

5. prednáška

20. október 2003

Alternatívne investičné kritériá- pokr. NPV a plánovanie investícií

Literatúra:

Brealey R. A., Myers S.C.: Principles of Corporate Finance Chapter 6

Ross A. R., Westerfield R.W., Jaffe J.: Corporate Finance, Chapter 7,8

Obsah prednášky:

1. Alternatívne investičné pravidlá:
vnútorná miera výnosu, index ziskovosti
2. NPV a plánovanie investícií:
 - rozhodovacie stromy
 - inflácia
 - analýza citlivosti

Alternatívne investičné kritériá

- Čistá súčasná hodnota
- Doba návratnosti
- Priemerný účtovný výnos
- Vnútoraná miera výnosnosti
- Index ziskovosti

Čistá súčasná hodnota

Pravidlo čistej súčasnej hodnoty:

Akceptovať investíciu, ktorej $NPV > 0$

Kľúčové vlastnosti prístupu čistej súčasnej hodnoty:

- NPV pracuje s PEŇAŽNÝMI TOKMI
- NPV berie do úvahy VŠETKY peňažné toky projektu
- NPV SPRÁVNE DISKONTUJE peňažné toky

Vnútná miera výnosnosti

(Internal rate of return (IRR))

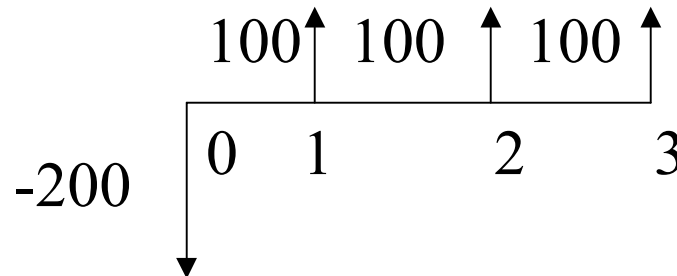
- vypočíta sa miera výnosu, nezávislá od úrokovej miery na trhu
- IRR je taký výnos, pri ktorom je NPV projektu rovné nule

Pravidlo investovania:

Akceptovať investíciu, ktorej IRR je väčšie ako diskontná miera

Príklad č. 1:

Vypočítajte IRR nasledujúcej investície:

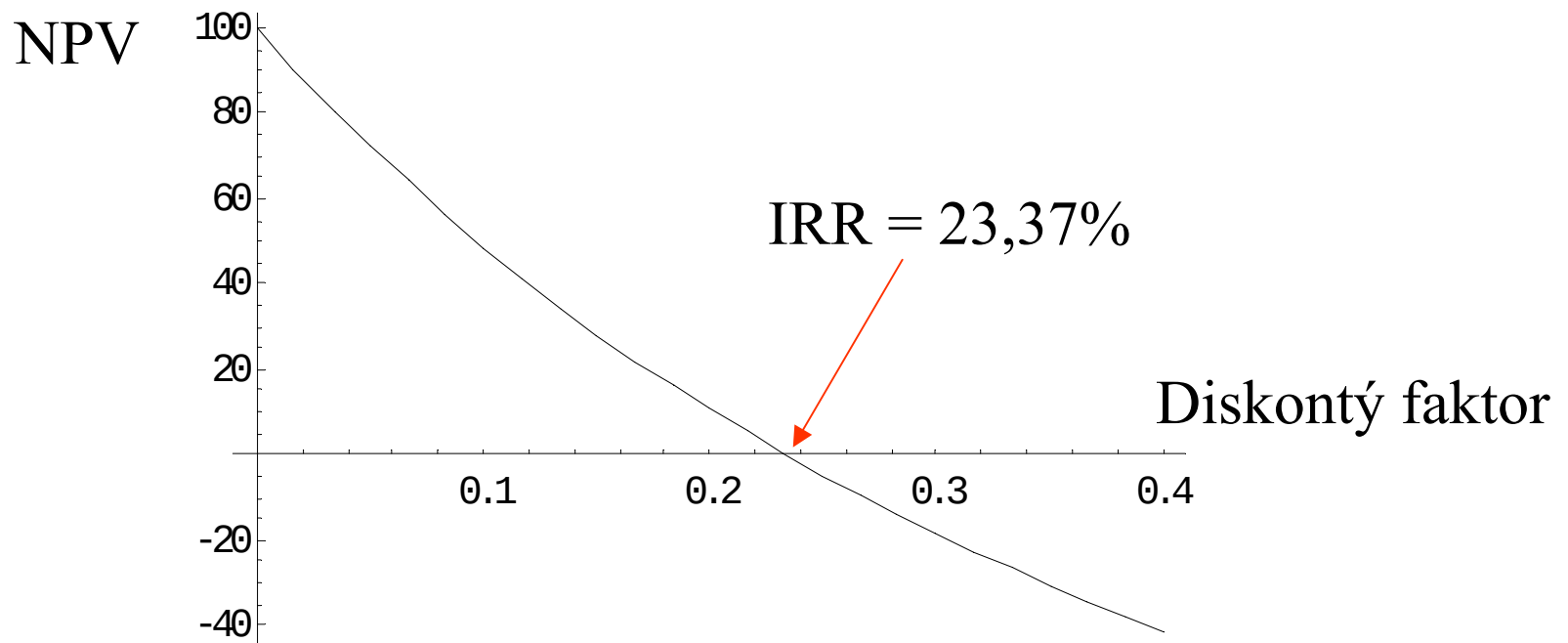


Vnútorná miera výnosnosti – príkl.

Riešenie č. 1:

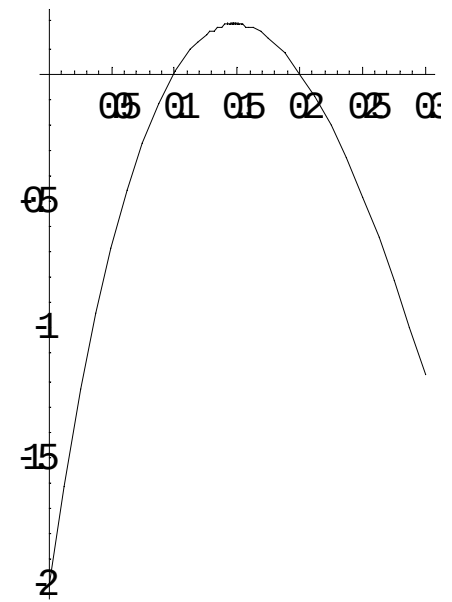
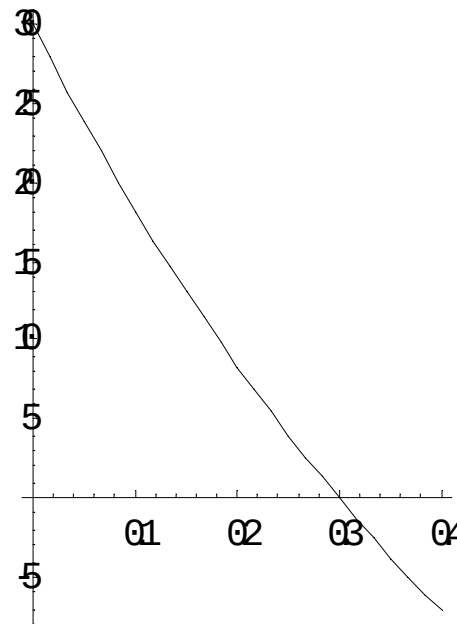
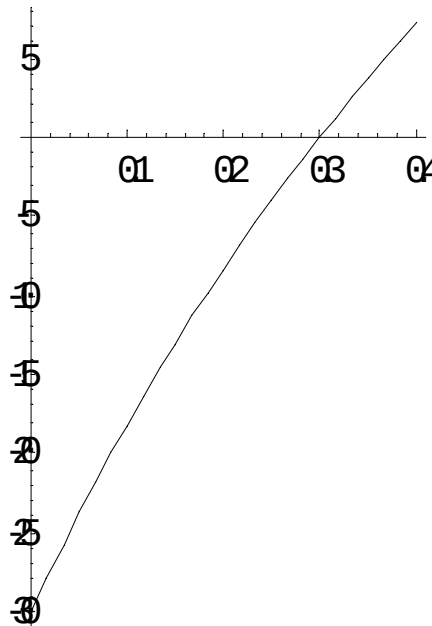
Algebraicky: Riešiť rovnicu

$$0 = -200 + \frac{100}{1+IRR} + \frac{100}{(1+IRR)^2} + \frac{100}{(1+IRR)^3}$$



Vnútorná miera výnosnosti – 1. problém

	Projekt A			Projekt B			Projekt C		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Cash flows	-100	130	---	100	-130	---	-100	230	-132
IRR		30%			30%		10%	a	20%
NPV		18.2			-18.2			0	



IRR – problém č.1 - záver

Kedy je možné bezpečne použiť IRR pravidlo ?

Typy tokov	Počet IRR	IRR pravidlo
$C_0 < 0$ $C_i > 0$ pre $i=1,2..$	1	Akceptuj, ak $IRR > r$ Zamietni, ak $IRR < r$
$C_0 > 0$ $C_i < 0$ pre $i=1,2..$	1	Akceptuj, ak $IRR < r$ Zamietni, ak $IRR > r$
$C_i > 0$ $C_j < 0$	viac ako 1	Neexistuje pravidlo

Nezávislé a vzájomne sa vylučujúce investície

Nezávislé: môžete akceptovať projekt A nezávisle od toho, či ste akceptovali alebo zamietli projekt B

Vzájomne sa vylučujúce projekty: Môžete akceptovať projekt A alebo môžete akceptovať projekt B alebo môžete oba zamietnuť, ale nemôžete oba akceptovať.

Príklad č. 2: (2. problém)

	Rok 0	Rok 1	NPV(25%)	IRR
Malý projekt	-10	40	22	300%
Veľký projekt	-25	65	27	160%

Ktorý projekt by sme mali akceptovať – ten, ktorý má väčšiu NPV alebo ten, ktorý má väčšiu vnútornú mieru výnosu?

Inkrementálna investícia

Riešenie č.2:

	Rok 0	Rok 1
Inkrementálna investícia	$-25 - (-10) = -15$	$65 - 40 = 25$

IRR inkrementálnej investície:

$$0 = -15 \text{ mil.} + 25 \text{ mil.} / (1 + \text{IRR}) \Rightarrow \text{IRR} = 66.67 \%$$

NPV inkrementálnej investície:

$$-15 \text{ mil.} + 25 \text{ mil.} / 1.25 = 5 \text{ mil.}$$

Záver (tri spôsoby, ako sa vysporiadať so vzájomne sa vylučujúcimi investíciami):

- Porovnaj NPV
- Porovnaj NPV inkrementálnej investície
- Porovnaj IRR inkrementálnej investície a diskontnú mieru

Index ziskovosti

(Profitability index (PI))

Definícia indexu:

$$PI = \frac{PV}{-C_0}$$

PV - súčasná hodnota budúcich peňažných tokov plynúcich z investície

C_0 - počiatočná investícia

Pravidlo investovania:

Akceptovať investíciu, ktorej $PI > 1$
Zamietnuť, ak $PI < 1$

Index ziskovosti - problém

- Rovnako ako pri IRR aj tu je problém so vzájomne sa vylučujúcimi investíciami

Príklad č. 3:

Firma má možnosť rozhodnúť sa pre jeden z nasledujúcich dvoch projektov:

Projekt	C_0	C_1	PV(10%)	PI	NPV(10%)
A	-100	200	182	1.82	82
B	-10000	15000	13636	1.36	3636

Riešenie č. 3 :

Inkrementálna investícia

Projekt	C_0	C_1	PV(10%)	PI	NPV(10%)
A-B	-9900	14800	13454	1.36	3554

Index ziskovosti

Využitie v praxi:

- najvýznamnejšia alternatíva k NPV
- neplatí aditivita
- malý prístup ku kapitálu – rozpočtové organizácie

Výpočet peňažných tokov

Ako určiť peňažné toky z investície ?

Pri výpočte NPV sú relevantné iba **inkrementálne peňažné toky**

Inkrementálne CF projektu - to sú zmeny CF podniku, ktoré sú priamym dôsledkom akceptovania projektu.

- **Utopené náklady** (sunk costs) – náklady, ktoré už boli uskutočnené
 - sú irelevantné, nie sú to inkrementálne CF
- 2. **Alternatívne náklady** – investovaním do projektu podnik prichádza o potenciálne príjmy z alternatívneho použitia svojich aktív
- **Vedľajšie efekty** – ako nová investícia ovplyvní zvyšok činnosti podniku
 - Erózia* (erosion) – CF presunuté do nového projektu na úkor iných produktov firmy

Rozhodovanie s NPV

Príklad č.4:

Firma na výrobu hračiek uvažuje o kúpe stroja na výrobu medvedíkov. Ako prvá firma urobila prieskum trhu za 50 000, aby sa rozhodla, či pokračovať vo zvažovaní tejto investície. Firma v súčasnosti vlastní vhodné priestory na výrobu, ktoré by inak bolo možné predat' za 150 000 Sk.

1. Počiatočné údaje:

Predpokladaná životnosť stroja	5 rokov
Náklady na prieskum trhu	50 000
Súčasná hodnota priestorov	150 000
Náklady na kúpu stroja	100 000
Odhadnutá hodnota stroja po 5 rokoch	30 000
Výroba počas 5 rokov	5,8,12,10,6
Čistý pracovný kapitál	10,10,16.32,24.97,21.22,0
Cena v prvom roku (a predpokladaný rast)	20 (2%)
Operačné náklady v 1. roku (predp.rast)	10 (10%)
Ročná inflácia	5%

Modelový príklad

2. Operačné zisky a náklady:

Rok	Výroba	Cena	Tržby z predaja	Náklady na jednotku	Operačné náklady
1	5000	20	100000	10	50000
2	8000	20,40	163200	11	88000
3	12000	20,1	249720	12,1	145200
4	10000	21,11	211100	13,31	133100
5	6000	21,65	129900	14,64	87840

2. Dane spojené s investíciou:

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Tržby z predaja	100000	163200	249720	211100	129900
Oper.náklady	50000	88000	145200	133100	87840
Odpisy	20000	32000	19200	11520	11520
Zisk pred daňami	30000	43200	85320	66480	30540
Daň(25%)	7500	10800	21330	16620	7635

Modelový príklad – pokr.

4. Inkrementálne peňažné toky projektu:

	Rok 0	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Tržby z predaja		100000	163200	249720	211100	129900
Oper.náklady		50000	88000	145200	133100	87840
Daň(25%)		7500	10800	21330	16620	7635
Operačné CF		42500	64400	83190	61380	34425
Stroj	100000					23940
Zmena v ČPK	10000		6320	8650	3750	21220
Alternatívne náklady	150000					150000
Investičné CF	260000		6320	8650		195160
CF z projektu	260000	42500	58080	74540	65130	229585

5. Čistá súčasná hodnota projektu pri rôznych diskontných sadzbách:

r	4%	8%	10%	12%	16%	20%	24%
NPV	145204,9	92442,53	69678,26	48967,54	12834,58	-17439,2	-42995,9

Inflácia

Príklad č. 4:

Predpokladajme, že úrok v banke je 10%, a že sme si uložili 1000 Sk. 10% sa môže zdať ako výhodná investícia. Ak však inflácia je 6% , koľko nám uloženie do banky reálne vynesie ?

Riešenie č. 4:

Inflácia: Čo si môžeme dnes kúpiť za 1 Sk, bude o rok stáť 1.06 Sk.

Úročenie v banke: 1000 Sk sa za rok zúročí na 1100Sk.

Uloženie do banky nám teda reálne vynesie:

$$1038 \left((1+0.1)/1.06 \right),$$

t.j. reálny úrok je 3.8%.

Nominálne versus reálne

$$1 + \text{nominálna ú.m.} = (1 + \text{reálne ú.m.}) (1 + \text{miera inflácie})$$



$$\text{Reálna úroková miera} = \frac{1 + \text{nominálna ú.m.}}{1 + \text{miera inflácie}} - 1$$

Pre malé hodnoty – aproximácia:

$$\text{Reálna úroková miera} = \text{nominálna ú.m.} - \text{miera inflácie}$$

Pravidlo pre diskontovanie:

Vždy musí byť zachovaná konzistencia

nominálne CF diskontovať **nominálnymi** diskontnými faktormi

reálne CF diskontovať **reálnymi** diskontnými faktormi

Investície na rôzne dlhé obdobia

Príklad č. 5:

Keďže trávu pred vašim rodinným domom treba pokosiť, zasadá práve rodinná rada, ktorá rozhodne, akú kosačku kúpiť. Na výber sú nasledovné dve alternatívy:

Kosačka	Rok 0	Rok 1	Rok 2	Rok 3	NPV	EAC
...značková	7500	200	200	200	8034,602	3005,82
...z Miletičky	5000	300	300		5550,018	3027,18

Riešenie č. 5:

Mali by sme si kúpiť kosačku z Miletičky, pretože má nižšiu súčasnú hodnotu nákladov? **Nesprávne**

Správne – porovnať **ekvivalentné ročné náklady** (equivalent annual costs) a zvoliť si tú, pre ktorú je táto hodnota nižšia

Rozhodovacie stromy

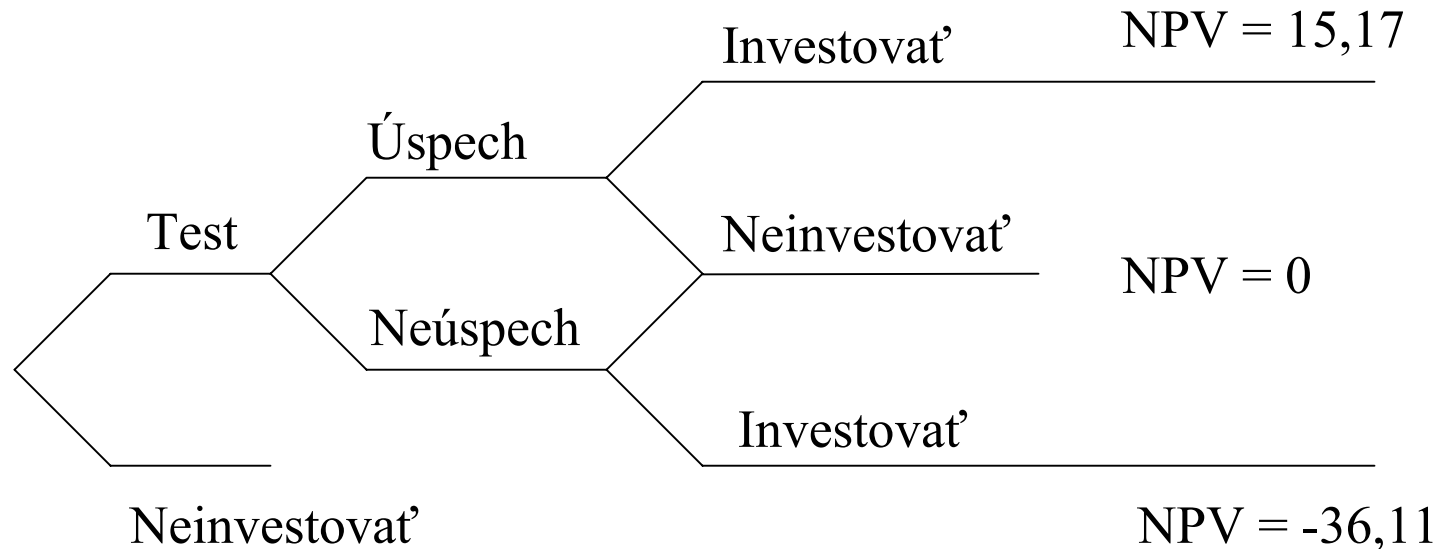
Príklad č. 6:

Predstavte si, že ste finančným manažérom automobilovej spoločnosti Too-too motors. Inžinieri práve vyvinuli nový model Too-too 004 Combi. Plánovacia skupina navrhuje najprv uskutočniť testovaciu fázu za 1mil. Ďalej veria, že so 75% pravdepodobnosťou testy potvrdia úspešnosť nového modelu. Ak testy potvrdia úspešnosť modelu, firma bude stáť pre druhým rozhodnutím – či investovať 15 mil. do výroby s NPV 15,17mil alebo nie.

Ak testy skončia neúspechom firma sa bude rozhodovať medzi zastavením projektu alebo investovaním do projektu s NPV –36,11 mil.

Rozhodovacie stromy

Riešenie č. 6:



- Ak testy ukážu úspech, mali by sme začať s výrobou?
2. Mali by sme investovať 1mil., aby sme získali 75% šancu získať 15,17 mil. v budúcnosti ?

Rozhodovacie stromy

Riešenie č. 6 – pokr.:

1. Ak testy ukážu úspech, mali by sme začať s výrobou?

	Rok 1	Rok 2
Tržby z predaja		60000000
Oper.náklady		30000000
Fixné náklady		17910000
Odpisy		3000000
Zisk pred zdanením		9090000
Daň(34%)		3090600
Čistý zisk		5999400
CF z projektu		8999400
Počiatočná investícia	15000000	

$$\Rightarrow NPV = 15,17 \text{ mil.} > 0$$

2. Mali by sme investovať 100000, aby sme získali 75% šancu získať 15,17 mil. v budúcnosti ?

$$\begin{aligned} \text{Očakávaná výplata v čase 1} &= \text{pravdep. úspechu} * \text{výplata ak úspech} + \text{pravdep. neúspechu} * \text{výplata ak neúspech} \\ &= (0.75 * 15,17) + (0,25 * 0) = 11,38 \Rightarrow NPV = 8,9 \text{ (15\%)} \end{aligned}$$

Analýza citlivosti

- citlivosť výpočtu NPV na zmeny v predpokladoch

Tržby:

$$\text{Počet predaných automobilov} = \text{Podiel na trhu} * \text{Veľkosť trhu}$$

$$120 = 0,012 * 10\,000$$

$$\text{Tržby z predaja} = \text{Počet predaných automobilov} * \text{Cena auta}$$

$$60 \text{ mil.} = 120 * 500\,000$$

Tržby z predaja závisia od

- Podiel firmy na trhu
- Veľkosť trhu automobilového trhu
- Cena automobilu

Analýza citlivosti

Náklady:

operačné (variabilné) a fixné náklady

$$\begin{array}{ccccc} \text{Variabilné} & & \text{Var. náklady} & * & \text{Počet predaných} \\ \text{náklady} & = & \text{na 1 auto} & & \text{automobilov} \end{array}$$

$$3\,000\,000 = 250\,000 * 120$$

$$\begin{array}{ccccc} \text{Náklady} & & \text{Variabilné} & & \text{Fixné} \\ \text{pred zdanením} & = & \text{náklady} & + & \text{náklady} \end{array}$$

$$47,91 \text{ mil.} = 30 \text{ mil.} + 17,91 \text{ mil.}$$

Analýza citlivosti

Rozdielne predpovede model Too-too 004 Combi

	Pesimistické	Najlepšia predpoveď	Optimistické
Objem trhu	5000	10000	20000
Podiel na trhu	0,95%	1,2%	1,5%
Cena auta	400000	500000	600000
Var. náklady(na 1 auto)	300000	250000	200000
Fixné náklady	18910000	17910000	17410000
Investícia	19000000	15000000	10000000

Výpočet NPV, analýza citlivosti

	Pesimistické	Najlepšia predpoveď	Optimistické
Objem trhu	-18018950.88	15167384.59	81540055.53
Podiel na trhu	1339744.81	15167384.59	31760552.32
Cena auta	-11381683.79	15167384.59	41716452.97
Var. náklady(na 1 auto)	1892850.401	15167384.59	28441918.78
Fixné náklady	12954962.22	15167384.59	16273595.77
Investícia	12079170.78	15167384.59	19027651.86