

Reagenční funkce a koeficient beta při kalkulaci diskontní míry – 1. část (stabilní úroveň cizího kapitálu)[#]

Miloš Mařík^{} – Pavla Maříková^{**}*

Úvod

Čtenáři našich publikací dobře vědí, že jedním z centrálních bodů našeho výzkumného zájmu je téma jak odhadovat kapitálovou strukturu v tržních hodnotách a spolu s tím jak odhadovat náklady vlastního a cizího kapitálu při různých mírách zadlužení podniku vyjádřeno také v tržních hodnotách (přesněji řečeno v přeceněných hodnotách odpovídajících hledané bázi hodnoty).

Na začátku tohoto výzkumu jsme se odrazili od dávného modelu sestaveného Millerem a Modiglianem, který byl následně modifikován o vliv podnikové daně z příjmů (Modigliani 1963). Převzali jsme tedy jednoduchou základní rovnici pro výpočet nákladů vlastního kapitálu při určité výši zadlužení podniku, kterou dnes kvalifikovanější část oceňovací praxe i ve své činnosti skutečně používá (viz rovnice č. 6 dále v textu). Nikdy jsme se netajili tím, že této rovnici dáváme přednost před používáním jiné rovnice, která je založena na používání zadlužené bety. Zahraniční literatura a zahraniční standardy ale často promítají vliv zadlužení na náklady vlastního kapitálu právě pomocí zadlužené bety, která se vypočítává z nezadlužené bety a tržního zadlužení (viz rovnice č. 9 dále v textu). Již před časem si ovšem pozornější studenti a znalci všimli toho, že oba zmíněné postupy mohou poskytovat různé výsledky. Bylo jim vysvětleno, že stejné výsledky dostanou tehdy, pokud použijí náklady cizího kapitálu ve výši bezrizikové míry, což je také výchozí předpoklad rovnic odvozených Millerem a Modiglianem.

Celá záležitost nás však podnítila k tomu, abychom se pokusili rozšířovat otázku, do jaké míry a za jakých podmínek poskytují propočty na základě zadlužených bet a propočty na základě rovnic odvozených z modelu Miller – Modigliani při změně původních striktních podmínek tohoto modelu stejné výsledky. **Tato první část článku** se zaměří právě na tento rozbor a porovnání základních a zároveň nejčastěji používaných modelů na jedné straně pro odvození zadlužených nákladů vlastního kapitálu a na druhé straně zadluženého koeficientu beta.

Skutečnost, že jsme dávali přednost reagenčním funkcím pro přepočet celých nákladů vlastního kapitálu podle úrovně zadlužení před přepočtem zadluženého koeficientu beta, má však ještě jeden důvod. Nejprve v řadě různých článků a potom souhrnně v publikaci *Metody oceňování podniku pro pokročilé* (Mařík a kol. 2011) jsme představili ucelený systém několika reagenčních funkcí pro přepočet nákladů vlastního kapitálu, z nichž každá je vhodná pro jiné výchozí předpoklady. Tento systém funkcí tak oceňovateli poskytuje nástroje pro metodicky správný postup prakticky pro jakoukoli sadu vstupních předpokladů. Tím se ještě více rozevírají nůžky mezi možnostmi, které poskytují tyto propracované reagenční funkce

[#] Článek je zpracován jako jeden z výstupů výzkumného projektu Fakulty financí a účetnictví VŠE Praha, který je realizován v rámci institucionální podpory VŠE IP100040

^{*} Prof. Ing. Miloš Mařík, CSc., Katedra financí a oceňování podniku VŠE Praha, ředitel Institutu oceňování majetku VŠE Praha

^{**} Doc. Ing. Pavla Maříková, CSc. – Katedra financí a oceňování podniku VŠE Praha.

pro zadlužené náklady vlastního kapitálu oproti nejčastěji používané funkci pro zadluženou betu. **Cílem navazující druhé části článku** tak bude porovnat funkce pro promítání výše zadlužení do nákladů vlastního kapitálu a do koeficientu beta i pro další různě nastavené vstupní předpoklady a předložit systém funkcí pro přepočet koeficientu beta vhodných při různě nastavených předpokladech ohledně cizího kapitálu a diskontní míry pro úrokové daňové štíty.

Nyní v této části se tedy soustředíme zatím na základní model Millera a Modiglianiho a na základní funkci pro zadlužený koeficient beta. Pro oba tyto modely je společný předpoklad stabilní výše úročeného cizího kapitálu. Pro větší názornost budeme porovnání demonstrovat na jednoduchém číselném příkladu. **Budeme postupovat tak**, že podle jednoduchého zadání vypočítáme **nejprve ocenění podniku metodou DCF APV**. Tato metoda totiž umožňuje ocenit samostatně dvě složky hodnoty podniku:

- hodnotu nezadlužené firmy, která vůbec nebude ovlivněna kalkulovanou úrovní zadlužení, ani souvisejícími dopady, jako jsou například platby úroků atd.,
- hodnotu daňového štítu – v této složce se bude promítat námi sledovaná úroveň zadlužení a s tím souvisejících placených úroků a daňových úspor z úroků. Hodnota daňových úspor je ale v metodě DCF APV počítána velmi transparentním způsobem. Z výpočtu je zcela přesně vidět, s jakými konkrétními plánovanými úroky a z nich plynoucími daňovými úsporami se počítá, jakou diskontní mírou jsou tyto úspory diskontovány. Každá jednotlivá vstupní veličina v každém budoucím roce časové řady je tak ve výpočtu zcela jasně vidět a není schována v žádné „černé skříňce“ tvořené nějakou složitou matematickou funkcí.

Zároveň je známo, že metoda DCF APV není zatížena tzv. cyklickým problémem a k jejímu metodicky správnému výsledku proto není nutné používat iterační postup. Ocenění metodou DCF APV nám tak poskytne výborné srovnávací měřítko a zároveň již samo o sobě bude svým transparentním výpočtem tvořit určitou analýzu situace a nastavených předpokladů.

Jako druhý krok oceníme stejný podnik metodou DCF equity, a to s pomocí reagenční funkce pro přepočet celých nákladů vlastního kapitálu. Ověříme přitom, zda daná funkce odpovídá předpokladům případu a zda tedy poskytne stejný výsledek jako metoda DCF APV.

Jako třetí krok pak uděláme ocenění metodou DCF equity, ale s promítnutím zadlužení do zadlužené bety. Získané výsledky porovnáme, rozebereme příčiny rozdílů a vysvětlíme, jak je potřeba postupovat, když budeme chtít získat metodicky správný výsledek i prostřednictvím zadluženého koeficientu beta.

2. Vymezení výchozí situace se stabilní výší cizího kapitálu

Jak jsme uvedli, abychom mohli lépe demonstrovat některé myšlenky, budeme analýzy provádět na jednoduchém číselném příkladu. Základním předpokladem přitom bude stabilní výše úročeného cizího kapitálu po celé období. To znamená, že úročený cizí kapitál bude ve finančním plánu v období první fáze obnovován ve stále ve stejné výši a že se nebude měnit ani druhé fázi. Ve druhé fázi tedy musí být předpokládán nulový růst. Nyní vymežíme další předpoklady a proměnné pro náš příklad.

Předpoklady pro náklady vlastního kapitálu:

- Bezriziková výnosová míra $r_f = 3\%$
- Průměrná riziková premie kapitálového trhu $RP = 7\%$
- Koeficient beta při nulovém zadlužení $\beta_n = 1$

Z těchto předpokladů můžeme dopočítat náklady vlastního kapitálu při nulovém zadlužení ($n_{VK(n)}$) pomocí obvyklého modelu oceňování kapitálových aktiv:

$$n_{VK(n)} = r_f + RP \cdot \beta_n \quad (1)$$

$$n_{VK(n)} = 0,03 + 0,07 \cdot 1 = 0,1 = 10 \%$$

Další předpoklady pro finanční plán:

- Korigovaný provozní výsledek hospodaření (*KPVH*) před daní bude v prvním budoucím roce 70 mil. Kč, první fáze bude mít délku 4 roky a *KPVH* v první fázi poroste tempem 10 % vždy oproti předchozímu roku. Rok 5 je pak prvním rokem druhé fáze.
- Sazba daně z příjmů $d = 20 \%$.
- Tempo růstu ve druhé fázi $g = 0 \%$. Od roku 5 tak zároveň budou investice do provozně nutného investovaného kapitálu pouze ve výši odpisů, tj. investice netto budou nulové.
- Plán provozně nutného investovaného kapitálu a očekávaných nákladů cizího kapitálu (n_{CK}) je uveden v tabulce 1.
- Daňový štít plynoucí z nákladových úroků bude zatížen stejným rizikem jako cizí kapitál. Diskontní míra pro úrokový daňový štít proto bude na úrovni n_{CK} .

Tab. 1: Provozně nutný investovaný kapitál a náklady cizího kapitálu (mil. Kč)

Rok plánu	1	2	3	4	5
Vlastní kapitál <i>VK</i> (účetní) k 1.1.	180,00	200,00	220,00	230,00	250,00
Úročený cizí kapitál <i>CK</i> k 1.1.	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
Provozně nutný investovaný kapitál <i>K</i> k 1.1. (v účetní hodnotě)	350,00	370,00	390,00	400,00	420,00
Náklady cizího kapitálu n_{CK}	3%	3%	4%	5%	6%

Zdroj: vlastní konstrukce

3. Výpočet volných peněžních toků a ocenění metodou DCF APV

Na základě výše uvedeného zadání je možné dopočítat volné peněžní toky. Abychom mohli vztahy pro náklady vlastního kapitálu zkoumat a demonstrovat na metodě DCF equity a zároveň provádět kontrolní srovnání s metodou DCF APV, vypočítáme jak volné peněžní toky do firmy (*FCFF*), tak volné peněžní toky do equity (*FCFE*).

Tab. 2: Výpočet volných peněžních toků (mil. Kč, stabilní *CK*)

Rok plánu	1	2	3	4	5
Korigovaný provozně nutný výsledek hospodaření před daní	70,00	77,00	84,70	93,17	93,17
Korigovaný provozně nutný výsledek hospodaření po daní (<i>KPVH</i>)	56,00	61,60	67,76	74,54	74,54
Investice netto ($I_n = \Delta K$)	-20,00	-20,00	-10,00	-20,00	0,00

$FCFF = KPVH - I_n$	36,00	41,60	57,76	54,54	74,54
Změna CK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úroky po dani = $CK_{t-1} \cdot n_{CKt} \cdot (1-d)$	-4,08	-4,08	-5,44	-6,80	-8,16
$FCFE = FCFF - \text{úroky po dani} + \Delta CK$	31,92	37,52	52,32	47,74	66,38

Zdroj: vlastní výpočty

Nyní provedeme ocenění našeho modelového podniku nejprve metodou DCF APV, která, jak bylo uvedeno v úvodu, umožňuje ocenění provést zcela transparentním způsobem, kdy je v každém kroku zcela zřejmé, co a za jakých konkrétních předpokladů počítáme.

Připomeňme, že při použití metody DCF APV získáme nejprve hodnotu podniku brutto, a to jako součet hodnoty nezadlužené firmy a hodnoty daňového štítu. Po odečtení úročeného cizího kapitálu získáme hodnotu netto podniku, tj. výnosové ocenění vlastního kapitálu.

V následných analýzách budeme potřebovat mít k dispozici ocenění podniku nejen k základnímu datu ocenění, tj. k 1. 1. roku 1 (tj. k okamžiku 0), ale i k počátku každého roku první fáze. Proto použijeme rekursivní postup, kdy hodnotu podniku začínáme počítat od zadu k počátku prvního roku druhé fáze a dále postupujeme zpět směrem k datu ocenění. V případě metody DCF APV použijeme tento postup jako pro ocenění nezadlužené firmy, tak pro výpočet hodnoty daňového štítu.

Hodnota nezadlužené firmy k počátku druhé fáze bude:

$$Hb_{(nezadl)T} = \frac{FCFF_{T+1}}{n_{VK(n)} - g} \quad (2)$$

kde $Hb_{(nezadl)T}$ – hodnota nezadlužené firmy ke konci roku T , tj. k počátku roku $T+1$,
 T – počet let první fáze
 $n_{VK(n)}$ – nezadlužené náklady vlastního kapitálu,
 $FCFF_{T+1}$ – volné cash flow do firmy v prvním roce druhé fáze,
 g – tempo růstu ve druhé fázi.

V našem případě bude výpočet následující (výpočet vychází z nezaokrouhlených čísel):

$$Hb_{(nezadl)4} = \frac{FCFF_5}{n_{VK(n)} - g} = \frac{74,54}{0,1 - 0} = 745,36$$

Dále pokračujeme výpočtem hodnoty postupně pro jednotlivé roky první fáze (t) s tím, že vždy počítáme hodnotu podniku k počátku daného roku a k výpočtu využijeme hodnotu podniku ke konci roku, kterou v tu chvíli již známe:

$$Hb_{(nezadl)t-1} = \frac{FCFF_t + Hb_{(nezadl)t}}{1 + n_{VK(n)}} \quad (3)$$

V našem případě tak bude dalším krokem výpočet hodnoty nezadlužené firmy k počátku roku 4:

$$Hb_{(nezadl)3} = \frac{FCFF_4 + Hb_{(nezadl)4}}{1 + n_{VK(n)}} = \frac{54,54 + 745,36}{1 + 0,1} = 727,18$$

Stejným způsobem pak postupujeme dále až k datu ocenění, kdy dopočítáme $Hb_{(nezadl)0}$. Zcela analogicky použijeme rekurzivní výpočet i pro úrokové daňové štíty.

Pro první rok druhé fáze bude výpočet vypadat takto:

$$DS_T = \frac{\text{roční daňový štít}_{T+1}}{n_{DS(T+1)} - g} = \frac{CK_T \cdot n_{CK(T+1)} \cdot d}{n_{DS(T+1)} - g} \quad (4)$$

kde DS_T – hodnota daňových štítů ke konci roku T , tj. k počátku roku $T+1$,
 CK_T – úročený cizí kapitál k počátku druhé fáze,
 d – sazba daně z příjmů,
 n_{CK} – náklady cizího kapitálu (tj. úroková míra z úvěrů),
 n_{DS} – diskontní míra pro daňové štíty.

V našem případě zatím předpokládáme nulové tempo růstu ve druhé fázi a diskontní míru pro daňové štíty na úrovni nákladů cizího kapitálu:

$$DS_4 = \frac{170 \cdot 0,06 \cdot 0,2}{0,06 - 0} = \frac{2,04}{0,06} = 34$$

Pro jednotlivé roky první fáze (t) bude mít vzorec tuto podobu:

$$DS_{t-1} = \frac{\text{Roční daňový štít}_t + DS_t}{1 + n_{DS(t)}} \quad (5)$$

V našem případě pro rok 4 je výpočet následující:

$$DS_3 = \frac{\text{Roční daňový štít}_4 + DS_4}{1 + n_{CK(4)}} = \frac{170 \cdot 0,05 \cdot 0,2 + 34}{1 + 0,05} = \frac{1,7 + 34}{1,05} = 34$$

Je zajímavé si všimnout, že v tomto základním případě, kdy je výše úročeného cizího kapitálu po celou budoucnost stabilní a zároveň předpokládáme diskontní míru pro daňové štíty právě na úrovni nákladů cizího kapitálu, bude současná hodnota budoucí řady daňových štítů vycházet vždy stejná (nyní 34 mil. Kč) dokonce i při proměnlivé výši nákladů cizího kapitálu v jednotlivých letech. Zároveň je možné tuto hodnotu rovnou vypočítat také zkráceným vzorcem:

$$DS = CK \cdot d = 170 \cdot 0,2 = 34 \text{ mil. Kč}$$

Kompletní ocenění metodou DCF APV shrnuje tabulka 3.

Tab. 3: Ocenění metodou DCF APV (mil. Kč, stabilní CK)

Rok	1	2	3	4	5
<i>FCFF</i> (z tab. 2)	36,00	41,60	57,76	54,54	74,54
$n_{VK(n)}$	10%	10%	10%	10%	10%
<i>Hb</i>_(nezadl) k 1.1. (rovnice 2 a 3)	656,84	686,53	713,58	727,18	745,36
Roční daňový štít ($CK \cdot n_{CK} \cdot d$)	1,02	1,02	1,36	1,70	2,04
$n_{DS} = n_{CK}$ (z tab. 1)	3%	3%	4%	5%	6%
<i>DS</i> k 1.1. (rovnice 4 a 5)	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00
<i>Hb</i> k 1.1. (<i>Hb</i>_(nezadl) + <i>DS</i>)	690,84	720,53	747,58	761,18	779,36
<i>CK</i> k 1.1. (z tab. 1)	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
<i>Hn</i> k 1.1. (<i>Hb</i> – <i>CK</i>)	520,84	550,53	577,58	591,18	609,36

Zdroj: vlastní výpočty

Hodnota podniku pro vlastníky k počátku roku 1 tak činí za uvedených jednoduchých předpokladů **520,84 mil. Kč**.

4. Ocenění metodou DCF equity s reagenční funkcí pro n_{VK}

Nyní budeme chtít tento podnik ocenit metodou DCF equity. Pro tuto metodu budeme ovšem potřebovat spočítat zadlužené náklady vlastního kapitálu. Nejprve použijeme v praxi zatím nejčastěji používanou reagenční funkci pro přepočítání nákladů vlastního kapitálu v závislosti na výši zadlužení, která odpovídá modelu Miller-Modigliani (Modigliani 1963). Zároveň již budeme rovnou kalkulovat s tím, že struktura kapitálu použitá v diskontní míře musí odpovídat struktuře plynoucí z výsledného ocenění podniku, aby celé ocenění neobsahovalo vnitřní rozpor. Toho se dosáhne obvykle pomocí iteračního postupu, o kterém jsme již vícekrát psali (podrobněji viz např. Mařík a kol. 2011, kap. 4.2). Sladění struktury kapitálu použité v diskontní míře s výslednou strukturou plynoucí z ocenění je zároveň nutnou podmínkou k tomu, aby různé varianty metody DCF přinesly stejný výsledek.

$$n_{VK(z)t} = n_{VK(n)} + (n_{VK(n)} - n_{CKt}) \cdot (1 - d) \cdot \frac{CK_{t-1}}{Hn_{t-1}} \quad (6)$$

- kde: $n_{VK(z)t}$ – náklady vlastního kapitálu při konkrétní úrovni zadlužení v roce t ,
 $n_{VK(n)}$ – náklady vlastního kapitálu při nulové úrovni zadlužení,
 n_{CKt} – náklady cizího kapitálu v roce t ,
 d – sazba daně ze zisku,
 CK_{t-1} – úročený cizí kapitál k počátku roku t ,
 Hn_{t-1} – hodnota netto, tj. přeceněná hodnota vlastního kapitálu podniku k počátku roku t .

Pro samotné ocenění metodou DCF equity použijeme opět rekursivní postup na stejném principu, jako u metody DCF APV. Nyní tedy již jen připomeneme základní vzorce, kterými u této metody získáváme přímo hodnotu vlastního kapitálu.

Ocenění k začátku druhé fáze:

$$Hn_T = \frac{FCFE_{T+1}}{n_{VK(z)T+1} - g} \quad (7)$$

kde Hn_T – hodnota netto ke konci roku T , tj. k počátku roku $T+1$,
 T – počet let první fáze
 $n_{VK(z)T+1}$ – zadlužené náklady vlastního kapitálu ve druhé fázi,
 $FCFE_{T+1}$ – volné cash flow pro vlastníky v prvním roce druhé fáze,
 g – tempo růstu ve druhé fázi.

Výpočet hodnoty k počátku každého roku první fáze pak bude mít podobu:

$$Hn_{t-1} = \frac{FCFE_t + Hn_t}{1 + n_{VK(z)t}} \quad (8)$$

Výpočet hodnoty podniku metodou DCF equity již po iteracích shrnuje tabulka 4.

Tab. 4: Ocenění metodou DCF equity (mil. Kč, stabilní CK, přepočten $n_{VK(z)}$)

Rok	1	2	3	4	5
$FCFE$ (z tab. 2)	31,92	37,52	52,32	47,74	66,38
$n_{VK(z)}$ (model MM, rovnice 6)	11,83%	11,73%	11,41%	11,15%	10,89%
Hn k 1.1.	520,84	550,53	577,58	591,18	609,36
CK k 1.1. (z tab. 1)	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
Podíl CK/ Hn po iteracích	32,6%	30,9%	29,4%	28,8%	27,9%

Zdroj: vlastní výpočty

Výpočet nákladů vlastního kapitálu podle rovnice (6) a po iteracích například v prvním roce je:

$$n_{VK(z)1} = n_{VK(n)} + (n_{VK(n)} - n_{CK1}) \cdot (1 - d) \cdot \frac{CK_0}{Hn_0} = 0,1 + (0,1 - 0,03) \cdot 0,8 \cdot \frac{170}{520,84} = 0,1183$$

Můžeme si všimnout, že po provedených iteracích skutečně **obě metody přinesly hodnotu pro vlastníky 520,84**. Připomeňme ale, že správná funkčnost rovnice (6) je zajištěna pouze za podmínky stabilní výše úročeného cizího kapitálu a tím pádem i stabilní výše současné hodnoty daňového štítu. Tato podmínka v našem výchozím příkladu platí, proto byla rovnost dosažena.

4. Ocenění metodou DCF equity s přepočtem bety

Nyní zkusíme ocenit podnik ještě jednou metodou DCF equity, ale kapitálovou strukturu do nákladů vlastního kapitálu promítneme pomocí zadlužené bety. Pro přepočtení zadlužené bety přitom použijeme základní vzorec, který je velmi často citován v literatuře a velmi oblíbený mezi oceňovateli v praxi (viz např. Copeland 2000, upraveno):

$$\beta_z = \beta_n \cdot \left(1 + \frac{CK}{Hn} \cdot (1 - d) \right) \quad (9)$$

kde: β_z – β vlastního kapitálu u zadlužené firmy,
 β_n – β vlastního kapitálu při nulovém zadlužení,
 d – sazba daně z příjmů,
 CK/Hn – poměr cizího a vlastního kapitálu v přepočtených hodnotách
 (i zde je potřeba kapitálovou strukturu vyladit iteračním postupem).

S pomocí této zadlužené bety po vyladění kapitálové struktury je možné dopočítat přímo zadlužené náklady vlastního kapitálu:

$$n_{VK(z)} = r_f + RP \cdot \beta_z \quad (10)$$

Tab. 5: Ocenění metodou DCF equity (mil. Kč, stabilní CK, přepočet β_z)

Rok	1	2	3	4	5
FCFE (z tab. 2)	31,92	37,52	52,32	47,74	66,38
β_z (rovnice 9)	1,277	1,263	1,252	1,247	1,239
$n_{VK(z)}$ (rovnice 10)	11,94%	11,84%	11,76%	11,73%	11,67%
Hn k 1.1.	490,10	516,71	540,38	551,61	568,56
CK k 1.1. (z tab. 1)	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
Podíl CK/Hn po iteracích	34,7%	32,9%	31,5%	30,8%	29,9%

Zdroj: vlastní výpočty

Výsledný koeficient beta zadlužený po sladění kapitálové struktury pomocí iterací například pro rok 1 je vypočítán takto:

$$\beta_{z(1)} = \beta_n \cdot \left(1 + \frac{CK_0}{Hn_0} \cdot (1 - d) \right) = 1 \cdot \left(1 + \frac{170}{490,10} \cdot (1 - 0,2) \right) = 1 + 0,347 \cdot 0,8 = 1,277$$

Náklady vlastního kapitálu podle rovnice 10 pro první rok pak budou (opět z nezaokrouhlených čísel):

$$n_{VK(z)1} = r_f + RP \cdot \beta_{z(1)} = 0,03 + 0,07 \cdot 1,277 = 0,1194 = 11,94\%$$

Je patrné, že i při vyladění kapitálové struktury **vyšel tímto způsobem poměrně citelně jiný výsledek** než v předešlých dvou případech (490,10 mil. Kč oproti předchozím 520,28 mil. Kč).

V čem spočívá problém této nejčastěji citované a používané funkce pro zadluženou betu, jsme psali už v publikaci *Metody oceňování podniku* pro pokročilé (Mařík a kol., 2011, kap. 5.4). Jde o to, že tato rovnice vychází přímo z původního modelu Miller-Modigliani, který byl odvozen mimo jiné za předpokladu bezrizikového dluhu. To zároveň prakticky znamená, že by náklady cizího kapitálu měly být rovny bezrizikové výnosové míře.

Uvedený předpoklad můžeme vyzkoušet na našem příkladu. Zkusíme dopočítat zadlužené náklady vlastního kapitálu z nezadlužených podle rovnice (6), kterou jsme použili při prvním ocenění metodou DCF equity, ale místo nákladů cizího kapitálu dosadíme bezrizikovou výnosnost, která má v našem příkladu výši 3 %:

$$n_{VK(z)t} = n_{VK(n)} + (n_{VK(n)} - r_f) \cdot (1 - d) \cdot \frac{CK_{t-1}}{Hn_{t-1}} \quad (11)$$

Abychom mohli výsledky porovnat, použijeme hodnoty netto a tím i poměr CK/Hn z tabulky 5, což jsou výsledky po vyladění kapitálové struktury při použití přepočtu zadluženého koeficientu beta. Například pro první rok tak bude výpočet následující:

$$n_{VK(z)1} = 0,1 + (0,1 - 0,03) \cdot (1 - 0,2) \cdot 0,347 = 0,1194 = 11,94\%$$

Výsledky shrnuje tabulka 6.

Tab. 6: Ocenění metodou DCF equity (mil. Kč, stabilní CK, $n_{CK} = r_f$, přepočet $n_{VK(z)}$)

Rok	1	2	3	4	5
FCFE (z tab. 2)	31,92	37,52	52,32	47,74	66,38
Podíl CK/Hn po iteracích (z tab. 5)	34,7%	32,9%	31,5%	30,8%	29,9%
$n_{VK(z)}$ (rovnice 11, předpoklad $n_{CK}=r_f$)	11,94%	11,84%	11,76%	11,73%	11,67%
Hn k 1.1.	490,10	516,71	540,38	551,61	568,56

Zdroj: vlastní výpočty

Výsledek vychází skutečně stejně jako v tabulce 5, kdy jsme kapitálovou strukturu promítali do přepočtu koeficientu beta pomocí rovnice (9).

Jenže v první části našeho příkladu, kdy jsme počítali ocenění metodou DCF APV, jsme dávali čtenáři k povšimnutí zajímavou skutečnost, že při stabilní výši cizího kapitálu v celém budoucím časovém horizontu a zároveň při diskontování daňových štítů náklady cizího kapitálu v podstatě nezávisí na výši nákladů cizího kapitálu. Pokud tedy budeme pracovat s předpokladem, byť skrytým, že náklady cizího kapitálu jsou jen 3 %, nemělo by to mít na výsledek vliv. Tento předpoklad můžeme ještě pro jistotu ověřit i číselně. V tabulce 7 tedy znovu spočítáme daňové štíty za předpokladu $n_{CK} = r_f = 3 \%$.

Tab. 7: Výpočet daňových štítů v rámci DCF APV při $n_{CK} = 3\%$ (mil. Kč, stabilní CK)

Rok	1	2	3	4	5
$n_{DS} = n_{CK} = r_f$	3%	3%	3%	3%	3%
Roční daňový štít ($CK \cdot n_{CK} \cdot d$)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
DS k 1.1.	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00

Zdroj: vlastní výpočty

Roční daňové štíty jsou v tomto případě v každém roce ve výši $CK \cdot r_f \cdot d = 170 \cdot 0,03 \cdot 0,2 = 1,02$ a současná hodnota řady budoucích daňových štítů je stále 34 mil. Kč, jako při původním ocenění metodou DCF APV v tabulce 3. Zároveň hodnota nezadlužené firmy je výši nákladů cizího kapitálu zcela nedotčená. **Výsledná hodnota netto by tak i při jiné předpokládané výši nákladů cizího kapitálu měla stále vycházet původních 520,84 mil. Kč a nikoli 490,10 mil. Kč.**

V čem je tedy problém?

Odpověď je jednoduchá. Jiný předpoklad o budoucí výši nákladů cizího kapitálu se přes reagenční funkci pro koeficient beta (funkce 9) **skrytě promítl pouze do nákladů vlastního kapitálu**, tj. do diskontní míry, **zatímco původní finanční plán a z něho plynoucí plán volných peněžních toků stále počítá s původně očekávanou řadou budoucích úrokových měr.**

V tabulce 8 ukážeme, jak by výpočty vypadaly pro metodu DCF equity, kdybychom předpoklad bezrizikového dluhu zapracovali důsledně do všech částí ocenění včetně kompletního finančního plánu.

Tab. 8: Ocenění metodou DCF equity při $n_{CK} = 3\%$ (mil. Kč, stabilní CK)

Rok plánu	1	2	3	4	5
FCFF (z tab. 2)	36,00	41,60	57,76	54,54	74,54
Změna CK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úroky po dani = $CK_{t-1} \cdot r_f \cdot (1-d)$	-4,08	-4,08	-4,08	-4,08	-4,08
FCFE = FCFF – úroky po dani + ΔCK	31,92	37,52	53,68	50,46	70,46
$n_{VK(z)}$ (model MM, $n_{CK}=r_f$, rovnice 11)	11,83%	11,73%	11,65%	11,61%	11,56%
Hn k 1.1.	520,84	550,53	577,58	591,18	609,36
CK k 1.1. (z tab. 1)	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
Podíl CK/Hn po iteracích	32,6%	30,9%	29,4%	28,8%	27,9%

Zdroj: vlastní výpočty

Propočet nákladů vlastního kapitálu po vyladění kapitálové struktury iteracemi například pro rok 1 bude následující:

$$n_{VK(z)1} = n_{VK(n)} + (n_{VK(n)} - r_f) \cdot (1-d) \cdot \frac{CK_0}{Hn_0} = 0,1 + (0,1 - 0,03) \cdot 0,8 \cdot \frac{170}{520,84} = 0,1183$$

Je tedy patrné, že samotná změna předpokládané výše úrokové míry z cizího kapitálu by při stabilní výši CK skutečně neměla změnit výsledné ocenění, ale tuto úrokovou míru musíme promítnout jak do přepočtu nákladů vlastního kapitálu, tak do propočtu nákladových úroků v rámci FCFE. Oproti tomu pouhé použití nejjednodušší reagenční funkce pro přepočet koeficientu beta vede k vnitřně rozpornému a nekonzistentnímu ocenění a výsledek je tak evidentně chybný.

5. Úprava bety o riziko cizího kapitálu

Jak tedy napravit funkci pro koeficient beta, aby byla použitelná i pro situaci, kdy se úrokové míry nerovnají přesně bezrizikové výnosové míře? Řešení spočívá v tom, že opustíme původní předpoklad Millera a Modiglianiho o bezrizikovém dluhu. Připustit možnost rizikového dluhu pak konkrétně znamená kalkulovat i s tzv. betou cizího kapitálu (betou dluhu). O tuto část s betou cizího kapitálu rozšíříme původní reagenční funkci (9). Výsledkem je následující rovnice (viz např. Mandel, 1997, upraveno):

$$\beta_z = \beta_n \cdot \left(1 + (1-d) \cdot \frac{CK}{Hn}\right) - \beta_{CK} \cdot (1-d) \cdot \left(\frac{CK}{Hn}\right) \quad (12)$$

kde: β_{CK} – β cizího kapitálu.

Obdobný vztah pro případ rizikového cizího kapitálu je zmiňován v řadě základních publikací k oceňování podniku (Copeland 2000, Koller 2015 atd.). Obvykle je ale uveden jen v přílohách těchto knih, zatímco v základním textu se problém odstraní tím, že nebude velkou chybou považovat betu dluhu za nulovou. Jak jsme ale viděli v předchozím textu, chyba vůbec nemusí být zanedbatelná. Pro praktické použití proto naopak potřebujeme ještě vědět, jak betu cizího kapitálu spočítat, což už se v těchto publikacích často nedozvíme.

Beta cizího kapitálu se vypočítá podle tohoto vztahu (viz např. WP Handbuch, 2008, upraveno):

$$\beta_{CK} = \frac{n_{CK} - r_f}{RP} \quad (13)$$

Bezriziková výnosnost r_f a průměrná riziková premie kapitálového trhu RP jsou zcela stejné veličiny, které používáme při výpočtu nákladů vlastního kapitálu pomocí modelu CAPM. Beta cizího kapitálu je tak v podstatě tvořena poměrem rizikové premie cizího kapitálu a průměrné rizikové premie vlastního kapitálu.

Zkusíme tedy nyní uvedenými vzorci vylepšit náš výpočet hodnoty metodou DCF equity, kdy jsme použili přepočtení přes zadluženou betu.

Tab. 9: Oceňování metodou DCF equity (mil. Kč, stabilní CK, přepočtení β_z včetně β_{CK})

Rok	1	2	3	4	5
FCFE (z tab. 2)	31,92	37,52	52,32	47,74	66,38
n_{CK} (z tab. 1)	3%	3%	4%	5%	6%
β_{CK} (rovnice 13)	0,000	0,000	0,143	0,286	0,429
β_z (rovnice 12, včetně β_{CK})	1,261	1,247	1,202	1,164	1,128
$n_{VK(z)}$ (rovnice 10 pro CAPM)	11,83%	11,73%	11,41%	11,15%	10,89%
Hn k 1.1.	520,84	550,53	577,58	591,18	609,36
CK k 1.1. (z tab. 1)	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
Podíl CK/Hn po iteracích	32,6%	30,9%	29,4%	28,8%	27,9%

Propočtení bety cizího kapitálu pro rok 1 bude následující:

$$\beta_{CK(1)} = \frac{n_{CK1} - r_f}{RP} = \frac{0,03 - 0,03}{0,07} = 0$$

V tomto roce jsou náklady cizího kapitálu přesně na úrovni bezrizikové výnosnosti, tj. 3 %. Beta cizího kapitálu je proto nulová.

$$\beta_{z(1)} = \beta_n \cdot \left(1 + (1-d) \cdot \frac{CK_0}{Hn_0}\right) - 0 = 1 \cdot (1 + 0,8 \cdot 0,326) = 1,261$$

$$n_{VK(z)1} = r_f + RP \cdot \beta_{z(1)} = 0,03 + 0,07 \cdot 1,261 = 0,1183 = 11,83\%$$

V roce 2 je beta dluhu také nulová. Výpočet pro 3, kdy už jsou náklady cizího kapitálu nad úrovní bezrizikové výnosnosti, budou následující:

$$\beta_{CK(3)} = \frac{n_{CK3} - r_f}{RP} = \frac{0,04 - 0,03}{0,07} = 0,143$$

$$\beta_{z(3)} = \beta_n \cdot \left(1 + (1-d) \cdot \frac{CK_2}{Hn_2} \right) - \beta_{CK(3)} \cdot (1-d) \cdot \left(\frac{CK_2}{Hn_2} \right)$$

$$\beta_{z(3)} = 1 \cdot (1 + 0,8 \cdot 0,294) - 0,143 \cdot 0,8 \cdot 0,294 = 1,202$$

$$n_{VK(z)3} = r_f + RP \cdot \beta_{z(3)} = 0,03 + 0,07 \cdot 1,202 = 0,1141 = 11,41\%$$

Je tedy patrné, že **přidání bety cizího kapitálu zajistí, že reagenční funkce pro koeficient beta bude rovnocenná reagenční funkci pro přímý přepočet celých nákladů vlastního kapitálu pomocí modelu Miller-Modigliani.**

To ovšem znamená, že i po přidání bety cizího kapitálu bude funkce pro přepočet bety vázána na stejné podmínky jako reagenční funkce odpovídající modelu Miller-Modigliani, tj. zejména:

- stabilní výše úročeného cizího kapitálu po celý časový horizont,
- diskontní míra pro úrokové daňové štíty na úrovni nákladů cizího kapitálu.

Závěry

Hlavní myšlenky předchozího textu můžeme shrnout to těchto bodů:

1. Literatura i oceňovací praxe velmi často promítá kapitálovou strukturu do diskontní míry prostřednictvím zadluženého koeficientu beta. K jeho přepočtu ale používá nejjednodušší vzorec bez bety cizího kapitálu.
2. Tento postup k promítnutí kapitálové struktury je ale nejméně vhodný ze všech dostupných možností, protože je zatížen největšími odchylkami od situace odpovídající normálnímu životu a běžné podnikové praxi:
 - trvale stabilní úroveň úročeného cizího kapitálu (v našich podmínkách obvykle bankovních úvěrů),
 - úroková míra z těchto úvěrů je přesně na úrovni bezrizikové výnosové míry použité pro výpočet nákladů vlastního kapitálu.
3. Při stabilní úrovni úročeného cizího kapitálu v celé budoucnosti a při předpokladu diskontní míry pro úrokové daňové štíty na úrovni nákladů cizího kapitálu bude současná hodnota budoucí řady daňových štítů stále stejná, ať se budou úrokové míry měnit jakýmkoli způsobem. Současná hodnota daňového štítu bude v takovém případě vždy dána součinem CK a daňové sazby a ve skutečnosti nebude na výši nákladů cizího kapitálu vůbec závislá.
4. Chyba ve výsledném ocenění podniku při použití nejjednodušší a nejoblíbenější funkce pro zadluženou betu tak není ve skutečnosti způsobena samotným předpokladem bezrizikovosti dluhu, ale tím, že je v nákladech vlastního kapitálu předpokládána jiná úroková míra z dluhů, než v samotném finančním plánu a ocenění tak obsahuje vnitřní nekonzistenci.

5. Do rovnice pro zadluženou betu je proto potřeba přidat betu cizího kapitálu. Je však potřeba si uvědomit, že touto úpravou se funkce pro zadluženou betu pouze „dorovná“ na úroveň základní reagenční funkce pro náklady vlastního kapitálu podle modelu Miller-Modigliani, která stále ještě trpí některými nedostatky. Zejména je stále vázána na předpoklad stability cizího kapitálu a na předpoklad diskontní míry pro daňové štíty na úrovni nákladů cizího kapitálu. V každém případě ale doporučujeme dávat přednost přepočtu s betou cizího kapitálu před nejjednodušší funkcí bez bety cizího kapitálu.

Druhá část článku se proto bude zabývat otázkou, jak by měly funkce pro zadluženou betu správně vypadat při opuštění předpokladu stability cizího kapitálu a při jiných předpokladech ohledně diskontní míry pro úrokové daňové štíty.

Literatura:

- [1] Copeland, T. E. – Koller, T. – Murrin, J. (2000): *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*. Third edition. New York: Wiley. ISBN 0-471-36191-7.
- [2] Koller, T. – Goedhart, M. – Wessels, D. (2015): *Valuation. Measuring and Managing the Value of Companies*. Sixth edition. New Jersey: Wiley. ISBN 978-1-118-87370-0
- [3] Mandel, G. – Rabel, K. (1997): *Unternehmensbewertung*. Ueberreuter 1997, Wien.
- [4] Modigliani, F. – Miller, Merton H. (1963): *Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction*. The American Economic Review, Vol. 53, No. 3. (Jun., 1963), s. 433-443.
- [5] Mařík, M. a kol. (2018): *Metody oceňování podniku pro pokročilé – hlubší pohled na vybrané problémy*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-80-4
- [6] *WP Hadbuch 2008*, díl II. Düsseldorf. IDW 2008

Reagenční funkce a koeficient beta při kalkulaci diskontní míry – 1. část (stabilní úroveň cizího kapitálu)

Miloš Mařík – Pavla Maříková

ABSTRAKT

Článek rozebírá problémy spojené s používáním nejjednodušší a zároveň nejoblíbenější rovnice pro výpočet zadluženého koeficientu beta. Ukazuje, že použití této funkce může způsobit značnou chybu ve výsledném ocenění podniku, protože předpokládá, že cizí kapitál má trvale stabilní úroveň a zároveň je bezrizikový. V textu je ukázáno, že pokud je cizí kapitál stabilní, současná hodnota daňového štítu a tím i výsledná hodnota podniku není závislá na výši nákladů cizího kapitálu. Pokud je ale ve finančním plánu jiná úroveň úrokové míry z cizího kapitálu než bezriziková úroková míra, obsahuje ocenění jiný předpoklad ohledně nákladů cizího kapitálu v plánu a jiný v diskontní míře. Chyba ve výsledné hodnotě podniku je způsobena právě touto vnitřní nekonzistencí. V textu je dále ukázáno, že funkci pro zadluženou betu je proto nutné doplnit o betu dluhu a je vysvětleno, jak tuto betu dluhu počítat. Tím je získán vzorec pro zadluženou betu, který poskytne stejné ocenění podniku, jako funkce pro zadlužené náklady vlastního kapitálu založená na modelu Millera a Modiglianiho.

Klíčová slova: Hodnota; Ocenění podniku; Náklady vlastního kapitálu; Beta; Daňový štít; Kapitálová struktura.

Reagent function and beta coefficient in the calculation of the discount rate – part 1 (stable level of debt)

ABSTRACT

The article examines the problems associated with the application of the simplest and most popular equation for calculating the debt beta coefficient. It shows that the use of this function may result in a significant error in the resulting valuation of the company, since it assumes that foreign capital has a stable level on a permanent basis and is at the same time risk-free. The text shows that if debt is stable, the present value of the tax shield and thus the resulting value of the enterprise is not dependent on the cost of debt. However, if there is a different level of interest on debt from the risk-free interest rate in the financial plan, the valuation contains a different assumption regarding the cost of debt in the plan and another at a discount rate. The error in the resulting business value is due to this internal inconsistency. It is further shown in the text that the function for leveraged beta must therefore be supplemented by a beta of debt and it is explained how to calculate this beta of debt. This creates a formula for leveraged beta that provides the same valuation of the business as the function for leveraged cost of equity based on the Miller and Modigliani model.

Key words: Value; Business valuation; Cost of equity; Beta; Tax shield; Capital structure.

JEL classification: G32