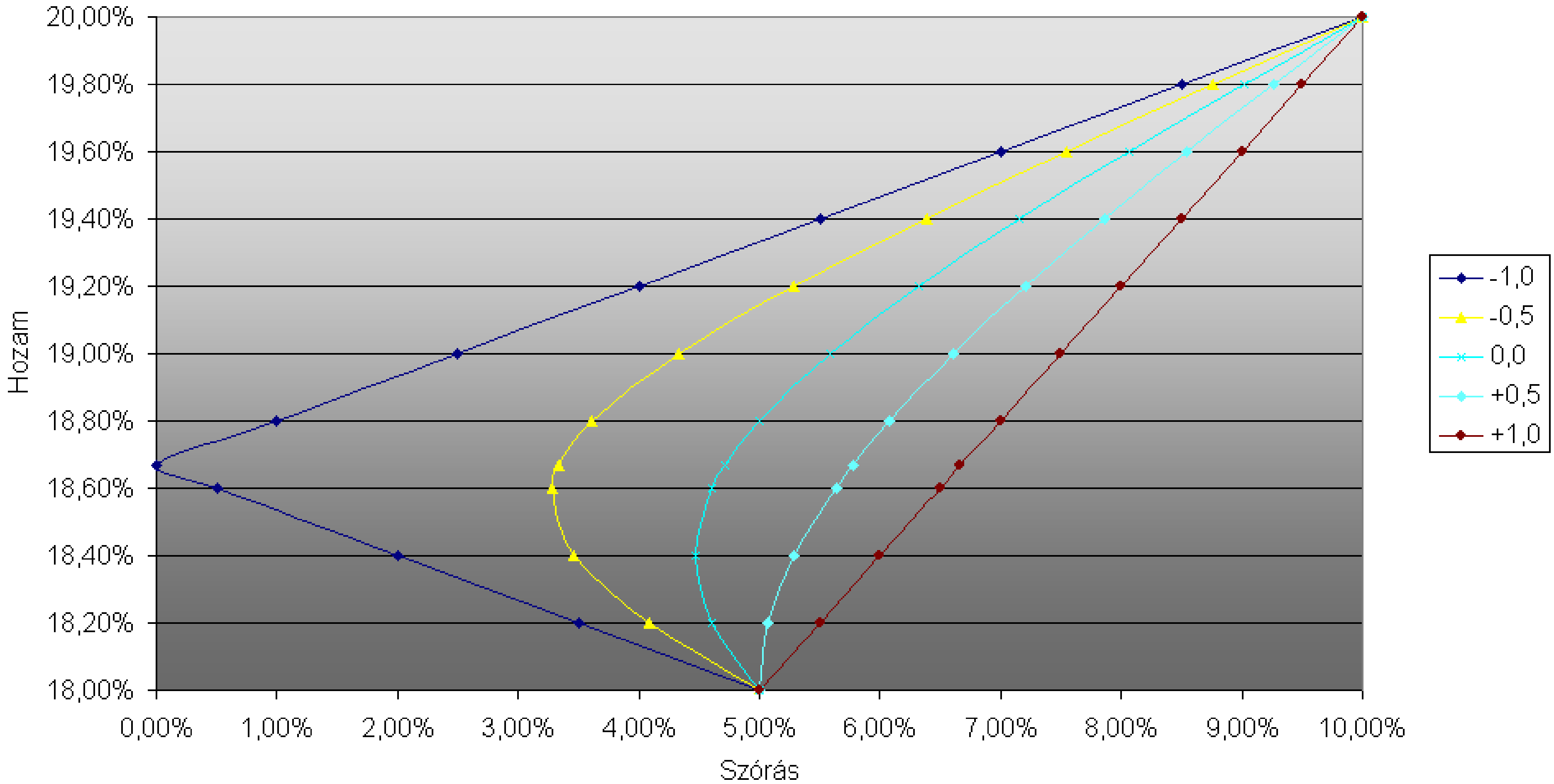
$$w_A = \frac{s_B^2 - Cov(r_A; r_B)}{s_A^2 + s_B^2 - 2 * s_A * s_B * R_{AB}}$$

$$w_A = \frac{5^2 - 10 * 5 * (-1)}{10^2 + 5^2 + 2 * 50} = \frac{1}{3} \Rightarrow w_B = \frac{2}{3}$$

$$s_p = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2 * 10^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 * 5^2 + 2 * \frac{1}{3} * \frac{2}{3} * 10 * 5 * (-1)} = 0\%$$

$$r_p = \frac{1}{3} * 20\% + \frac{2}{3} * 18\% = 18{,}67\%$$

Az "A" és "B" részvényekből álló portfólió hozama és szórása különböző korrelációs együtthatók mellett



A portfólió súlyarányait meghatározó képletek 2 elemből álló portfóliók esetén

- Minimális szórású portfólió

$$w_D = \frac{\sigma_E^2 - Cov(r_D, r_E)}{\sigma_D^2 + \sigma_E^2 - 2 \times Cov(r_D, r_e)} \Rightarrow \frac{\sigma_E^2}{\sigma_D^2 + \sigma_E^2}, \text{ha R = -1}$$

- Optimális kockázati felárú portfólió súlya

$$S = \frac{E(r_P) - r_f}{\sigma_P} \Rightarrow \max \qquad w_D = \frac{\left[r_D - r_f\right] * \sigma_E^2 - \left[r_E - r_f\right] * Cov(r_D, r_E)}{\left[r_D - r_f\right] * \sigma_E^2 + \left[r_E - r_f\right] * \sigma_D^2 - \left[r_D + r_E - 2 * r_f\right] * Cov(r_D, r_E}$$

2-nél több elemű portfólió kockázata

Értékpapír	1	2	3	…	n
1	$w_1^{2}*s_1^{2}$	$w_1*w_2*Cov_{12}$	$w_1*w_3*Cov_{13}$	$w_1*w_k*Cov_{1k}$	$w_1*w_n*Cov_{1n}$
2	$w_1*w_2*Cov_{12}$	$w_2^{2}*s_2^{2}$			
3	$w_1*w_3*Cov_{13}$		$w_3^{2}*s_3^{2}$		
..	$w_1*w_k*Cov_{1k}$	…..	…….	$w_k^{2}*s_k^{2}$	…….
n	$w_1*w_n*Cov_{1n}$				$w_n^{2}*s_n^{2}$

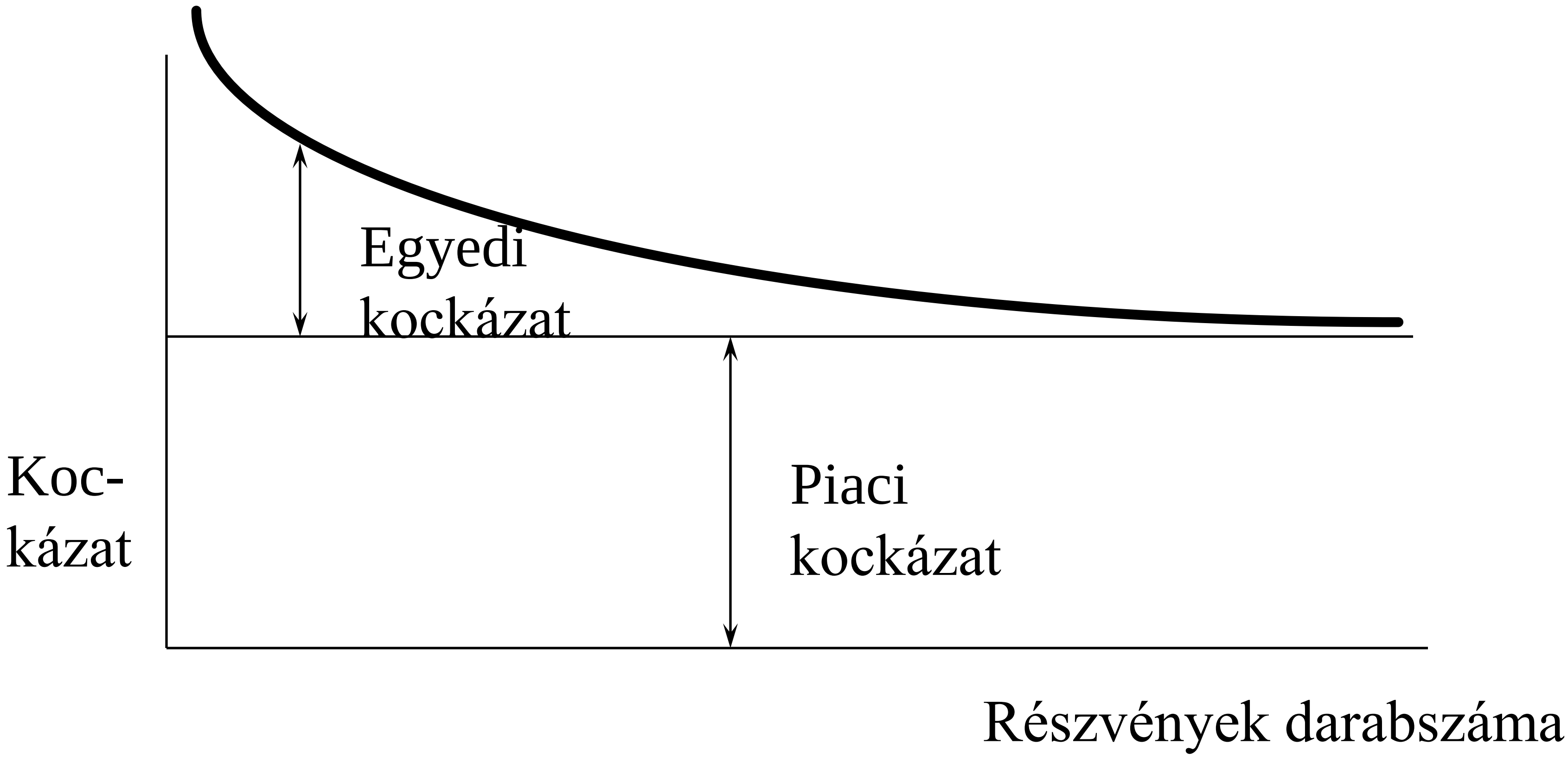
N elemű portfólió hozama

$$r_p = \sum_{i=1}^{n} w_i \times r_i$$

N elemű portfólió kockázata

$$s_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_i \times w_j \times s_i \times s_j \times R_{ij}}$$

Diverzifikáció hatása



$$s_p^2 = \lim_{n \to \infty} \frac{N}{N^2} * s^2 + \frac{N^2 - N}{N^2} * Cov = Cov$$

Részvényárra ható piaci tényezők

Tényező neve	Oksági összefüggés	Kapcsolat iránya
Gazdasági növekedés	Ha GDP nő, nő a vállalatok várható pénzárama, nő a részvényár	↑
Kamatláb	Ha kamatláb nő, elvárt hozamráta nő, részvényár csökken	↓
Folyó fizetési mérleg egy.	Ha fiz. mérleg romlik, jegybank kamatot emel, vagy leértelékelés, részvény kevesebbet ér devizában	↓
Költségvetési hiány	Ha nő, inflációs veszély, fiz. mérleg romlás, leértékelés, vagy/és kamatemelés	↓
Munka-nélküliség	Ha nő, várható kereslet csökken és/vagy költségvetési hiány nő	↓

Részvényárra ható egyedi tényezők

Például

- Pénzügyi beszámoló adatai
- K+F kutatások sikere/kudarca
- Vállalattal kapcsolatos bírósági perek
- Vállalati menedzsment-csere, foglalkoztatás alakulása
- Bekebelezés/felvásárlás

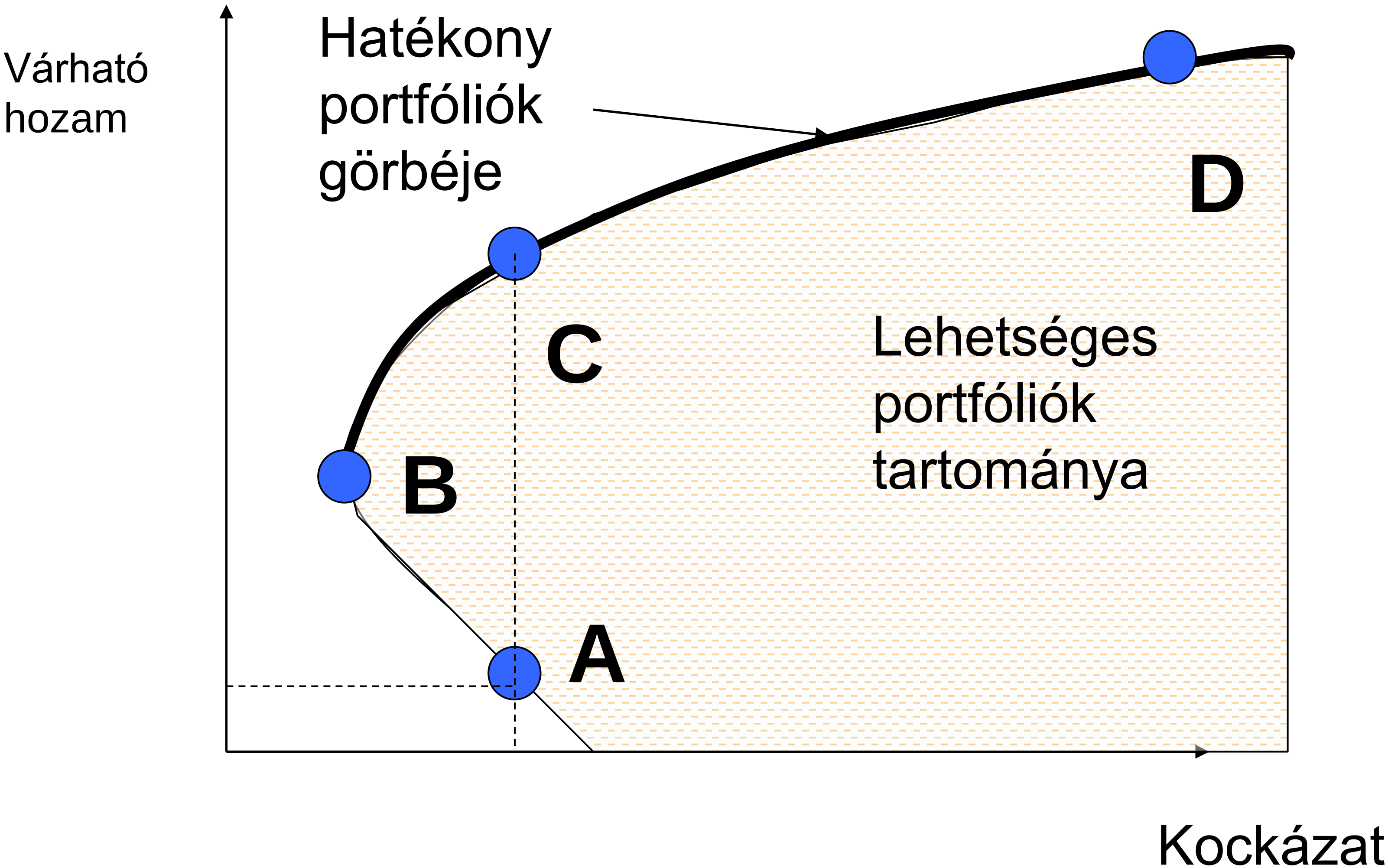
Hatékony portfóliók görbéje

Hatékony portfólió – adott kockázat mellett a maximális várható hozamú portfólió

Hatékony portfóliók görbéje – a hatékony portfóliókat összekötő vonal

Vigyázat!!! Nem mindig igaz, hogy az adott várható hozam mellett minimális szórású portfólió hatékony.

Hatékony portfóliók görbéje



1. feltétel – Legyenek a piacok hatékonyak

- Hatékony piacokon (Fama) az információk azonnal és helyesen tükröződnek az árakban, azaz a hatékony piacokon hozott összes befektetési döntés NPV-je zérus.
- Feltételei:
  - Információk mindenki számára azonnal és ingyenesen hozzáférhetők
  - Az ügyletek végrehajtásának nincs más költsége, mint az értékpapír vételára.
  - A befektetők árelfogadók és racionálisak.

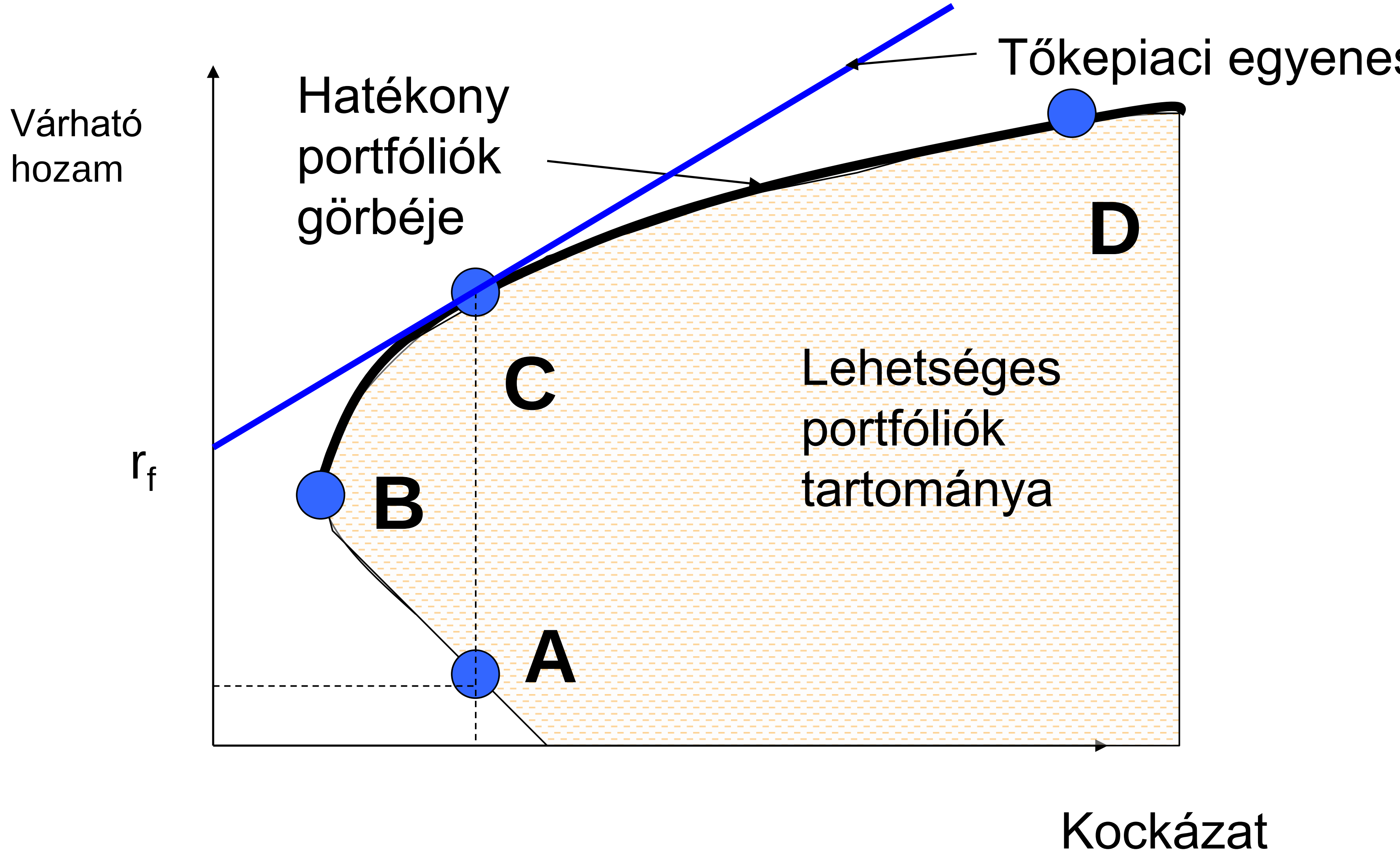
A piaci hatékonyság hat jellemzője

- A piacnak nincs emlékezete
- A piaci árfolyamok megbízhatóak
- Nincsenek pénzügyi illúziók
- A „csináld magad” lehetőség
- Nézz meg egy részvényt és mindet láttad
- Az adatok mögé kell látni

A hatékony piacok következménye

- Ha hatékonyak a piacok, minden portfólió a hatékony portfóliók görbéjére kerül (buborék effektus)
- Magyarázat
  - Vegyük az A és C portfóliót. Ugyanakkora a kockázat, de a C várható hozama magasabb.
  - Az A-t eladják, árfolyama esik, várható hozama nő, egész addig, míg fel nem „száll” a hatékony portfóliók görbéjére.

2. Feltétel – Tételezzük fel, hogy van kockázatmentes befektetés



Van-e kockázatmentes befektetés?

- Ha fix kamatozású állampapírt veszünk, és lejáratig megtartjuk, akkor van.
- Ha az állampapírt is likvid befektetésnek tekintjük, akkor már nem kockázatmentes, mert nincs ugyan hitelkockázata, de van árfolyamkockázata.

3. Feltétel – Kockázatmentes kamatlábon hitelt tudunk felvenni

- A feltétel ahhoz kell, hogy a tőkepiaci egyenesen a C ponton túl is be tudjunk fektetni.

Állítás – Minden befektetés rásimul a tőkepiaci egyenesre

- Ok: ugyanaz a „buborékelv” érvényesül, mint a hatékony portfóliók görbéjénél
- Azt kell belátni, hogy a kockázatmentes befektetés és a C portfólió kombinációjával a tőkepiaci egyenes bármelyik pontjára rákerülhetünk

Példa

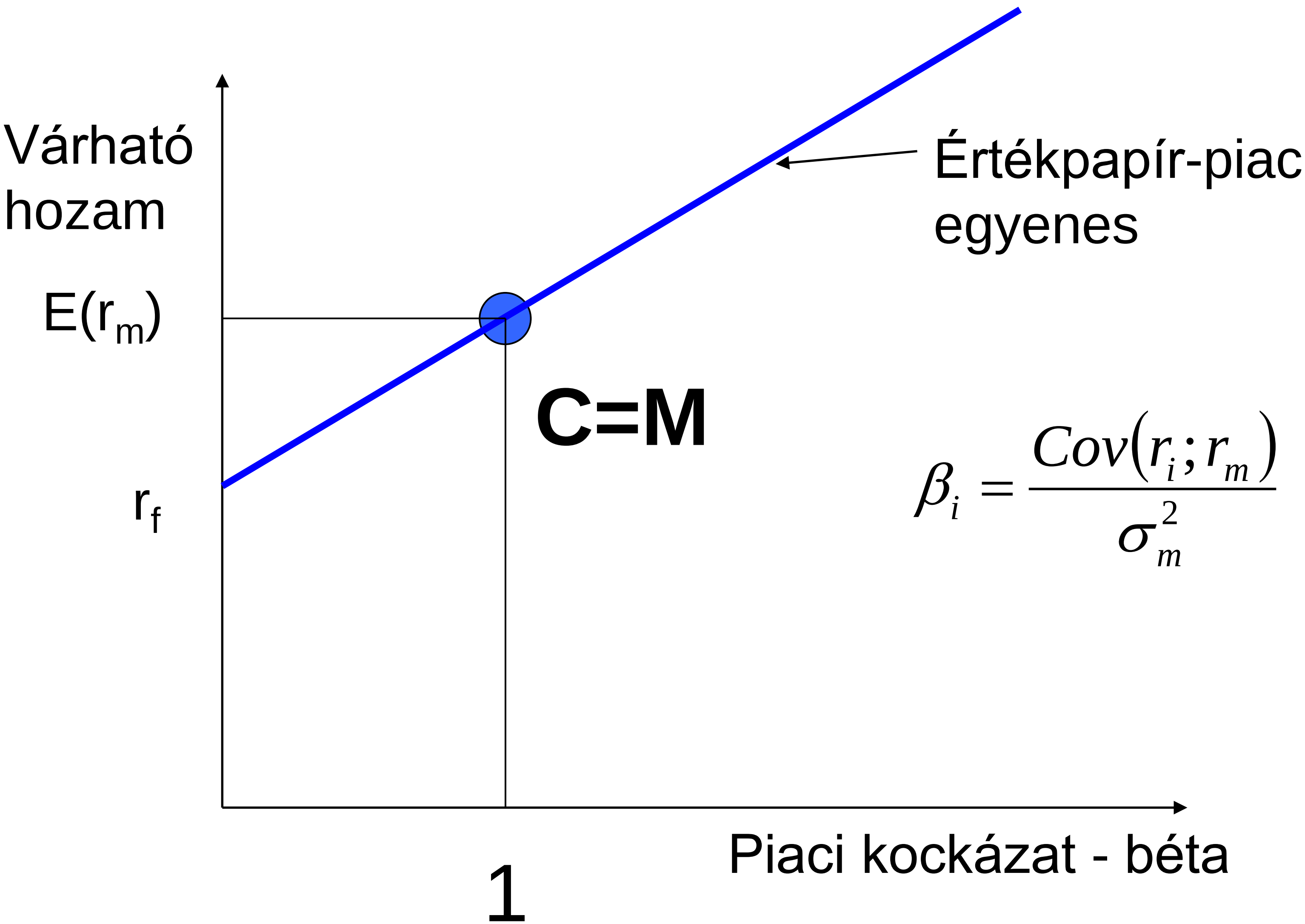
Kockázatmentes hozam = 10%;
C portfólió várható hozama = 20%; C portfólió kockázata = 30%

Portfólió összetétele	Várható hozam	Kockázat (w_c*s_c)	Meredekség (($E(r_p)-r_f)/s_p$)
Kizárólag kockázatmentes	10%	0%	Nem értel-mezhető
50% C; 50% kockázatmentes	15%	15%	1/3
100% C	20%	30%	1/3
150% C; 50% kockázatmentes hitelfelvétel	25%	45%	1/3

Milyen tulajdonságai vannak a C portfóliónak?

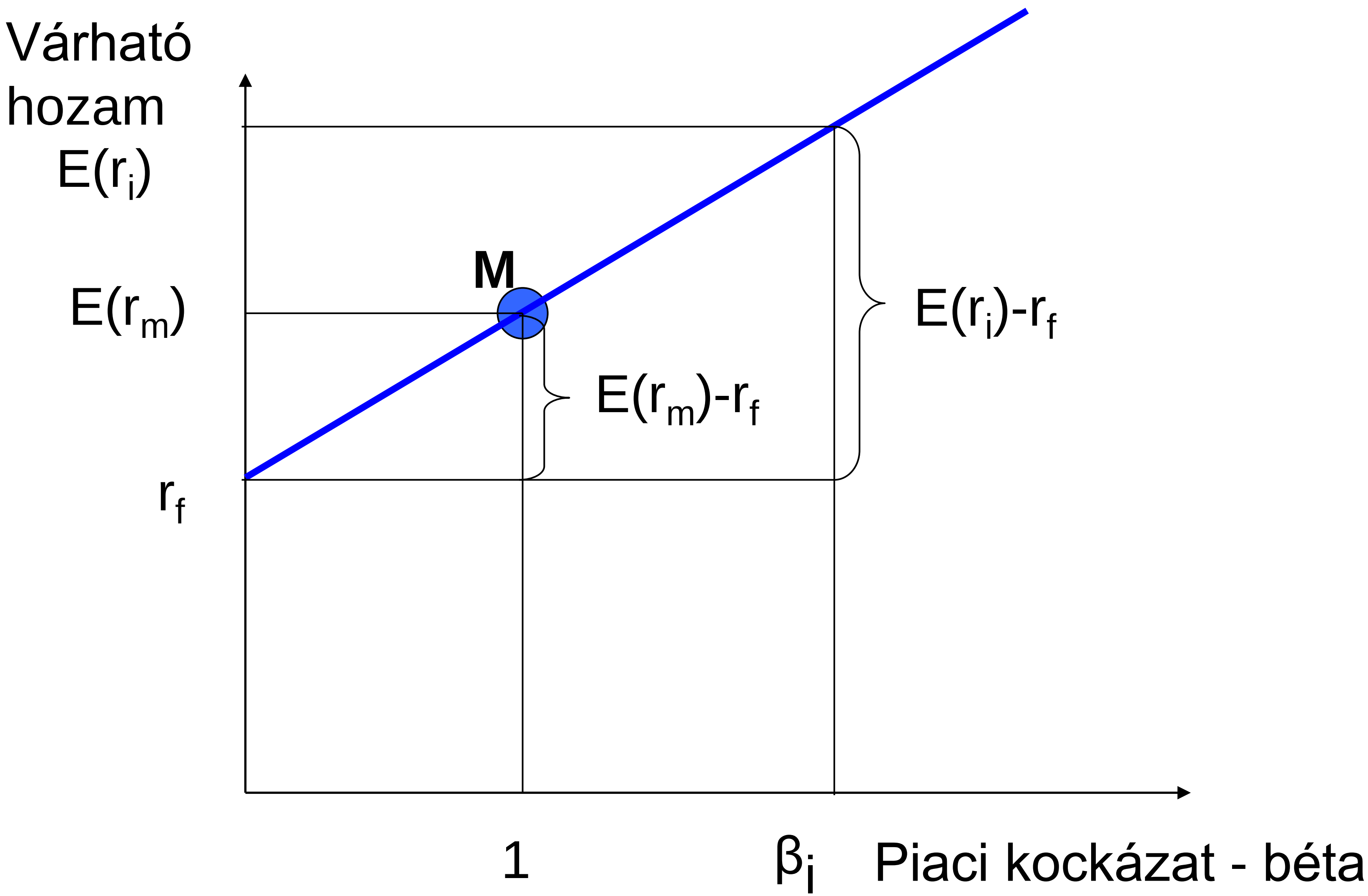
- Hatékony portfólió és nem tartalmaz egyedi kockázatot.
- Ha nincs egyedi kockázata, akkor tökéletesen diverzifikált.
- Tökéletesen diverzifikált portfólió minden kockázatos eszközt tartalmaz.
- Minden befektető C portfóliót fog venni és azt kombinálja a kockázatmentes befektetéssel

4. Feltétel – A befektetők időhorizontja 1 év és mindenki csak a C portfólióba fekteti a pénzét



$$\beta_i = \frac{Cov(r_i; r_m)}{\sigma_m^2}$$

Írjuk fel az értékpapír-piaci egyenes egyenletét! (CAPM-egyenlet)



A CAPM egyenlete

$$E(r_i) = r_f + \left\lfloor E(r_m) - r_f \right\rfloor * \beta_i$$

A CAPM következményei:

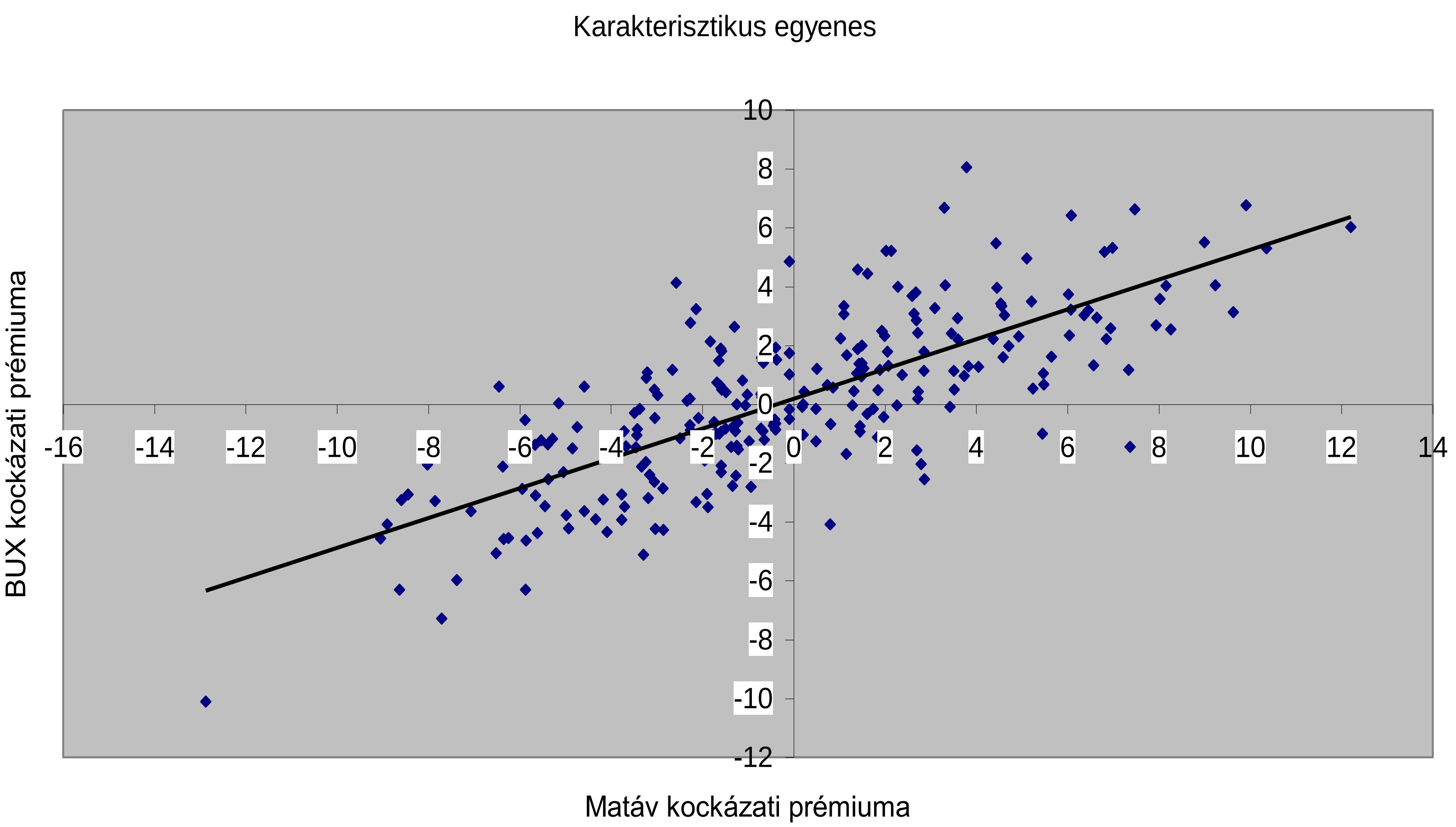
1. A befektetések várható hozama csak a piaci kockázatra vonatkozó érzékenységtől függ
2. A befektetők vagy a kockázatmentes eszközbe vagy a tökéletesen diverzifikált piaci portfólióba fektetnek be.
3. Az egyes befektetők eltérő kockázatérzékenysége csak annyiban számít, hogy milyen arányban kombinálják a fenti két befektetést.
4. Ne fektessünk csak egy vagy két részvénybe!

Béta kiszámítása

- Közvetlen úton
  - Egyszerű, de nehezen tesztelhető
- Karakterisztikus egyenessel
  - Tesztelhető, de ritkán ad értékelhető eredményt
- Relatív béta
  - Csak az adott portfólióval kapcsolatban értelmezhető

Karakterisztikus egyenes

- A piac kockázati prémiumának függvényében ábrázoljuk az adott papír kockázati prémiumát
- A pontokhoz húzott regressziós egyenes meredeksége a béta
- Az egyenes Y tengellyel alkotott metszéspontja az alfa.
  - Ha az alfa értéke szignifikánsan negatív, a papír felülértékelt.
  - Ha az alfa értéke szignifikánsan pozitív, a papír alulértékelt.


Karakterisztikus egyenes
BUX kockázati prémiuma
Matáv kockázati prémiuma
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-16
-14
-12
-10
-8
-6
-4
-2
0
2
4
6
8
10
12
14

Karakterisztikus egyenes

Regressziós statisztika paraméterei:

R^2 = a piaci index kockázati prémiuma hány %-ban magyarázza az értékpapír kockázati prémiumát (0,58)

α = abnormális hozam (-0,233)

β = a papír makrokockázatra vonatkozó érzékenysége (1,14)

α és β standard hibája = ha a véletlenek szórása normális, akkor a valódi α és β 95%-os valószínűséggel a mért érték ± 2*standard hiba közé esik s(α)=0,17; s(ß)=0,06

Módosított béta=2/3*aktuális béta + 1/3*1

CAPM példa

Egy értékpapír elemző cég a következő becslést készítette:

Részvény neve	Jelenlegi ár	Negyedév múlva a várható ár	Osztalék	Béta
A	7 200	7 500	400	0,89
B	950	1 100	75	1,14
C	22 350	22 000	1 500	1,60
D	3 450	3 500	200	0,50

A piac várható hozama 10% lesz az elkövetkezendő negyedévben. A kockázatmentes kamatláb éves nagysága 12%. Melyik papírt érdemes venni?

Megoldás

Részvény neve	CAPM szerinti hozam	Tényleges hozam	Alfa	Befektetési szabály
A	9,23%	9,28%	0,05%	A papír alulértékelt
B	10,98%	21,26%	10,28%	A papír alulértékelt
C	14,20%	5,02%	-9,18%	A papír felülértékelt
D	6,50%	7,00%	0,50%	A papír alulértékelt

A fenti hozamok negyedéves hozamok

Portfólióalkotás

Egy elemző a következő éves előrejelzést készítette néhány értékpapírról és a piacról. A kincstárjegy hozama jelenleg 5%.

Gazdaság állapota	Valószí-nűség	A részvény	B részvény	Piaci index
Recesszió	0,2	-15%	+5%	-5%
Kis növekedés	0,6	+0%	+20%	+10%
Nagy növekedés	0,2	+30%	+10%	+20%

Számolja ki az A és B papír bétáját és alfáját! Ha az A és B papírból akar portfóliót készíteni, mi lenne a legkisebb kockázatú portfólió befektetési aránya?

Megoldás

Gazdaság állapota	A részvény	B részvény	Piaci index
Várható hozam	3,00%	15,00%	9,00%
Szórás	14,70%	6,32%	8,00%
Kovariancia a piaccal	1,08%	0,20%	
Béta	1,69	0,31	
Alfa	-8,75%	8,75%	
Kovariancia az A és B részvény között	0,00%	Hozam	Szórás
Optimális bef. arány	0,15625	13,13%	5,81%

Relatív béta számítása

- Induljunk ki a portfólió súlyozott kovariancimátrixából!
- Használjuk ki a béta azt a tulajdonságát, hogy a portfólió bétája a béták súlyozott átlagával egyenlő.
- Emeljük ki a mátrix sorából a sor súlyát, és számoljuk ki a zárójelen belüli értéket.
- Osszuk el ezt az értéket a portfólió varianciájával
- Mire jó? Megadja, hogy az adott értékpapír hogyan befolyásolja az adott portfólió kockázatát.

Képlettel ugyanez

$$\sum_{i=1}^{n} w_i * \beta_i = 1$$

$$w_1 * \left[w_1 * \sigma_1^2 + w_2 * Cov_{12} + w_3 * Cov_{13} + \ldots w_n * Cov_{1n} \right]$$

Kételemű portfólió esetén

$$\beta_1 = \frac{w_1 * \sigma_1^2 + w_2 * Cov_{12}}{\sigma_p^2}$$

Példa – Számoljuk ki a kételemű portfólióban az A és B értékpapír bétáját!

$$\beta_A = \frac{0,6*10\%^2 + 0,4*10\%*5\%*(-1)}{4\%^2} = 2,5$$

$$\beta_B = \frac{0,4*5\%^2 + 0,6*10\%*5\%*(-1)}{4\%^2} = -1,25$$

$$\beta_p = 0,6*2,5 + 0,4*(-1,25) = 1$$

Mi határozza meg az eszközök bétáját?

- Ciklikusság
- Működési tőkeáttétel

$$\text{Pénzáramlás} = \text{Bevétel} - \text{Fix költség} - \text{Változó költség}$$

$$\text{PV(eszköz)} = \text{PV(bevétel)} - \text{PV(fix költség)} - \text{PV(változó költség)}$$

$$\text{PV(bevétel)} = \text{PV(változó költség)} + \text{PV(fix költség)} + \text{PV(eszköz)}$$

$$\beta_{\text{bevétel}} = \beta_{fix\_költség} * \frac{PV(FC)}{PV(R)} + \beta_{változó\_költség} * \frac{PV(VC)}{PV(R)} + \beta_{eszköz} * \frac{PV(A)}{PV(R))}$$

$$\beta_{eszköz} * \frac{PV(A)}{PV(R)} = \beta_{bevétel} * \left(1 - \frac{PV(VC)}{PV(R)}\right)$$

$$\beta_{eszköz} = \beta_{bevétel} * \left(\frac{PV(R) - PV(VC)}{PV(A)}\right)$$