

# Standardní nebo modifikované vnitřní výnosové procento? <sup>#</sup>

(Diskuse k aplikaci kritéria vnitřního výnosového procenta)

*Josef Valach* <sup>\*</sup>

## Úvod

Naprostá většina teorie investičního rozhodování a dlouhodobého financování se kloní k závěru, že nejvhodnějším kritériem pro hodnocení efektivnosti podnikových investičních projektů je koncepce čisté současné hodnoty (ČSH) jako absolutní veličiny. Potvrzují to nejvýznamnější publikace ve světě i v ČR věnující se problematice dlouhodobého finančního managementu.

Přesto investiční praxe v oblasti hmotných a hlavně finančních investic často dává přednost hodnocení projektů pomocí vnitřního výnosového procenta (VVP).

Cílem tohoto krátkého příspěvku je:

1. Zdůvodnit blíže preferenci ČSH při hodnocení efektivnosti projektu.
2. Podrobněji ukázat některá omezení standardního VVP.

## Důvody preference ČSH.

Posoudit kladné a záporné stránky modifikovaného VVP. Základním důvodem dominance ČSH mezi ostatními kritérii je skutečnost, že má těsnou vazbu na hlavní cíl podnikání vyjádřený v podobě maximalizace tržní hodnoty firmy. Kladná ČSH projektu bezprostředně ukazuje příspěvek projektu k růstu hodnoty firmy v peněžních jednotkách. Budeme-li uvažovat akciovou společnost, je možné jednoduše dokázat, že každá pozitivní ČSH projektu znamená z hlediska akcionářů totéž, jakoby si vypůjčili od banky peněžní prostředky na koupi pořizované investice, zvýšené o ČSH, vyplatili si ve výši ČSH dividendy a přitom měli stále dostatek prostředků (plynoucích z projektu) ke splácení úvěru a úroku.

Výše uvedenou souvislost čisté současné hodnoty a tržní hodnoty firmy demonstruje následující zjednodušený příklad:

Akciová společnost pořizuje strojní zařízení za 80 mil. Kč. Očekávaná roční úspora nákladů činí 32 mil. Kč ročně v prvních třech letech a 24 mil. Kč v posledním roce životnosti. Úrok z úvěru a požadovaná výnosnost se předpokládá ve stejné výši 14 %.

Kalkulace ČSH a splácení potencionálního úvěru je následující (viz Tab. 1 a Tab. 2):

---

<sup>#</sup> Článek je vypracován jako jeden z výstupů výzkumného projektu Fakulty financí a účetnictví VŠE Praha, který je realizován v rámci institucionální podpory VŠE IP100040.

<sup>\*</sup> Prof. Ing. Josef Valach, CSc. – profesor; Katedra financí a oceňování podniku, Fakulta financí a účetnictví, Vysoká škola ekonomická v Praze, nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3, <valach@vse.cz>.

**Tab. 1: Kalkulace ČSH**

Rok	Peněžní tok (mil. Kč)	Diskontní faktor (i = 14 %)	Současná hodnota peněžního toku (mil. Kč)
0	-80	1,00000	-80,000
1	32	0,87719	28,070
2	32	0,76947	24,623
3	32	0,67497	21,600
4	24	0,59208	14,210
<b>ČSH při 14 %</b>			<b>8,503</b>

**Tab. 2: Splácení potencionálního úvěru ve výši 88,503 mil. Kč  
(strojní zařízení 80 mil. Kč + dividendy ve výši ČSH 8,503 mil. Kč)**

Rok	Stav úvěru zač. roku	Úroky (14 %)	Splátka úvěru (ve výši úspor nákladů)	Stav úvěru konec roku
1	88,503	12,390	32	68,893
2	68,893	9,645	32	46,538
3	46,538	6,515	32	21,053
4	21,053	2,947	24	0

Nově pořízené zařízení nejen umožnilo úhradu úvěru a úroku, ale umožnilo i vyplatit akcionářům dividendy v celkové výši ČSH 8,503 mil. – zvýšilo tedy tržní hodnotu firmy. (V běžné praxi nemusí přirozeně splátky úvěrů být stanoveny v návaznosti na peněžní tok z projektu a celá ČSH investice vyplacena ve formě dividend. Je třeba také zdůraznit, že příklad předpokládá stejnou výši úrokové sazby z úvěru a požadované výnosnosti projektu.)

Kromě bezprostřední vazby mezi ČSH projektu a cílem podnikání v podobě maximalizace bohatství vlastníků lze uvést další významné důvody pro preferenci ČSH mezi kritérii efektivnosti podnikatelských investičních projektů:

3. Univerzální charakter ČSH. ČSH je použitelná pro všechny varianty peněžních toků z investičních projektů, ať už mají konvenční či nekonvenční charakter. Je také – bez komplikovaných úprav – vhodná k výběru vzájemně se vylučujících projektů a jejich variant.
4. Zohlednění časového průběhu a stupně rizika jednotlivých projektů. Na rozdíl od statických metod hodnocení efektivnosti projektů ČSH zohledňuje časovou dimenzi peněžních toků z projektu a prostřednictvím úpravy diskontní sazby či pomocí jistotních koeficientů zachycuje i stupeň rizika projektu.
5. Aditivní charakter ČSH se projevuje v tom, že umožňuje – na rozdíl od relativních kritérií evaluace projektu – sčítat efekty několika investic v jedné firmě a tak zjednodušuje řešení úloh, které jsou spojeny s kombinacemi několika investic.
6. Realistický předpoklad výnosnosti reinvestovaných peněžních prostředků. ČSH je založena na implicitním předpokladu, že jednotlivé očekávané toky z projektu mohou být reinvestovány s výnosem, který je identický s výnosovou mírou použitou pro aktualizaci očekávaných peněžních toků.

Jen zcela výjimečně se kritérium ČSH v teorii dlouhodobého finančního managementu zpochybňuje. Uvádějí se argumenty o subjektivnosti při stanovení nákladů kapitálu, o neobvyklosti vyjádření efektivnosti v absolutní výši či o možných zavádějících výsledcích

rozhodování (Tregler, 2011). Argumentace tohoto typu však obvykle postrádá hlubší zdůvodnění.

Přes všechny výše uvedené nesporné teoretické přednosti kritéria ČSH investiční praxe v oblasti hmotných a zejména finančních investic velice často preferuje evaluaci projektů nikoli podle pravidla ČSH, ale podle kritéria vnitřního výnosového procenta (VVP). Tuto skutečnost dlouhodobě prokazují četné empirické studie zabývající se analýzou použitých kritérií evaluace projektů ve vyspělých průmyslových zemích i v ČR. Patří mezi ně – v časové posloupnosti – např. analýza historických trendů při používání různých technik hodnocení projektů od J. Clarka (1989), závěry H. Levyho a M. Sarnata (1999), jakož i zcela aktuální studie L. Švecové, H. Scholleové a J. Fotra (2012).

V posledních letech se pak objevuje myšlenka modifikovaného vnitřního výnosového procenta (MVVP), které má odstranit některé problémy spojené s využíváním v praxi oblíbeného VVP ve standardní podobě.

Právě porovnáním standardního a modifikovaného přístupu ke kvantifikaci VVP se chceme v tomto krátkém příspěvku zabývat.

### **Standardní VVP a jeho omezení**

VVP na rozdíl od ČSH neumí bezprostředně vyjádřit důsledek projektu na tržní hodnotu firmy. Ukazuje důsledek projektu až nepřímým srovnáním s požadovanou mírou výnosnosti. Obě metody však vycházejí ze stejného výchozího bodu: porovnání diskontovaných peněžních toků s kapitálovým výdajem, ev. diskontovaných kapitálovým výdajem. Liší se jen tím, že efektivnost vyjadřují absolutně nebo relativně. Proto musí být výsledky evaluace o přijatelnosti či nepřijatelnosti jednoho projektu (s konvenčním peněžním tokem) pro investora identické – ať se použije ta či ona metoda evaluace. Protože souhrnným finančním cílem firmy je spíše absolutní výše její tržní hodnoty než dosažení míry výnosnosti, považujeme ČSH za přílehavější kritérium posuzování projektu než VVP.

V odborné literatuře se sporadicky objevuje názor (Scholleová, 2009), že použití čisté současné hodnoty nebo vnitřního výnosového procenta souvisí s charakterem cíle investice. Podle této teorie pro investici, jejímž cílem je obnova či rozvoj firmy, se doporučuje hodnocení projektu prostřednictvím čisté současné hodnoty. Jestliže však hodlá investor jen zhodnotit dané volné peněžní prostředky, považuje se za logické rozhodování dle vnitřního výnosového procenta. Taková argumentace pro volbu metod hodnocení efektivnosti investic je silně zdůrazňována v prostředí finančních investic různých podílových a investičních fondů, fondů rizikového kapitálu, private equity, hedgeových fondů apod. Tyto fondy, které obhospodařují volné finanční prostředky různého druhu, jednoznačně používají při hodnocení a srovnávání efektivnosti finančního investování relativní ukazatele, ať již VVP či jiné. (Tregler, 2011).

Protože většina firemních podnikatelských projektů se orientuje na obnovovací či rozvojové investice do hmotného a nehmotného majetku, je pro ně vhodné maximalizovat přínos projektu k tržní hodnotě jak cestou maximalizace peněžních příjmů, tak cestou úspor kapitálových výdajů (tj. úsporných peněžních toků). To znamená používat ČSH.

To, co platí o vztahu VVP a ČSH pro hodnocení přijatelnosti jednoho projektu (s konvenčním peněžním tokem), však neplatí pro porovnávání efektivnosti několika projektů (variant) navzájem a výběr jednoho z nich. VVP zde nelze univerzálně použít – v řadě případů může vést k zavádějícím závěrům. Omezené možnosti VVP se vyskytují i u projektů s nekonvenčním peněžním tokem.

Při vzájemně se vylučujících projektech – kdy je třeba vybrat mezi několika projekty (jejich variantami) – může VVP vést k jiným závěrům o výběru projektu než ČSH. Nesoulad ve výběru vzniká tehdy, když se investiční projekty výrazněji odlišují svými kapitálovými výdaji, nebo se liší v časovém rozložení očekávaných peněžních příjmů. Příčinou nesouladu mezi řazením projektů pomocí VVP a ČSH je odlišný tzv. reinvestiční předpoklad obou metod. Zastavíme se u této otázky detailněji.

Obě metody hodnocení projektu jsou založeny na zohledňování času pomocí soustav složeného úrokování a diskontování, které představují dva reciproční procesy. Složené úrokování vyžaduje reinvestování všech získaných úroků. To znamená, že v jakémkoli časovém úseku peněžní prostředky nesoucí úroky představují původně investované peněžní prostředky plus souhrn všech úroků za předchozí časové periody. Proto jak složené úrokování, tak i reciproční diskontování předpokládají reinvestování všech úrokových výnosů.

Metoda ČSH implicitně předpokládá, že všechny peněžní toky jsou reinvestovány ve výši nákladů kapitálu (požadované míry výnosnosti). Výše ČSH je tak závislá jednak na výši a průběhu peněžního toku z konkrétního projektu, jednak na zvolené požadované výnosnosti (diskontní sazbě), odvozené z vnějšku daného projektu. Implicitně předpokládaná reinvestiční sazba u metody VVP však není požadovaná výnosnost, ale samostatná výše VVP řešené investiční akce. VVP je tedy interní vnitřní výnosností projektu v tom smyslu, že jeho velikost je závislá jen na samotné výši a průběhu peněžního toku konkrétního projektu, nikoli na diskontní sazbě odvozené z vnějšího prostředí projektu. Proto výběr mezi dvěma a více investičními projekty může být odlišný, když použijeme VVP nebo když použijeme ČSH.

Vzniká přirozeně otázka, který přístup k volbě reinvestičního předpokladu je vhodnější. Většina teoretických publikací se kloní k předpokladu reinvestiční sazby ve výši nákladů kapitálu (požadované míry výnosnosti); reinvestiční sazba ve výši samotného VVP se považuje za značně nereálnou a nekorektní, zejména u investičních projektů s vyšším VVP, které výrazně přesahuje požadovanou výnosnost. Argumentem bývá obvykle zřejmý nedostatek investičních možností, které by reálně přinášely tak vysoké zhodnocení vložených prostředků (Pike – Neale, 1993; Block – Hirt, 1994; Fotr – Souček, 2005; Valach, 2010).

Nekorektní reinvestiční předpoklad u metody VVP pak vede k závěru, že porovnání efektivnosti vzájemně se vylučujících projektů se doporučuje řešit nikoli pomocí VVP ale pomocí ČSH. Někdy je doporučováno uplatnit tzv. přírůstkové VVP. Mohla by vzniknout otázka, zda nekorektní reinvestiční předpoklad pro VVP není na zábranu také při posuzování efektivnosti jednotlivého projektu pomocí VVP.

V případě jednotlivého projektu různý reinvestiční předpoklad u VVP a ČSH nezpůsobuje potíže – nemá na hodnocení o přijatelnosti či nepřijatelnosti projektu vliv. Jestliže má projekt kladnou ČSH, bude i jeho VVP vždy větší než požadovaná výnosnost. (Připomeňme si, že VVP je taková diskontní sazba, při níž platí, že ČSH = 0.) Aby se ČSH u projektu s kladnou ČSH blížila nule, museli bychom pro stejné peněžní toky použít vyšší diskontní faktor, než je odvozen z požadované výnosnosti.

Problémy s používáním metody VVP se vyskytují nejen u vzájemně se vylučujících projektů, ale i u investičních projektů s nekonvenčním peněžním tokem. Z matematického hlediska je rovnice pro výpočet VVP obecnou polynomickou funkcí, jejímž obecným řešením může být  $n$  hodnot VVP. Z této skutečnosti je odvozena praktická poučka, která je zdůrazňována ve všech učebnicích a odborných publikacích o hodnocení efektivnosti investičních projektů: v případě nekonvenčních peněžních toků může jeden investiční projekt vykazat tolik VVP, kolikrát dochází ke změně záporného peněžního toku na kladný, nebo kladného peněžního toku na záporný.

V investiční praxi podnikatelských subjektů u nefinančních investic se nekonvenční peněžní tok objevuje zejména ve dvou případech:

1. Při ukončení doby životnosti projektu, kdy jsou předpokládány rozsáhlé výdaje na likvidaci majetku získaného investicí, které jsou vyšší než očekávané peněžní příjmy v tomto období. (Např. náklady na likvidaci povrchových dolů, elektráren apod.)
2. Při významné předpokládané obnově, ev. rozšíření projektované investice v průběhu její životnosti. (Např. modernizace strojů a zařízení u projektů s krátkým inovačním cyklem.)

V případech nekonvenčních peněžních toků pak investiční teorie také nedoporučuje používat VVP, protože by vznikaly pochybnosti, které z vypočtených VVP lze považovat za správné.

Už jsme konstatovali, že přes výše uvedené problémy spojené s uplatněním VVP investiční praxe hodnocení projektu často preferuje jeho použití před metodou ČSH. Tato preference má spíše psychologické než přísně objektivní zdůvodnění. Manažeři jsou zvyklí posuzovat hospodaření podniku pomocí relativních ukazatelů rentability vlastního a celkového kapitálu. Absolutní příspěvek projektu k růstu tržní hodnoty firmy v podobě ČSH jim zůstává – přes své nesporné teoretické přednosti – méně jasný a vhodný pro ohodnocení projektu.

### Modifikované VVP a jeho problémy

Oblíbenost VVP v investiční praxi a snaha rozšířit možnost jeho používání u projektů s nekonvenčním peněžním tokem byly základním motivem pro vznik koncepce modifikovaného vnitřního výnosového procenta (MVVP).

MVVP je taková úroková míra, při níž se kapitálový výdaj rovná diskontované terminálové hodnotě. Terminálová hodnota projektu představuje souhrn budoucích hodnot jednotlivých peněžních příjmů projektu ke konci jeho životnosti vypočtený pomocí požadované výnosnosti projektu.

Výchozí model pro výpočet MVVP (za předpokladu jednorázového kapitálového výdaje) lze matematicky vyjádřit v následujícím tvaru:

$$K = \frac{\sum_{n=1}^N P_n (1+i)^{N-n}}{(1+MVVP)^N}, \quad (1)$$

kde  $K$  = kapitálový výdaj,  
 $P_n$  = peněžní příjmy v jednotlivých letech,  
 $N$  = doba životnosti,  
 $n$  = jednotlivá léta životnosti,  
 $i$  = požadovaná výnosnost,  
 $MVVP$  = modifikované vnitřní výnosové procento.

Terminálová hodnota je vyjádřena čitatelem zlomku na pravé straně rovnice. Vyjadřuje budoucí hodnotu očekávaných peněžních příjmů na konci životnosti projektu.

MVVP je pak možné odvodit přímo z výše uvedeného modelu v následujícím tvaru:

$$MVVP = \sqrt[N]{\frac{\sum_{n=1}^N P_n (1+i)^{N-n}}{K}} - 1 \quad (2)$$

Jestliže se kapitálový výdaj neuskutečňuje jednorázově, ale je rozdělen do několika let (může se objevit i v posledním roce životnosti v souvislosti s vysokými výdaji na likvidaci zvažovaného projektu), musíme i jednotlivé kapitálové výdaje aktualizovat k okamžiku prvního výdaje na projekt.

MVVP se od standardního VVP odlišuje zásadně ve svém reinvestičním předpokladu. Zatímco u standardního VVP se nereálně předpokládá reinvestice ve výši samotného VVP příslušného projektu, MVVP se opírá o reinvestiční předpoklad z vnějšku odvozené požadované míry výnosu, podobně jako je tomu u ČSH. Změna reinvestičního předpokladu u MVVP oproti standardnímu VVP má závažné důsledky pro stanovení a využívání metody MVVP investičních projektů:

1. Při MVVP není nutné používat iterační přístup ke stanovení jeho konkrétní výše jako tomu je u standardního VVP.
2. MVVP je použitelné i pro hodnocení všech těch investičních projektů, které mají nekonvenční průběh peněžního toku. Nevzniká zde problém několika možných VVP vyhovujících podmínce rovnosti diskontovaných peněžních příjmů a kapitálových výdajů jako tomu je v případě standardního VVP u nekonvenčního peněžního toku.
3. Protože MVVP předpokládá reinvestici příjmů pomocí požadované míry výnosu, jeho výše se pohybuje mezi standardním VVP a požadovanou výnosností. To znamená, že u projektu se standardním VVP větším než požadovaná výnosnost je MVVP nižší než standardní VVP. Je tomu tak proto, že část skutečného výnosu je už obsažena v úrokové míře, která byla použita pro kvantifikaci MVVP.

Vyloučení nutnosti iteračních postupů a možnost použití MVVP i pro nekonvenční peněžní toky představují nesporné přednosti MVVP oproti standardnímu VVP.

Na druhé straně je třeba korektně uvést, že MVVP se potýká se stejným problémem jako ČSH: jak co nejlépe určit požadovanou míru výnosu, pomocí níž se určí terminálová hodnota a tím i MVVP. V případě MVVP růst požadované výnosnosti zvyšuje terminálovou hodnotu projektu. (U nekonvenčních peněžních toků – zejména v případě záporných peněžních toků v posledním roce – to může být i opačně). V každém případě MVVP není – na rozdíl od standardního VVP – nezávislé na podnikové diskontní sazbě (požadované výnosnosti).

Koncepce MVVP na jedné straně umožňuje použití vnitřního výnosového procenta i pro nekonvenční peněžní toky a odstraňuje komplikovanost propočtu VVP pomocí iteračních postupů. Na druhé straně – oproti standardnímu VVP – je silně závislé na zvolené diskontní sazbě. Je si však třeba uvědomit, že i metoda standardního VVP nakonec při rozhodování o výhodnosti projektu porovnává VVP s požadovanou výnosností, která musí být také nějak zvolena a kvantifikována. Volba požadované výnosnosti je tak nezbytným atributem jak ČSH, tak VVP i MVVP.

### **Závěry:**

1. Teoreticky nejpresnější a nejvhodnější kritériem pro hodnocení efektivnosti investičního projektu je čistá současná hodnota.
2. Vnitřní výnosové procento ve většině případů investičního rozhodování vede k obdobným závěrům jako kritérium čistá současná hodnota. Neumí řešit situace s nekonvenčním peněžním tokem a se vzájemně se vylučujícími projekty.
3. Modifikované vnitřní výnosové procento má univerzálnější použití než standardní vnitřní výnosové procento; zejména je použitelné pro případy nekonvenčního peněžního toku.
4. Modifikované vnitřní výnosové procento umožňuje jednodušší kvantifikaci výnosnosti projektu oproti standardnímu vnitřní výnosové procento; nemusí se při něm používat iterační postupy.

5. Modifikované vnitřní výnosové procento, podobně jako čistá současná hodnota, je přímo determinováno požadovanou mírou výnosnosti; vnitřní výnosové procento také používá požadovanou výnosnost, ale jen nepřímo pro rozhodnutí o vhodnosti projektu.

### **Literatura:**

- [1] Clark, J. (1989): *Capital Budgeting. Planning and Control of Capital Expenditures*. London, Prentice-Hall, 1989.
- [2] Block, S. B. – Hirt, G. A. (1994): *Foundation of Financial Management*. Homewood, Irwin, 1994.
- [3] Fotr, J. – Souček, I. (2005): *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha. Grada, 2005.
- [4] Levy, H. – Sarnat, M. (1999): *Kapitálové investice a finanční rozhodování*. Praha, Grada, 1999.
- [5] Pike, R. – Neale, B. (1993): *Corporate Finance and Investment. Decisions and Strategies*. New York, Prentice Hall, 1993.
- [6] Scholleová, H. (2009): *Investiční controlling*. Praha, Grada, 2009.
- [7] Švecová, L. – Scholleová, H. – Fotr, J. (2012): *Vybrané aspekty investičního rozhodování (poznatky z empirických výzkumů)*. *Ekonomie a management*, 2012, roč. 15, č. 3, s. 125-141.
- [8] Tregler, F. (2011): *Private ekvity*. Praha, Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, 2011. Disertační práce.
- [9] Valach, J. aj. (2010): *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. Praha, Ekopress, 2010.

## Standardní nebo modifikované vnitřní výnosové procento

*Josef Valach*

### ABSTRAKT

Teoreticky nejvhodnějším kritériem pro hodnocení investičních projektů je čistá současná hodnota. Vnitřní výnosové procento neumí řešit situace s nekonvenčním peněžním tokem a se vzájemně se vylučujícími projekty. Modifikované vnitřní výnosové procento má univerzálnější charakter a nemusí se při něm používat iterace. Předpokládá reinvestici ve výši požadované míry výnosu. Je tak závislé na požadované výnosnosti jako čistá současná hodnota.

**Klíčová slova:** Čistá současná hodnota; Vnitřní výnosové procento; Modifikované vnitřní výnosové procento.

## Internal Rate of Return or Modified Internal Rate of Return

### ABSTRACT

From theoretical point of view net present value is the best technics for investment project evaluation. Internal rate of return is not able to solve situations with non-conventional cash flows and with mutually exclusive projects. Modified internal rate of return is more universal criterion. It does not use the iterative procedures and assumes that cash flows are reinvested at the firm's required rate of return. Modified internal rate of return is so depend up required rate of return as net present value.

**Key words:** Net present value; Internal rate of return; Modified internal rate of return.

**JEL classification:** G30.