

Prednáška

KRITÉRIÁ VYHODNOCOVANIA INVESTIČNÝCH PROJEKTOV

ZÁKLADNÉ POJMY

- ✖ Investori

- ✖ Finančné a reálne aktíva:

 - ✖ cenné papiere (dlhopisy, akcie),

 - ✖ deriváty cenných papierov (opcie, futures, forwardy, swapy)

 - ✖ hmotné reálne aktíva (budovy a zariadenia) a
nehmotné reálne aktíva (manažérske kontrakty a patenty).

- ✖ Teória hodnoty

Cieľ investičného rozhodnutia

VÝCHODISKÁ

- ✖ očakávané budúce platby sa diskontujú
- ✖ výnosová miera
 - + *diskontná sadzba,*
 - + *oportunitné kapitálové náklady.*

ADITÍVNOSŤ:

- ✖ vlastnosť súčasných hodnôt

KRITÉRIA V INVESTIČNOM ROZHODOVANÍ

V investičnom rozhodovaní sa používajú predovšetkým kritériá:

Čistá súčasná hodnota

Net present value - NPV

➤ Vnútročná miera výnosnosti

Internal rate of return - IRR

➤ Doba návratnosti kapitálových výdavkov

VÝPOČET SÚČASNEJ HODNOTY

$$V_P = \frac{C_1}{1+i_1} + \frac{C_2}{(1+i_2)^2} + \frac{C_3}{(1+i_3)^3} + \dots = \sum_t \frac{C_t}{(1+i_t)^t}$$

- ✖ C_t – tok hotovosti na konci obdobia t
- ✖ i_t – úroková miera pre obdobie t

1. DFC – formula
2. Časová štruktúra úrokových mier
3. Plochá časová štruktúra úrokových mier

$$V_P = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{C_3}{(1+i)^3} + \dots = \sum_t \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

ČISTÁ SÚČASNÁ HODNOTA (NPV)

$$V_{NP} = -C_0 + \frac{C_1}{1+i_1} + \frac{C_2}{(1+i_2)^2} + \frac{C_3}{(1+i_3)^3} + \dots = -C_0 + \sum_t \frac{C_t}{(1+i_t)^t}$$

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Kedy má aktívum pre investora
vyššiu cenu ako stojí ?

PRAVIDLO PRE INVESTOVANIE

Maximalizovať čistú súčasnú hodnotu investície.

- ✖ $NPV > 0$ výnos z projektu väčší ako výnos pri trhovej úrokovej miere
- ✖ $NPV = 0$ výnos z projektu sa rovná výnosu pri trhovej úrokovej miere
- ✖ $NPV < 0$ výnos z projektu nižší ako výnos pri trhovej úrokovej miere

EFEKTÍVNOSŤ KRITÉRIA ČSH

Kľúčové vlastnosti kritéria ČSH:

- ✖ Euro dnes je cennejšie ako euro zajtra
- ✖ Čistá súčasná hodnota závisí úplne len od prognózovaných tokov hotovosti z investície a od oportunitných nákladov kapitálu.
- ✖ Čisté súčasné hodnoty sa merajú v dnešných peniazoch, možno ich spočítavať.

PRÍKLAD

Jednorazové investičné výdavky sú 3000 eur, doba životnosti sedem rokov, peňažné čisté toky po úhrade daní 1000 eur, zvolená diskontná sadzba $i = 10\%$.

$$NPV = \frac{1000}{(1 + 0,1)} + \frac{1000}{(1 + 0,1)^2} + \dots + \frac{1000}{(1 + 0,1)^7} - 3000 = 1868,42$$

PRÍKLAD - EXCEL

- ✖ NPV (funkcia) - Vypočíta čistú súčasnú hodnotu investície pomocou diskontnej sadzby a série budúcich platieb (záporné hodnoty) a príjmov (kladné hodnoty).

Syntax vzorca:

$$NPV(\text{diskontná sadzba}; CF_1 : CF_n) + CF_0$$

$$NPV(B3;C2:I2.) + B2$$

ALTERNATÍVNE KRITÉRIA – KONKURENTI NPV

- a) doba návratnosti,*
- b) priemerný výnos z účtovnej hodnoty,*
- c) vnútorná výnosová miera,*
- d) index ziskovosti.*

KRITÉRIUM DOBA NÁVRATNOSTI

Dobu návratnosti investície - počet rokov, za ktoré sa kumulované prognózované toky hotovosti rovnajú počiatočnej investícií.

Investícia	Toky hotovosti,				Doba návratnosti, v rokoch
	C_0	C_1	C_2	C_3	
A	-2000	2000	0	0	1
B	-2000	1000	1000	5000	2

Predpoklad 1: Ak by investor aplikoval kritérium doby návratnosti so stanoveným obdobím 1 rok, mal by akceptovať len projekt A.

Predpoklad 2: Ak by pre toto kritérium stanovil obdobie 2 rokov, mal by akceptovať ako projekt A, tak aj projekt B.

Záver: kritérium doby návratnosti dáva bez ohľadu na výber stanoveného obdobia iné odporúčania ako kritérium ČSH

APLIKÁCIA KRITÉRIA DOBY NÁVRATNOSTI:

Príčina odlišnosti ČSH a DN = rovnaké váhy všetkým tokom hotovosti pred dátumom návratnosti a nulové váhy tým tokom, ktoré nasledujú po tomto dátume.

Stanovenie vhodnej dĺžky obdobia:

- a) bez ohľadu na životnosť projektov – tendencia akceptovať veľa krátkodobých, málo dlhodobých
- b) ak sú stanovené obdobia, v priemere, príliš dlhé – akceptované projekty so zápornou ČSH
- c) ak sú obdobia, v priemere, príliš krátke – odmietnuté projekty s kladnou ČSH.

DOBA NÁVRATNOSTI A MAXIMALIZÁCIA ČISTEJ SÚČASNEJ HODNOTY

✖ optimálne obdobie t

$$t = \frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}$$

n – životnosť projektu v rokoch

KRITÉRIUM DISKONTOVANEJ DOBY NÁVRATNOSTI

- ✖ toky hotovosti pred výpočtom doby návratnosti diskontujú
- ✖ ako dlho by mal projekt trvať, aby mal zmysel z hľadiska čistej súčasnej hodnoty.

PRÍKLAD

- ✖ Uvažujme, že existujú dve navzájom sa vylučujúce investície A a B, z ktorých každá vyžaduje 20000 eur a očakáva sa, že investícia A bude generovať počnúc koncom roku 1 v priebehu nasledujúcich 6 rokov ročne 6500 eur a investícia bude generovať ročne 6000 eur, ale bude trvať 10 rokov. Za predpokladu, že $i = 10\%$.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NPV
A	-20000	6500	6500	6500	6500	6500	6500					8 309 €
B	-20000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	16 867 €
i=	10%											
Kum.CF												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-20000	-13500	-7000	-500	6000	12500	19000	19000	19000	19000	19000	
B	-20000	-14000	-8000	-2000	4000	10000	16000	22000	28000	34000	40000	
			DN	A	3,077							
				B	3,333							
diskontované CF												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-20000	5909,1	5371,9	4883,5	4439,6	4036	3669,1	0	0	0	0	
B	-20000	5454,5	4958,7	4507,9	4098,1	3725,5	3386,8	3078,9	2799	2544,6	2313,3	
Kum.dis.CF												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-20000	-14091	-8719	-3835	604,13	4640,1	8309,2	8309,2	8309,2	8309,2	8309,2	
B	-20000	-14545	-9587	-5079	-980,8	2744,7	6131,6	9210,5	12010	14554	16867	
			dis.DN	A	3,864	t	A	4,355				
				B	4,263		B	6,145				

KRITÉRIUM PRIEMERNÉHO VÝNOSU Z ÚČTOVNEJ HODNOTY

✖ účtovná miera výnosu

Hodnotenie projektu:

1. výpočet účtovnej miery výnosu:

✖ priemerné prognózované zisky sa po odpočítaní odpisov a daní vydedia priemernou účtovnou hodnotou investície,

2. výsledok sa porovnáva s účtovnou mierou výnosu firmy ako celku alebo s nejakým externým ukazovateľom, ako je priemerná účtovná miera výnosu celého odvetvia.

PRÍKLAD

- ✖ V tabuľke je opísaná výsledovka investície A vo výške 9000 eur so životnosťou 3 roky, pričom sa kvôli jednoduchosti abstrahuje od daní. Investícia sa realizuje v čase $t = 0$ a je odpisovaná stálou sadzbou 3000 eur ročne. To znamená, že účtovná hodnota novej investície bude klesať z 9000 eur v roku 0 na 0 eur v roku 3. Na základe uvedených údajov vypočítame priemernú účtovnú mieru výnosu r_u definovanú podielom priemerného ročného čistého príjmu a priemernej čistej účtovnej hodnoty investície.

Investícia A	Tok hotovosti, Sk		
	Rok 1	Rok 2	Rok 3
Tržby	12000	10000	8000
Náklady	<u>6000</u>	<u>5000</u>	<u>4000</u>
Tok hotovosti	6000	5000	4000
Odpisy	<u>3000</u>	<u>3000</u>	<u>3000</u>
Čistý príjem	3000	2000	1000

$$r_u = \frac{(3000 + 2000 + 1000)/3}{(9000 + 6000 + 3000 + 0)/4} = \frac{2000}{4500} = 0,44$$

Investícia A bude akceptovaná, ak cieľová účtovná miera výnosu firmy bola menšia ak 44%.

VÁŽNE NEDOSTATKY KRITÉRIA:

1. neexistuje možnosť zohľadniť skutočnosť, že bezprostredné príjmy sú cennejšie ako vzdialenejšie príjmy.
2. priemerný výnos z účtovnej hodnoty závisí od účtovného príjmu a nie je založený na tokoch hotovosti investície.
3. investor musí vybrať cieľovú hodnotu tohto kritéria.

KRITÉRIUM VNÚTORNEJ VÝNOSOVEJ MIERY

Najlepšia existujúca koncepcia ako definovať skutočnú mieru výnosu pre dlhodobé aktíva

Miera výnosu diskontovaného toku hotovostí

Vnútoraná výnosová miera IRR: taká diskontná sadzba, ktorej zodpovedá nulová čistá súčasná Hodnota NPV.

VNÚTORNÁ MIERA VÝNOSNOSTI (IRR)

- ✖ IRR predstavuje percento, pri ktorom sa diskontované príjmy a výdavky investičného projektu rovnajú nule.
- ✖ Diskontná sadzba, pri ktorej sa NPV investičného projektu rovná nule.

IRR > diskontná sadzba

výnos z projektu väčší ako výnos pri trhovej
úrokovej miere

PRÍKLAD - EXCEL

- ✖ IRR (funkcia) - Vypočíta vnútornú mieru výnosnosti pre sériu hotovostných tokov, ktoré nemusia mať rovnakú výšku. (Musia sa však vyskytovať v pravidelných intervaloch, napríklad mesačne alebo ročne.)

Syntax vzorca:

$IRR(CF_0 : CF_n, \text{odhad})$

$IRR(B2:I2)$

KRITÉRIUM VNÚTORNEJ VÝNOSOVEJ MIERY

- ✖ vnútorná výnosová miera má základ, ktorý je oveľa rešpektovanejší a je odporúčaná v publikáciách z tejto oblasti.

Východisko:

- ✖ funkcia miery výnosu,
- ✖ akceptovať investičnú príležitosť, ktorá ponúka takú mieru výnosu, ktorá prevyšuje oportunitné náklady kapitálu,
- ✖ interpretácia pri projektoch s dlhodobou životnosťou nie je vždy jednoduchá.

MIERY VÝNOSU

- ✖ Investícia s jedným investičným obdobím:

$$r = \text{miera výnosu} = \frac{\text{platba}}{\text{investícia}} - 1 = \frac{C_1}{C_0} - 1$$

- ✖ Ako alternatívu môžeme vyjadriť čistú súčasnú hodnotu a nájsť takú diskontnú sadzbu, pre ktorú $V_{NP} = 0$:

$$V_{NP} = -C_0 + \frac{C_1}{1 + \text{diskontná sadzba}} = 0$$

$$\text{diskontná sadzba} = \frac{C_1}{C_0} - 1$$

VNÚTORNÁ VÝNOSOVÁ MIERA

- ✖ diskontná sadzba, ktorej zodpovedá nulová čistá súčasná hodnota.

Najlepšia existujúca koncepcia:

miera výnosu diskontovaného toku hotovostí
alebo vnútorná výnosová miera IRR.

$$V_{NP} = -C_0 + \frac{C_1}{1+i_{RR}} + \frac{C_2}{(1+i_{RR})^2} + \dots + \frac{C_T}{(1+i_{RR})^T} = 0$$

INVESTIČNÝ PROJEKT:

AKCEPTÁCIA ? ZAMIETNUTIE:

- ✖ akceptuje vtedy, ak sú oportunitné náklady kapitálu menšie ako IRR.
- ✖ oportunitné náklady kapitálu rovné IRR, $V_{NP} = 0$.
- ✖ oportunitné náklady kapitálu vyššie ako IRR, potom je V_{NP} záporná.

Záver:

- ✖ oportunitné náklady kapitálu porovnávajú s vnútornou výnosovou mierou, investor pýta, či investičnému projektu zodpovedá kladná V_{NP} .
- ✖ IRR rovnaká odpoveď V_{NP} , ak je V_{NP} hladkou klesajúcou funkciou diskontnej sadzby.

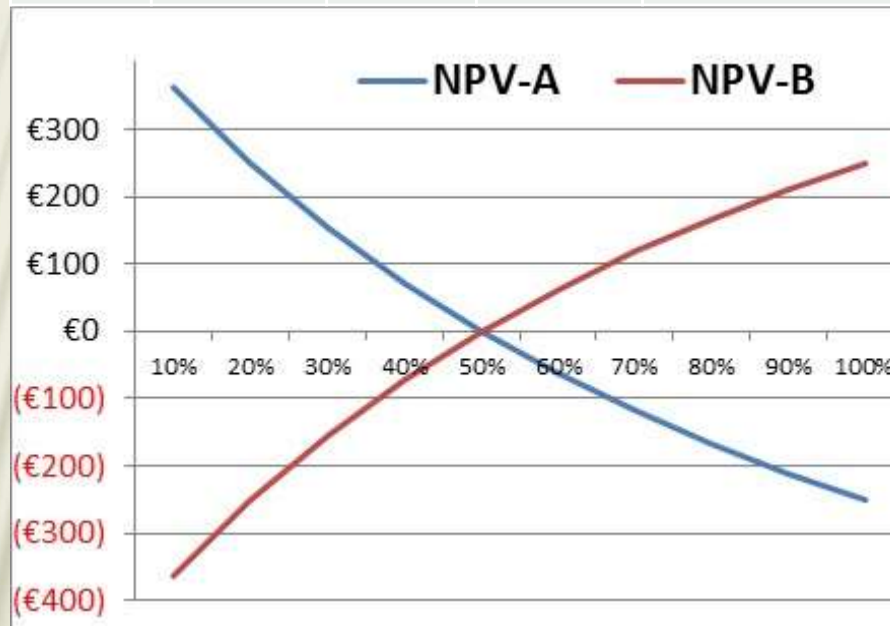
PROBLÉMY

1. nie všetkým prúdom tokov hotovosti zodpovedá taká ČSH, ktorá je klesajúcou funkciou diskontnej sadzby.
2. nejednoznačná hodnota IRR - ak existuje viac ako jedna zmena znamienka tokoch hotovosti.
3. IRR neexistuje.
4. rozhodovanie medzi navzájom sa vylučujúcimi projektmi.
5. bez preskúmania prírastkov tokov hotovosti kritérium vnútornej výnosovej miery nie je spoľahlivé pri zoradovaní investičných projektov rôznej veľkosti. Taktiež nie je spoľahlivé pri zoradovaní projektov, ktoré ponúkajú časovo rôzne schémy tokov hotovosti.
6. časová štruktúra úrokových mier.

PROBLÉM 1:

- ✖ nie všetkým prúdom tokov hotovosti zodpovedá taká ČSH, ktorá je klesajúcou funkciou diskontnej sadzby

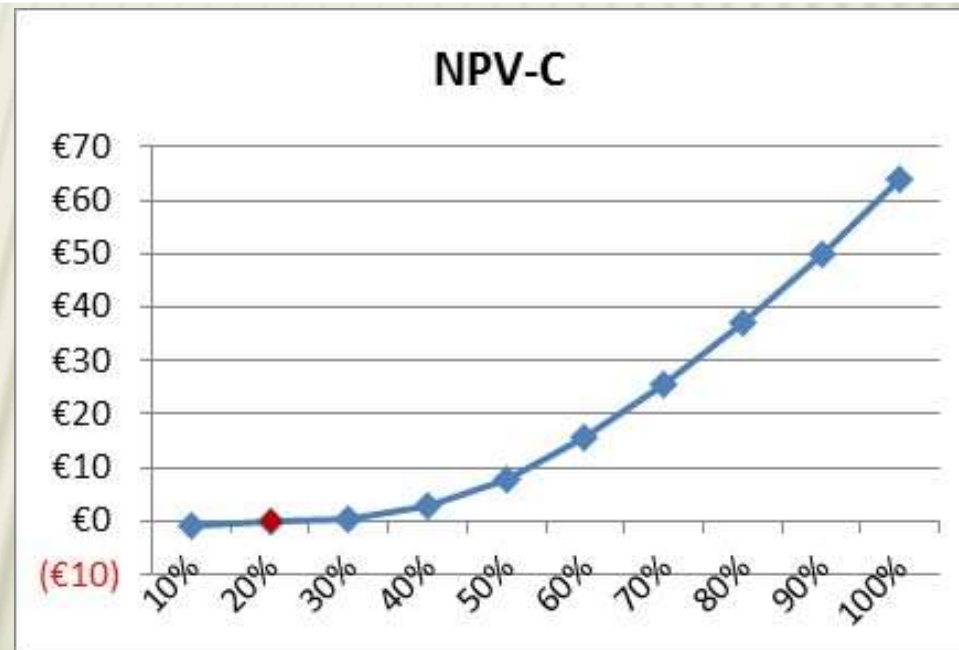
projekt/ rok	0	1	IRR	NPV
A	-1000	1500	50%	363,64 €
B	1000	-1500	50%	-363,64 €



PROBLÉM 1:

- ✖ Problém 1: nie všetkým prúdom tokov hotovosti zodpovedá taká ČSH, ktorá je klesajúcou funkciou diskontnej sadzby

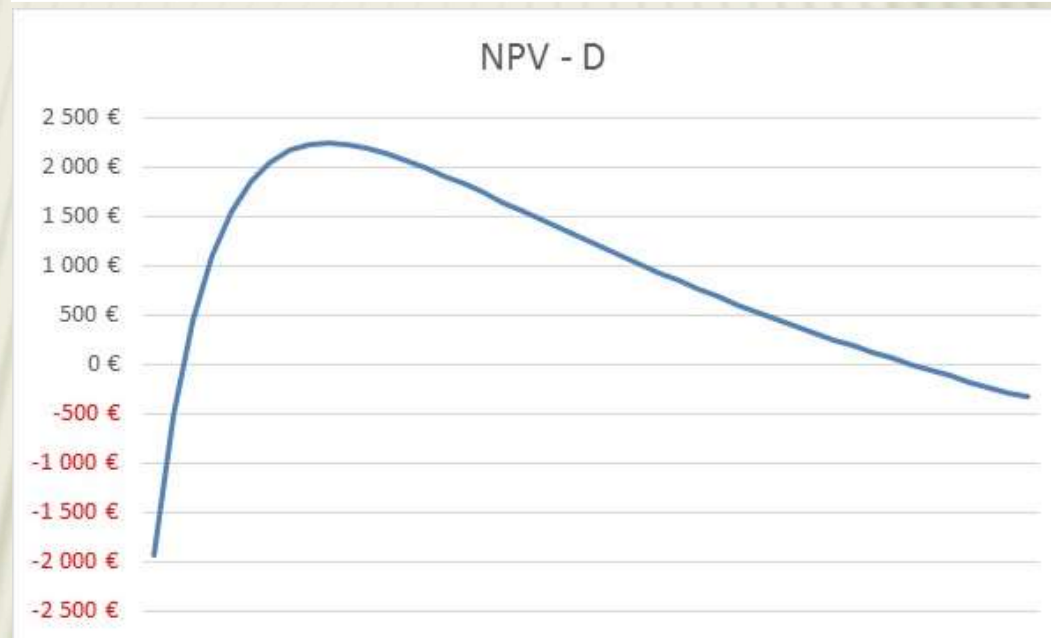
Projekt/ Rok	0	1	2	3	IRR	NPV
C	1000	-3600	4320	-1728	20%	-0,75 €



PROBLÉM 2:

- ✗ nejednoznačná hodnota IRR - ak existuje viac ako jedna zmena znamienka tokoch hotovosti.

Projekt/ Rok	0	1	2	NPV	IRR
D	-4000	25000	-25000	-1 934 €	25%



- ✗ IRR je rovná 25% aj 400%.
- ✗ vo všeobecnosti môže pre investičný projekt existovať toľko rôznych vnútorných výnosových mier, koľko je zmien znamienok v prúde jeho tokov hotovosti.

PROBLÉM 3:

- ✖ IRR neexistuje.

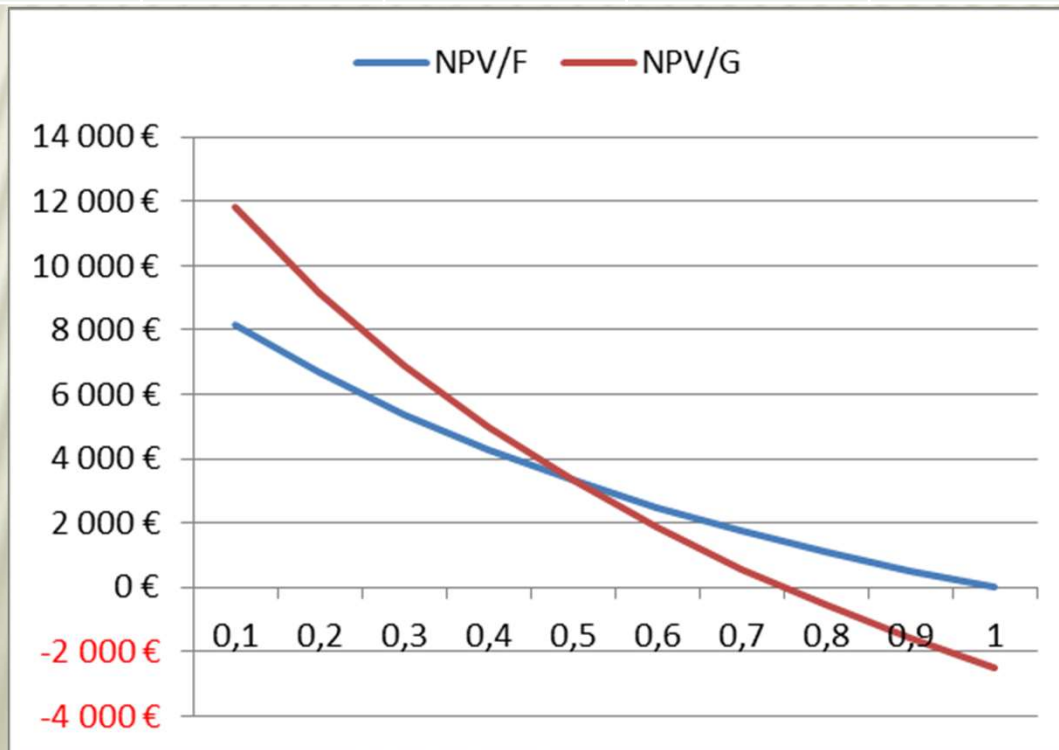
projekt/ rok	0	1	2	NPV	IRR
E	1000	-3000	2500	339 €	#ČÍSLO!

- ✖ existujú prípady, v ktorých neexistuje *žiadna* IRR.
- ✖ investícia *E* má kladnú NPV pre všetky diskontné sadzby, ale žiadnu vnútornú výnosovú mieru.

PROBLÉM 4:

- ✖ rozhodovanie medzi navzájom sa vylučujúcimi projektmi.

projekt/ rok	0	1	NPV	IRR
F	-10000	20000	8 182 €	100%
G	-20000	35000	11 818 €	75%



REHABILITÁCIA KRITÉRIA IRR

- ✖ preskúmať vnútornú výnosovú mieru prírastkov tokov hotovosti, t.j. zvažujeme, či má cenu vynaložiť ďalších 10000 eur, aby sme investoval do G.
- ✖ Prírastkové toky hotovosti pri investovaní do G namiesto do F:

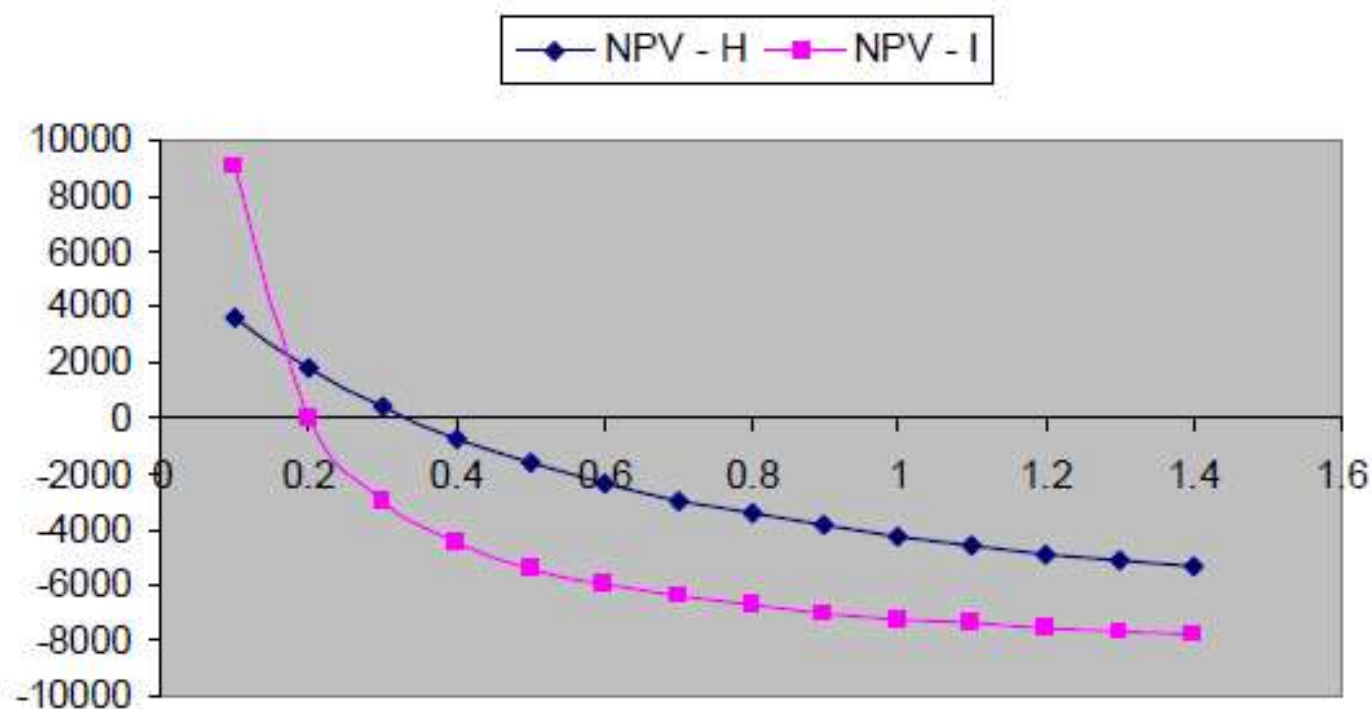
projekt/ rok	0	1	NPV	IRR
G-F	-10000	15000	3 636 €	50%

- ✖ $IRR = 50 \% > DS = 10 \%$
- ✖ investor musí zvažovať, či má cenu vynaložiť ďalších 10000 eur, aby investoval do G.
- ✖ prírastky tokov hotovosti môžu vykazovať viacnásobné zmeny v znamienku t.j. problém viacnásobných vnútorných výnosových mier.

PROBLÉM 5:

- ✖ nie je spoľahlivé pri zoraďovaní investičných projektov rôznej veľkosti, resp. nie je spoľahlivé pri zoraďovaní projektov, ktoré ponúkajú časovo rôzne schémy tokov hotovosti.

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	atď.	IRR	NPV
H	-9000	6000	5000	4000				33%	3592
I	-9000	1800	1800	1800	1800	1800	...	20%	9000
J		-6000	1200	1200	1200	1200	...	20%	6000



Predpoklad:

1. abstrahujeme najskôr od investície J a
2. investor môže akceptovať buď investíciu H alebo investíciu I , ale nie obidve.

Investíciu H zodpovedá vyššia iRR , ale investícia J má zase vyššiu NPV – kritériá poskytujú rôzne odpovede.

Kritérium vnútornej výnosovej miery je v tejto situácii zavádzajúce preto, lebo celkový prítok kapitálu pri projekte I je síce vyšší, ale má tendenciu vyskytnúť sa neskôr.

Ak by oportunitné náklady kapitálu boli 20%, investor by priradil vyššiu hodnotu krátkodobej investícii H . V uvažovanej situácii sú však tieto náklady rovné 10%, preto je investor pripravený priradiť vyššiu hodnotu dlhodobej investícií I .

PROBLÉM 6:

- ✖ časová štruktúra úrokových mier

$$V_P = \frac{C_1}{1+i_1} + \frac{C_2}{(1+i_2)^2} + \frac{C_3}{(1+i_3)^3} + \dots = \sum_t \frac{C_t}{(1+i_t)^t}$$

- ✖ predpokladali sme rovnakú výška oportunitných nákladov kapitálu pre všetky toky hotovosti
- ✖ čo však ak existuje niekoľko?
- ✖ bolo potrebné vypočítať zodpovedajúci vážený priemer týchto mier, aby sme dostali číslo porovnateľné s hodnotou IRR.
- ✖ časová štruktúra úrokových mier je teda ďalším zdrojom komplikácií kritéria vnútornej výnosovej miery.

INDEX ZISKOVOSTI

POMER PRÍNOSOV A NÁKLADOV

- ✖ podiel súčasnej hodnoty prognózovaných budúcich tokov hotovosti a východiskovej investície:

$$\text{Index ziskovosti} = \frac{V_P}{C_0}$$

Aplikácia: kritérium indexu ziskovosti odporúča akceptovať všetky investície, ktorých hodnota tohto indexu je vyššia ako 1 - investícia musí mať kladnú ČSH

PROBLÉM

- ✖ kritérium indexu ziskovosti môže byť zavádzajúce pri výbere medzi dvomi navzájom sa vylučujúcimi investíciami.

PRÍKLAD

	C0	C1	PV	NPV	IZ
K	-100	200	182 €	82 €	1,818
L	-10000	15000	13 636 €	3 636 €	1,364

- ✖ Obidve investície sú dobré, čo index ziskovosti správne indikuje.
- ✖ Uvažujme však, že investície sa navzájom vylučujú. Investor by mal vybrať investíciu *L*, ktorá má vyššiu NPV, napriek tomu, že index ziskovosti zaraduje investíciu *K* vyššie.