
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
- Peněžní toky (CF_t) – pohyby finančních prostředků v různých časových okamžicích (příjmy, výdaje)

Nejpoužívanější kritéria pro hodnocení investic:

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

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

- NPV vyjadřuje současnou hodnotu všech příjmů a výdajů souvisejících s investicí a zahrnout časovou hodnotu peněz.
- NPV je čistá současná hodnota investice (v penězích), kterou získám nebo ztratím nad moje očekávání (vyjádřené diskontem).
- NPV je součtem diskontovaných hotovostních toků po celou dobu životnosti investice a můžeme ji vyjádřit vztahem:

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

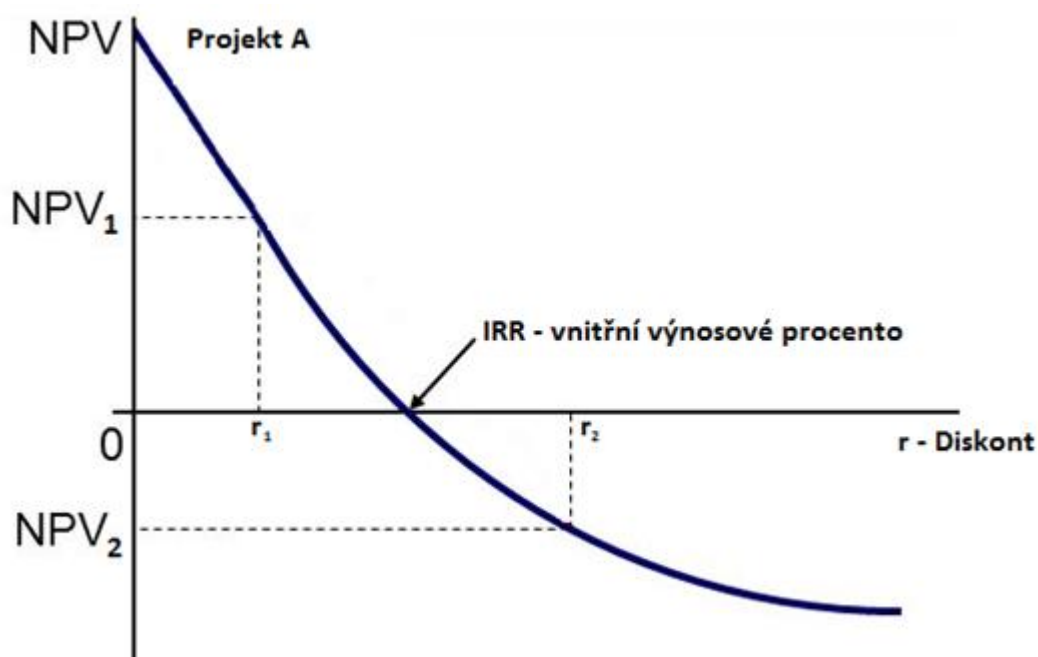
CF_t	tok hotovosti v čase t
r	diskont
T	doba životnosti investice

Pro výpočet NPV je nutné znát:

- diskont neboli alternativní náklad kapitálu, který vychází z teorie opportunity cost, charakterizuje časovou hodnotu peněz a riziko investice. Diskont se může v průběhu životnosti investice měnit;
- dobu životnosti investice;
- hotovostní toky neboli příjmy a výdaje za jednotlivé roky za celou životnost investice.

Použití NPV:

- pro každý investiční záměr se stanoví toky hotovosti v čase (během jednotlivých let);
- pro každý investiční záměr vypočteme NPV, ve kterém je diskont cena nevyužité příležitosti;
- 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.



Graf závislosti NPV na časové hodnotě peněz (diskontu)

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 při opakovatelnosti ekonomických účinků projektů.

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

Použití RCF stejné jako u NPV.

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

Je taková diskontní míra očekávané výnosnosti, 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 míra.
- 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. Doba splacení (Payback Period)

- Doba splacení diskontovaná /nediskontovaná
- Doba splacení (doba návratnosti investice) je taková doba, kdy tok příjmů (cash flow) přinese hodnotu rovnající se původním nákladům na investici.
- Doba splacení se zjistí postupným načítáním ročních částek CF, až se kumulovaný CF bude rovnat investičním výdajům.
- Doba splacení investice musí být kratší než je životnost investice, aby byla efektivní.

$$PP_{\text{prostá}}: Inv = \sum_{t=1}^{PP} \frac{CF_t}{1} \quad PP_{\text{diskontovaná}}: Inv = \sum_{t=1}^{PP} \frac{CF_t}{(1 + r)^t}$$

4. Metoda výnosnosti (rentability) investic (Return on Investment)

- Dva možné přístupy – výpočet s pomocí průměrného hotovostního toku nebo průměrného zisku, jednoduchý a rychlý ukazatel.
- Lze srovnávat projekty s různou dobou životnosti a různou výší investičních výdajů, metoda nerespektuje časovou hodnotu peněz a rozložení hotovostních toků (zisků) v čase.
- V praxi se přes své nedostatky často používá.

$$ROI = \frac{\frac{\sum_{t=1}^T Zisk_t}{T}}{|CF_0|} * 100 [\%] \quad \text{nebo} \quad ROI = \frac{\frac{\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{T}}{|CF_0|}}{|CF_0|} * 100 [\%]$$

1. Příklad (řešený)

Určete čistou současnou hodnotu, vnitřní výnosové procento dvou navzájem se vylučujících se investicí. Diskont uvažujte 9 %.

Rok	CF ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄
A	-390	100	200	300	200
B	-390	100	300	200	150

$$NPV_A = -390 + \frac{100}{(1 + 0,09)^1} + \frac{200}{(1 + 0,09)^2} + \frac{300}{(1 + 0,09)^3} + \frac{200}{(1 + 0,09)^4}$$

$$NPV_A = 243,42 \text{ Kč}$$

$$IRR_A: -390 + \frac{100}{(1 + IRR)^1} + \frac{200}{(1 + IRR)^2} + \frac{300}{(1 + IRR)^3} + \frac{200}{(1 + IRR)^4} = 0$$

$$IRR_A = 31,6 \%$$

$$PP_A = 3 \text{ roky} \quad \text{pro lineární rozložení hotovosti v roce dostaneme} \quad PP = 2,3 \text{ roku}$$

$$\text{Diskontovaná } PP_A = 3 \text{ roky} \quad \text{diskontovaná} \quad PP_A = 2,56 \text{ roku}$$

$$ROI_{CF} = \frac{\frac{-390 + 100 + 200 + 300 + 200}{4}}{|-390|} * 100 = 113,89 \%$$

$$ROI_{CF} = 113,89 \%$$

Obdobně pro B:

$$NPV_B = 214,95 \text{ Kč}$$

$$\text{Obdobně } IRR_B = 31,2 \%$$

$$PP_B = 2 \text{ roky} \quad \text{pro lineární rozložení hotovosti v roce dostaneme} \quad PP_B = 1,97 \text{ roku}$$

$$\text{Diskontovaná } PP_B = 3 \text{ roky} \quad \text{diskontovaná} \quad PP_B = 2,3 \text{ roku}$$

$$ROI_{CF} = 92,3 \%$$

Kritéria NPV a IRR jednoznačně ukazují, že se máme rozhodnout pro investici A. Kritériem PP nedostaneme jednoznačné rozhodnutí o investicích.

2. Příklad

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

CF	CF ₀	CF ₁	CF ₂
A	-1 700	1 400	650
B	-1 000	600	600

3. Příklad

Investiční výdaje na pořízení projektu jsou 3 500 000 Kč. Předpokládáte, že nová investice vám ponese budoucí každoroční čistý příjem 352 000 Kč po dobu 26 let. Oportunitní výnos z investice činí 9 %. Jaká je čistá současná hodnota investice? Jakým způsobem byste spočítali IRR bez pomoci výpočetní techniky nebo matematického softwaru?

4. Příklad

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

CF	CF ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄	CF ₅
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 míra 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 ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄
A	-1 000	800	600	1 000	-
B	-1 000	600	600	600	800

6. Příklad

Účetní společnost Money&Gold Soft a.s. si musí vybrat mezi novými účetními softwary, které se z hlediska požadavků společnosti významně neliší, ale mají odlišnou dobu použitelnosti, avšak počítá se s cyklickou obměnou. Pořízení a správa softwaru je spojena s následujícími výdaji danými tabulkou. Jaký nový účetní software by si měla společnost zakoupit, jestliže s původním softwarem dosáhla míry výnosnosti vlastního kapitálu 9 %.

	CF ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄
Software A	-55 000	-12 000	-12 000	-12 000	
Software B	-60 000	-10 500	-10 500	-10 500	-10 500

Příklady pro procvičení:

Příklad 1

Investiční výdaj má velikost 2 mil. Kč, doba životnosti projektu je 4 roky, diskontní míra činí 10 %. 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 míra 20 % a rozložení hotovostního toku v čase je dáno následující tabulkou.

CF	CF ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄
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 míra činí 10 % a rozložení toku hotovosti v mil. Kč je dáno následující tabulkou.

CF	CF ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄	CF ₅
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 diskontu.

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 míře 10 %. Rozhodněte, který stroj si vyberete, jestliže po výrobně – technologické stránce jsou ekvivalentní.

	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3
Stroj A	-100	110	121	
Stroj 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, diskont uvažujte 9 % na základě metody NPV a IRR. Slad'te rozhodování s NPV a IRR tak, aby nebylo protichůdné.

	CF_0	CF_1	CF_2
Projekt A	-400	241	293
Projekt 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 diskont uvažujte 6 %.

	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4
Stroj A	40 000	10 000	10 000	10 000 + výměna	
Stroj B	50 000	8 000	8 000	8 000	8 000 + výměna

Řešení:

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