



Čistá současná hodnota (NPV) a vnitřní výnosové procento (IRR)

21. listopadu 2016



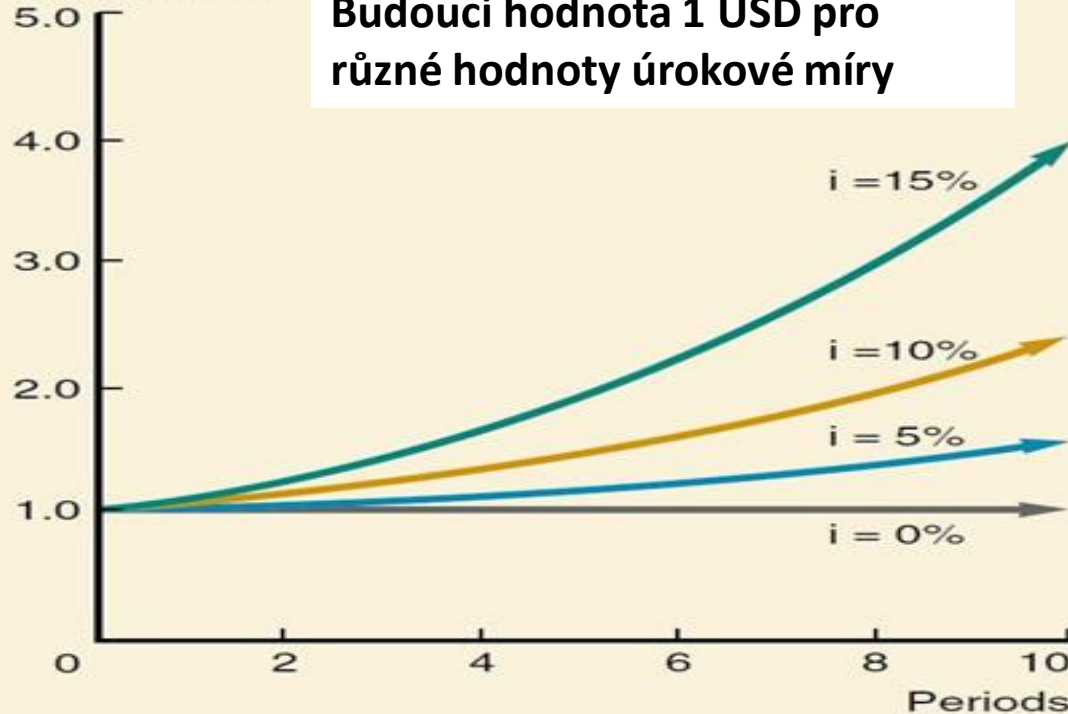
Metody NPV a IRR

$$FV = PV \times (1+r)^n$$

- FV: budoucí hodnota investice
- PV: současná (původní) hodnota investice
- r: úročitel (výnosnost) aplikovaný po dobu investice v desetinném zápisu (5% = 0,05)
- n: počet roků trvání investice

Future Value of \$1

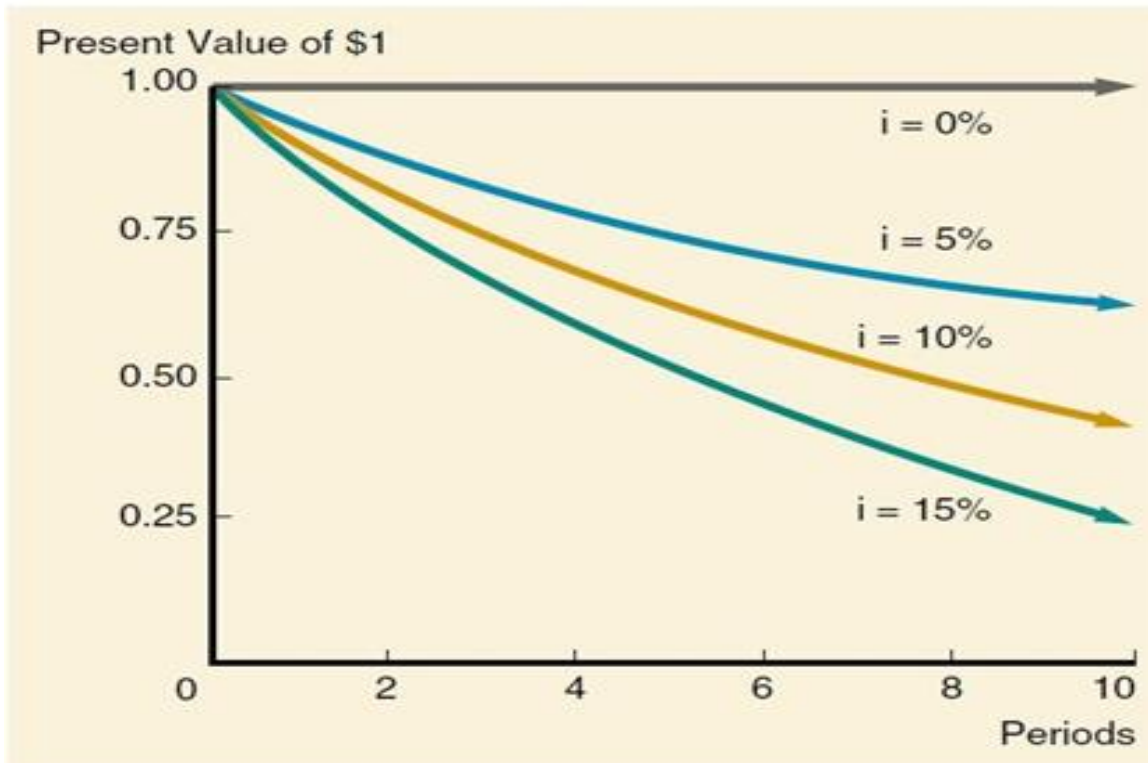
Budoucí hodnota 1 USD pro různé hodnoty úrokové míry



Metody NPV a IRR

$$PV = FV \frac{1}{(1 + r)^n}$$

- FV: budoucí hodnota investice
 PV: současná (původní) hodnota investice
 r: úročíteľ (výnosnost) aplikovaný po dobu investice v desetinném zápisu (5% = 0,05)
 n: počet roků trvání investice



Současná hodnota výnosu 1 USD pro různé hodnoty úrokové míry

Metody NPV a IRR

Současná hodnota pro jednotkový výnos (discount factor)

$$PV = \frac{1}{(1+r)^n}$$

(n) Periods	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	15%
1	.96154	.95238	.94340	0.93458	.92593	.91743	.90909	.90090	.89286	.86957
2	.92456	.90703	.89000	0.87344	.85734	.84168	.82645	.81162	.79719	.75614
3	.88900	.86384	.83962	0.81630	.79383	.77218	.75132	.73119	.71178	.65752
4	.85480	.82270	.79209	0.76290	.73503	.70843	.68301	.65873	.63552	.57175
5	.82193	.78353	.74726	0.71299	.68058	.64993	.62092	.59345	.56743	.49718
6	.79031	.74622	.70496	0.66634	.63017	.59627	.56447	.53464	.50663	.43233
7	.75992	.71068	.66506	0.62275	.58349	.54703	.51316	.48166	.45235	.37594
8	.73069	.67684	.62741	0.58201	.54027	.50187	.46651	.43393	.40388	.32690
9	.70259	.64461	.59190	0.54393	.50025	.46043	.42410	.39092	.36061	.28426
10	.67556	.61391	.55839	0.50835	.46319	.42241	.38554	.35218	.32197	.24719
11	.64958	.58468	.52679	0.47509	.42888	.38753	.35049	.31728	.28748	.21494
12	.62460	.55684	.49697	0.44401	.39711	.35554	.31863	.28584	.25668	.18691
13	.60057	.53032	.46884	0.41496	.36770	.32618	.28966	.25751	.22917	.16253
14	.57748	.50507	.44230	0.38782	.34046	.29925	.26333	.23199	.20462	.14133
15	.55526	.48102	.41727	0.36245	.31524	.27454	.23939	.20900	.18270	.12289
16	.53391	.45811	.39365	0.33873	.29189	.25187	.21763	.18829	.16312	.10687
17	.51337	.43630	.37136	0.31657	.27027	.23107	.19785	.16963	.14564	.09293
18	.49363	.41552	.35034	0.29586	.25025	.21199	.17986	.15282	.13004	.08081
19	.47464	.39573	.33051	0.27615	.23171	.19449	.16351	.13768	.11611	.07027
20	.45639	.37689	.31180	0.25842	.21455	.17843	.14864	.12403	.10367	.06110

Metody NPV a IRR

Metody oceňování projektů na základě DCF:

- ✓ **metoda NPV** (net present value, metoda čisté současné hodnoty), která pracuje s konsolidací diskontovaných výnosů a výdajů k dnešnímu dni (absolutní číslo) a

- ✓ **metoda IRR** (internal rate of return, metoda vnitřního výnosového procenta) stanovuje přesnou míru výnosnosti investice v procentech

Metody NPV a IRR

Čistá současná hodnota (NPV) je rozdíl současné hodnoty všech příjmů a současné hodnoty všech výdajů t j součet diskontovaného cash flow celého projektu.

Vzorec pro NPV:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

- n doba životnosti projektu
- r diskont (cost of capital, požadovaná míra výnosnosti)
- CF_t generovaný peněžní tok v daném roce t

Jen pro úplnost si vzorec ještě rozepíšeme:

$$NPV = \frac{CF_0}{(1+r)^0} + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \dots + \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Metody NPV a IRR

Alternativně lze hodnotu NPV stanovit takto:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IN$$

NPV = PV všech budoucích výnosů – počáteční investice

Konvence: První rok se peněžní toky nediskontují (první zlomek ve finále tvoří jen CF_0)

Počáteční investice se vztahuje k roku 0, tedy pro jakýkoliv diskont r je PV počáteční investice rovno investici samé

Metody NPV a IRR

Metoda NPV

Metoda NPV konsoliduje všechny pozitivní a negativní peněžní toky během doby projektu a převádí je na současnou hodnotu.

NPV je ukazatel, který počítá pouze a jen s budoucím cashflow. Nezajímá se o účetní položky nebo o nějakou hodnotu společnosti, ale řeší pouze peněžní toky, které nám daná investice nebo obecně vzato jakýkoliv projekt přinese.

NPV se tedy nehodí pro hodnocení strategicky významných projektů, kde se pro rozhodnutí uplatňují jiná, než finanční kritéria. Chcete-li například expandovat na nový zahraniční trh a rychle si tam vybudovat silnou pozici, která vám příštích 40 let bude přinášet důležité zisky třeba i z dalších projektů, pomůže vám diverzifikovat rizika, atd., NPV nebude jedinou a nejvhodnější metodou.

Naopak, pokud si do firmy kupujete novou vrtní soupravu, kterou budete provozovat 10 let, NPV vám pomůže zhodnotit, jestli do projektu jít a který stroj si případně vybrat.

Metody NPV a IRR

Základem správného výpočtu NPV je schopnost kvalifikovaně odhadnout budoucí finanční toky související s danou investicí či projektem:

- ✓ U investic do zařízení to bývá relativně jednoduché
 - Pořizovací cena 1 milion,
 - Každý rok vyžaduje údržbu, která stojí 50 000 Kč
 - Roční spotřeba elektrické energie nás vyjde na 20 000 Kč.

- ✓ Pokud je potřeba lidská obsluha, přidáme výši personálních nákladů a na straně výdajů máme exaktní a poměrně přesné číslo

- ✓ Zdanění je stanoveno zákonem

- ✓ Na straně příjmů získáme čísla buď z našeho plánu, nebo z analogického projektu, anebo, ve většině případů kvalifikovaným odhadem

Metody NPV a IRR

Projekty těžby a průzkumu nerostných surovin

- ✓ Klíčové je si na začátku zvolit správnou dobu životnosti projektu a časový rámec investic, pro který NPV budeme počítat
- ✓ Čas totiž velice významným způsobem ovlivňuje hodnotu NPV (velký vliv cash flow v počáteční době projektu)
- ✓ Vysoká vstupní investice
- ✓ Velká prodleva mezi investicí a zahájením komerční těžby
- ✓ S výnosy nebo výdaji stačí o pár let pohnout jedním nebo druhým směrem a rázem tu máme z původně ztrátové investice vysoce výnosnou a naopak
- ✓ Toto se zejména týká časování investic do těžební otvírky a zahájení pravidelné těžby

Metody NPV a IRR

Co je správná hodnota NPV?

- ✓ Nulová hodnota NPV říká, že z **pohledu cash flow** nám nad požadovanou výnosnost daná investice nic nepřinese, ale také nám nic nesebere
- ✓ Kladná hodnota NPV nám říká, že na investici vyděláme víc, než je požadované kritérium
- ✓ Pokud má projekt negativní NPV, generuje tedy nižší ziskovost, než jakou společnost požaduje jako uspokojivou
- ✓ Pro porovnání různých investičních příležitostí je z pohledu cash flow nejlepší ta investice, která má největší NPV

NPV > 0	Výnosnost převyšuje požadovanou úroveň	Investujeme
NPV < 0	Výnosnost nedosahuje požadovanou úroveň	Neinvestujeme
NPV = 0	Výnosnost dosahuje požadovanou úroveň	Nerozhodně

Metody NPV a IRR

Příklad 1

Společnost hodlá investovat do nového projektu, jehož CF budou následující:

Rok 0 (nyní):	(100,000)
Rok 1	60,000
Rok 2	80,000
Rok 3	40,000
Rok 4	30,000

Požadovaná výnosnost společnosti je 15%. Vypočtete NPV a rozhodněte, zdali by společnost měla projekt realizovat.

Rok	Cash flow	Discount faktor pro 15%	Současná hodnota
0	(100,000)	1,000	(100,000)
1	60,000	$\frac{1}{1,15^1} = 0,870$	52,200
2	80,000	$\frac{1}{1,15^2} = 0,756$	60,480
3	40,000	$\frac{1}{1,15^3} = 0,658$	26,320
4	30,000	$\frac{1}{1,15^4} = 0,572$	17,160
NPV			56,160

Odpověď: Projekt vygeneroval pozitivní NPV a měl by být realizován.

Hodnocení investic metodikou DCF

Příklad 2

Společnost vyrábí produkt, který se na trhu prodává za 5 USD. Fixní náklady výroby činí 35,000 USD a variabilní náklady na jednotku pak 3 USD.

Na trhu existuje nová technologie v ceně 90,000 USD, která dokáže vyrobit jednu součástku za 2,50 USD. Fixní náklady vzrostou o 7,500 USD za rok v souvislosti s provozem nového stroje.

Technologie bude mít životnost 4 roky a zůstatkovou (prodejní) cenu 10,000 USD.

Firma prodává 75,000 kusů za rok a požaduje výnosnost 12%. Zdanění zanedbáváme.

Hodnocení investic metodikou DCF

Prvním krokem v hodnocení je identifikace relevantních výnosů a výdajů, tedy těch, které vzniknou jako přímý důsledek investice:

- ✓ Úspory variabilních nákladů: $75,000 \times (3 - 2,50) = 37,500$ za rok
- ✓ Zvýšení fixních nákladů: 7,500 za rok
- ✓ Technologie bude prodána na konci 4. roku za 10,000.
- ✓ Odpisy se nepočítají, neboť nejsou relevantní výdaj (cash flow).
- ✓ Výsledný cash flow projektu (úspora) bude za rok: $37,500 - 7,500 = 30,000$

Rok	Cashflow	Discount faktor pro 12%	Současná hodnota
0	(90,000)	1,000	(90,000)
1	30,000	$\frac{1}{1,12^1} = 0,893$	26,790
2	30,000	$\frac{1}{1,12^2} = 0,797$	23,910
3	30,000	$\frac{1}{1,12^3} = 0,712$	21,360
4	40,000 (CF + prodej)	$\frac{1}{1,12^4} = 0,636$	25,440
NPV			7,500

Odpověď: Projekt vygeneroval pozitivní NPV a měl by být realizován.

Metody NPV a IRR

Metoda IRR

- ✓ V předchozí **metodě NPV** jsme vypočítávali **čistou současnou hodnotu investice** jako rozdíl současné hodnoty všech příjmů a současné hodnoty všech výdajů t j součet diskontovaného cash flow celého projektu
- ✓ V **metodě IRR** je cílem stanovit **přesnou míru výnosnosti investice** (diskontovaných peněžních toků), tedy takovou míru výnosnosti, kde NPV je nulové.
- ✓ Pokud u hodnoceného projektu je výsledné IRR vyšší, než stanovený cíl je projekt vhodný k realizování.

IRR > cíl	Výnosnost převyšuje požadovanou úroveň	Investujeme
IRR < cíl	Výnosnost nedosahuje požadovanou úroveň	Neinvestujeme
IRR = 0	Výnosnost dosahuje požadovanou úroveň	Nerozhodně

Metody NPV a IRR

Vzorec pro IRR se odvíjí od rozšířeného vzorce pro NPV:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IN$$

IN = vstupní investice

r = diskont

CF_t = součet peněžních toků ve zvoleném časovém období (obvykle roce)

t = pořadí daného časového období (obvykle roku)

n = doba životnosti projektu

Pro IRR pak platí, že:

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

Získat numerické řešení pro IRR není úplně jednoduché. Pro praxi je nejspolehlivější a nejrychlejší využít funkci Míra výnosnosti, kterou pro tyto účely nabízí Microsoft Excel.

Další možností pro stanovení IRR je interpolace.

Metody NPV a IRR

Příklad 1:

Společnost se rozhoduje, zdali bude investovat do technologie v ceně 80,000 USD, která bude generovat úspory ve výši 20,000 USD za rok a na konci 5. roku pak bude mít zůstatkovou hodnotu 10,000 USD. Míru výnosnosti v takových projektech si společnost stanovila na minimálně 10%. Rozhodněte, jestli investovat, nebo ne a stanovte co nejpřesněji hodnotu IRR.

Řešení:

1. Stanovíme NPV pro zvolenou hodnotu míru výnosnosti, např 10%
2. Pokud bude NPV kladné zvolíme vyšší hodnotu výnosnosti
3. Pokud bude NPV záporné zvolíme nižší hodnotu výnosnosti
4. IRR stanovíme interpolací

NPV pro diskont 10% je pozitivní, tedy IRR projektu je vyšší, než 10%.

Metody NPV a IRR

Krok 1. NPV pro zvolenou hodnotu míru výnosnosti, např 10%

Rok	Cashflow	Discount faktor pro 10%	Současná hodnota
0	(80,000)	1,000	(80,000)
1 - 5	20,000	3,790 (0,909+0,826+0,751+0,683+0,621)	75,800
5	10,000	0,621	6,210
NPV			2,010

NPV pro diskont 10% je pozitivní, tedy IRR projektu je vyšší, než 10%.

Krok 2. Stanovte NPV pro vyšší výnosnost, neboť první výpočet poskytl pozitivní výsledek.

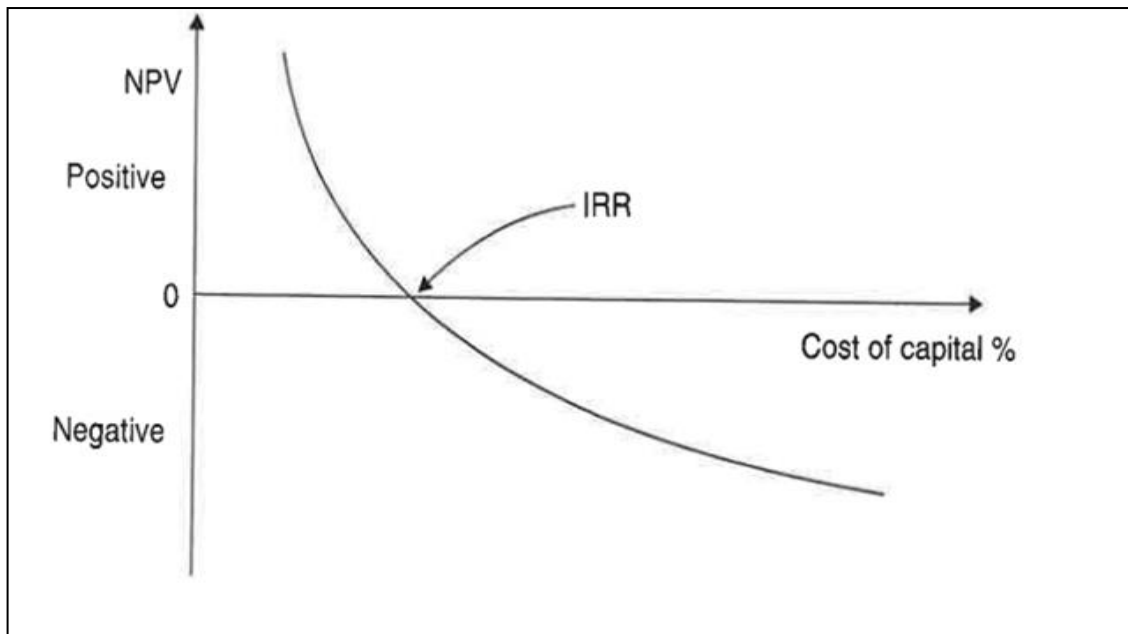
Rok	Cashflow	Discount faktor pro 12%	Současná hodnota
0	(80,000)	1,000	(80,000)
1 - 5	20,000	3,605 (0,893+0,797+0,712+0,634+0,567)	72,100
5	10,000	0,567	5,670
NPV			(2,230)

Krok 3. Interpolace. Při využití hodnoty diskontu 12% je NPV negativní, tedy evidentně je IRR větší než 10%, ale zároveň menší, než 12%. Metodou jednoduché interpolace dospějeme k hodnotě asi 10,90%, řekněme 11%.

Metody NPV a IRR

Grafické stanovení IRR

Typický investiční projekt má hodnoty NPV pro různé hodnoty výnosnosti, jak je uvedeno na grafu.



- ✓ Maximální NPV může být na úrovni celkového cash flow projektu pokud se diskont limitně blíží nule
- ✓ Minimum NPV je potom blízke investici v prvním roce, která se nediskontuje.

Metody NPV a IRR

Příklad 2:

Určete IRR projektu a rozhodněte, jestli by projekt měl být realizován, pokud společnost vyžaduje minimální výnosnost 17%.

Rok	Cashflow	Discount 17%	Současná hodnota	Discount 14%	Současná hodnota
0	(4,000)	1,000	(4,000)	1,000	(4,000)
1	1,200	0,855	1,026	0,877	1,052
2	1,410	0,731	1,031	0,769	1,084
3	1,875	0,624	1,170	0,675	1,266
4	1,150	0,534	614	0,592	681
NPV			(159)		83

IRR je tedy menší, než 17%, ale větší, než 14%. Interpolací očekáváme okolo 15%. Na základě uvedeného výpočtu by projekt měl být zamítnut.

Metody NPV a IRR

Stanovení hodnoty IRR

Pro hodnotu IRR by měla platit tatáž pravidla která jsme definovali pro diskont u NPV.

Je předmětem korporátního rozhodnutí společnosti.

Jako **minimální hodnota pro IRR** se např. udává taková hodnota, kdy je IRR shodné jako vážené průměrné náklady na kapitál **WACC** (Weighted average cost of capital). WAAC firmám de facto říká, kolik by měly minimálně vydělávat, aby vůbec byly schopné dlouhodobě přežít.

WAAC v podstatě vyjadřuje váženou cenu použitých prostředků, vlastních (tj. opportunity cost) i cizích (úroky z úvěru).

Do výpočtu WACC vstupuje velká řada faktorů: bezriziková sazba, úrok z úvěru, zdanění, riziková prémie za zemi nebo typ projektu, požadovaná výnosnost vlastního kapitálu.

Metody NPV a IRR

Srovnání metod NPV a IRR

- ✓ Hlavní výhodou metody IRR je to, že je jednoduše pochopitelná svým deklarovaným procentním výsledkem: **Projekt vyžaduje investici 1,000,000 a zajistí výnosnost 10%. To je více, než požadovaných 8%.**
- ✓ Nevýhodou metody IRR je, že ignoruje relativní velikost investice:

Projekt A	Cashflow	Discount faktor pro 18%	Současná hodnota
0	(350,000)	1,000	(350,000)
1 - 6	100,000	$0,848+0,718+0,609+0,516+0,437+0,371=3,500$	350,000
NPV			0

Projekt B	Cashflow	Discount faktor pro 18%	Současná hodnota
0	(35,000)	1,000	(35,000)
1 - 6	10,000	$0,848+0,718+0,609+0,516+0,437+0,371=3,500$	35,000
NPV			0

Evidentně projekt A bude 10x větší, tedy výnosnější, ale jediná informace z metody IRR bude ta, že oba splňují požadované IRR.

Metody NPV a IRR

Při srovnávání projektů někdy dochází k situaci, kdy metoda NPV a IRR poskytují protichůdné výsledky.

Příklad: Výnosnost projektu je požadována na 16%.

Rok	CF Projekt A	CF Projekt B
0	(10,200)	(35,250)
1	6,000	18,000
2	5,000	15,000
3	3,000	15,000

Rok	DF 16%	Cashflow A	Současná hodnota A	Cashflow B	Současná hodnota B
0	1,000	(10,200)	(10,200)	(35,250)	(35,250)
1	0,862	6,000	5,172	18,000	15,516
2	0,743	5,000	3,715	15,000	11,145
3	0,641	3,000	1,923	15,000	9,615
NPV			610		1,026

IRR projektu A je 20%, zatímco projektu B pouze 18%, tedy podle NPV by byl zvolen projekt B, ale podle IRR jednoznačně projekt A. V takovém případě je obvykle preferována metoda NPV.

Metody NPV a IRR

Výhody a nevýhody metodiky DCF a její aplikace pro oceňování investičních projektů

Výhody DCF:

- ✓ Zahrnuje všechny relevantní peněžní toky projektu
- ✓ Zohledňuje cenu peněz v čase
- ✓ Dovoluje plánovat cashflow v čase
- ✓ Je to univerzálně aplikovaná metoda

Nevýhody, nebo spíše limity metodiky DCF:

- ✓ Budoucí cashflow je obtížné předvídat, zvláště v daleké budoucnosti
- ✓ Výnosové kritérium (cenu kapitálu) není vždy jednoduché určit
- ✓ Cena kapitálu se následně může měnit během životnosti projektu

Metody NPV a IRR

Závěr

Při porovnání více investičních příležitostí jednoznačně platí pravidlo, že nejlepší investice je ta, u které je hodnota NPV nejvyšší. Pro IRR platí totéž – čím vyšší je IRR, tím je daná investiční příležitost pro nás lukrativnější.

Při tomto mechanicky matematickém pojetí se však může stát, že nastane situace, kdy porovnáваме projekty A a B, přičemž $NPV_A > NPV_B$ a zároveň $IRR_A < IRR_B$.

Tato situace nám totiž neříká nic jiného, než že projekt A nám přinese více peněz a že projekt B naše peníze lépe zhodnotí, ale nebudeme jich mít v celkovém součtu tolik, jako by nám přinesl projekt A.

V takovém případě je třeba se oprostít od matematiky a vrátit se k selskému rozumu.

Některé firmy razí investiční strategii volby co nejvýnosnějších projektů ve smyslu procentuálního výnosu (pak rozhoduje IRR), jiné jdou hlavně po vylepšování cash flow (pak rozhoduje NPV). Obecné pravidlo o tom, co je lepší a co je horší přístup stanovit nelze.