

BEZRIZIKOVÁ VÝNOSOVÁ MÍRA – OTEVŘENÝ PROBLÉM VÝNOSOVÉHO OCEŇOVÁNÍ

RESUMÉ: Jedním z důležitých a přitom nepříliš uspokojivě řešených problémů výnosového oceňování podniku je kalkulace diskontní míry. V literatuře je největší pozornost věnována problémům rizikové přírážky, málo je ale diskutována problematika bezrizikové úrokové míry, která je v praxi odvozována od aktuální výnosnosti státních dluhopisů. Článek ukazuje, že tento postup nemusí být ani příliš správný, ani jediný možný, a ukazuje alternativní způsoby kalkulace směřující k prognóze diferencovaných bezrizikových úrokových měr.

RESUMÉ: Discount rate calculation is one of the most important but insufficiently solved problems of income approach to business valuation. Literature pays the most attention to problems of risk premiums but it not much discusses problems of risk-less interest rates that are in the practice derived from actual government bond income rates. The article shows that this way can be neither too right nor the only possible and it demonstrates alternative ways of calculation oriented to forecast of differential risk-less interest rates.

1. ÚVOD

Pokud kalkulujeme diskontní či kapitalizační míru, musíme řešit dva základní problémy. Prvním problémem je, jak stanovit rizikovou přírážku, a druhým problémem je, jak stanovit bezrizikovou výnosovou míru, či přesněji výnosovou míru, která by byla zatížena minimálním rizikem. Zatímco prvnímu problému se věnuje poměrně značná pozornost a je předmětem diskusí jak mezi praktiky, tak mezi teoretiky, stojí kalkulace bezrizikové míry poněkud v pozadí.

V rámci oceňování podniku znalci většinou napodobují západní praxi a vycházejí z aktuálních výnosů do doby splatnosti u státních dluhopisů, zpravidla dluhopisů té země, kde se nachází oceňovaný podnik. Tato praxe je do jisté míry podporována i pracemi předních akademiků zabývajících se oceňováním podniků, jako je např. prof. Drukarczyk (Drukarczyk, 2003), případně americký profesor Damodaran (Damodaran, 2001). Při praktickém použití se obvykle vychází z aktuálních hodnot výnosu do doby splatnosti státních dluhopisů s desetiletou, případně delší dobou do splatnosti.

Proti tomuto postupu někdy bývají vznášeny námitky, a to zejména tehdy, jsou-li výnosy do doby splatnosti mimořádně nízké či vysoké. Důvodem výhrad je názor, že pak je výnosové ocenění ovlivněno mimořádnými podmínkami, což není žádoucí. Namísto aktuálních výnosů do doby splatnosti je pak doporučováno (projevuje se to např. v německé soudní praxi týkající se oceňování podniků) použít raději průměrné hodnoty výnosu do doby splatnosti dosahované za nějaké období v minulosti. Vzniká pak ovšem otázka, jak by toto období mělo být dlouhé.

Avšak i při použití průměrných hodnot výnosu do doby splatnosti bezrizikových obligací stále používáme pouze jeden odhad bezrizikové výnosové míry pro celé budoucí období. V odborné literatuře se však někdy objevuje názor, že **použitím jednotné bezrizikové výnosové míry v rámci kalkulace diskontních měr pro výnosové ocenění podniku se můžeme dopouštět určité chyby**. Je třeba si uvědomit, že investuje-li investor na delší dobu,

požaduje často vyšší výnosnost a naopak. Pokud investuje do podniku, vrací se mu investice postupně formou budoucích volných peněžních toků. Část investice se tedy vrátí již první rok, část až za dva roky atd., ale při obvyklém postupu spojujeme všechny peněžní toky se stejně vysokou roční výnosností, což nemusí být v pořádku. Z tohoto se pak vyvozuje názor, že vhodnější by bylo použít výnosové míry prognózované do budoucnosti, které by zároveň byly diferencovány podle jednotlivých let tak, jak to spíše odpovídá skutečnosti.

Cílem tohoto článku je vstupní analýza možností prognózovat diferencované budoucí bezrizikové výnosové míry a naznačit problémy, které jsou s tím spojeny. V dalším textu se proto budeme zabývat následujícími otázkami:

1. Jaké výnosové míry použitelné pro prognózy budoucích bezrizikových měr nabízí kapitálový trh.
2. Jaké jsou možné chyby při použití jednotné bezrizikové výnosové míry tak, jak to odpovídá současné praxi.
3. Jaký konkrétní postup uplatnitelný v naší praxi lze pro uvedený záměr použít.
4. Jaký postup by pak bylo nutné uplatnit při konkrétním výpočtu výnosové hodnoty podniku.

2. VÝNOSOVÉ MÍRY NA FINANČNÍM TRHU

2.1 Obecně

Diskontní míra by měla být volena tak, aby vyjadřovala výnosnost srovnatelné investice (investic) na finančním trhu. Krátký pohled na finanční trhy ukazuje, že zde existují různé úrokové míry. Tyto míry se odlišují jednak podle období a jednak podle druhu. Například:

- výnosy do doby splatnosti u státních obligací,
- výnosy do doby splatnosti u podnikových obligací,
- úroky z peněz na účtech,
- úrokové míry spojené se swapovými a termínovými operacemi.

V této části se soustředíme na různé úrokové míry, které by mohly nejlépe sloužit jako aproximace bezrizikové výnosové míry r_f . Budeme se zabývat následujícími otázkami a pojmy:

- spotové výnosové křivky,
- implicitní termínové výnosové míry,
- výnos do doby splatnosti kupónových obligací,
- odvození spotových úrokových měr pomocí „bootstrappingu“.

2.2 Spotové výnosové křivky

Úroková sazba pro vklad nebo přijetí peněžních prostředků pro určitou dobu, aniž by v rámci této doby docházelo k platbám úroků, se označuje jako spot rate. Spot rate pak odpovídá výnosnosti zerobondu s odpovídající dobou splatnosti. Připomeňme, že zerobondy, tj. obligace s nulovým kupónem, se nakupují s diskontem oproti nominální ceně. Diskont tedy nahrazuje úrokové platby kupónových obligací. Zerobond by pak měl být splacen v době své splatnosti v nominální úrovni.

Spot rates pro jednotlivá období dohromady vytvářejí výnosovou křivku. Rostoucí výnosová křivka znamená, že spot rates pro delší období jsou vyšší než spot rates pro období kratší.

Příklad

Předpokládejme, že z kapitálového trhu můžeme získat údaje o třech státních obligacích s nulovým kupónem, které mají splatnost jeden, dva, a tři roky. Tab. 1 obsahuje aktuální tržní hodnoty a nominální hodnotu těchto tří obligací:

Tab. 1 Základní charakteristiky tří státních obligací

Obligace (počet let do splatnosti)	Aktuální cena obligace	Nominální cena obligace
1	469,48	500
2	417,00	500
3	355,89	500

Z těchto dat lze odvodit výnosy do doby splatnosti (YTM – yield to maturity):

Tab. 2 Výnosy do doby splatnosti tří státních obligací

Obligace	Výnos do doby splatnosti (YTM_t)
1	$YMT_1 = \frac{500}{469,48} - 1 = 6,5\%$
2	$YMT_2 = \sqrt[2]{\frac{500}{417,00}} - 1 = 9,5\%$
3	$YMT_3 = \sqrt[3]{\frac{500}{355,89}} - 1 = 12,0\%$

Z uvedeného plyne, že pokud si někdo (platebně zcela spolehlivý) půjčí například na dva roky, zaplatí p.a. 9,5 %.

Poznamenejme, že spotové úrokové míry ovšem nejsou trvale konstantní. Naopak, pohled na data z trhu ukazuje, že jsou velmi volatilní.

Je třeba vzít také v úvahu, že existuje zásadní rozdíl mezi

výnosností do doby splatnosti a okamžitými, na trhu realizovatelnými výnosnostmi, pokud zerobond prodáváme před dobou splatnosti.

Příklad

Máme tříletý zerobond, který jsme koupili za 355,89 Kč, a po roce jej chceme prodat. Nominální hodnota je 500 Kč. Jaká je realizovaná výnosnost?

Řešení

Záleží na prodejní ceně na konci období. Odhad můžeme provést na základě znalosti spotových sazeb pro dvouleté obligace mezi koncem roku 1 a koncem roku 3. Předpokládejme, že dosahují 12,5 %.

Původní tříletá obligace by měla pak mít hodnotu na konci prvního roku odpovídající v tomto okamžiku platným sazbám pro dvouleté zerobondy:

$$\frac{500}{1,125^2} = 395,06 \text{ Kč}$$

Výnosnost dosažená za rok držby:

$$r_1 = \frac{P_1}{P_0} - 1 = \frac{395,06}{355,89} - 1 = 0,11 = 11\%$$

kde:

- r_1 výnosnost za jeden rok,
- P_0 tržní cena na začátku období,
- P_1 tržní cena na konci období.

Původní výnosnost však je:

$$\sqrt[3]{\frac{500}{355,89}} - 1 = 12\%$$

Platí, že jen tehdy, když i dvouletá spotová sazba bude také 12 %, bude výnos do doby splatnosti odpovídat realizované výnosnosti.

Z toho plyne důležitý závěr – investor může tedy být i při koupi relativně jistých „zerobondů“ s delší dobou splatnosti vystaven úrokovému riziku.

Spotové úrokové míry mají v závislosti na době do splatnosti časovou strukturu - můžeme sestavit výnosovou křivku. Výnosová křivka vyjadřuje závislost mezi očekávaným výnosem do splatnosti a dobou do splatnosti.

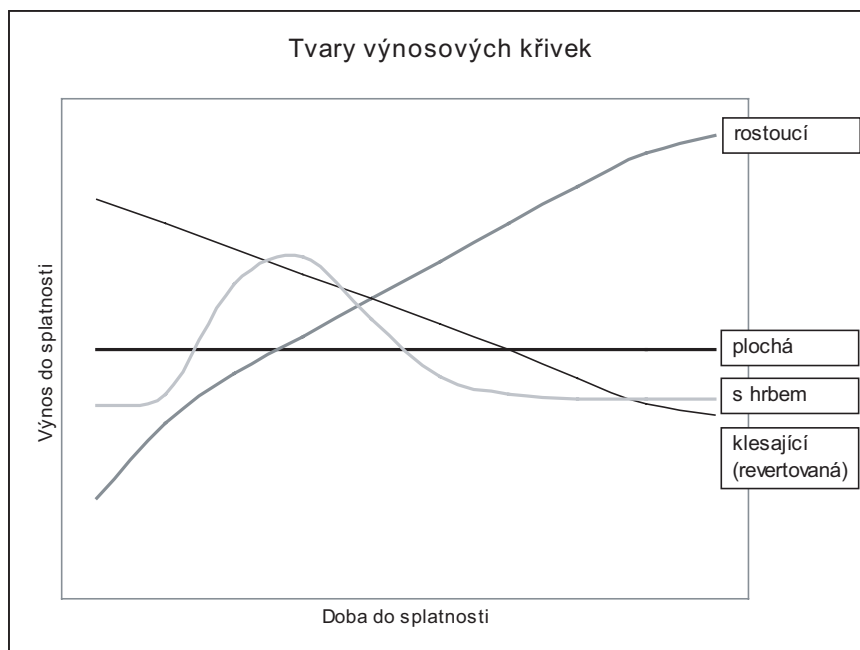
Obvyklý tvar výnosových křivek jsou rostoucí výnosové křivky, časté jsou ale i tvary jiné, jak ukazuje obr. 1 (viz např. Viznerová, diplomová práce VŠE 2003).

Obrázek však připomíná jednu důležitou věc – **ploché křivky, které jsou implicitním předpokladem správnosti použití jedině bezrizikové úrokové míry, jak to odpovídá běžné praxi, při ocenění podniku (jak si ukážeme později), jsou spíše výjimkou.** Realitě tedy spíše odpovídá diferenciaci bezrizikové výnosnosti r_f , což je důvodem (nikoliv jediným) pro diferenciaci diskontních měr.

Rozdíly ve spotových úrokových mírách mají různé příčiny, mimo jiné například změny v inflačních očekáváních.

2.3 Implicitní termínové úrokové míry

Pojem implicitní termínové úrokové míry je často uváděn v literatuře. Nejlépe jej však osvětlí praktický příklad (obdobně



Obr. 1 Příklady různých tvarů výnosových křivek

např. Loderer 2002). Předpokládejme, že podnik si chce vzít úvěr na určité období, například na rok, a potřebuje se zajistit proti nečekaným změnám úrokových měr. Jednou z možností je postup založený na termínových úrokových mírách (angl. forward rates). Termínovou úrokovou mírou se rozumí úroková míra, kterou si subjekty dohodnou dnes, ale která bude platit až od dohodnutého časového okamžiku a bude platit po dohodnutou dobu.

Příklad

Předpokládejme opět stejnou strukturu spotových úrokových měr, jako v předchozím příkladu:

Tab. 3 Spotové úrokové míry pro tři různé doby splatnosti

Doba	Spotová úroková míra
1	6,5 %
2	9,5 %
3	12,0 %

- Společnost A nyní žádá o úvěr ve výši 500, který bude potřebovat za rok na jeden rok.
- Banka si opatří potřebný kapitál nyní, na dva roky za dvouletou spotovou míru 9,5 % p.a. Velikost půjčky bude:

$$\frac{500}{1,065} = 469,48$$

Tyto peníze investuje první rok s 6,5 % výnosností (tj. za jednoletou spotovou úrokovou míru). Na konci prvního roku bude mít k dispozici částku 500 a půjčí ji podniku, který ji opět na konci druhého roku splatí.

Je třeba určit úrokovou míru pro úvěr, kterou bude banka na podniku požadovat. Banka bude při této transakci chtít minimálně takový úrok, aby jí výnos 6,5 % získaný za první rok a výnos od podniku za druhý rok dohromady uhradily dvouletou spotovou

míru, kterou musí sama zaplatit za kapitál 469,48, který si na začátku půjčila. Dolní hranice úroku, který bude požadovat na podniku, tedy musí odpovídat rovnici:

$$469,48 \cdot 1,065 \cdot (1 + {}_1f_1) = 469,48 \cdot 1,095^2$$

$${}_1f_1 = \frac{1,095^2}{1,065} - 1 = 0,1258 = \mathbf{12,58 \%}$$

kde:

${}_1f_1$ implicitní termínová úroková míra, první index ukazuje, od kterého období platí, druhý index ukazuje, na jak dlouho platí.

Pokud by podnik potřeboval peníze až na konci druhého roku, opět na jeden rok (${}_2f_1$) a banka by si půjčila na 3 roky za 12 % p.a., pak by termínová míra byla:

$${}_2f_1 = \frac{Y_3}{Y_2} - 1 = \frac{1,12^3}{1,095^2} - 1 = 0,1717 = \mathbf{17,17 \%}$$

Obecně lze vyjádřit vztah mezi spotovými úrokovými mírami s lhůtami i a $i+j$ pomocí termínové úrokové míry ${}_if_j$ takto:

$$(1 + Y_i)^i \cdot (1 + {}_if_j)^j = (1 + Y_{i+j})^{i+j}$$

$${}_if_j = \sqrt[j]{\frac{(1 + Y_{i+j})^{i+j}}{(1 + Y_i)^i}} - 1$$

kde:

Y_i spotová úroková míra pro období i .

Spotové úrokové míry lze opět vyjádřit pomocí implicitních termínových úrokových měr. Například pro tříletou spotovou úrokovou míru platí vztah:

$$Y_3 = \sqrt[3]{(1 + Y_1) \cdot (1 + {}_1f_1) \cdot (1 + {}_2f_1)} - 1$$

Spotové úrokové míry tedy lze vyjádřit pomocí termínových implicitních úrokových měr a termínové implicitní úrokové míry lze zase vyvodit ze spotových úrokových měr. Pro odhadce mohou mít význam termínové implicitní úrokové míry, pokud chce důsledně uplatnit při ocenění diferencovanou diskontní míru. Finanční trhy ovšem poskytují i jiné úrokové míry, jako jsou například pari-(swap-) úrokové míry. Swapovými úrokovými mírami se však v tomto článku nebudeme zabývat.

2.4 Výnos do doby splatnosti kupónových obligací

Nejčastěji uveřejňovaná a pro ocenění používaná bezriziková výnosová (úroková) míra je výnos do doby splatnosti obligací s pevnou kupónovou výnosností. Jedná se vlastně o vnitřní výnosové procento investice do dané obligace. Zjistí se ze vzorce pro výpočet aktuální hodnoty obligace:

$$H_{obligace} = \sum_{t=1}^{T-1} \frac{C_t}{(1+YTM)^t} + \frac{C_T + N}{(1+YTM)^T}$$

kde:

- T zbývajících počet let do splatnosti obligace,
- C_t kupónová platba v roce t ,
- N nominální hodnota obligace,
- YTM výnos do doby splatnosti (yield to maturity).

Příklad

Předpokládejme, že máme opět stejnou časovou strukturu spotových úrokových sazeb jako v předchozích příkladech: 6,5 % pro jeden rok do splatnosti, 9,5 % pro dva roky do splatnosti a 12 % pro tři roky do splatnosti.

Jde o bezrizikovou obligaci na tři roky s nominální hodnotou 500 Kč a kupónovou výnosností 8 %.

Spotové úrokové míry budeme považovat za vyjádření požadované výnosnosti. Nejprve tedy můžeme vypočítat hodnotu obligace pomocí těchto spotových měr:

$$H_{obligace} = \frac{40}{1,065} + \frac{40}{1,095^2} + \frac{40 + 500}{1,12^3} = 455,28$$

Nyní již můžeme vypočítat výnos do doby splatnosti:

$$H_{obligace} = 455,28 = \frac{40}{(1+YTM)} + \frac{40}{(1+YTM)^2} + \frac{40 + 500}{(1+YTM)^3}$$

Rovnici je nutné řešit pomocí iterací. Rovnost je v našem případě splněna pro $YTM = 11,7\%$. Výnos do doby splatnosti tedy představuje průměrnou výnosnost obligace.

Dále si ukážeme, že pokud nemáme k dispozici spotové míry, lze je jen velmi podmíněně nahradit pomocí výnosů do doby splatnosti zjištěných u běžně všude obchodovaných kupónových obligací, což opět relativizuje běžnou praxi odhadců. Zmíněná aproximace bude zatížena chybou v závislosti na výši úrokových měr a zejména na jejich časové struktuře (tj. tvaru výnosových křivek).

2.5 Dílčí závěry

1. Finanční trh pracuje se značným počtem výnosových měr, které se mění v čase.
2. Základem pro odhad diferencované bezrizikové míry by měly být spotové výnosové míry, které odvozujeme z bezrizikových obligací s nulovým kupónem (srov. např. Mandl 1997).

3. Dostatečný počet těchto obligací s různými dobami splatnosti, které uspokojivě pokrývají časový horizont, zároveň ukazují časovou strukturu úrokových měr.

3. VOLBA ÚROKOVÉ MÍRY PRO VÝNOSOVÉ OCENĚNÍ

3.1 Problémy při volbě úrokové míry

Na rozdíl od běžné praxe, která zpravidla nespaturuje ve volbě bezrizikové míry žádné problémy, není ani tato věc tak zcela jednoduchá. Při bližším pohledu na tuto záležitost se naskýtají následující otázky:

- a) Jak bylo ukázáno, finanční trh obecně nabízí více výnosových měr. Je otázkou, o které opřít odhad bezrizikové výnosové míry pro ocenění.
- b) Zda použít pro období životnosti odpovídajícího dluhopisu konstantní úrokovou míru, nebo zda pro každou platbu použít specifickou úrokovou míru, která odpovídá déle období mezi oceněním a platbou.

3.1 Proměnlivé nebo konstantní míry

Již z názoru je zřejmé, že pravděpodobně přesnější výsledky dosáhneme pomocí specifických úrokových měr pro každé období, pokud ovšem takové odhady máme k dispozici.

Důležitým nástrojem pro popis úrokových měr v ekonomice jsou výnosové křivky (yield curve) o kterých jsme hovořili v předchozí části.

Normální je rostoucí průběh výnosové křivky. To například znamená, že aktuální výnosnost dluhopisů s delší splatností je vyšší než u dluhopisů se splatností kratší. Tento průběh je asi nejbližší i běžnému nazírání na problém.

Při hodnocení a využití výnosové křivky pro kalkulaci bezrizikové výnosové míry musíme vzít v úvahu následující okolnosti:

1. Podle definice výnosnosti do doby splatnosti se předpokládá **reinvestice kupónů za výnos shodný s výnosem do doby splatnosti**. Ovšem splnitelnost tohoto předpokladu je značně nereálná, neboť dochází k neustálým změnám tržních úrokových měr, čímž investor podstupuje (s výjimkou bezkupónových dluhopisů) značné riziko. To znamená, že **pokud se úrokové míry v průběhu budoucího období mění, nelze předpokládat, že jsou kupónové platby (úrokové platby z dluhopisu) reinvestovány s výnosností na úrovni výnosů do doby splatnosti**. Dochází tedy k určité chybě, která je tím větší, čím více se tržní úrokové míry budou v období do doby splatnosti měnit. V takovém případě nebude výnosová křivka plochá, ale poroste nebo bude klesat. Míra proměnlivosti budoucích úrokových měr je tak určitým indikátorem velikosti možné chyby.
2. Konstrukce křivky dále nerozlišuje mezi různými výšemi výplat – nízký a vysoký kupón. „Při výplatě nízkých kupónů se platby soustřeďují spíše ke konci splatnosti, zatímco při vyšších částkách kupónů jsou splátky koncentrovány více před celkovou dobou do splatnosti. V případě křivky výnosu do doby splatnosti se předpokládá stejný rovnoměrný způsob splácení, což znamená, že kupónové platby nejsou obecně diskontovány odpovídající úrokovou sazbou“ (např. Blake 1995, s. 131).

Předchozí myšlenku trochu rozvineme. Hodnota obligace P je, jak již bylo řečeno, dána rovnicí:

$$P = \frac{C}{(1+YTM)} + \frac{C}{(1+YTM)^2} + \dots + \frac{C+N}{(1+YTM)^T}$$

kde:

- C roční kupón,
- N nominální hodnota,
- T počet let do splatnosti,
- YTM výnos do doby splatnosti.

Po vynásobení rovnice výrazem $(1+YTM)^T$ dostaneme:

$$P \cdot (1+YTM)^T = C \cdot (1+YTM)^{T-1} + C \cdot (1+YTM)^{T-2} + \dots + C + N$$

Je tedy patrné, že výpočet YTM je skutečně založen na předpokladu, že získané platby z držení dluhopisu jsou investovány s výnosností YTM . To je možné jen tehdy, když je výnosová křivka plochá.

Odpověď na naši otázku, tj. **zda použít jednotnou bezrizikovou výnosnost pro celé budoucí období nebo zda použít pro každý rok jinou výnosnost, závisí na tom, do jaké míry jsou v daném období výnosové míry ploché. Pokud ploché nejsou, dopouštíme se při použití jednotné úrokové míry pro všechna období určité chyby. Pokud se plochým blíží, je použití jednotné bezrizikové míry pro první fázi do značné míry přípustné.**

Obecnou myšlenku doplníme ilustrativním příkladem.

Příklad

Budeme předpokládat, že bezriziková výnosnost má být stanovena obvyklým způsobem jako výnos do doby splatnosti státních dluhopisů. Pouze z důvodu větší přehlednosti použijeme výjimečně dluhopis se zbývajícím dobou jen 4 roky. Jeho nominální hodnota je 1 000 Kč a kupónová výnosnost 6 %. Dále známe spotové úrokové míry pro jednoleté až čtyřleté obligace.

Můžeme tedy stanovit aktuální hodnotu státního dluhopisu a následně výnos do doby splatnosti tohoto dluhopisu:

Tab. 4 Výpočet hodnoty státního dluhopisu

Rok	1	2	3	4
Platba ze státního dluhopisu	60	60	60	1 060
Spotová úroková míra	6,5 %	9,5 %	12,0 %	16,0 %
Diskontovaná platba	56	50	43	585
Hodnota státního dluhopisu	735			

Hodnotu dluhopisu zjistíme pomocí spotových měř:

$$\frac{60}{(1+0,065)} + \frac{60}{(1+0,095)^2} + \frac{60}{(1+0,12)^3} + \frac{60+1000}{(1+0,16)^4} = 735$$

Potom dopočítáme výnos do doby splatnosti z rovnice:

$$735 = \frac{60}{(1+YTM)} + \frac{60}{(1+YTM)^2} + \frac{60}{(1+YTM)^3} + \frac{60+1000}{(1+YTM)^4}$$

$YTM = 16,34 \%$

Dále předpokládáme, že máme k dispozici plán volného cash flow z oceňovaného podniku, a to jistého cash flow, které budeme diskontovat pouze bezrizikovou výnosností. Při obvyklém postupu budeme diskontovat výnosem do doby splatnosti státních dluhopisů ve výši 16,34 %:

Tab. 5 Výpočet hodnoty podniku pomocí výnosnosti státních dluhopisů

Rok	1	2	3	4
Volné cash flow z podniku	200	400	450	800
Výnosnost státních dluhopisů	16,34 %	16,34 %	16,34 %	16,34 %
Diskontované cash flow	172	296	286	437
Hodnota podniku	1 190			

Pokud ale pro ocenění využijeme spotové sazby, získáme hodnotu jinou:

Tab. 6 Výpočet hodnoty podniku pomocí spotových úrokových měř

Rok	1	2	3	4
Volné cash flow z podniku	200	400	450	800
Spotová úroková míra	6,5 %	9,5 %	12,0 %	16,0 %
Diskontované cash flow	188	334	320	442
Hodnota podniku	1 284			

Můžeme dopočítat vnitřní výnosovou míru z investice do podniku:

$$1284 = \frac{200}{(1+YTM)} + \frac{400}{(1+YTM)^2} + \frac{450}{(1+YTM)^3} + \frac{800}{(1+YTM)^4}$$

$YTM = 13,28 \%$

Příčina rozdílu je v tom, že výnosová křivka pro spotové úrokové míry je rostoucí a výnos do doby splatnosti 16,34 % je průměrnou výnosností pouze pro strukturu plateb ze státního dluhopisu. Podnik má ale strukturu peněžních toků jinou.

Nyní pro srovnání uděláme stejné propočty pro případ ploché výnosové křivky. V tomto případě budou všechny spotové míry například na úrovni 10 %.

Propočet výnosu do doby splatnosti státního dluhopisu v tab. 7.

$$873 = \frac{60}{(1+YTM)} + \frac{60}{(1+YTM)^2} + \frac{60}{(1+YTM)^3} + \frac{60+1000}{(1+YTM)^4}$$

$YTM = 10 \%$

Vzhledem k tomu, že jsou všechny spotové míry 10 %, musí být i jejich průměr 10 %. Ocenění podniku pak bude vypadat zcela stejně, ať použijeme jako diskontní míru spotové sazby nebo výnos do doby splatnosti, protože vždy to bude 10 %:

Smyslem celého snažení by tedy mělo být, aby „bezriziková“ úroková míra r_f odrážela výnosnost relativně jisté investice na kapitálovém trhu, která by byla z hlediska času ekvivalentní s výnosy z oceňovaného podniku.

Tab. 7 Výpočet hodnoty státního dluhopisu při ploché výnosové křivce

Rok	1	2	3	4
Platba ze státního dluhopisu	60	60	60	1 060
Spotová úroková míra	10,0 %	10,0 %	10,0 %	10,0 %
Diskontovaná platba	55	50	45	724
Hodnota státního dluhopisu	873			

Tab. 8 Výpočet hodnoty podniku při ploché výnosové křivce

Rok	1	2	3	4
Volné cash flow z podniku	200	400	450	800
Spotová úroková míra = YTM	10,0 %	10,0 %	10,0 %	10,0 %
Diskontované cash flow	182	331	338	546
Hodnota podniku	1 397			

Přesná ekvivalence (nyní za předpokladu, že by i výnosy z podniku byly téměř jisté, nebo přesněji, s jistotou předvídatelné), by znamenala, že bychom měli nalézt takovou investici na kapitálovém trhu, která by poskytovala v čase kolísající výnosy (odpovídající výnosům podniku) ve stejné časové struktuře. Konkrétní investice kopírující peněžní příjem z podniku bychom ovšem hledali asi těžko. Náhradním řešením je **vyrobit peněžní tok pomocí řady dílčích investic**.

Jak již bylo naznačeno, lze řešení, při dostupnosti dat, spatřovat v použití výnosů obligací s nulovým kupónem, tzv. zerobondů (srov. např. Mandl, Rabel 1997, s. 135). Jak bylo vysvětleno, jejich specifíkem je, že se nepoužívají žádné kupóny. Není zde riziko plynoucí z měnicích se podmínek pro reinvestice z dluhu průběžně získávaných částek. K tomu je třeba poznamenat, že odvozování bezrizikových výnosových měr není bezprostředně použitelné, neboť kapitálový trh k tomu neposkytuje dostatek údajů. Není totiž k dispozici řada zerobondů s různými dobami splatnosti. Na trhu jsou však zpravidla dostatečně obchodovány kupónové dluhopisy. Výnosové křivky pak mohou být nejnázřejší odvozeny z výnosností kupónových obligací.

3.1 Bootstrapping – metoda k odhadu spotových úrokových měr na základě kupónových obligací

Postup jak odvodit spotové úrokové míry například z kuponových obligací není v literatuře příliš často zmiňován. Lze jej však považovat za vhodný způsob jak řešit problém diferenciací diskontních měr, byť zatím jen na úrovni bezrizikové úrokové míry (viz např. Loderer 2002)

V předchozích částech jsme se zmínili o výnosu do doby splatnosti YTM , což je taková výnosová míra, při které se současná hodnota budoucích plateb (kupón C a splátka nominální hodnoty N) rovná aktuální tržní ceně obligace P při zbývajícím počtu let do splatnosti T .

Jak známo, potom pro běžnou kupónovou obligaci platí:

$$P = \frac{C_1}{1 + YTM} + \frac{C_2}{(1 + YTM)^2} + \dots + \frac{C_T + N}{(1 + YTM)^T}$$

Zároveň pro cenu obligace platí, že je současnou hodnotou plateb diskontovaných pomocí spotových sazeb Y_i :

$$P = \frac{C_1}{1 + Y_1} + \frac{C_2}{(1 + Y_2)^2} + \dots + \frac{C_T + N}{(1 + Y_T)^T}$$

Výnos do doby splatnosti YTM je zpravidla odlišný od jednotlivých spotových měr. Lze jej však považovat za vážený průměr spotových sazeb za dané období.

Pomocí bootstrappingu můžeme nyní odvodit bezrizikové úrokové míry. Postup si ukážeme na následujícím příkladu.

Příklad

Máme kupónové obligace s nominální hodnotou 1 000 Kč, jejichž údaje jsou v tab. 9:

Tab. 9 Základní charakteristiky šesti státních obligací s různou dobou do splatnosti

Obligace číslo:	1	2	3	4	5	6
Počet let do platnosti	1	2	3	4	5	6
Kupónová výnosnost	5,0 %	6,5 %	2,5 %	4,0 %	5,0 %	5,8 %
Cena (Kč)	1 030	1 080	990	1 010	1 040	1 050
Kupón (Kč)	50	65	25	40	50	58

Když se na obligace podíváme blíže, získáme přehled plateb.

Tab. 10 Přehled plateb v Kč v jednotlivých letech pro šest státních obligací

Obligace číslo:	1	2	3	4	5	6
Platba v roce 1	1 050	65	25	40	50	58
Platba v roce 2		1 065	25	40	50	58
Platba v roce 3			1 025	40	50	58
Platba v roce 4				1 040	50	58
Platba v roce 5					1 050	58
Platba v roce 6						1 058

Dále máme k dispozici tyto údaje:

- a) Máme ohodnotit výnosovou metodou podnik A, přičemž máme k dispozici tento plán volného cash flow (FCF – free cash flow):

Tab. 11 Plán volného cash flow pro oceňovaný podnik

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5	Rok 6
FCF	100	110	115	120	122	125

Šestý rok je odhadem pro věčnou rentu. Růst neuvažujeme.

b) Máme stanoveny rizikové přírážky Δr , které se budou mírně zvyšovat například v důsledku naplánovaného růstu zadlužení podniku během první fáze:

Tab. 12 Rizikové přírážky v jednotlivých letech

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5	Rok 6
Δr	3%	4%	4%	4%	5%	5%

Úkolem je:

1. Odvodit spotové úrokové míry z kupónových obligací.
2. Ze spotových úrokových měř odvodit implicitní termínové sazby.
3. Určit výnosovou hodnotu podniku A.

1) Odvození spotových úrokových měř

Pro **jednoletou obligaci** se v daném případě zjistí spotová úroková míra snadno:

$$1\,030 \cdot (1 + Y_1) = 1\,050 \rightarrow Y_1 = \mathbf{1,94\%}$$

Obligace č. 2 slibuje dvě platby:

$$1080 = \frac{65}{1 + 0,0194} + \frac{1065}{(1 + Y_2)^2}$$

Potom druhá spotová míra bude:

$$Y_2 = \sqrt{\frac{1065}{1080 - \frac{65}{1,0194}}} - 1 = 0,0237 = \mathbf{2,37\%}$$

Obligace č. 3:

$$990 = \frac{25}{1 + 0,0194} + \frac{25}{(1 + 0,0237)^2} + \frac{1025}{(1 + Y_3)^3}$$

$$Y_3 = \sqrt[3]{990 - \frac{25}{1,0194} - \frac{25}{1,0237^2}} - 1 = 0,0287 = \mathbf{2,87\%}$$

Podobně bychom mohli spočítat i další spotové míry. Časovou strukturu měř (tj. body výnosové křivky) můžeme shrnout pro uvedený příklad do tab. 13.

Tab. 13 Spotové úrokové míry odvozené z kupónových obligací

Období	Spotová míra %
1	1,94%
2	2,37%
3	2,87%
4	3,80%
5	4,21%
6	5,05%

Z předchozího postupu můžeme odvodit obecný vzorec:

$$Y_n = \sqrt[n]{P - \frac{C_n + N}{\sum_{i=1}^{n-1} \frac{C_i}{(1 + Y_i)^i}}} - 1$$

Tento vzorec dává návod, jak z kupónových obligací odvodit spotové úrokové míry. Pro vlastní diskontování je však obvykle vhodnější použít implicitní termínové úrokové míry.

2) Odvození implicitních termínových úrokových měř ${}_i f_j$

Pro odvození termínových měř ze spotových měř použijeme již dříve zmíněný vzorec:

$${}_i f_j = \sqrt[j]{\frac{(1 + Y_{i+j})^{i+j}}{(1 + Y_i)^i}} - 1$$

Připomeňme, že symbol i označuje okamžik, od kterého termínová míra platí, a symbol j označuje délku období, po kterou implicitní termínová míra platí. V našem případě potřebujeme jednoleté termínové míry pro jednotlivé roky budoucího období, tj. $j = 1$:

$${}_0 f_1 = Y_1 = 1,94\%$$

$${}_1 f_1 = \frac{1,0237^2}{1,0194^1} - 1 = 2,8\%$$

$${}_2 f_1 = \frac{1,0287^3}{1,0237^2} - 1 = 3,87\%$$

atd.

Tab. 14 Implicitní termínové úrokové míry odvozené ze spotových měř

Období	Implicitní termínová míra %
1	1,94 %
2	2,80 %
3	3,87 %
4	3,65 %
5	5,88 %
6	9,32 %

3) Propočet výnosové hodnoty podniku

Vzhledem k tomu, že potřebujeme do diskontní míry zakomponovat měnící se rizikovou přírážku, je vhodnější využít nikoli spotové úrokové míry, ale implicitní termínové míry. Hodnotu podniku pak lze vypočítat vzorcem:

$$\text{Hodnota} = \sum_{t=1}^T \frac{FCF_t}{\prod_{i=0}^{t-1} (1 + {}_i f_1 + \Delta r_{i+1})} + \frac{FCF_{T+1}}{(1 + {}_T f_1 + \Delta r_{T+1})} \cdot \frac{1}{\prod_{i=0}^{T-1} (1 + {}_i f_1 + \Delta r_{i+1})}$$

První fáze je v našem případě $T = 5$, rok 6 je prvním rokem druhé fáze.

$$\begin{aligned}
 H = & \frac{100}{(1 + 0,0194 + 0,03)} + \frac{110}{(1 + 0,0194 + 0,03) \cdot (1 + 0,028 + 0,04)} \\
 & + \frac{115}{(1 + 0,0194 + 0,03) \cdot (1 + 0,028 + 0,04) \cdot (1 + 0,0387 + 0,04)} \\
 & + \frac{120}{(1 + 0,0194 + 0,03) \cdot (1 + 0,028 + 0,04) \cdot (1 + 0,0387 + 0,04) \cdot (1 + 0,0365 + 0,04)} \\
 & + \frac{122}{(1 + 0,0194 + 0,03) \cdot (1 + 0,028 + 0,04) \cdot (1 + 0,0387 + 0,04) \cdot (1 + 0,0365 + 0,04) \cdot (1 + 0,0588 + 0,05)} \\
 & + \frac{125}{0,0932 + 0,05} \cdot \frac{1}{(1,0194 + 0,03) \cdot (1,028 + 0,04) \cdot (1,0387 + 0,04) \cdot (1,0365 + 0,04) \cdot (1,0588 + 0,05)}
 \end{aligned}$$

Výpočty shrneme:

1. fáze:

Tab. 15 Propočet hodnoty podniku za první fázi

Rok (t)	Odúročitel	FCF	DFCF
1	0,9529	100	95
2	0,8922	110	98
3	0,8271	115	95
4	0,7475	120	90
5	0,6742	122	82
Celkem			461

2. fáze:

Kalkulovaná úroková míra pro 2. fázi = implicitní termínová úroková míra v roce 6 + riziková přírůžka pro rok 6 = 9,32% + 5% = 14,32%.

Pokračující hodnota = 125 / 0,1432 = 873.

Současná hodnota pokračující hodnoty = 873 · 0,6742 = **588**.

Hodnota podniku celkem = 461 + 588 = **1 049**.

4. ZÁVĚRY

Na základě předchozího textu se pokusíme zformulovat několik závěrů:

- Podobně jako v jiných oblastech výnosového oceňování používá i v případě bezrizikové výnosové míry česká praxe různé postupy, které mohou ovlivnit dosažený výsledek. Je proto žádoucí dosáhnout určité míry shody a tím i shody ve výsledcích výnosových ocenění.
- Bezprostřední doporučení pro volbu bezrizikové výnosové míry jako výchozího bodu kalkulace diskontní míry je asi následující:
 - Diskontní míra by měla být založena především na prognózovaných veličinách. Platí to samozřejmě i pro odhad bezrizikové výnosové míry. Proto jakýkoli průměr z minulých hodnot by neměl být automaticky považován za projekci do dlouhodobé budoucnosti. Lze však připustit názor, že velmi dlouhodobé průměry výnosových měř za minulost mohou být jedním z použitelných podkladů pro odhad do budoucnosti. Jedná se konec konců o postup, který je používán například

pro odhady budoucích rizikových prémie kapitálového trhu.

- V odborné literatuře nevládne shoda, zda pro budoucnost používat jedinou bezrizikovou výnosovou míru, nebo zda používat diferencované odhady pro každý budoucí rok. S ohledem na současnou naši i zahraniční praxi lze říci, že zatím převládá použití nediferencovaných budoucích bezrizikových výnosových měř a že zatím bude tato praxe zřejmě u nás pokračovat. Odhadce by si však měl být vědom toho, že se pravděpodobně dopouští určité chyby, která bude tím větší, čím méně ploché jsou odhadované výnosové křivky a čím variabilnější jsou projektované budoucí peněžní toky. Domníváme se, že v reálné praxi zpravidla nezbývá nic jiného, než pracovat s určitými zjednodušeními. Odborník v dané oblasti by si však měl být vědom toho, že tato zjednodušení znamenají z pohledu teoretického i praktického určitou chybu.
 - V budoucnosti však nelze vyloučit, zejména v souvislosti s rozvojem a globalizací kapitálových trhů, že nastane přechod k diferencovaným diskontním mírám.
3. Na závěr podotýkáme, že účelem tohoto článku nebylo definitivně odpovědět na hlavní problémy spojené s používáním bezrizikové výnosové míry, neboť jednotný názor nepadne ani ve světové praxi a v odborné literatuře. Spíše šlo o to upozornit, že i v tomto zdánlivě bezproblémovém bodě výnosového oceňování existují nezanedbatelné problémy, jimiž by se znalecká obec měla zabývat. Navíc se nejedná pouze o problém výnosového oceňování podniků, ale i nemovitostí.

5. LITERATURA

- ADAM D., HERING, T.: Analyse der Prognosequalität impliziter Termsätze, *ZfB*, 1995.
- AUGE-DICKHUT S., MOSER U., WIDMANN B.: Praxis der Unternehmensbewertung, 12. Journal, *verl. Moderne Industrie* 2003.
- BLAKE D.: Analýza finančních trhů, *Grada*, 1995 Praha.
- Bundesgerichtshof Urteil z 30. 9. 1981: Zeitschrift für Wirtschaftsrecht und Insolvenzpraxis* 1981.
- CHAN K., KAROLYI G., LONGSTAFF F.: An empirical comparison of alternative models of the short term interest rate. *Journal of Finance* 1992.

Oceňování podniků

- [6] COPELAND T., KOLLER T., MURRIN J.: Valuation – Measuring and Managing the Value of Companies. *New York, John Wiley & Sons Inc.*, 3. vydání 2000.
- [7] DAMODARAN A.: The Dark Side of Valuation. *Prentice Hall 2001. USA.*
- [8] DVOŘÁK P.: Finanční deriváty. *VŠE 1996. Praha.*
- [9] DRUKARCZYK J.: Unternehmensbewertung. *4. Auflage. Verlag Vahlen 2003. München.*
- [10] LODERER C., JÖRG P., PICHLER K., ROTH L., ZGRAGGEN P.: Handbuch der Bewertung. *2. vydání. Frankfurter Allgemeine Buch 2002. Zürich.*
- [11] MANDL G., RABEL K.: Unternehmensbewertung. *Ueberreuter 1997. Wien.*
- [12] SCHWETZLER B.: Zinsänderungsrisiko und Unternehmensbewertung, *ZfB 1996.*
- [13] VIZNEROVÁ L.: Výnosové křivky. *Diplomová práce VŠE 2003.*
- [14] WP Hadbuch, 11. vydání, díl II. Düsseldorf. *IDW 1998. Článek byl zpracován jako součást vědeckého úkolu GAČR 402/03/1314 „Koncepce finančního účetnictví pro věrné a poctivé zobrazení akvizic a fúzí“.*

Recenze: Prof. Ing. Albert Bradáč, DrSc.