

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Investování do dluhopisů



Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky

Vedoucí práce: **Mgr. Eva Bohanesová Ph.D.**

Vypracovala: **Marin Šmíd**

Studijní program: B1103 Aplikovaná matematika

Studijní obor: Matematika-ekonomie se zaměřením na
bankovníctví/pojišťovnictví

Forma studia: prezenční

Rok odevzdání: 2019

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Autor: Marin Šmíd

Název práce: Investování do dluhopisů

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky

Vedoucí práce: Mgr. Eva Bohanesová, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2019

Abstrakt: Tato práce se bude zabývat investováním do dluhopisů. Bude řečeno, co je to dluhopis, jaké má mít náležitosti, jak se vypočítá jeho cena a výnos do splatnosti. Blíže se bude zabývat vztahem mezi cenou dluhopisu a výnosem do splatnosti a jeho aplikací při investování.

Klíčová slova: Dluhopis, tržní míra výnosnosti, kupon, kuponová sazba, investice, výnosová křivka, výnos.

Počet stran: 60

Počet příloh: 1

Jazyk: Česky

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author: Marin Šmíd

Title: Bond Investment Decision Making

Type of thesis: Bachelor thesis

Department: Department of Mathematical Analysis and Application of Mathematics

Supervisor: Mgr. Eva Bohanesová, Ph.D.

The year of presentation: 2019

Abstract: This work deals with bonds. The definition of a bond, its legal requirements and the calculation of its price and yield to maturity are given. The practical part is focused on the relation between the theoretical price of the bond and the yield to maturity and its application to bond investment.

Key words: Bond, market rate of return, coupon, coupon rate, investment, yield curve, yield.

Number of pages: 60

Number of appendices: 1

Language: Czech

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením paní Mgr. Evy Bohanesové Ph.D a uvedl jsem v seznamu literatury všechny použité zdroje.

V Olomouci dne

.....
podpis

Poděkování

Rád bych zde poděkoval své vedoucí práce paní Mgr. Evě Bohanesové, Ph.D. za její odbornou pomoc a za její ochotu při tvorbě této práce.

ZŘEKnutí SE ODPOVĚDNOSTI

Tato práce se zabývá dluhopisy. V praktické části jsou provedeny výpočty a analýzy vedoucí k možnému doporučení pro nákup či prodej dluhopisu.

Všechny tyto výpočty a analýzy slouží pouze a výhradně pro účely této bakalářské práce. V žádném případě neslouží jako návod na to, jak nakupovat a prodávat dluhopisy.

Autor této práce nenesе žádnou odpovědnost za případné ztráty způsobené investováním do dluhopisů.

OBSAH

Úvod.....	7
1 Kapitola	8
1.1 Dluhopis a jeho náležitosti	8
Náležitosti dluhopisu.....	9
1.2 Výnos dluhopisu.....	15
1.2 Klasifikace dluhopisů	16
4.Podle periody výplat kupónů	17
1.3 Další zajímavé dluhopisy	18
2 Kapitola	20
2.1 Teoretická cena kuponového dluhopisu	21
2.2 Výnos do splatnosti (Yield to Maturity).....	23
2.3 Závislost úrokových měř na cenu dluhopisu.....	24
2.4 Výnosová křivka.....	25
3 Kapitola	29
3.1 Investování	29
3.2 Desatero pro investování.....	34
4 Praktická část.....	35
4.1 Změna počáteční ceny desetiletého dluhopisu v závislosti na změně tržní míry výnosnosti	36
4.2 Změna ceny desetiletého dluhopisu v průběhu jeho „života“	40

4.3	Změna počáteční ceny tříletého dluhopisu v závislosti na změně tržní míry výnosnosti	44
4.4	Změna ceny tříletého dluhopisu v průběhu jeho „života“	46
4.5	Analýza desetiletého dluhopisu za účelem nákupu	48
4.6	Analýza desetiletého dluhopisu za účelem prodeje.....	51
	Závěr	54
5	Seznam citací a zdrojů.....	55

ÚVOD

V této bakalářské práci bych se rád zaměřil na dluhopisy a na investování, protože mne to vždy zajímalo a chtěl jsem se něco nového dozvědět. Tato práce bude rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola bude obsahovat náležitosti, které by dluhopis měl mít a bude zde provedena klasifikace dluhopisů. Druhá kapitola, bude obsahovat informace o cenách dluhopisu, respektive se zaměřím na teoretickou cenu a výnos do splatnosti. V třetí kapitole si něco málo povíme o investování. A v poslední kapitole se blíže budu zabývat chováním teoretické ceny dluhopisu v závislosti na vývoji tržní míry výnosnosti, resp. výnosové křivky pro daný druh dluhopisu. Na základě toho se pokusím vyvodit pravidlo pro nákup dluhopisu. Též se pokusím najít způsob, podle kterého se bude investor moci rozhodnout pro prodej dluhopisu.

1 KAPITOLA

V této kapitole bude definován dluhopis pomocí zákona o dluhopisech, vysvětlen důvod emise dluhopisů, ukázány jejich zákonné náležitosti a vysvětleny potřebné pojmy.

1.1 Dluhopis a jeho náležitosti

§ 2

Dluhopis a emise dluhopisů

(1) Dluhopis je cenný papír nebo zaknihovaný cenný papír, s nímž je spojeno právo na splacení určité dlužné částky odpovídající jmenovité hodnotě jeho emitentem, a to najednou nebo postupně k určitému okamžiku, a popřípadě i další práva plynoucí ze zákona nebo z emisních podmínek dluhopisu (dále jen „emisní podmínky“). [18]

V úvodu této kapitoly jsem si dovolil citovat část zákona o dluhopisech (resp. konkrétně odstavce týkající se dluhopisu a emise dluhopisů, náležitostí dluhopisu a výnosu dluhopisu), na který se během této práce budu odkazovat. V této kapitole tedy pojednám o dluhopisech a ukážu, podle kterých kritérií je můžeme členit, nastítnit nějaké jeho náležitosti apod. Dále si zde ukážeme, jak vypadá dluhopis v listinné podobě a ještě zde ukážu, jak vypadá talón a kupónový arch.

Jak nejlépe definovat dluhopis, aniž bych nemusel citovat zákon? Jednoduše. Dluhopis je vlastně nástroj na zadlužování. Dlužník je emitentem dluhopisu. Pomocí emise dluhopisů a jejich následným prodejem může stát, firmy a finanční společnosti řešit finanční deficit, podniky mohou takto získávat kapitál na rozjetí nějakého projektu. Emitentem dluhopisu tedy může být

stát, podnik, banka, město. Státní dluhopisy slouží ke krytí dlouhodobého či střednědobého deficitu ve státním rozpočtu, v případě krátkodobého či okamžitého deficitu se využívá krátkodobých dluhopisů tzv. státních pokladničních poukázek.

Dluhopisy neboli obligace bývají nejvíce nakupovány bankami, pojišťovnami, penzijními společnostmi či opatrnějšími investory, a to z toho důvodu, že dluhopisy jsou bezpečnější formou investování oproti akciím, především jedná-li se o dluhopisy státní.

Náležitosti dluhopisu

(1) Dluhopis obsahuje alespoň

a) označení „dluhopis“, nejde-li o krytý dluhopis, státní pokladniční poukázku nebo poukázku České národní banky,

b) údaj o druhu dluhopisu, který lze uvést i odkazem na emisní podmínky, nejde-li o dluhopis, se kterým není spojeno žádné zvláštní právo,

c) údaje identifikující emitenta,

d) jmenovitou hodnotu jako dlužnou částku,

e) výnos dluhopisu, nebo údaj o tom, že výnos je určen rozdílem mezi jmenovitou hodnotou dluhopisu a jeho emisním kurzem; anebo je z dluhopisu aspoň zřejmé, že dluhopis je bez výnosu nebo kde se lze s tím, jak je výnos určen, seznámit,

f) datum nebo jiný okamžik splacení (dále jen „datum splatnosti“) dlužné částky (splacení dluhopisu), případně informaci o tom, že má být dlužná částka splacena splátkami,

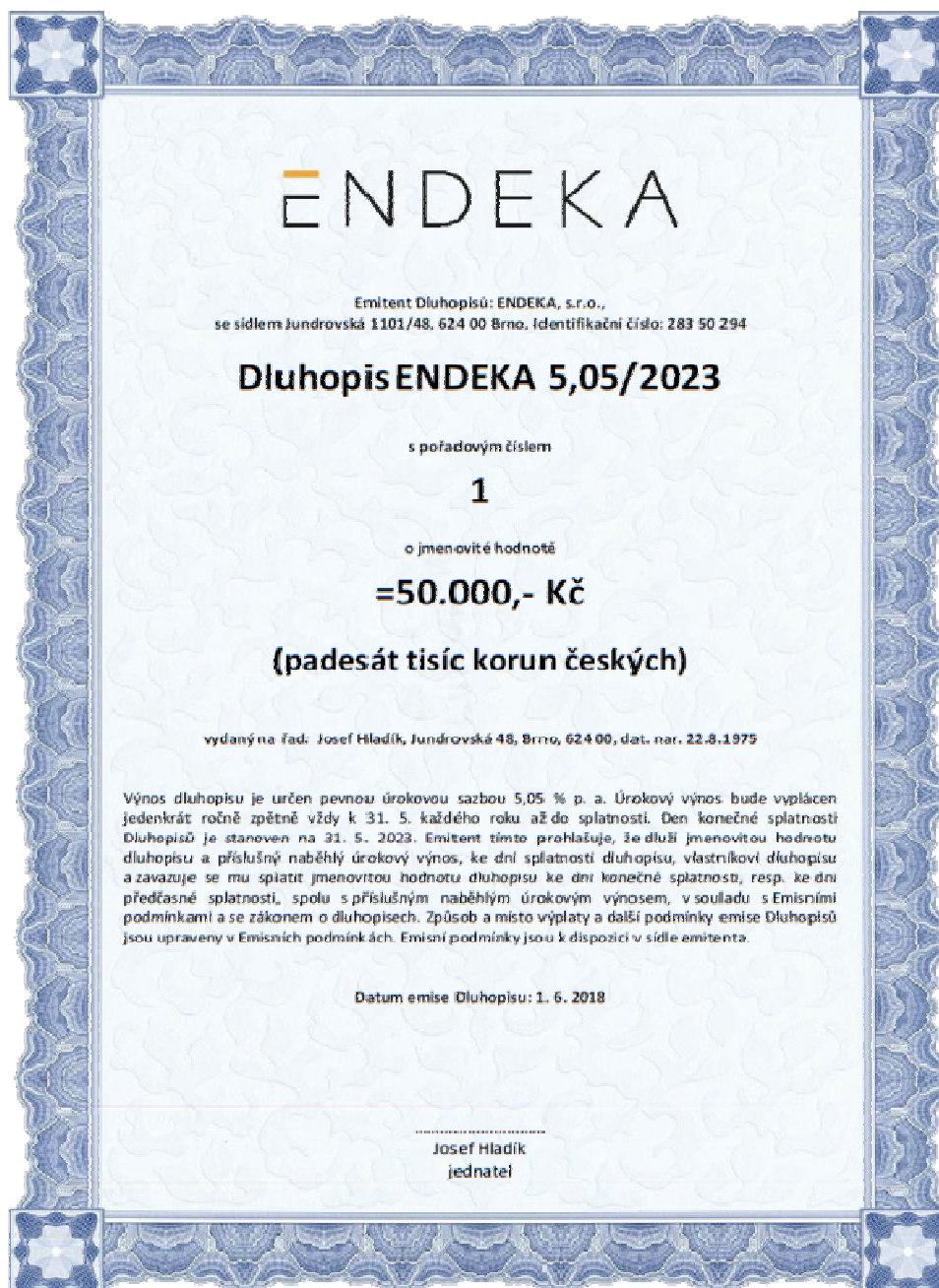
g) údaje identifikující vlastníka dluhopisu, nejde-li o zaknihovaný dluhopis,

h) podpis emitenta, nejde-li o zaknihovaný dluhopis,

i) číselné označení dluhopisu, nejde-li o zaknihovaný dluhopis, a

j) datum emise. [18]

Dluhopisy mohou být vydány v podobě listinné, kdy jsou fyzicky vytištěny, nebo v podobě zaknihované, tj. není fyzicky vytištěn, má pouze formu záznamu v elektronické databázi. Zmíněné zákonné náležitosti musí být u dluhopisu uvedeny rovněž. Příklad listinného dluhopisu je na obrázku č. 1:



Obrázek č. 1. Dluhopis firmy Endeka [8]

Nyní popíšu jednotlivé náležitosti listinného dluhopisu a použiji k tomu obrázek č. 1, na němž je zobrazen plášť dluhopisu společnosti Endeka, s.r.o

Jméno emitenta – Endeka, jedná se o brněnskou firmu, která se zabývá prodejem nemovitostí. A právě pomocí finančních prostředků získaných emisí dluhopisů by se ráda rozvíjela, chce získanými zdroji financovat koupi a opravu nových bytů.

Datum emise - v našem případě 1. 6. 2018.

Nominální hodnota – to je částka vytištěná na dluhopisu, která představuje poměrnou výši celkové vypůjčené částky, kterou chce firma Endeka, s.r.o. pokrýt nedostatek peněz k výše zmíněnému účelu. Nominální hodnota je tedy hodnota dluhu připadajícího na jeden kus dluhopisu a je vyplacena na konci doby splatnosti, což je v našem případě 31. 5. 2023. Nominální hodnota je 50.000 Kč. Celkový objem emise činí 20 000 000 Kč

Kupónová sazba – V případě dluhopisu Endeka kupónová sazba činí 5,05 % p. a. Je to vlastně úroková sazba vztahující se k dlužné částce. Úroky neboli kupónové platby jsou potom odpovídající částky v korunách, v případě našeho dluhopisu činí 2 525 Kč. Tyto platby jsou pravidelně vypláceny držitelům.

Datum výplaty kupónových plateb – v našem případě: vždy ke dni 31. 5., při čemž první výplata bude realizována k 31. 5. 2019 a poslední ke dni 31. 5. 2023. V tomto dni bude vyplacena i nominální hodnota.

Podpis povolaných osob - jednatele a osoby, která si koupila popisovaný dluhopis.

Na dluhopisu je uvedeno, že je vydán na řad p. J. Hladíka. **Na řad** znamená, že na plášti dluhopisu je vyznačeno jméno prvního majitele a je možno tento dluhopis převádět rubropisem na jiné osoby.

Každý listinný dluhopis je doplněn kupónovým archem obsahujícím jednotlivé kupony a talónem.

Kupónový arch - obsahuje kupóny, které jsou v době výplat odstřiženy a proplaceny.

Talón – je část kupónového archu, která majitele dluhopisu opravňuje k získání nových kuponů v případě, že předchozí jsou už proplaceny. Např. z dluhopisu má být vyplaceno celkem 8 kuponů a kupónový arch obsahuje pouze 4 kupony. Po jejich proplacení získá majitel dluhopisu proti talonu nový arch se zbývajících 4 kupony.

Na následujícím obrázku je ukázka talónu a kuponového archu. Zde se jedná o dluhopis, jehož emitentem je Česká spořitelna a.s.



Obrázek č. 2. Ukázka talónu [29]

VÝNOS DLUHOPISU, VYPLACENÍ VÝNOSU DLUHOPISU A SPLÁCENÍ DLUHOPISU

§ 16

1.2 Výnos dluhopisu

Výnos dluhopisu lze určit zejména

- a) pevnou úrokovou sazbou,*
- b) rozdílem mezi jmenovitou hodnotou dluhopisu a jeho emisním kurzem,*
- c) slosovateľnou prémiei nebo prémiei v závislosti na lhůtě splatnosti dluhopisu, nebo*
- d) pohyblivou úrokovou sazbou odvozenou například z jiných úrokových sazeb či úrokových výnosů, pohybu měnových kurzů, finančních indexů či cen komodit. [18]*

Mimo druhy výnosů, které jsou uvedeny v citaci ze zákona výše, je pro práci s dluhopisy podstatný výnos do splatnosti.

„Představuje celkový výnos, který získáme, pokud nakoupíme dluhopis za aktuální tržní cenu, držíme jej do doby splatnosti, a zároveň reinvestujeme veškeré kupónové platby z dluhopisu.“ [17]

Jinými slovy, jedná se o vnitřní míru výnosnosti, kterou vygeneruje cena dluhopisu, nominální hodnota a všechny kupónové platby. O něm bude blíže pojednáno v kapitole druhé. K dluhopisům se vážou ještě tyto další pojmy:

doba splatnosti: doba splatnosti je doba vymezená dnem emise dluhopisu a dnem jeho splatnosti.

doba do splatnosti: je doba vymezená kterýmkoli dnem po emisi dluhopisu mimo den splatnosti a dnem splatnosti.

1.2 Klasifikace dluhopisů

Dluhopisy lze klasifikovat podle několika kritérií:

1. Podle počtu kuponových plateb

Rozlišujeme dluhopisy:

kupónové – jedná se o dluhopisy s konečným počtem kuponových plateb a na konci je vyplacena nominální hodnota dluhopisu.

bezkupónové – nejsou vypláceny, ale vyplácí se jen nominální hodnota ke dni splatnosti dluhopisu.

věčné (nebo také existuje označení pro věčné dluhopisy- **konzoly**) – jedná se o případ dluhopisu, s nímž je spojen nekonečný počet kuponových plateb, kdy není nikdy vyplacena-nominální hodnota. (např.: Napoleonovy věčné dluhopisy, nebo před 4 roky vydala J&T Banka věčné dluhopisy.)

2. Podle délky doby splatnosti

Rozlišujeme dluhopisy:

krátkodobé – jejich doba splatnosti je maximálně jeden rok.

střednědobé – jejich doba splatnosti je jeden rok až pět let.

dlouhodobé - doba splatnosti je větší než pět let.

3. Podle druhu kuponů

mohou být dluhopisy:

s fixně stanovenou výší kuponové sazby,

s **pohyblivou** kuponovou sazbou, která je u českých dluhopisů odvozena od mezibankovní úrokové sazby PRIBOR.

4. Podle periody výplat kupónů

Rozlišujeme dluhopisy s ročními, pololetními, čtvrtletními i měsíčními výplatami, přičemž státní dluhopisy mívají roční výplaty kuponů a pro podnikové dluhopisy jsou typické področní výplaty, tj. pololetní, čtvrtletní a měsíční.

5. Podle emitenta dluhopisů

lze získat dluhopisy:

státní – emitent je stát, v naší zemi zastoupený Ministerstvem financí České republiky, emisi technicky zajišťuje Česká národní banka, ta může vydávat též svoje dluhopisy. Jsou jimi tzv. Poukázky ČNB, velmi krátkodobé bezkuponové dluhopisy, pomocí nichž reguluje množství peněz v oběhu.

komunální – vydává je město či obec na pokrytí svých potřeb. (Např. investice do kanalizace či jiné).

podnikové - emitentem je podnik, který emisí dluhopisů obvykle financuje konkrétní projekt. Tento způsob financování představuje alternativu k bankovním úvěrům. Hodně je v ČR využíván v posledních cca 3 letech.

zaměstnanecké – kdy firma emituje dluhopisy pro své zaměstnance. Výhodou je, že zaměstnanec dostane další finanční odměnu – je to myšleno

tak, že jedním ze zaměstnaneckých benefitů je možnost nakoupit zaměstnanecké dluhopisy.

bankovní, též finanční – emitentem těchto dluhopisů je banka. Do této skupiny dluhopisů bychom mohli zařadit i hypoteční zástavní listy (HZL), jejichž emisí a následným prodejem banka získává finanční prostředky pro poskytování hypotečních úvěrů. K oběma činnostem musí mít banka licenci.

6. Podle místa, kde jsou dluhopisy emitovány

Rozlišujeme dluhopisy:

domácí – jsou emitovány na domácím trhu, domácím subjektem a v domácí měně.

zahraniční – jsou emitovány v zahraničí, zahraničním subjektem a v zahraniční měně.

euroobligace – to je případ, kdyby např. česká firma vydala dluhopisy v eurech a prodávala je na české burze.

1.3 Další zajímavé dluhopisy

Nulové dluhopisy - jedná se o cenné papíry, které nezakládají nárok na úrok. Využívá se jich v daňových oblastech. Neexistují zde kupónové platby a místo toho jsou veškeré úroky splaceny spolu se jmenovitou hodnotou v době splatnosti dluhopisu. Někdy se jim také říká bezkuponové diskontované či nulové dluhopisy (zerobondy).

Odběrní dluhopisy - majitel odběrního dluhopisu si jeho vlastnictvím zajišťuje právo na odběr akcií emitenta.

Junk-bond – neboli prašivý dluhopis, špinavý není tím, že by měl nějaké fleky, ale říká se mu proto tak, že je velmi riskantní pro investora, protože ho vydávají velmi špatně hodnocené firmy (s ratingem spekulativního stupně), lákají tím investory na vyšší výnos. Takový dluhopis je tedy levně nabízen, ale je zde docela velké nebezpečí ztráty.

2 KAPITOLA

Ve druhé kapitole se zaměříme na cenu dluhopisu. Poté se podíváme, co to je výnos do splatnosti. Dále vztah mezi teoretickou cenou, kterou budeme označovat PV a průměrnou tržní výnosností i , tj. úrokovou mírou, která vyjadřuje aktuální průměrnou míru výnosnosti z investic do dluhopisů daného druhu.

Rozlišujeme tržní cenu a teoretickou cenu dluhopisu.

1. Tržní cena – je ovlivněna nabídkou a poptávkou. Vyjadřuje se v procentech z nominální hodnoty dluhopisu, potom se ceně dluhopisu říká kurz. Tyto ceny můžeme najít např. v kurzovním lístku burzy.

2. Teoretická cena (vnitřní hodnota) – je cena vyjadřující „spravedlivé“ ocenění dluhopisu, tedy takové, při níž není dluhopis ani podhodnocen ani nadhodnocen, neboli při rovnováze na trhu. Prakticky je to součet všech budoucích kupónových plateb a nominální hodnoty diskontovaných k současnému datu. Diskontováním (odúročováním) rozumíme převádění částek (finančních toků) v čase dozadu.

Důležité je, jestli má dluhopis správnou cenu, jestli v ideálním případě jeho tržní hodnota dluhopisu rovna jeho vnitřní hodnotě neboli teoretické ceně. Pokud je nadhodnocen, respektive jestliže je jeho tržní cena vyšší než vnitřní hodnota, snaží se majitelé dluhopis prodat, dokud se jeho tržní cena nevyrovná s jeho vnitřní hodnotou. Pokud bude dluhopis podhodnocen, investoři ho zase budou nakupovat.

2.1 Teoretická cena kuponového dluhopisu

V této podkapitole uvedu vzorec pro výpočet teoretické ceny kuponového dluhopisu:

$$PV = \frac{C}{1+i} + \frac{C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C}{(1+i)^{n-1}} + \frac{C+F}{(1+i)^n} \quad (1)$$

i je průměrná míra výnosnosti investic do dluhopisů daného druhu,

n je doba splatnosti nebo doba do splatnosti, jedná-li se o dluhopis, který už na trhu nějaký čas existuje,

C je výše kupónu v Kč, která je v pravidelných intervalech vyplácena majiteli dluhopisu. (C – coupon payment).

c je kupónová sazba vyjádřená v procentech z nominální hodnoty F . Platí zde vztah ($C = c F$),

PV je teoretická cena dluhopisu, (PV – present value), toto označení se používá proto, že teoretická cena dluhopisu je součtem diskontovaných budoucích plateb.

F je nominální hodnota, která, jak již bylo uvedeno výše, představuje výši dluhu emitenta. (F – face value).

Pokud se teoretická cena dluhopisu rovná nominální hodnotě a ekvivalentně se tržní úroková míra rovná kupónové sazbě, pak říkáme, že dluhopis je v pari.

Matematicky lze ekvivalenci vyjádřit takto:

$$PV = F \Leftrightarrow i = c$$

Je-li teoretická cena PV dluhopisu menší než nominální hodnota F , potom ve stejné relaci je také kuponová sazba a tržní úroková míra a naopak. Jestliže je dluhopis obchodován za cenu nižší, než je jeho nominální hodnota, říkáme, že dluhopis je pod pari.

Matematicky:

$$PV < F \Leftrightarrow c < i$$

Jestliže je teoretická cena PV dluhopisu větší než nominální hodnota F , potom tržní úroková míra je menší než kupónová sazba a naopak. Jestliže je dluhopis obchodován za cenu, která je vyšší než jeho nominální hodnota, říkáme, že dluhopis je nad pari.

Matematické vyjádření této ekvivalence je

$$PV > F \Leftrightarrow i < c$$

Poznámka: Na první pohled je zřejmé, že výhodné je investovat do dluhopisu, jehož cena se pohybuje pod nominální hodnotou.

2.2 Výnos do splatnosti (Yield to Maturity)

Níže máme uveden vztah pro výpočet výnosu do splatnosti:

Vzorec:
$$YTM = \frac{C + \frac{F-P}{n}}{\frac{F+P}{2}} \quad (2)$$

kde

C kupónová platba

F nominální hodnota

P nákupní cena

n doba do splatnosti.

Příklad. Mějme dluhopis, jehož nominální hodnota je 10 000 Kč a kupónová sazba je 5% p. a. a doba do splatnosti 2 roky. Dluhopis jsme koupili za aktuální tržní cenu, která činila 10 800 Kč. Kolik bude činit výnos do splatnosti (YTM)?

Řešení: $F = 10\,000$ Kč, $C = 500$ Kč, $n = 2$ roky, $P = 10\,800$ Kč. Podle vztahu (2) platí

$$YTM = \frac{500 + \frac{10\,000 - 10\,800}{2}}{\frac{10\,000 + 10\,800}{2}} = 0,009\,615, \quad \text{v procentech } 0,961\,5\%$$

2.3 Závislost ceny dluhopisu na úrokových mírách

Je dnes již snad notoricky známo, že vztah mezi cenou dluhopisu a tržní úrokovou mírou je protichůdný, nepřímo úměrný. Jednak tento vztah je přímo patrný ze vztahu (1). Další vysvětlení je následující. Když dojde ke zvýšení úrokových měr, klesá cena dluhopisu. Dochází k většímu zájmu o dluhopisy, což tlačí jejich cenu nahoru a výnos do splatnosti zase zpět dolů. U podnikových dluhopisů navíc věřitelé (investoři) požadují vyšší úrokové (kuponové) sazby, protože podnikové dluhopisy jsou rizikovější. Podniky se mohou dostat do problému, kdy nebudou moci splácet to, co slíbily. Dojde-li k poklesu úrokových měr, to většinou bývá, když se snaží stát nastartovat ekonomiku, tak věřitelé už nepožadují tak velké výnosy. A cena dluhopisů roste. A již nejsou pro investora tak zajímavé jako předtím. Za to je to dobrá situace pro držitele dluhopisů, neboť díky jejím narůstajícím hodnotám bohatnou. Je zřejmé, že cena dluhopisu reaguje na pohyb úrokových sazeb v ekonomice. Čím se řídit při nákupu a/nebo prodeji dluhopisů?

Vhodné je sledovat vývoj úrokových sazeb v dané ekonomice. Dobrým vodítkem pro sledování jejich pohybu je pozorovat chování centrální banky, přesněji sledovat výsledná rozhodnutí o změně základní úrokové sazby, ale i očekávání před měnovým rozhodováním. Zvyšuje-li centrální banka základní úrokovou sazbu, popř. je-li možné očekávat, že ke zvýšení bude docházet, povede to ke zlevňování dluhopisů. Vyplatí se tedy s nákupem dluhopisů počkat až do doby, kdy bude centrální banka dávat najevo, že zvyšovat základní úrokovou sazbu již mnohokrát nebude. Naopak, pro držitele dluhopisů je to signál k dalšímu snižování hodnoty jejich (dluhopisového) majetku. A pokud jde o emitenty, zvyšování úrokových sazeb pro ně též moc výhodné není, a to proto, že při emisi dluhopisů musí

nabídnout vyšší kuponovou sazbu. Na to zase však slyší investoři. V případě, že centrální banka snižuje základní úrokovou sazbu, je to dobrá zpráva pro držitele dluhopisů i pro emitenty, avšak nikoliv pro investory do dluhopisů.

Dalším vhodným nástrojem pro sledování pohybu úrokových sazeb, které jsou reprezentovány výnosem do splatnosti dluhopisů jednotlivých dob (do splatnosti, je výnosová křivka.

2.4 Výnosová křivka

Jedná se o závislost výnosu do splatnosti dluhových nástrojů státu na jejich splatnost. Prezentuje se jako závislost úrokových měr na splatnosti.

Výnosová křivka nabývá mnoha tvarů a logicky v delším časovém intervalu docházím k větším změnám. Ale existuje i situace, kdy dochází v krátké době ke změně výnosové křivky. Tím, co se rychle mění je zejména „krátký konec“ výnosové křivky (její levá část odpovídající krátkodobým splatnostem.) Důvodem mohou být, náhlé změny základní úrokové sazby centrální banky, na kterou hned druhý den reagují krátkodobé tržní úrokové míry (v ČR PRIBOR.) Centrální banka reguluje úrokové míry na základě vývoje míry inflace, přičemž bere v potaz další veličiny (např. HDP, měnový kurz ...), ale i fázi hospodářského cyklu faktory. Když je potřeba docílit zvýšení míry inflace, centrální banka zvyšuje krátkodobé úrokové míry, což postupně způsobuje posun výnosové křivky nahoru. Naopak, když je třeba docílit snížení míry inflace, centrální banka reaguje naopak a výnosová křivka se posouvá postupně dolů. Když se na to podíváme z pohledu investora, v případě, že centrální banka zvyšuje krátkodobé úrokové sazby, investoři

prodávají dluhopisy, protože předpokládají, že v budoucnu budou moci tyto dluhopisy koupit – levněji. A zase když centrální banka snižuje krátkodobé úrokové sazby, tak se investoři chovají naopak.

„Dlouhý konec“ výnosové křivky nám určuje budoucí vývoj inflace. Ale pokud se podíváme na vývoj „dlouhého konce“ výnosové křivky, tak když centrální banka bude např. ještě zvyšovat základní úrokovou sazbu, přičemž míra inflace již bude dostatečně vysoká, dlouhý konec se již do vyšších hodnot posouvat nebude, naopak, může maličko poklesnout. Tím je dáno najevo, že růst inflace je zřejmě u konce a do budoucna lze očekávat pokles. Díky tomu se může výnosová křivka u dlouhého konce vyboulit. A teď se už dostáváme k jejím tvarům.

Tvary výnosové křivky:

Rostoucí tvar – je nejtypičtějším tvarem výnosové křivky. Objevuje se, když se ekonomika nachází v konjunkturu. Je-li růst prognózován dále, do střednědobé budoucnosti, posunuje se výnosová křivka nahoru a stává se strmější, neboli zvyšuje se její rozpětí. (rozdíl mezi dlouhým a krátkým koncem). Naopak, očekává-li se útlum ekonomiky, začne se výnosová křivka zplošťovat, tj. její rozpětí klesá vlivem nezvyšujících se úrokových měr na dlouhém konci.

Hrbolový tvar – objevuje se v době vrcholné konjunktury, kdy je do budoucna očekáván útlum ekonomiky, příp. začíná recese a úrokové míry na dlouhém konci se dostávají pod úroveň střednědobých úrokových měr. Dále se hrbolový tvar výnosové křivky může objevit v době, kdy je naopak recese a „na obzoru“ se už rýsuje její konec.

Plochý tvar – jak již bylo řečeno výše, výnosová křivka zplošťuje, očekávali se nástup recese, popř. již nastala. Úrokové sazby na dlouhém konci klesají, zatímco krátký konec se ještě drží na úrovni, kterou měl před útlumem ekonomiky, kdy centrální banka ještě nesnižuje základní úrokovou sazbu (aby měla prostor pro její snižování během recese). Výnosová křivka takto může nabýt tvaru připomínajícího konstantní funkci, avšak dokonale „rovná“ není nikdy.

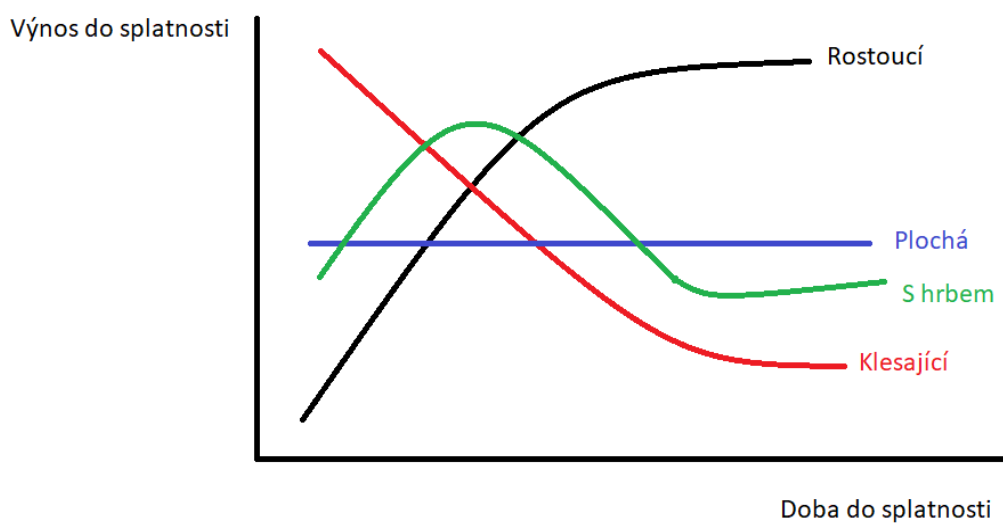
Klesající (inverzní) tvar – výnosová křivka může získat tento tvar tehdy, když je zploštělá z důvodu popsaného v předchozím odstavci s tím, že centrální banka ještě zvýší základní úrokovou sazbu. Tímto se úrokové sazby na krátkém konci mohou dostat nad úroveň úrokových sazeb na dlouhém konci výnosové křivky. Inverzní výnosová křivka se objevila v minulém roce v USA a podle zdroje (<https://moneymag.cz/ekonomika/11947-recese-se-blizi-co-naznacuji-vynosy-rocnich-a-desetiletich-dluhopisu#photoInArticle-3117>.) vždy, když se před tím, kdy objevila, byla předzvěstí recese. Tento tvar výnosové křivky je jinak velmi vzácný.

Je nutné si uvědomit, že takto učebnicově se výnosová křivka vždy nechová. Změna jejího tvaru vlivem určitých faktorů v ekonomice může proběhnout se zpožděním.

U výnosové křivky bývá určováno také rozpětí výnosové křivky, což je rozdíl, mezi „krátkým“ a „dlouhým koncem“, přesněji mezi úrokovou sazbou pro nejdelší a nejkratší splatnost. Vysoké rozpětí může signalizovat nepříznivý stav v ekonomice, díky kterému si stát musí narychlo vypůjčovat,

tj. jakožto emitent nabídne investorům vysoký výnos a dluhopisy s delší dobou splatnosti prodává levně. Ke konstrukci výnosové křivky se používají dluhopisy téhož emitenta, tj. např. jednoho státu nebo všech podniků daného odvětví v jednom státě.

Poznámka: Níže je uveden obrázek s příklady tvarů výnosových křivek.



Obrázek č. 3. Tvary výnosových křivek

3 KAPITOLA

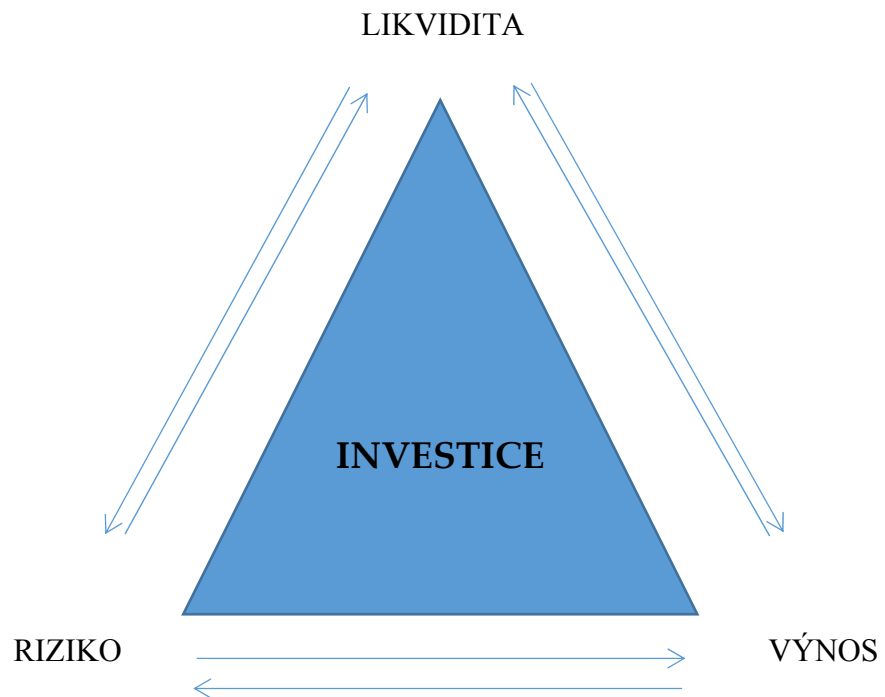
3.1 Investování

Proč investovat? Tuto otázku si pokládá mnoho lidí, ale většina je stále víceméně konzervativní a nevěří tomu, ale tento jev je podle mého názoru pouze zde v tuzemsku. Člověk si může říci, proč tomu tak je? Často slychávám, že se lidé bojí. Ale proč se bojí? Protože mají strach. Ale proč mají strach? Důvod toho, proč se lidé bojí investovat, a to platí zejména pro starší generace, je ten, že v minulosti jejich investice nevydělaly. Částečně i vinou nedostatečné legislativy, kdy některé fondy byly tunelovány a taktéž velká část lidí pořádně neví, jak ekonomika funguje. Někteří lidé považují za investování spoření peněz na spořicí účet či na stavebním spoření.

A zde se dostáváme k základní definici investování. Investováním se rozumí odkládání současné spotřeby do budoucna s cílem získat vyšší výnosy, než kdybychom je nechali ležet ladem i za cenu podstoupeného rizika. Investování je považováno za dlouhodobou činnost, přičemž nevyklučujeme krátkodobé (do 1 - 2 roků) a střednědobé investice (2 – 5 let). A s tím zároveň souvisí to, že spousta lidí nedokáže, správně definovat, co to jsou aktiva a pasiva.

Nejjednodušeji by se to dalo vysvětlit takto. Aktiva jsou ty činnosti nebo majetek, které mi přinášejí do peněženky peníze a pasiva jsou ty činnosti/majetek, které mi peníze berou. Proto nemám rád, když lidé nadávají na to, že bohatí bohatnou a chudí chudnou. Jediný rozdíl mezi nimi je ten, že bohatí vědí, jak a do čeho peníze investovat, aby jim vydělaly další peníze.

Důležité je začít pomalu a radit se s odborníky. Další důležitou věcí je vzdělávat se, číst knihy o investování nebo chodit na přednášky odborníků a podobně. Neriskovat hned ze začátku, nevrhat se do riskantních obchodů, když o tom nic nevíme. Další položku, kterou bych zahrnul do tzv. „investičního desatera“ (zbylé body desatera jsou na konci textu), by měla být znalost účetních výkazů. Z účetních výkazů, se dá vyčíst, jak se daří firmě. Investování se hodně věnuje Robert Kiyosaki ve své knize „Bohatý táta, chudý táta.“ Dovolil bych si říci, že je to velmi dobrá kniha pro lidi, kteří zvažují, proč by měli investovat. Dalším bodem našeho „desatera“ by měl být investiční horizont. Je to naše představa o době, po kterou chceme investovat. Nemohu si dnes říci, že si koupím pětiletý dluhopis a pak po roce, řeknu, že mne nebaví tak dlouho čekat. Jde také o to, že zveřejňované výnosy různých investic mají podobu průměrného výnosu vypočteného za dlouhodobý horizont, klidně 20 let. Čímž je připuštěno kolísání hodnoty investice v čase a řečeno, že na lepší výnos si musí investor umět počkat. Velmi významným pomocníkem při investování je tzv. „Magický trojúhelník“.



Obrázek č. 4
Magický trojúhelník

Ukazuje vztah mezi výnosem, rizikem (nedosažení výnosu) a likviditou. Každý investor si přeje, aby jeho investice měla co největší výnos, co největší likviditu a co nejmenší riziko nedosažení výnosu. Ale toto je bohužel svatý grál investování. Není možné toho dosáhnout. Investor si musí vybrat. Pokud požaduje co největší výnos, musí být schopen podstoupit velké riziko, že o vše může přijít. Výnos se ještě dělí na hrubý a čistý, z něhož může být odečtena daň.

Při době držení investice delší než 3 roky není nutné (kapitálový) výnos z investice zdaňovat. Stejně tak při prodeji investice v hodnotě do 100 000 Kč

během jednoho kalendářního roku. Vždy jsou však zdaňovány vyplacené dividendy z akcií a kupony z dluhopisů, a to sazbou daně z příjmu pro fyzické osoby 15 %.

Poznámka: Kapitálovým výnosem rozumíme rozdíl mezi prodejní a nákupní cenou investice.

Další vrchol magického trojúhelníku představuje riziko. Jedná se o riziko, zdali námi vybraná investice bude mít pro nás takový výnos, jaký jsme očekávali.

Riziko se dělí na *riziko systematické* a na *riziko* individuální. Do systematického rizika patří např. riziko politické, kdy člověk neví, co může za ekonomické kroky udělat vláda, může dojít např. K měnové reformě a najednou je člověk bez peněz, nebo dále sem patří riziko inflace atd. Jinými slovy toto jsou rizika se, které investor nemůže tak snadno ovlivnit, či tomu zabránit.

Naopak, zase nejdříve obecně: individuální riziko je spojeno s jediným subjektem, např. firmou a lze jej zvládnout. Může mít podobu například rizika podnikatelského, managementského, finančního či kreditního. Tato rizika může investor zvládnout, například u finančního rizika člověk může zjistit (pomocí účetních výkazů), zdali firmě hrozí bankrot apod.

A poslední vrchol magického trojúhelníku představuje **likvidita**. Je to schopnost/rychlost investice, s jakou ji lze prodat za hotovost neboli jak rychle/snadno ji dokáží přeměnit na hotovost. Nejlíkvnější jsou hotové peníze a některé cenné papíry, např. podílové listy otevřených podílových fondů, protože ty musí investiční společnost, která je vydává, odkoupit

kdykoli na žádost investora. Likvidita různých cenných papírů se liší. Obecně lze říci, že čím menší likvidita, tím investor požaduje větší výnos.

A nyní poslední věc k této kapitole je, kde může investor hledat investiční příležitosti. Buď může použít *Burzu cenných papírů*, ale burza je pro zkušené investory. Navíc zde nemůžete obchodovat sám za sebe, musíte mít makléře a dostatečný kapitál k tomu. Investice - typicky do podílových fondů různých druhů, ale třeba i do státních dluhopisů lze pořídit v bance či u zprostředkovatelských společností. Tyto společnosti jsou schopny zprostředkovat též investice do korporátních dluhopisů, některé banky do investičních certifikátů a pro ty investory, kteří mají dostatek peněz, jsou na trhu služby obchodníků s cennými papíry. Anebo lze v případě investice do korporátních dluhopisů využít internetové stránky: *www.dluhopisy.cz*.

3.2 Desatero pro investování

Po přečtení knihy od Roberta Kiyosakiho jsem dospěl k následujícímu desateru.

1. Začít pomalu, nespěchat.
2. Radit se s odborníky.
3. Znalost základů z účetnictví.
4. Umět číst účetní výkazy.
5. Číst knihy úspěšných investorů, např. knihy Warrena Buffeta, zajímavá kniha od něho je „*Invest like a billionaire.*“
6. Investiční horizont.
7. Účastnit se workshopů na téma investování.
8. Účastnit se seminářů či kurzů o investování nebo začít studovat dálkově nějakou ekonomickou školu.
9. Pokud nechcete chodit na školu, ale něco se dozvědět, tak můžete využít internet, ale je lépe si vše prověřit z více zdrojů.
10. Nebo se nechat zaměstnat do nějaké investiční firmy, kde Vás všemu naučí a vy pak můžete krásně skloubit teorii s praxí.

4 PRAKTICKÁ ČÁST

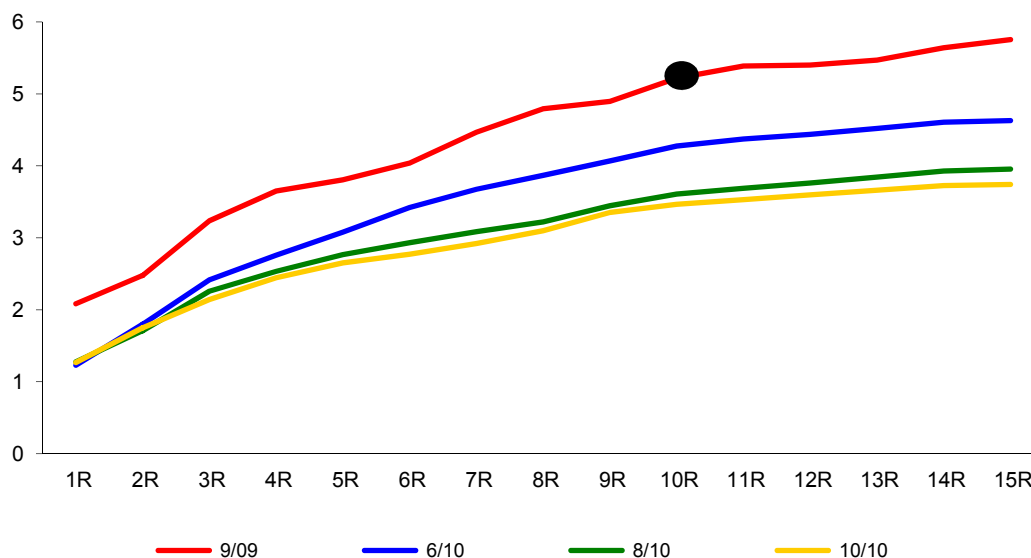
V této kapitole ukážeme, jak změna úrokových sazeb, potažmo změna výnosové křivky, ovlivní cenu dluhopisu PV . Budeme zkoumat desetiletý a tříletý dluhopis se třemi různými kuponovými sazbami. Pokusíme se z příslušné analýzy poukázat na možný nákup a prodej. Pro tržní míru výnosnosti zvoleného dluhopisu použijeme hodnoty úrokových sazeb ze státních výnosových křivek publikovaných ve Zprávě o inflaci během let 2009-2018.

Zvolme desetiletý dluhopis s nominální hodnotou $F = 10\,000$ Kč a pevnou kuponovou sazbou $c = 5,22$ % p. a. Dejme tomu, že emisní cena je stejná jako nominální hodnota, potom tedy tržní míra výnosnosti i bude stejná jako kuponová sazba, tj. $i = 5,22$ % p. a.

Poznámka: Hodnota 5,22 % p. a. odpovídá míře výnosnosti 10letého dluhopisu v září 2009, viz obrázek č. 4 s tabulkou č. 1. Přestože tento rok byl pro naši zemi již ve znamení počáteční recese, vysoká hodnota míry výnosnosti je spojena jednak s vysokou kuponovou sazbou a s nárůstem výnosností dlouhodobých dluhopisů na vyšší hodnotu v době předchozí konjunktury.

4.1 Změna počáteční ceny desetiletého dluhopisu v závislosti na změně tržní míry výnosnosti

Budeme sledovat, jak se mění počáteční cena našeho dluhopisu v závislosti na změně úrokových sazeb.



Obrázek č. 5. Výnosové křivky 2009 [20]

Počáteční cena dluhopisu bude počítána podle vztahu (1), kde $C = 522$ Kč, $i = 5,22$ % p. a., $F = 10\,000$ Kč, $n = 10$ let:

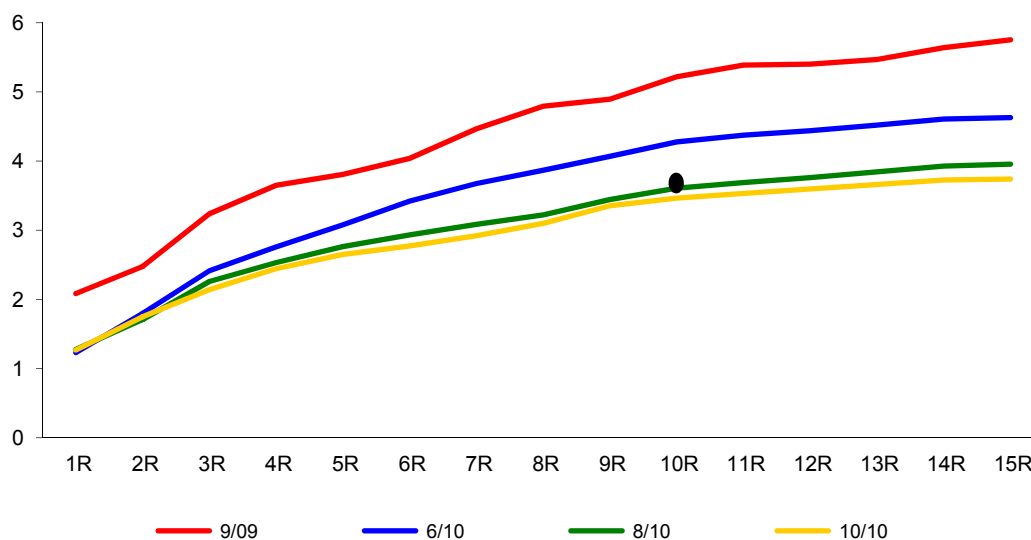
$$PV = \frac{522}{1+0,0522} + \frac{522}{(1+0,0522)^2} + \dots + \frac{10522}{(1+0,0522)^{10}} = 10000 \text{ Kč.}$$

V říjnu 2010 činila tržní míra výnosnosti 10letého dluhopisu 3,47 % p. a., což značí pokles o 1,77 procentních bodů. Navíc, tržní míra výnosnosti se dostala pod kuponovou sazbu ($c > i$). Na obrázku č. 5 je patrný pohyb výnosové

křivky (zelená křivka) směrem dolů, což v našem případě vypovídá o recesi.

Cena našeho dluhopisu bude činit:

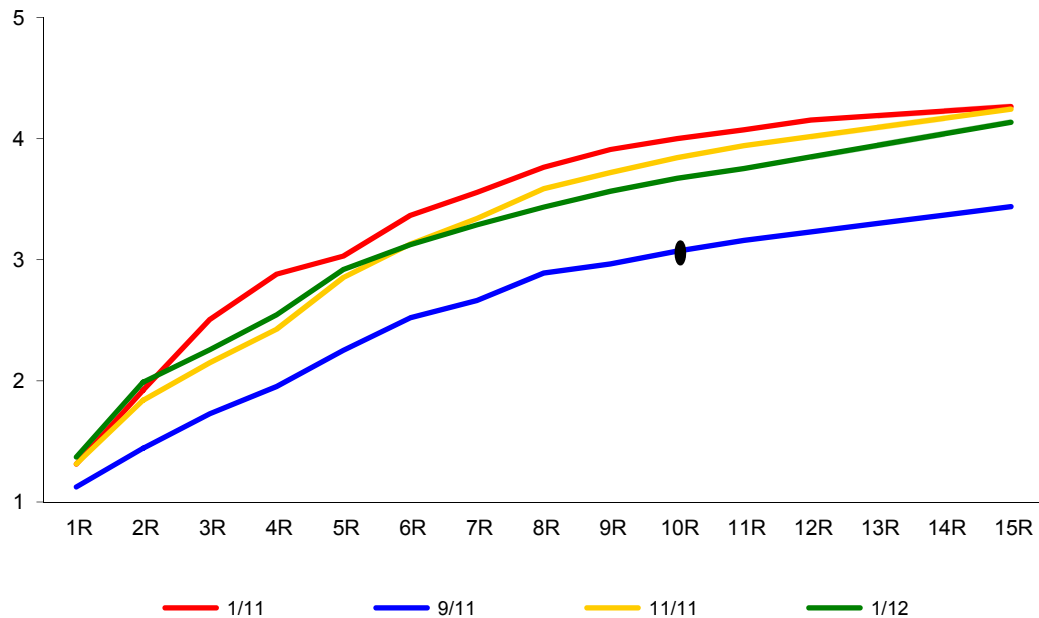
$$PV = \frac{522}{1 + 0,0347} + \frac{522}{(1 + 0,0347)^2} + \dots + \frac{10522}{(1 + 0,0347)^{10}} = 11457,61Kč$$



Obrázek č. 6. Výnosové křivky 2010 [20]

Cena dluhopisu vzrostla z 10 000 Kč na hodnotu 11 457,61 Kč, což je více než nominální hodnota. Důvodem je skutečnost, že kuponová sazba je vyšší než tržní míra výnosnosti. V dalším roce 2011 činila tržní míra výnosnosti ještě méně, a to 3,07 % p. a., viz obrázek č. 6. Cena dluhopisu pak je

$$PV = \frac{522}{1+0,0307} + \frac{522}{(1+0,0307)^2} + \dots + \frac{10522}{(1+0,0307)^{10}} = 11827,46 \text{ Kč}$$



Obrázek č. 7. Výnosové křivky 2011 [21]

V následujících 5 letech tržní míra výnosnosti 10letého dluhopisu postupně klesala, výjimkou byl rok 2013, kdy úroková míra nepatrně vzrostla a v posledních 2 letech zkoumaného období tržní výnosnost vzrůstala. Pro přehlednost jsou hodnoty tržní míry výnosnosti i počáteční ceny dluhopisu, vypočtené podle vztahu (1) uvedeny v tabulce č. 1. Výpočty jsou uvedeny v příloze č. 2 na CD, v souboru Excel BP 2019.

Výpočty počáteční ceny dluhopisu jsem prováděl ještě pro 10letý dluhopis se stejnou nominální hodnotou, avšak jinými kupony, nižším (4 % p. a.) a vyšším (6,44 % p. a.). Hodnoty počátečních cen pro všechny tři dluhopisy jsou uvedeny v tabulce č. 1 a výpočty na přiloženém CD, v souboru Excel BP 2019.

Rok	<i>i</i> (% p. a.)	PV0 Kč, při <i>c</i> = 5,22 % p. a.	PV0 Kč, při <i>c</i> = 4 % p. a.	PV0 Kč, při <i>c</i> = 6,44 % p. a.
2009	5,22 %	10000	9067,93	10932,07
2010	3,47 %	11457,01	10441,45	12473,77
2011	3,07 %	11827,46	10790,48	12864,44
2012	2,32 %	12561,87	11484,12	13639,62
2013	2,37 %	12511,18	11436,22	13586,14
2014	1,17 %	13801,13	12656,098	14946,16
2015	0,61 %	14459,03	13278,19	15639,08
2016	0,37 %	14752,75	13557,21	15948,28
2017	1,41 %	13530,46	12399,97	14660,95
2018	2,17 %	12715,48	11629,29	13801,67

Tabulka č. 1. Výpočty pro 10letý dluhopis

Legenda:

První sloupec obsahuje roky od 2009 do 2018. Druhý sloupec obsahuje úrokové míry převzaté z výnosových křivek, které sloužily jako tržní míry výnosnosti pro výpočet počáteční ceny dluhopisů. Třetí sloupec obsahuje počáteční hodnotu pro dluhopis s kupónovou sazbou 5,22 % a následující dva obsahují počáteční hodnotu pro dluhopis s 4% kupónovou sazbou a 6,44% kupónovou sazbou.

Výnosové křivky od roku 2009 do roku 2018

V příloze č. 2 na CD v souboru Excel BP 2019 (pro přehlednost) jsou znázorněny výnosové křivky českých státních dluhopisů za uvedené období. Je z nich patrné, jak mění tvar vlivem dění v české ekonomice, avšak na rozdíl od popisu tvarů křivek v druhé kapitole, došlo k těmto změnám se zpožděním. Např. v letech 2009 – 2011, kdy byla v ČR recese, mají výnosové křivky stále typický rostoucí tvar, avšak, dochází k jejich posunu směrem dolů. Teprve od roku 2012 začíná výnosová křivka nabývat hrbolovitého tvaru, je prohnutá, cca v polovině roku 2015 se její krátký konec ocitá v záporných hodnotách. Křivka během let 2015 až 2018 zplošťuje, nikoliv však až na tvar konstantní funkce. Až během roku 2018 se opět posunuje směrem nahoru a její krátký konec je již zcela mimo záporné hodnoty.

4.2 Změna ceny desetiletého dluhopisu v průběhu jeho „života“

Zde budeme zkoumat cenu dluhopisu na počátku každého roku jeho doby splatnosti, se zohledněním zkracující se doby do splatnosti. To znamená, že pro každou dobu do splatnosti použijeme odpovídající tržní míru výnosnosti z příslušné výnosové křivky. Zkoumat budeme opět dluhopisy s kuponovými sazbami 5,22 % p. a., 4 % p. a. a 6,44 % p. a. Cena dluhopisu bude vypočtena podle vztahu (1) s tím, že hodnota doby (do) splatnosti n se bude snižovat od 10 do 1. Naznačíme zde aspoň tři výpočty (např. pro dluhopisy s kuponem 5,22 % p. a. a pro $n = 10$, $n = 9$ a $n = 8$ let a pro $i = 5,22$ % p. a.). Zbytek výpočtů je v tabulkách č. 2, 3, 4, kde jsou dluhopisy s kuponovými sazbami $c = 5,22$ %, $c = 4,00$ % a $c = 6,44$ %, kde bereme v potaz, dobu (do) splatnosti. Výpočty cen dluhopisů jsou kompletně provedeny v příloze č. 2 na CD v souboru Excel BP 2019.

Ukázka výpočtů:

$$PV1 = \frac{522}{1+0,0522} + \frac{522}{(1+0,0522)^2} + \dots + \frac{10\,522}{(1+0,0522)^{10}} = 10\,000 \text{ Kč}$$

$$PV2 = \frac{522}{1+0,0335} + \frac{522}{(1+0,0335)^2} + \dots + \frac{10\,522}{(1+0,0335)^9} = 11\,432,53 \text{ Kč}$$

$$PV3 = \frac{522}{1+0,0297} + \frac{522}{(1+0,0297)^2} + \dots + \frac{10\,522}{(1+0,0297)^8} = 11\,581,43 \text{ Kč}$$

Rok _j	Doba (do)splatnosti	$i_{10-j}(p. a.)$	PV_j dle i_{10-j}	PV dle $i=5,22\%$	Rozdíly
0	10	5,22 %	10000 Kč	10000 Kč	0 Kč
1	9	3,35 %	11432 Kč	10000 Kč	1432,53 Kč
2	8	2,97 %	11581 Kč	10000 Kč	1581,43 Kč
3	7	1,85 %	12193 Kč	10000 Kč	2193,69 Kč
4	6	1,65 %	12023,55 Kč	10000 Kč	2023,55 Kč
5	5	0,43 %	12364,41 Kč	10000 Kč	2364,41 Kč
6	4	-0,06 %	12115,17 Kč	10000 Kč	2115,17 Kč
7	3	-0,41 %	11702,95 Kč	10000 Kč	1702,95 Kč
8	2	0,15 %	11011,72 Kč	10000 Kč	1011,72 Kč
9	1	1,17 %	10400,32 Kč	10000 Kč	400,32 Kč

Tabulka č. 2 : Cena 10letého dluhopisu ($c = 5,22 \%$) vypočtená dle měnící se tržní úrokové míry a dle původní tržní úrokové míry $5,22 \%$, se zohledněním doby do splatnosti; a rozdíly v těchto cenách.

Legenda:

V tabulce, kde v prvním sloupci je Rok, tak číslo 0 znázorňuje počátek prvního roku, tj. roku 2009, a číslo 9 znázorňuje konec roku 2018. A následující sloupec nám znázorňuje, jak se mění doba (do) splatnosti dluhopisu, kde bereme v potaz jeho reálné stáří. Další sloupec obsahuje hodnotu dluhopisu s kupónovou sazbou $5,22 \%$ na počátku každé doby do splatnosti při odpovídající tržní úrokové míře z příslušné výnosové křivky. Další sloupec obsahuje tytéž ceny dluhopisu, avšak při neměnné tržní úrokové míře $5,22 \%$. A poslední sloupec obsahuje rozdíly mezi oběma těmito cenami. Stejně výpočty byly provedeny pro 10letý dluhopis s nominální hodnotou 10 000 Kč, avšak kuponové sazby se postupně měnily na $c = 4 \%$ p. a. a $c = 6,44 \%$ p. a. Výpočty najdeme v příloze na CD v souboru Excel BP 2019. Zde uvádím jen tabulky s výslednými cenami dluhopisů.

Rok _j	Doba (do)splatnosti	$i_{10-j}(p. a.)$	PV_j dle i_{10-j}	PV dle $i = 5,22\%$ (Kč)	Rozdíl (Kč)
0	10	5,22 %	9067,93 Kč	9067,93	0

1	9	3,35 %	10497 Kč	9141,28	1356,66
2	8	2,97 %	10723,94 Kč	9218,45	1505,49
3	7	1,85 %	11399,54 Kč	9299,66	2099,88
4	6	1,65 %	11332,03 Kč	9385,10	1946,93
5	5	0,43 %	11762,20 Kč	9475,00	2287,20
6	4	-0,06 %	11626,44 Kč	9569,60	2056,84
7	3	-0,41 %	11333,92 Kč	9669,13	1664,79
8	2	0,15 %	10768,27 Kč	9773,86	994,41
9	1	1,17 %	10279,73 Kč	9884,05	395,67

Tabulka č. 3 Cena 10letého dluhopisu ($c = 4,00 \%$) vypočtená dle měnící se tržní úrokové míry a dle původní tržní úrokové míry $5,22 \%$, se zohledněním doby do splatnosti; a rozdíly v těchto cenách.

Rok _j	Doba (do)splatnosti	$i_{10-j}(p. a.)$	PV_j dle i_{10-j} (Kč)	PV dle $i=5,22\%$ (Kč)	Rozdíl (Kč)
0	10	5,22 %	10932,07	10932,07	0
1	9	3,35 %	12367,11	10858,73	1508,39
2	8	2,97 %	12438,92	10781,55	1657,37

3	7	1,85 %	12987,55	10700,34	2287,50
4	6	1,65 %	12715,07	10614,90	2100,17
5	5	0,43 %	12966,62	10525	2441,62
6	4	-0,06 %	12603,9	10430,40	2173,5
7	3	-0,41 %	12071,97	10330,87	1741,095
8	2	0,15 %	11255,18	10226,14	1029,03
9	1	1,17 %	10520,91	10115,95	404,96

Tabulka č. 4 Cena 10letého dluhopisu ($c = 6,44 \%$) vypočtená dle měnící se tržní úrokové míry a dle původní tržní úrokové míry $5,22 \%$, se zohledněním doby do splatnosti; a rozdíly v těchto cenách.

4.3 Změna počáteční ceny tříletého dluhopisu v závislosti na změně tržní míry výnosnosti

Zde budeme zkoumat počáteční cenu 3letého dluhopisu. Budeme uvažovat 3 kupónové sazby. První bude mít hodnotu $3,24 \%$ p. a., druhá $2,02 \%$ p. a. a třetí $4,46 \%$ p. a. Hodnoty pro tržní míru výnosnosti opět vezmeme z týchž výnosových křivek jako v případě 10letého dluhopisu, avšak pro tříletou

splatnost. Ukážeme, jak se počáteční cena tříletého dluhopisu měnila během let 2009–2011 a 2016–2018. Ukázkou výpočtů provedu pro 3letý dluhopis pro roky 2009–2011 pro úrokovou míru $i = 3,24 \%$ a při kupónové sazbě $c = 3,24 \%$.

$$PV1 = \frac{324}{1+0,0324} + \frac{324}{(1+0,0324)^2} + \frac{10\,324}{(1+0,0324)^3} = 10\,000 \text{ Kč}$$

Ostatní výpočty jsou umístěny v příloze na CD v souboru Excel BP 2019. Zde uvádím jen tabulky s výsledky.

Rok_j	Doba splatnosti	$i_{3-j}(p. a.)$	$c=3,24\%$	$c=2,02\%$	$c=4,46\%$
2009	3	3,24 %	10000	9656,49	10343,5
2010	3	2,14 %	10316,36	9965,49	10667,24
2011	3	1,73 %	10437,77	10084,07	10791,46

Tabulka č. 5. Ceny 3letého dluhopisu s třemi kupónovými sazbami. Kde nebereme v potaz stáří dluhopisu.

Rok_j	Doba splatnosti	$i_{3-j}(p. a.)$	$c=0\%$	$c=2,02\%$
2016	3	-0,41 %	10124,016	10735,02
2017	3	0,32 %	9904,611	10506,75
2018	3	1,72 %	9501,254	10086,95

Tabulka č. 6. Ceny 3letého dluhopisu
s dvěma kupónovými sazbami. Kde nebereme
v potaz stáří dluhopisu.

Z tabulky č. 6 je vidět, že pro tříletý dluhopis analyzovaný za období 2016 – 2018 má pouze dvě roční kuponové sazby, 0 % a 2,02 %. Důvodem je skutečnost, že výchozí tržní úroková míra je záporná, -0,41 % p. a. Jestliže je za této situace vydán dluhopis, tak s nulovým kuponem, se záporným kuponem by jej nikdo nekoupil. Proto byla zvolena nulová kuponová sazba.

U tříletého dluhopisu pro období 2009 – 2011 a u desetiletého dluhopisu byla totiž výchozí tržní úroková míra zvolena ve stejné výši jako kuponová sazba (3,24 % p. a. a 5,22 % p. a.). Dále byla zvolena kuponová sazba nižší než výchozí tržní úroková míra (2,02 % p. a. a 4 % p. a.) a vyšší než tržní úroková míra (4,46 % p. a. a 6,44 % p. a.) U tříletého dluhopisu pro období 2016-2018, kdy výchozí kuponová sazba je nulová, lze pracovat pouze s dluhopisem s vyšší kuponovou sazbou (2,02 % p. a.)

4.4 Změna ceny tříletého dluhopisu v průběhu jeho „života“

Tato podkapitola se bude týkat výpočtu ceny 3letého dluhopisu pro všechny tři, resp. dva výše uvedené kupony na počátku každého roku jeho doby splatnosti. Hodnoty tržní míry výnosnosti opět vezmeme z příslušných výnosových křivek s tím, že nyní bude zohledněna doba do splatnosti. Výpočty jsou provedeny v příloze č. 2 na CD v souboru Excel BP 2019, zde jsou tabulky s výsledky.

Rok_j	Doba (do)splatnosti	i_{3-j} (p. a.)	$c=3,24\%$	$c=2,02\%$	$c=4,46\%$
2009	3	3,24 %	10000	9656,50	10343,50
2010	2	1,75 %	10290,36	10052,61	10528,09
2011	1	1,12 %	10209,65	10089,003	10330,30

Tabulka č. 7. Cena 3letého dluhopisu ($c = 3,24\%$, $c = 2,02\%$, $c = 4,46\%$) vypočtená dle měnící se tržní úrokové míry.

Rok_j	Doba (do)splatnosti	i_{3-j} (p. a.)	$c=0\%$	$c=2,02\%$
2016	3	-0,41 %	10124,016	10735,02
2017	2	0,15 %	9970,067	10373,16
2018	1	1,17 %	9884,353	10084,02

Tabulka č. 8. Cena 3letého dluhopisu ($c = 0 \%$, $c = 2,02 \%$) vypočtená dle
měnící se tržní úrokové míry.

4.5 Analýza výpočtů pro desetiletý a tříletý dluhopis za účelem nákupu

Tabulka č. 1 ukazuje, jak by se měnila počáteční cena 10letého dluhopisu, kdybychom ho nakupovali při různé míře výnosnosti.

Tyto tržní míry výnosnosti jsou převzaty ze státních výnosových křivek z let 2009 - 2018, ze kterých je patrné, že reagovaly na různé fáze ekonomického cyklu v ČR.

V letech 2009-2012 byla v ČR recese, je vidět velký pokles úrokové míry u 10letého dluhopisu. Od roku 2013 začala postupně nastupovat konjunktura, ale přesto se naše úroková míra propadala až do roku 2016 na tržní úrokovou míru $i = 0,37\%$ a teprve od roku 2017 byl nárůst 10leté úrokové míry výnosnosti.

Na tento vývoj reaguje i cena dluhopisu. V průběhu let, kdy úrokové sazby klesaly, (počáteční) cena dluhopisu rostla a naopak, kromě počáteční ceny 10letého dluhopisu s kupónovými sazbami $c = 5,22\%$ p. a. a s kupónovou sazbou $c = 4,00\%$ p. a. Na počátku roku 2009 jsou tyto ceny (kromě dvou jmenovaných výše) vyšší než nominální hodnota dluhopisu. Dluhopisy jsou tím dražší, čím je nižší míra výnosnosti a čím vyšší je kupónová sazba.

Ideální je nakupovat dluhopis, jehož počáteční cena je nižší než nominální cena. Protože za předpokladu, že tento dluhopis držíme až do splatnosti, získáme výnos z kuponů a výnos díky rozdílu mezi nákupní cenou a nominální cenou.

Vezměme 10letý dluhopis s kupónem $C = 400$ Kč a s tržní úrokovou mírou $i = 5,22\%$ a stejný dluhopis s kupónem $C = 6,44\%$ a nechť počáteční ceny těchto dluhopisů jsou 9 067,93 Kč a nominální hodnota obou dluhopisů činí 10 000 Kč. Spočítáme výnos do splatnosti (YTM):

$$9\,067,93 = \frac{400}{1 + YTM} + \frac{400}{(1 + YTM)^2} + \dots + \frac{10\,400}{(1 + YTM)^{10}} =$$

$$9\,067,93 = \frac{644}{1 + YTM} + \frac{644}{(1 + YTM)^2} + \dots + \frac{10\,400}{(1 + YTM)^{10}} =$$

Které pro dluhopis s nižším kuponem výnos do splatnosti vyšlo 5,22 % ročně a pro dluhopis s vyšším kupónem vyšlo 7,817 7 % ročně (výpočty v souboru Excel BP 2019).

Z uvedených výpočtů je zřejmé, že za podmínek, kdy je stejná doba splatnosti, nominální hodnota a nákupní cena dluhopisů, pro nákup je vhodnější dluhopis s cenou s co nejvyšším kuponem.

Tříletý dluhopis:

Mezi roky 2016-2018 úrokové míry rostly, a tudíž počáteční ceny dluhopisů v těchto letech klesaly. Naopak v letech 2009-2012 úrokové míry klesaly, a tudíž počáteční ceny dluhopisů v těchto letech rostly.

K rozhodnutí, zda koupit dluhopis, mohou pomoci též výnosové křivky a zprávy centrální banky, především o tom kdy bude docházet k navyšování či snižování základní úrokové sazby (v ČR jde o 2T repo sazbu). Jestliže je očekáváno zvyšování této základní úrokové sazby, lze očekávat, že emitenti budou nuceni vydávat dluhopisy s vyššími kupony a prodávat je budou za cenu maximálně rovnou nominální hodnotě. S nákupem dluhopisů, není-li jiný důvod, je tedy vhodné počkat až na dobu, kdy už nebude očekáván růst základní úrokové sazby centrální banky.

Naopak, u stávajících dluhopisů na trhu nebo v držení investorů bude klesat jejich hodnota vlivem růstu úrokových sazeb. Pokud jde o výběr dluhopisu k nákupu z hlediska délky doby (do) splatnosti, je určitě výhodnější koupit

dluhopis s kratší dobou (do) splatnosti. Už jen proto, že hodnota tohoto krátkodobého dluhopisu tolik nekolísá jako u desetiletého.

4.6 Analýza desetiletého dluhopisu za účelem prodeje

Jak klesá úroková míra, roste počáteční cena dluhopisu a pokud využijeme rozdílů vypočítaných v tabulkách č. 2, č. 3 a č. 4, může nás napadnout otázka, kdy by bylo vhodné tyto dluhopisy prodat? Máme dvě možnosti. První je, že se podíváme například na tabulku č. 2 a vidíme, že největší rozdíl je na konci pátého roku. A tedy můžeme očekávat největší výnos. Podobné je to u desetiletého dluhopisu v tabulkách č. 3 a č. 4. Ale je zde i jiná možnost. Je to ta metoda, kde si ještě vypočítáme vnitřní míru výnosnosti (IRR) 10letého dluhopisu s ročními kupónovými sazbami $c = 5,22 \%$, $c = 4,00 \%$ a $c = 6,44 \%$, pro případ držení po dobu 1 až 9 let. Dluhopis s kupónovou sazbou $c = 5,22 \%$ byl koupen za cenu $PV_0 = 10\,000$ Kč, dluhopis s kupónovou sazbou $c = 4,00 \%$ byl koupen za cenu $PV_0 = 9\,067,93$ Kč a dluhopis s kupónovou sazbou $c = 6,44 \%$ byl koupen za cenu $PV_0 = 10\,932,07$ Kč.

Spočítáme vnitřní míru výnosnosti podle vztahu:

$$PV_0 = \frac{C}{1 + IRR} + \dots + \frac{P + C}{(1 + IRR)^k}$$

kde k je doba držení dluhopisu a činí postupně 1 až 9 let, P je prodejní cena dluhopisu a C jeho kupón.

Výpočty jsou provedeny v příloze č. 2 v souboru Excel BP 2019.

Z výpočtů je vidět, že není vhodné prodávat dluhopis v době, kdy je největší rozdíl mezi cenami dluhopisů. Ukázalo se, že nejvyšší vnitřní míra výnosnosti je pro případ držení dluhopisu pouze po dobu 1 roku. S rostoucí dobou držení i přesto, že je vyplaceno více kuponů a prodejní cena je i vyšší než na konci prvního roku, vnitřní míra výnosnosti IRR klesá, konverguje k výnosu do splatnosti, prakticky k tržní úrokové míře 5,22 % p. a., při níž jsme dluhopisy nakupovali. Každopádně je zřejmé, že hodnoty IRR, zejména pro kratší doby držení, nabývají zajímavých hodnot a rozhodne-li se investor dluhopis prodat, realizuje vyšší výnos, než se kterým původně počítal.

Kdybychom chtěli ještě navíc srovnat všechny vnitřní míry výnosnosti u dluhopisů se zohledněním všech třech kupónových sazeb, tak vidíme, že je největší pro kupónovou sazbu $c = 4,00$ % p. a. - z důvodu, že jeho cena, kdy jsme jej nakupovali, byla pod nominální cenou. Naopak pro kupónovou sazbu $c = 6,44$ % p. a. je vnitřní míra výnosnosti menší z toho důvodu, že jsme dluhopis nakupovali nad jeho nominální cenou.

Stejná analýza byla provedena pro 3letý dluhopis, pro obě sledovaná období 2009-2011 a 2016-2018, viz výpočty na CD v souboru Excel BP 2019.

V letech 2009-2011, kdy úrokové míry klesaly, bylo dosaženo obdobných výsledků jako u desetiletého dluhopisu. Tj., vnitřní míra výnosnosti IRR klesá a konverguje k původní tržní úrokové míře 3,24 % p. a. Dluhopis by bylo možné prodat, i s vyšším výnosem.

Naopak, u „mladšího“ období 2016-2018, kdy úrokové sazby rostly a měly tedy na cenu dluhopisu opačný vliv (ceny klesaly), nemá smysl o prodeji uvažovat.

Vzhledem k tomu, že 3 roky je poměrně krátká doba splatnosti u dluhopisu, lze očekávat, že investor by takový dluhopis neprodal, nýbrž by jej držel až do dne splatnosti. Nic méně, kdyby jej nějaká nepříznivá situace k prodeji přece jen donutila, navíc v době poklesu úrokových sazeb, neprodělal by.

ZÁVĚR

Jsem velmi rád, že se mi podařilo dosáhnout všech cílů, které jsem si předsevzal v úvodu této práce. Dozvěděl jsem se něco více o náležitostech, které by měl obsahovat dluhopis. Doplnil jsem si informace ohledně investování a jsem si jistý, že v budoucnu bych taktéž rád investoval, protože je to daleko více výnosné, nežli mít peníze uložené na účtech v bankách. A zároveň jsem se přesvědčil, že dluhopisy se chovají protichůdně při změnách úrokových sazeb je lepší je nakupovat, když jsou úrokové sazby vysoko a prodávat, když klesají. A v nákupní analýze jsem se dozvěděl že, ideální je nakupovat dluhopis, jehož počáteční cena je nižší než nominální cena. Protože za předpokladu, že tento dluhopis držíme až do splatnosti, získáme výnos z kuponů a výnos díky rozdílu mezi nákupní cenou a nominální cenou. A v prodejní analýze jsem se dozvěděl, co je to vnitřní míra výnosnosti a jak může být prospěšná pro prodej dluhopisu.

5 SEZNAM CITACÍ A ZDROJŮ

- [1] Bohanesová, E.: Finanční matematika 1. 1.vyd., Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. 118 s. ISBN 80-244-1294-2.
- [2] Jílek, J.: Finanční trhy a investování. 1. vyd. Praha : Grada, 2009. 648 s. ISBN 978– 80–247–1653–4.
- [3] Oškerová, P.: Magický trojúhelník v oblasti investování – diplomová práce [online], 2016, [cit. 2019-04-17]. Dostupné z:
- [4] Svobodová, M.: Durace a její využití při imunizaci dluhopisového portfolia – bakalářská práce [online], 2010, [cit. 2019-04-17]. Dostupné z: https://theses.cz/id/kejgch/Bakalarska_prace.pdf
- [5] Členění dluhopisů [online]. [cit. 2019-04-17]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/15922-cleneni-dluhopisu>
- [6] Členění dluhopisů podle emitenta [online]. [cit. 2019-04-17]. Dostupné z: <https://investice.finance.cz/dluhopisy/co-jsou-to-dluhopisy/dluhopisy-podle-emitenta/>
- [7] Dluhopis Endeka 5,05/2023 [online]. [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: https://dluhopisy.cz/data/filecache/2c/Dluhopis-ENDEKA-505-2023-vzor_1.png
- [8] Dluhopis firmy Endeka [online]. [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://www.endeka.cz/>
- [9] Dluhopis na řad [online]. [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <https://www.businessraise.cz/blog-rozdeleni-dluhopisu/>

- [10] *Dluhopisy* [online]. [cit. 2019-01-14]. Dostupné z:
<https://centruminvestic.cz/2018/05/18/dluhopisy-co-vcete-o-dluhopisech-vedet/>
- [11] *Chování cen dluhopisu* [online]. [cit. 2019-01-15]. Dostupné z:
<https://www.penize.cz/15923-chovani-cen-dluhopisu>
- [12] *Klasifikace dluhopisů* [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z:
<http://home.zcu.cz/~friesl/hfim/klas.html>
- [13] *Obligace* [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z:
https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=5089
- [14] *Pari* [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <https://dluhopisy.cz/dluhopisy>
<https://www.penize.cz/slovník/pari>
- [15] *Přehled korporátních dluhopisů* [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z:
<https://dluhopisy.cz/dluhopisy>
- [16] *Tržní cena dluhopisu* [online]. [cit. 2019-03-03]. Dostupné z:
<https://dluhopisy.cz/dluhopisy>
<https://www.penize.cz/slovník/trzni-cena-dluhopisu>

- [17] *YTM – výnos do splatnosti* [online]. [cit. 2019-03-03]. Dostupné z:
http://news.cafin.cz/files/pdf_clanky/vynosnost-do-splatnosti.pdf
- [18] *Zákon o dluhopisech* [online]. [cit. 2019-03-04]. Dostupné z:
<https://www.podnikatel.cz/zakony/zakon-c-190-2004-sb-o-dluhopisech/uplne/>
- [19] *Zajímavé dluhopisy* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z:
<https://investice.finance.cz/dluhopisy/co-jsou-to-dluhopisy/zajimave-dluhopisy/>
- [20] *Zpráva o inflaci – IV/2010* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2010/?tab=tabgraph>
- [21] *Zpráva o inflaci – IV/2011* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2011/?tab=tabgraph>
- [22] *Zpráva o inflaci – IV/2012* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2012/?tab=tabgraph>
- [23] *Zpráva o inflaci – IV/2013* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2013/?tab=tabgraph>
- [24] *Zpráva o inflaci – IV/2014* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2014/?tab=tabgraph>

- [25] *Zpráva o inflaci – IV/2015* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2015/?tab=tabgraph>
- [26] *Zpráva o inflaci – IV/2016* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2016/?tab=tabgraph>
- [27] *Zpráva o inflaci – IV/2017* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2017/?tab=tabgraph>
- [28] *Zpráva o inflaci – IV/2018* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z:
<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2018/?tab=tabgraph>
- [29] *Ukázka talónu* [online]. [cit. 2019-03-03]. Dostupné z:
<https://centruminvestic.cz/2018/05/18/dluhopisy-co-chcete-o-dluhopisech-vedet/>
- [30] *Charakteristiky dluhopisu* [online]. [cit. 2019-05-27]. Dostupné z:
<https://ceskedluhopisy.cz/wp-content/uploads/2019/01/emisni-podminky-jarabak.pdf>