

# Kritéria ekonomické efektivity

## INVESTICE

- Investiční rozhodování má dlouhodobé účinky
- Je nutné se vyrovnat s faktorem času
- Investice zvyšují poptávku, výrobu a zaměstnanost a jsou zdrojem dlouhodobého ekonomického růstu
- Investice v době pořízení jsou výdajem, do nákladů vchází ve formě odpisů v době užívání
- Finanční toky (cash flows) – pohyby finančních prostředků v různých časových okamžicích (příjmy, výdaje)

### Metody hodnocení investic

1. Metoda čisté současné hodnoty (NPV)
2. Metoda vnitřního výnosového procenta (IRR)
3. Doba splacení
4. Metoda výnosnosti investice (ROI)

### 1. Čistá současná hodnota (Net Present Value)- NPV

- Je součtem diskontovaných hotovostních toků
- Pro hodnocení je nutné znát diskontní sazbu nebo – li alternativní náklad kapitálu
- Diskontní sazba vychází z teorie opportunity cost, charakterizuje časovou hodnotu peněz a riziko
- Diskontní sazba se může měnit v průběhu životnosti investice
- Je dána vztahem:

$$NPV = \sum_{t=0}^T CF_t \times (1 + r)^{-t}$$

$CF_t$  tok hotovosti v čase t

$r$  diskontní sazba

### Použití NPV:

- pro každý investiční záměr se stanoví toky hotovosti v čase (během jednotlivých let)
- pro každý investiční záměr vypočteme NPV, ve kterém diskont je cena nevyužitých příležitostí
- jsou – li investice nevylučující se, realizujeme všechny s kladnou čistou současnou hodnotou
- jsou – li investice vzájemně se vylučující, vybíráme takovou, jejíž kladná čistá současná hodnota je maximální

## 2. Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return) - IRR

Je taková úroková míra, při které je čistá současná hodnota nulová

Platí vztah:

$$\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

### Použití IRR:

- Realizujeme investici tehdy, je – li hodnota IRR větší než diskontní sazba
- Někdy není možné IRR najít, nebo hodnot IRR je více
- U vzájemně se vylučujících investic je nutná párová eliminace a použití dodatkové investice
- Použitím dodatkové investice dává IRR stejné závěry jako pravidlo čisté současné hodnoty NPV

## 3. Roční ekvivalentní peněžní tok

Jedná se o čistou současnou hodnotu projektu vynásobenou anuitním faktorem. Tím dojde k rovnoměrnému rozdělení diskontovaných peněžních toků do jednotlivých let po celou dobu životnosti projektu. Toto kritérium se používá pro porovnávání různých variant se shodným rokem počáteční investice, ale různou dobou životnosti.

$$RCF = \frac{q^n \times (q - 1)}{q^n - 1} * NPV$$

### Použití RCF stejné jako u NPV.

## 4. Doba splacení (Payback Period)

- Doba splacení (doba návratnosti investice) je taková doba, kdy tok příjmů (cash flow) přinese hodnotu rovnající se původním nákladům na investici.
- Doba splacení diskontovaná /nediskontovaná
- Je CF po dobu životnosti investice konstantní pak platí:

$$PP = \frac{\text{náklady na investici}}{CF}$$

- Pokud je CF v každém roce jiné, doba splacení se zjistí postupným načítáním ročních částek CF, až se kumulovaný CF bude rovnat investičním nákladům.
- Doba splacení investice musí být kratší než je životnost investice, aby byla efektivní.

## 5. Metoda výnosnosti (rentability) investic (Return on Investment)

- Za efekt investice je považován zisk, změny v zisku vyvolané investicí charakterizují přínos investice.
- Používá se průměrný roční zisk, lze srovnávat projekty s různou dobou životnosti a různou výší investičních nákladů, metoda nebere v úvahu všechny peněžní příjmy a

nerespektuje časovou hodnotu peněz a rozložení zisku v čase. V praxi se přes své nedostatky často používá.

$$ROI = \frac{Z_r}{N_i}$$

$Z_r$       průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice

$N_i$       investiční náklady

### 1. Příklad (řešený)

Určete čistou současnou hodnotu, vnitřní výnosové procento dvou navzájem se vylučujících se investicí. Diskontní sazba je 9 %.

Rok	0	1	2	3	4
A	-460	100	200	300	200
B	-460	100	300	200	150

$$NPV_A = -460 + \frac{100}{(1+0,09)^1} + \frac{200}{(1+0,09)^2} + \frac{300}{(1+0,09)^3} + \frac{200}{(1+0,09)^4}$$

$$NPV_A = 173,42 \text{ Kč}$$

$$\text{Obdobně } NPV_B = 145,95 \text{ Kč}$$

$$IRR_A: -460 + \frac{100}{(1+IRR)^1} + \frac{200}{(1+IRR)^2} + \frac{300}{(1+IRR)^3} + \frac{200}{(1+IRR)^4} = 0$$

$$IRR_A = 23 \%$$

$$\text{Obdobně } IRR_B = 22 \%$$

Obě kritéria jednoznačně ukazují, že se máme rozhodnout pro investici A.

### 2. Příklad

Pomocí metody NPV a IRR zhodnoťte následující dva projekty, je-li diskontní sazba 10 %.

CF	CF <sub>0</sub>	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>
A	-1 700	1 400	650
B	-1 000	600	600

### 3. Příklad

Firma se rozhoduje, zda koupit nový lis. Investiční výdaj je odhadován na 2,5 mil. Kč, doba životnosti projektu je 5 let, diskontní sazba činí 10 %. Tržby plynoucí z koupě nového lisu jsou odhadovány na 1,5 mil. Kč, náklady (bez odpisů) jsou 0,7 mil. Kč, roční odpisy 0,5 mil. Kč a daň činí 20 %. Určete NPV a IRR projektu.

#### 4. Příklad

Zhodnoťte následující investiční projekty metodou NPV a IRR, diskontní sazba činí 9 % a rozložení toku hotovosti v milionech je dáno následující tabulkou.

CF	CF <sub>0</sub>	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>	CF <sub>3</sub>	CF <sub>4</sub>	CF <sub>5</sub>
A	-3,45	1,5	1,8	1,8	1,8	1,6
B	-150	35	45	45	45	52,5

#### 5. Příklad

Zhodnoťte vzájemně se vylučující investiční projekty, je – li diskontní sazba 12 % a rozložení hotovostního toku v čase je dáno následující tabulkou. Projekty zhodnoťte pomocí ročního ekvivalentního toku hotovosti. Po skončení životnosti se počítá s cyklickou obměnou zařízení.

CF	CF <sub>0</sub>	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>	CF <sub>3</sub>	CF <sub>4</sub>
A	-1 000	800	600	1 000	-
B	-1 000	600	600	600	800

#### 6. Příklad

Máme dvě investiční příležitosti se stejnou kupní cenou 1 mil. Kč., finanční toky pro obě investice jsou v tis. Kč uvedeny v následující tabulce. Pro kterou investici se rozhodnete, je-li diskontní sazba 12 %?

	2008	2009	2010	2011
A	160	160	160	1160
B	0	730	0	1030

#### 7. Příklad

Společnost si musí vybrat mezi dvěma stroji, které vykonávají stejnou práci, ale mají různou životnost. Stroje jsou spojeny s následujícími náklady danými tabulkou. Jaký stroj by si měla společnost koupit, jestliže diskontní sazba je 9 %.

	CF <sub>0</sub>	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>	CF <sub>3</sub>	CF <sub>4</sub>
Stroj A	55 000	12 000	12 000	12 000	
Stroj B	60 000	10 500	10 500	10 500	10 500

## 8. Příklad

Firma se musí rozhodnout, do kterých projektů bude investovat své peníze, každá investice má životnost 4 roky. Investiční výdaje a CF pro každou investici je uveden v následující tabulce. Výnosnost obdobně rizikové investice jsme odhadli na 10%.

K vyhodnocení výhodnosti investic použijte metody NPV a IRR.

	<b>CF<sub>0</sub></b>	<b>CF<sub>1</sub></b>	<b>CF<sub>2</sub></b>	<b>CF<sub>3</sub></b>	<b>CF<sub>4</sub></b>
<b>A</b>	-110 000	25 000	30 000	35 000	50 000
<b>B</b>	-300 000	120 000	100 000	90 000	70 000
<b>C</b>	-1 500 000	700 000	700 000	230 000	150 000

## Příklady pro procvičení:

### Příklad 1

Investiční výdaj má velikost 2 mil. Kč, doba životnosti projektu je 4 roky, diskontní sazba činí 10 procent. Během doby životnosti jsou odhadovány roční tržby na 1,2 mil. Kč, roční náklady včetně odpisů 1,03 mil. Kč, roční odpisy 0,5 mil. Kč a daň činí 70 tis. Kč. Určete čistou současnou hodnotu, vnitřní výnosové procento, nediskontovanou dobu návratnosti.

*Řešení:*

$NPV = -98\,081\text{ Kč}$

$IRR = 7,71\%$

*Prostá doba návratnosti 3 1/3 roku*

### Příklad 2

Zhodnoťte vzájemně se vylučující investiční projekty, je-li diskontní sazba 20 % a rozložení hotovostního toku v čase je dáno následující tabulkou.

CF	CF <sub>0</sub>	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>	CF <sub>3</sub>	CF <sub>4</sub>
A	-5 000	4 000	3 000	6 000	-
B	-5 000	3 000	3 000	3 000	3 000

*Řešení:*

*Projekt A je lepší, má vyšší roční ekvivalentní cash flow*

*( $RCF_A = 1\,846,15\text{ Kč}$ ,  $RCF_B = 1\,068,55\text{ Kč}$ .)*

### Příklad 3

Zhodnoťte následující investiční projekty metodou NPV a IRR: Diskontní sazba činí 10 % a rozložení toku hotovosti v milionech je dáno následující tabulkou.

CF	CF <sub>0</sub>	CF <sub>1</sub>	CF <sub>2</sub>	CF <sub>3</sub>	CF <sub>4</sub>	CF <sub>5</sub>
A	-2,3	1	1,2	1,2	1,2	1,05
B	-100	20	30	30	30	35

*Řešení:*

$$NPV_A = 1,97 \text{ Kč}$$

$$IRR_A = 39,27 \%$$

$$NPV_B = 7,74 \text{ Kč}$$

$$IRR_B = 12,76 \%$$

#### Příklad 4

Je dáno rozložení toku hotovosti v milionech Kč investičního projektu dle následující tabulky.

Stanovte IRR projektu a graficky zobrazte závislost NPV na diskontní sazbě.

$CF_0$	$CF_1$	$CF_2$	$CF_3$	$CF_4$
-100	40	30	20	40

*Řešení:*

$$IRR = 11,65 \%$$

#### Příklad 5

Použití následujících strojů se vzájemně vylučuje, očekává se, že budou vytvářet následující hotovostní toky v tisících Kč při diskontní sazbě 10 %. Rozhodněte, který stroj si vyberete, jestliže po výrobně -technologické stránce jsou ekvivalentní. Rozhodujte se dle ročního

ekvivalentního toku hotovosti RCF daného vztahem  $RCF = \frac{r}{1 - (1 + r)^{-T}} \times NPV$ , kde  $T$  je doba životnosti.

	$CF_0$	$CF_1$	$CF_2$	$CF_3$
<b>Stroj A</b>	-100	110	121	
<b>Stroj B</b>	-120	110	121	131

*Řešení:*

$$RCF_A = 57,62 \text{ Kč}, RCF_B = 71,75 \text{ Kč}$$



### Příklad 6

Prezident společnosti musí rozhodnout mezi těmito dvěma investicemi, diskontní sazba je 9 % na základě metody NPV a IRR. Slad'te rozhodování s NPV a IRR tak, aby nebylo protichůdné.

	$CF_0$	$CF_1$	$CF_2$
<b>Projekt A</b>	-400	241	293
<b>Projekt B</b>	-200	131	172

*Řešení:*

$$NPV_A = 67,71 \text{ Kč} \quad IRR_A = 20,86 \%$$

$$NPV_B = 64,95 \text{ Kč} \quad IRR_B = 31,10 \%$$

*Využití dodatkové investice*

$$NPV_{A-B} = 2,761 \text{ Kč} \quad IRR_{A-B} = 10 \%$$

*Projekt A je lepší.*

### Příklad 7

Společnost si musí vybrat mezi dvěma stroji, které vykonávají stejnou práci, ale mají různou životnost. Stroje jsou spojeny s následujícími výdaji danými tabulkou. Jaký stroj by si měla společnost koupit, jestliže diskontní sazba je 6 %.

	$CF_0$	$CF_1$	$CF_2$	$CF_3$	$CF_4$
<b>Stroj A</b>	40 000	10 000	10 000	10 000+ výměna	
<b>Stroj B</b>	50 000	8 000	8 000	8 000	8 000 + výměna

*Řešení:*

$$RCF_A = 24\,964,39 \text{ Kč}, RCF_B = 22\,429,57 \text{ Kč}. \text{ Stroj B je lepší.}$$