

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**KRIVULJA DONOSNOSTI OBVEZNIC
IN FORWARD OBRESTNE MERE**

Ljubljana, junij 2008

TADEJ MENDIŽEVEC

IZJAVA

Študent _____ izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom _____ in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____

Podpis: _____

KAZALO

1. UVOD	1
2. OSNOVNI POJMI PRI OBVEZNICAH	2
2.1 Kaj je obveznica?	2
2.2 Donos in donosnost.....	3
2.3 Pomembni dejavniki tveganja pri obveznicah in oblikovanja obrestnih mer.....	4
2.3.1 Inflacija	4
2.3.2 Kreditno tveganje.....	5
2.3.3 Tveganje reinvestiranja.....	6
2.3.4 Obdavčenje.....	6
2.3.5 Likvidnost na trgu.....	6
2.3.6 Možnost predčasnega odpoklica	7
3. KAJ JE KRIVULJA DONOSNOSTI IN KAJ NANJO VPLIVA	7
3.1 Teorije oblikovanja krivulje obrestnih mer.....	8
3.1.1 Teorija pričakovanj (<i>pure expectations theory</i>).....	8
3.1.2 Teorija likvidnostne preference (<i>liquidity preference theory</i>)	10
3.1.3 Teorija segmentiranih trgov (<i>segmented markets theory</i>)	11
3.1.4 Teorija preferenčnega habitata.....	12
3.2 Trajanje (<i>duration</i>)	12
3.2.1 Lastnosti trajanja	13
3.2.2 Zakaj je trajanje pomembno?.....	15
3.3 Pričakovanja o spremembi obrestnih mer.....	16
3.4 Premija za tveganje.....	18
3.5 Konveksnost.....	19
3.6 Celotna slika.....	22
4. FORWARD OBRESTNE MERE	23
4.1 Odnos med par vrednostjo, spot obrestno mero in forward obrestno mero	23
4.2 Izračun forward obrestnih mer	24
4.3 Forward – forward (FFA) in forward (rate) pogodbe (FRA).....	27
4.4 Uporaba forward napovedi pri trgovanju s krivuljo donosnosti.....	28
4.5 Forward obrestne mere in negotovost obrestnih mer.....	28
4.6 Zmožnost forward mer, da napovejo premijo za tveganje in spremembe obrestnih mer v prihodnosti	29
4.7 Razstavljanje forward mer.....	30
5. FORWARD OBRESTNE MERE IN KRIVULJA DONOSNOSTI.....	31
5.1 Forward obrestne mere in nagibi krivulje donosnosti.....	31
5.2 Ocenjevanje krivulje donosnosti.....	33
5.2.1 Ocenjevanje trenutnih (<i>spot</i>) obrestnih mer: regresija.....	33
5.2.2 Ocenjevanje krivulje donosnosti: Svenssonov pristop	34
5.2.3 Ocenjevanje krivulje donosnosti: Metoda kubične polinomske funkcije	35
6. ANALIZA KRIVULJE DONOSNOSTI IN FORWARD MER	36
6.1 Analiza evropske krivulje donosnosti na dan 9.11.2007	36
6.2 Primerjava spot krivulje donosnosti in forward krivulje.....	39
6.3 Analiza preteklih forward mer	40
7. SKLEP.....	45

8. LITERATURA IN VIRI.....	46
SLOVARČEK SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV	1
PRILOGA	2

1. UVOD

Eden bistvenih dejavnikov za vlagatelje, ki so prisotni na trgu dolžniških vrednostnih papirjev, med katere lahko štejemo banke, zavarovalnice, pokojninske sklade in druge velike vlagatelje, je vsekakor obrestna mera, njeno gibanje ter gibanje po posameznih zapadlostih dolžniških vrednostnih papirjev. Gibanje po zapadlostih najlepše uprizarja krivulja donosnosti (državnih) obveznic, ki je eden glavnih kazalcev in orodij, saj lahko iz nje razberemo pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah, premijo za tveganje in s tem tržni sentiment, pričakovanja o inflaciji, itd. Mnogi vlagatelji spremljajo tudi forward obrestne mere in forward krivulje, ki so sestavljene iz več forward obrestnih mer po različnih zapadlostih. Forward obrestne mere predstavljajo trenutna pričakovanja vlagateljev za določeno obdobje v prihodnosti.

Namen diplomskega dela je predstaviti krivuljo donosnosti (državnih) obveznic z vidika različnih teorij ter pomembne dejavnike, ki nanjo vplivajo. Nadalje želim predstaviti osnovne značilnosti forward obrestnih mer in forward krivulje ter jih povezati z obrestnimi merami in njihovo zmožnostjo napovedovanja obrestnih mer v prihodnosti. Teza diplomskega dela je, da forward obrestne mere imajo lastnost pravilnega napovedovanja prihodnjih obrestnih mer.

Na začetku so predstavljeni osnovni pojmi pri obveznicah in dejavniki, ki vplivajo na oblikovanje in gibanje cen ter donosnosti obveznic. S pojmi so mišljene predvsem različne vrste donosnosti, pojmi kot so par vrednost, spot vrednost, nominalna cena, premija, diskont, ipd. Med dejavnike se uvrščajo vpliv inflacije, kreditnega tveganja, možnosti odpoklica in likvidnosti na trgu na obveznice. Predstavitev teh pojmov in dejavnikov se mi zdi bistvena za lažje nadaljnje razumevanje tematike diplomskega dela.

V drugem poglavju je predstavljena krivulja donosnosti ter pogled na krivuljo z vidika teorije pričakovanj, likvidnostne preference, segmentiranih trgov ter preferenčnega habitata. Sledi opis ene najbolj pomembnih lastnosti obveznic, trajanje in njegov pomen, ter najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na obliko, naklon in spremembe v krivulji donosnosti, ki so: tveganje spremembe obrestne mere, premija za tveganje, tveganje reinvestiranja in konveksnost. Poglavje se zaključi z združitvijo in povzetkom celotnega poglavja.

Namen tretjega in četrtega poglavja je spoznati forward obrestne mere in forward krivuljo. Na kratko je opisan odnos med forward obrestno mero in spot obrestno mero, predstavljen je izračun forward mer ter na kratko opisan razvoj forward pogodb. Potem je opisano še razstavljanje forward mer na tveganje obrestne mere in premijo za tveganje ter iz teoretičnega stališča podano mnenje o zmožnosti forward obrestnih mer napovedovati prihodnje obrestne mere. Forward mere in krivulja se nato povežejo s krivuljo donosnosti, v nadaljevanju pa je opisanih še nekaj postopkov določanja krivulje donosnosti.

Zadnje poglavje vsebuje analizo krivulje donosnosti, ki jo sestavljajo državne obveznice držav Evroobmočja, z vidika vseh relevantnih teorij, ki so opisane že v prejšnjih poglavjih, in podaja vzroke za obliko trenutne krivulje. Poglavje se nadaljuje z analizo forward krivulje za 5 let naprej, sledi primerjava s trenutno obliko krivulje donosnosti, nato pa so podani razlogi za spremembe v obliki krivulje v prihodnosti. Sledi analiza zgodovinskih forward obrestnih mer in primerjava z zgodovinskimi spot obrestnimi merami. Za obdobje od 1.1.2000 pa do 3.7.2007 so navedene 6-mesečne forward obrestne mere, in njihova primerjava s spot obrestnimi merami 6 mesecev pozneje. Iz te analize sledi ugotovitev, ali so forward mere dober napovedovalec prihodnjih obrestnih mer ali ne. V zaključku so povzete glavne ugotovitve in potrditev oz. ovržba teze diplomskega dela.

2. OSNOVNI POJMI PRI OBVEZNICAH

2.1 Kaj je obveznica?

Obveznica predstavlja (dolgoročno) pogodbo, s katero se izdajatelj obveže izplačevati kupone in glavnico na določene datume lastniku obveznice (Brigham, Daves, 2004, str. 113).

Z izdajo obveznice se izdajatelj obveže, da bo imetniku obveznice izplačal vnaprej dogovorjene obresti v določenem odstotku od nominalne vrednosti obveznice. Izdajatelj se hkrati obveže, da bo prinosniku obveznice ob zapadlosti obveznice izplačal dolg oziroma nominalno vrednost obveznice (Prohaska, 2004, str. 55).

Obveznice delimo na (Prohaska, 2004, str. 55):

1. Klasične obveznice: te se naprej delijo glede na to, kdo jih je izdal:
 - a) državne obveznice (ang. »state, government bonds«);
 - b) občinske obveznice (ang. »municipal bonds«);
 - c) hipotekarne obveznice oz. zadolžnice (ang. »mortgage bonds«);
 - d) bančne obveznice;
 - e) obveznice podjetij (ang. »corporate bonds«).

2. Ostale obveznice
 - a) obveznice s spremenljivo obrestno mero (ang. »floating-rate notes«);
 - b) brezkuponske obveznice (ang. »zero-coupon bonds«);
 - c) obveznice, ki se glasijo na dvojno valuto (ang. »dual-currency bonds«);
 - d) Evroobveznice (ang. »Eurobonds«).

Cene obveznic se izražajo v odstotkih. Nominalna cena ob izdaji obveznice je običajno 100%. *Diskont* pri nakupu obveznic pomeni, da smo jo kupili po ceni manjši od 100% (oz. po ceni manjši

od par vrednosti) in pomeni povečanje tekoče donosnosti. *Premija* pri nakupu obveznic pomeni, da smo jo kupili po ceni večji od 100% (oz. po vrednosti večje od *par* vrednosti) in pomeni zmanjšanje tekoče donosnosti (Bodie et al., 2005, str. 461). *Par vrednost* je tista nominalna vrednost obveznice, po kateri je ta obveznica izdana. Običajno je par vrednost obveznice 1.000 EUR ali 1.000 USD ali pa njun mnogokratnik (5.000, 50.000). Par vrednost v splošnem predstavlja znesek denarja, ki si ga želi izposoditi podjetje, ki to obveznico izda. Povejmo še, da ko govorimo o kuponu, ki ga obveznica nosi, upoštevamo par vrednost obveznice (Brigham, Daves, 2004, str. 114). *Spot vrednost* je trenutna vrednost, donosnost ali cena.

Obveznica, ki nosi kupon, obvezuje podjetje, ki je obveznico izdalo, da v določenih intervalih plačuje fiksni znesek denarja. Ko to kuponsko plačilo delimo s par vrednostjo, dobimo *kuponsko obrestno mero*. Pri nekaterih obveznicah, se bo kuponska obrestna mera s časom spreminjala. Pri teh obveznicah s spremenljivo obrestno mero, se kupon in kuponska obrestna mera na novo določita vsakih tri ali šest mesecev, ali pa letno. Običajno je kuponska obrestna mera vezana na Euribor (3, 6 mesečni) ali Libor, pri čemer se podjetje odloči, koliko pribitka bo dodalo tej obrestni meri, ki se izraža v bazičnih točkah (100 bazičnih točk je 1%) (Brigham, Daves, 2004, str. 115). Koliko znaša pribitek ali dodatek, je odvisno od bonitetne ocene izdajatelja. Slabša kot bo boniteta, več pribitka bodo vlagatelji zahtevali za nakup take obveznice, ali drugače povedano, za bolj tvegano obveznico želijo večji donos. Isto velja tudi za obveznice s fiksno obrestno mero, le da mora biti tam kupon pri obveznici izdajatelja s slabšo boniteto že ob izdaji določen toliko višje.

2.2 Donos in donosnost

Da bi lahko v nadaljevanju definirali krivuljo donosnosti, je potrebno najprej razložiti pojma donos in donosnost obveznic. *Donosnost* ali stopnja donosa je vedno izražena v odstotkih. *Donos* pa pomeni število denarnih enot, ki jih prejme vlagatelj v določenem obdobju nad vsoto dospele naložbe, pri čemer z dospelo naložbo mislimo na tisti del začetne naložbe, ki v določenem obdobju dospe (Prohaska, 2004, str. 63).

Pri obveznicah ločimo več stopenj donosa:

1. Kuponska stopnja donosa (ang. »coupon rate«): To je obrestna mera obveznice in je pogodbeno določena. Gre za nominalno donosnost, pri čemer nominalni donos predstavlja obresti, ki jih vlagatelj v obliki enega ali več kuponov prejme vsako leto.
2. Tekoča donosnost (ang. »current yield«): Gre za donosnost, ki je definirana kot razmerje med nominalno obrestno mero in nakupnim tečajem obveznice. Nasprotno kot pri donosnosti do dospelja tekoča donosnost ne predstavlja donosa, ki bi ga vlagatelji lahko pričakovali. Tekoča donosnost daje informacijo o velikosti denarnega pritoka, ki ga bo obveznica ustvarila v tekočem letu, toda, ker ne upošteva kapitalskih dobičkov ali izgub, ki bi jih imeli, če bi obveznico držali do dospelja, ne zagotavlja točnega merila (Brigham, Daves, 2004, str. 129).

3. Donosnost v (določenem) obdobju: Če vlagatelj kupi obveznico danes, jo obdrži do nekega trenutka v prihodnosti in jo potem proda, bo v tem času realiziral določen kapitalski dobiček ali izgubo. Kapitalskemu dobičku/izgubi je potrebno prišteti še vse kupone, ki so bili izplačani v tem obdobju in vsoto izraziti relativno glede na nakupno ceno obveznice.
4. Donos do dospelja (ang. »yield to maturity«): Da bi vlagatelj lahko izračunal donosnost obveznice preko obdobja njenega trajanja, mora upoštevati ceno obveznice, datum zapadlosti ter plačila kuponov. Pri tem se predpostavlja, da bodo vse izplačane obresti takoj reinvestirane po obrestni meri, ki je enaka donosnosti do dospelja, kar pa je malo verjetno. Donosnost do dospelja nam tako ne more točno kazati, kakšna bo donosnost obveznice, je pa zelo uporabna pri medsebojni primerjavi obveznic (Bodie et al., 2005, str. 459). Je v svetu najbolj razširjen kriterij. Vlagatelju omogoča medsebojno primerjavo dolžniških vrednostnih papirjev, ki imajo različno dospelje in različne nominalne obrestne mere.
5. Celotna donosnost (ang. »total rate of return«): Celotna donosnost upošteva poleg nominalne vrednosti obveznice in izplačanih kuponov tudi vse obresti na reinvestirane kupone. Če je možno vse izplačane kupone reinvestirati po obrestni meri, ki je enaka donosnosti do dospelja, potem je celotna donosnost tej enaka. Tudi če obveznico držimo do zapadlosti, je celotna donosnost negotova zaradi negotovosti okoli prihodnjih obrestnih mer, po katerih bi se reinvestirali kuponi. Če obveznice ne držimo do zapadlosti, pa je negotova njena prodajna cena. V splošnem velja celotna donosnost za boljše in realnejše merilo vrednosti obveznice, saj upošteva tudi spremembe obrestnih mer, po katerih bo v bodoče moč reinvestirati prejete denarne zneske (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 180).
6. Donos do odpoklica (ang. »yield to call«): Nekatero obveznice vsebujejo klavzulo, ki izdajatelju daje pravico, da obveznice še pred njihovim dospeljem odpokliče po vnaprej določeni ceni. S tem se izdajatelj vnaprej zavaruje pred plačevanjem previsokih obresti, saj to določbo ponavadi uporabi takrat, ko so tržne obrestne mere znatno nižje od nominalne obrestne mere obveznic, ki jih je izdal sam. Če podjetje odpokliče obveznico, jo vlagatelj ne more držati do zapadlosti, zato tudi donosnosti do dospelja ni. Namesto tega se tako izračunava donosnost do odpoklica (Brigham, Daves, 2004, str. 127).

2.3 Pomembni dejavniki tveganja pri obveznicah in oblikovanja obrestnih mer

2.3.1 Inflacija

Inflacija je prvi in najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na oblikovanje obrestnih mer, opredelimo pa jo kot povečanje splošne ravni cen. Z empiričnimi analizami je bilo ugotovljeno, da obstaja zveza med porastom splošne ravni cen in ravnijo obrestnih mer. Do enakega zaključka lahko pridemo tudi z uporabo Fisherjevega učinka, ki predpostavlja, da se vlagatelji v vrednostne papirje, poučeni o pojavu inflacije v preteklosti, tej prilagajajo tako, da pri nalaganju v vrednostne papirje vključijo tudi svoja pričakovanja oziroma povprašujejo po višjih obrestnih merah (Prohaska, 2004, str. 76).

Dolgoročna obrestna mera, ki vsebuje pričakovanja o inflaciji, je nominalna obrestna mera:

$$i_n = i_r + \Delta_{CPI} \quad [1]$$

i_n = nominalna obrestna mera;

i_r = realna obrestna mera;

Δ_{CPI} = pričakovana stopnja inflacije.

Cene obveznic se gibljejo v nasprotno smer kot spremembe obrestnih mer. V primeru porasta (padca) obrestnih mer, bo cena obveznice padla (porasla). Za vlagatelja, ki namerava obveznico držati do dospelosti, to ni problem. Toda za vlagatelja, ki bo primoran obveznico prodati pred dospelostjo, bo povišanje obrestnih mer pomenilo kapitalsko izgubo (Fabozzi, 2005, str. 89).

Lastniki obveznic s fiksno obrestno mero torej ne marajo povišanja inflacije, saj to vodi v zviševanje obrestnih mer, posledično pa do padca cen teh obveznic. Kot bomo kasneje videli, na spremembo v ceni precej vpliva trajanje obveznic, ki je premo sorazmerno povezano z zapadlostjo obveznice; daljša kot je zapadlost, večje je trajanje. V kolikor vlagatelji pričakujejo porast v inflaciji, bodo obveznice s fiksno obrestno mero prodali in jih spet kupili kasneje. V kolikor pa se vlagatelji ne želijo izpostaviti obrestnemu tveganju, pa bodo kupovali obveznice s spremenljivo obrestno mero.

2.3.2 Kreditno tveganje

Kreditno tveganje se nanaša na vprašanje, ali bo dolžnik ob dospelju dolga (zapadlosti obveznice) zmožen ta dolg vrniti (ang. »default risk«, »credit risk«). Takšno tveganje obstaja pri vseh oblikah vrednostnih papirjev z nespremenljivim donosom, s tem, da je takšno tveganje pri npr. državnih obveznicah manjše kot pri obveznicah različnih podjetij.

V svetu obstajajo različne agencije, ki raziskujejo boniteto določenih izdajateljev vrednostnih papirjev, posebno njihovo zmožnost za vračanje dolga. Med najbolj znanimi so Standard and Poor's, Moody's, Fitch, idr. Bonitetne ocene se gibljejo od najboljših AAA (določene državne obveznice) do F. Večina institucionalnih vlagateljev ima pri svojem investiranju v take vrednostne papirje določene omejitve glede bonitete podjetij. Meja je pri BBB- in se imenuje »investment grade«. Vlagatelji tako ne smejo vlagati v vrednostne papirje z slabšo bonitetno oceno, saj je tveganje nevrčila dolga preveliko. Take obveznice se imenujejo »junk bonds« (Bodie et al., 2005, str. 471). Bonitetne ocene so bolj natančno opredeljene v prilogah 3 in 4.

Zaradi obstoja takšnega tveganja na trgu kapitala je običajno, da se vlagatelju to nadoknadi v smislu premije za tveganje neplačila. Premijo za tveganje opredelimo kot razliko med stopnjo donosa do dospelja določene obveznice in stopnjo, ki jo prinaša vrednostni papir brez tveganja, npr. državna

obveznica z istim rokom dospelja. Najmanjša bo pri vrednostnih papirjih z najboljšo boniteto ter se bo povečevala skladno s poslabševanjem bonitete.

2.3.3 Tveganje reinvestiranja

Zvišanje obrestnih mer škoduje vlagateljem, saj vodi do znižanja vrednosti obveznic. Toda, ali lahko tudi znižanje obrestnih mer škoduje vlagateljem? Odgovor je da, saj bo ob padcu obrestnih mer vlagatelj precej verjetno doživel zmanjšanje dohodka. Predpostavimo vlagatelja s portfolijem obveznic, ki imajo v povprečju 10% kupon, ter situacijo, ko se obrestne mere znižajo na 5%. Precej obveznic bo odpoklicanih, kar pomeni, da bo vlagatelj primoran nadomestiti odpoklicane obveznice z novimi, ki pa bodo imele le 5% kupon. Tudi tiste obveznice, ki niso bile odpoklicane, bodo slej kot prej zapadle in vlagatelj jih bo moral zamenjati z novimi, ki bodo imele nižji donos. Vlagatelj tako doživi zmanjšanje dohodka. Tveganje zmanjšanja dohodka zaradi zmanjšanja obrestnih mer imenujemo tveganje reinvestiranja. Na to tveganje so še posebej občutljive obveznice, ki jih je možno odpoklicati. Visoko je tudi pri obveznicah s krajšim časom do zapadlosti, saj krajše kot je to obdobje, krajši bo čas, ko bomo prejeli relativno večji kupon, in krajši bo čas, ko bo obveznico potrebno nadomestiti z novo, ki bo manj donosna (Brigham, Daves, 2004, str. 133).

2.3.4 Obdavčenje

Obdavčenje na več načinov vpliva na oblikovanje obrestnih mer na finančnih trgih. Tako je npr. donos od obresti na občinske obveznice v ZDA (ang. »municipal bonds«) oproščen plačila zveznega davka posamezne države. Na ta način je donos od takšnih obveznic, če ga primerjamo z obveznicami zvezne vlade, nekoliko nižji, toda skupen donos je po odbitku davka na obresti zaradi nižje davčne obremenitve celo nekoliko višji (Prohaska, 2004, str. 78).

2.3.5 Likvidnost na trgu

Na oblikovanje obrestnih mer vpliva tudi likvidnost ali možnost prodaje vrednostnih papirjev na sekundarnem trgu. Čeprav mnoge finančne institucije kupljene obveznice zadržijo do dospelja, pa dobra možnost predčasne prodaje takšnega vrednostnega papirja povečuje potencialno likvidnost vlagatelja. Državne obveznice so zaradi najboljše stopnje bonitete praviloma tudi najbolj iskane, zaradi česar se v večini primerov lahko prodajo tudi pred rokom dospelja. Za hipotekarne obveznice z istim rokom dospelja pa je sekundarni trg oziroma povpraševanje dosti ožje, kar se izravna z obrestno mero oziroma stopnjo donosa (Prohaska, 2004, str. 78).

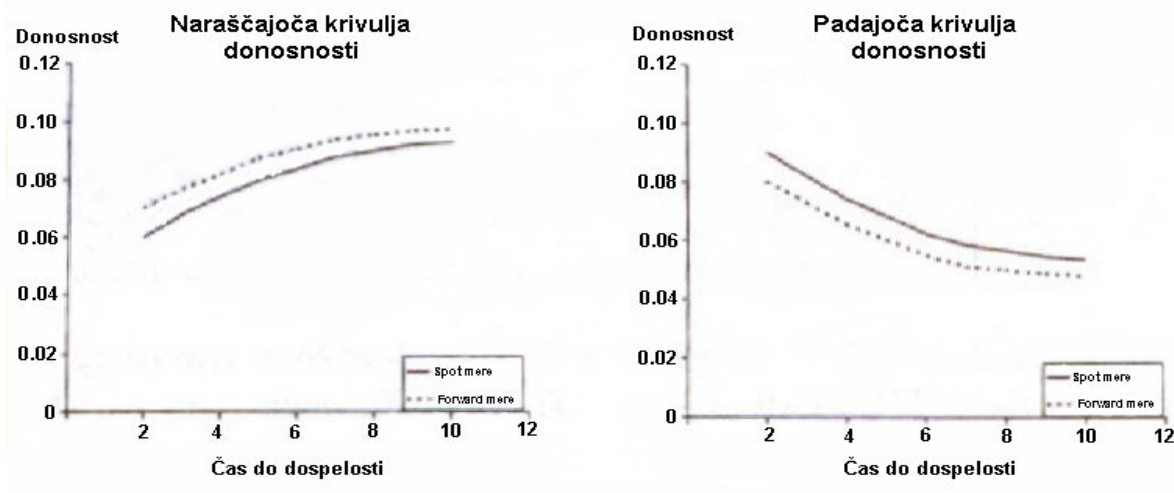
2.3.6 Možnost predčasnega odpoklica

Možnost predčasnega odpoklica obveznic pred njihovim rokom dospelja s strani izdajatelja je običajna pri obveznicah, ki jih izdajo industrijska podjetja, posebno pa se izraža v obdobju padanja obrestnih mer na trgu kapitala. Ta možnost odpoklica obveznic pred njihovim rokom dospelja ustreza izdajatelju, ker mu omogoča, da v obdobju nižjih obrestnih mer denarna sredstva pridobi ceneje. Vlagatelju sredstev oziroma kupcu obveznice to ne ustreza, ker mu ponovno investiranje predčasno vrnjenih sredstev prinese nižjo stopnjo donosa kot prvotne naložbe (Prohaska, 2004, str. 79).

3. KAJ JE KRIVULJA DONOSNOSTI IN KAJ NANJO VPLIVA

Obveznice izdajatelja z isto boniteto ter različnim rokom dospelja nam dajo krivuljo stopnje donosa oz. krivuljo donosnosti. Krivulja je običajno naraščajoča, saj z naraščajočim trajanjem do dospelja narašča tudi donosnost. Kot bomo kasneje videli, lahko iz krivulje donosnosti državnih obveznic (obveznice z najboljšo boniteto) razberemo več stvari, od pričakovanj o obrestnih merah (bližji del krivulje), do ekonomskih situacij v posameznih državah ter makroekonomskem in geopolitičnem okolju (daljši del krivulje). Da pa bi to lahko ugotavljali, je najprej potrebno poznati teorije krivulj donosnosti ter kaj vse na krivulje vpliva.

Slika 1: Naraščajoča in padajoča krivulja donosnosti obveznic s fiksnim kuponskim donosom



Vir: Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 225.

Razmerje med obrestnimi merami različnih zapadlosti netveganih obveznic se obravnava kot časovna struktura obrestnih mer. Grafično je to razmerje znano kot krivulja donosnosti. Krivulja donosnosti je torej graf, ki prikazuje razmerje med obrestnimi merami (donosi) obveznic in

njihovim časom do zapadlosti. Običajno je krivulja donosnosti naraščajoča, ob daljši dobi zapadlosti pa postaja bolj ravna (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 229).

Krivulja donosnosti se nanaša na določeno točko v času (npr. obrestna mera na določen dan). Celotna krivulja se lahko premakne, ko se spremeni splošna stopnja vseh obrestnih mer. Naraščajoči del krivulje donosnosti pomeni, da na primer obveznice z 20 leti do zapadlosti nosijo višjo obrestno mero kot obveznice z 1 ali 2 leti do zapadlosti. Obstajajo seveda tudi okoliščine, kjer je krivulja donosnosti lahko ukrivljena navzdol. To je recimo situacija, kjer se pričakuje, da bodo obrestne mere v prihodnosti nižje od trenutnih obrestnih mer. Taka situacija je nenavadna, saj obveznice z daljšo zapadlostjo relativno nosijo dodatno tveganje glede na obveznice s krajšo zapadlostjo. Tudi če obveznice z daljšo zapadlostjo držimo do zapadlosti, je resnična vrednost (npr. v smislu kupne moči pri dobrinah in storitvah) kuponskih plačil pri daljših obveznicah lahko precej negotova zaradi negotovosti prihodnjih inflacijskih stopenj (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 230).

Teorije, ki skušajo razložiti možne različne oblike krivulje donosnosti, so teorija pričakovanj, teorija likvidnostne preference, teorija segmentiranih trgov in teorija preferenčnega habitata.

3.1 Teorije oblikovanja krivulje obrestnih mer

3.1.1 Teorija pričakovanj (pure expectations theory)

Po tej teoriji je oblika krivulje donosnosti odvisna od predvidevanja vlagateljev o prihodnjem gibanju stopnje donosa, forward obrestne mere pa najbolje odražajo pričakovane prihodnje obrestne mere. Naraščajoča krivulja donosnosti tako pomeni, da bodo kratkoročne obrestne mere čez določeno obdobje porasle. Podobno ravna krivulja donosnosti pomeni, da se prihodnje obrestne mere ne bodo spreminjale, padajoča pa, da se v določenem času pričakuje znižanje obrestnih mer (Fabozzi, 2005, str. 152).

Teorija pričakovanj predpostavlja, da na obnašanje vlagateljev vpliva samo pričakovana stopnja donosa. Oblika krivulje donosnosti v določenem trenutku tako odraža pričakovanja o rasti ali padcu obrestnih mer v prihodnosti pod predpostavko, da vsi vlagatelji težijo k maksimiranju donosa, da so nevtralni v odnosu do tveganja, da imajo enaka pričakovanja, in da so vsi vrednostni papirji na trgu obveznic popolnoma zamenljivi. Negotovost glede donosov torej ne vpliva na njihove investicijske odločitve. Ker se tveganje zanemari, je likvidnostna premija enaka nič. Posledično njihove investicijske odločitve temeljijo samo na pričakovanih donosih. Donos do dosvetja je torej določen le s trenutnimi in s pričakovanimi prihodnjimi obrestnimi merami enega obdobja.

Investiranje v serijo enoletnih brez kuponovskih obveznic je negotovo, ker vlagatelj ne ve, po kakšni obrestni meri bo lahko čez eno leto investiral sredstva. Toda glede na teorijo pričakovanj se tveganje zanemari, zato morata biti donosnosti za investicijo v obveznico z daljšo zapadlostjo in investicijo v

sekvenco enoletnih obveznic enaki. Enakost drži, saj če končna vrednost, ki ustreza investiciji v obveznico z daljšo zapadlostjo, preseže pričakovano končno vrednost investicije v sekvenco enoletnih investicij, potem bi vlagatelji v času t kupili obveznice daljše zapadlosti in prodali obveznice krajše zapadlosti. To bi posledično dvignilo trenutne tržne cene obveznic daljše zapadlosti, s tem pa bi padla njihova donosnost. Istočasno bi prodaja obveznic s krajšo zapadlostjo povzročila padec trenutnih tržnih cen teh obveznic in dvig njihovih donosnosti. S tem bi se hitro spet vzpostavila zgoraj omenjena izenačenost (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 232).

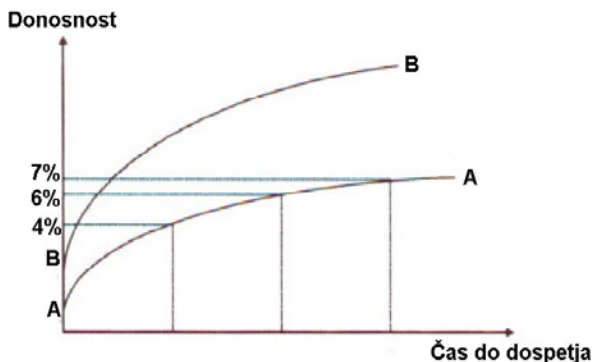
Teorija pričakovanj je eden od načinov analize oblike krivulje donosnosti. Če v času t pričakujemo, da bodo obrestne mere krajše zapadlosti ostale konstantne, bo krivulja donosnosti ravna. Toda, če pričakujemo, da bodo obrestne mere krajše zapadlosti porasle, bo krivulja donosnosti naraščajoča. Ker na pričakovane prihodnje obrestne mere vplivajo inflacijska pričakovanja (Fisherjev efekt), bo verjetno krivulja naraščala, ko pričakujemo povišanje inflacije v prihodnjih letih. Oblika krivulje donosnosti nam poda indikacije, kako trg vidi inflacijo v prihodnosti (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 233):

Tabela 1: Vpliv pričakovanj o inflaciji na krivuljo donosnosti

<i>Krivulja donosnosti</i>	<i>Inflacija</i>
<i>Ravna</i>	➤ <i>Ne pričakujemo spremembe</i>
<i>Naraščajoča</i>	➤ <i>Pričakujemo porast inflacije</i>
<i>Padajoča</i>	➤ <i>Pričakujemo padec inflacije</i>

Vir: Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 233.

Slika 2: Krivulja donosnosti in pričakovanja o obrestnih merah



Vir: Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 230.

Teorija pričakovanj zanemara tveganje, zato je premija za tveganje enaka nič za vse zapadlosti. Čeprav je nominalen donos pri obveznici daljše zapadlosti dokaj siguren, pa je realen donos bolj tvegan kot pa serija enoletnih investicij. Obrestna mera, ki jo bomo plačali za prihodnje enoletne investicije, bo precej verjetno blizu nivoja inflacije v teh prihodnjih letih. Toda obrestna mera za obveznice daljše zapadlosti je v nominalnem pogledu fiksna preko življenjske dobe obveznice in je

zato v realnem pogledu negotova (zaradi negotovosti o inflaciji v prihodnosti). Zato mora donos pri obveznicah daljše zapadlosti vsebovati tudi »nagrado za tveganje« oziroma premijo za tveganje (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 233).

Prav zanemarjanje tveganja je največja pomanjkljivost te teorije. Ker predvideva, da so forward obrestne mere najboljši napovedovalci prihodnjih obrestnih mer, s tem odpravi tveganje investiranja v obveznice. Ker pa prihodnje obrestne mere in prihodnje cene obveznice niso znane z gotovostjo, pa obveznice postanejo tvegan finančni instrument, saj prihodnji donos ni znan (Fabozzi, 2005, str. 153).

3.1.2 Teorija likvidnostne preference (liquidity preference theory)

Ta teorija predpostavlja, da se kupci obveznic ob investiranju pozitivno odzivajo na stopnjo donosa, negativno pa na tveganje, to je, da ob uvrščanju posameznih obveznic v svoje premoženje upoštevajo tako stopnjo donosa kot tveganje.

Ta teorija predpostavlja, da bodo vlagatelji držali obveznice z daljšo zapadlostjo, če bo ponujena obrestna mera višja kot povprečna pričakovana prihodnja obrestna mera, in sicer višja za premijo za tveganje, ki je pozitivno korelirana s krivuljo donosnosti. Torej, daljša kot je zapadlost obveznice, večja je premija za tveganje. Ker vlagatelji preferirajo likvidnost, obveznice z daljšim dospeljem pa izkazujejo večjo spremenljivost tečajev od tistih s krajšim rokom dospelja in posledično vsebujejo večje tveganje, morajo izdajatelji vrednostnih papirjev, da bi vzpodbudili vlagatelje k nakupu obveznic, ki se glasijo na daljši rok, tem dodati premijo za tveganje oziroma likvidnost. Na ta način višja stopnja donosa kot nadomestilo za večje tveganje vzpodbudi vlagatelje, da sredstva vložijo tudi v vrednostne papirje z daljšim rokom dospelja (Fabozzi, 2005, str. 155).

Vlagatelji, ki vlagajo v papirje krajše ročnosti, ne bodo želeli vlagati v papirje z daljšo zapadlostjo, če ne bo forward obrestna mera preseгла pričakovano kratkoročno obrestno mero. Z drugimi besedami, taka skupina vlagateljev potrebuje premijo, ki jih bo prepričala v vlaganje v obveznice z drugačnimi zapadlostmi, kot je njihov investicijski horizont. Presežek forward obrestne mere nad pričakovano obrestno mero naj bi bil pozitiven in se imenuje likvidnostna premija. Pristaši teorije o likvidnostni preferenci verjamejo, da trg obvladujejo vlagatelji, ki investirajo v papirje s krajšo zapadlostjo (ang. »short-term investors«), tako da iz tega na splošno velja, da forward obrestna mera presega pričakovano kratkoročno obrestno mero (Bodie et al., 2005, str. 497).

Teorija likvidnostne preference dopolnjuje interpretacijo krivulje donosnosti na temelju teorije pričakovanj, lahko pa jo tudi bistveno spremeni:

- Če se pričakuje, da bodo obrestne mere v prihodnosti enake kot na primer danes, bo po teoriji pričakovanj krivulja donosnosti vodoravna. Po teoriji likvidnostne preference pa krivulja

donosnosti dobi rastočo obliko, ker je omenjenemu pričakovanju vlagateljev potrebno dodati premijo za likvidnost, ki raste vzporedno z večjim rokom dospelja in tveganjem nalaganja.

- V primeru, da vlagatelji v prihodnosti pričakujejo znižanje obrestnih mer oziroma stopnje donosa, bi bila krivulja po teoriji pričakovanj padajoča. Z dodajanjem premije za likvidnost pa se lahko spremeni tudi v rastočo krivuljo.

Teorija likvidnostne preference torej pri razlagi krivulje donosnosti upošteva dejstvo, da vlagatelji pri nakupu obveznic upoštevajo tako stopnjo donosa kot tveganje. Iz tega izhaja razlaga, da ima krivulja donosnosti večinoma rastočo obliko, kar je z empirično analizo potrjeno tudi v praksi. Do padajoče oblike krivulje donosnosti bi prišlo le izjemoma v primeru, ko bi pričakovanja pripadajočih stopenj donosa prevladala nad premijo za likvidnost (Prohaska, 2004, str. 73).

Slika 3: Likvidnostna premija



Vir: Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 234.

3.1.3 Teorija segmentiranih trgov (segmented markets theory)

Za razliko od obeh predhodnih teorij ta teorija zavrača možnost vpliva pričakovanj o prihodnji donosnosti in premije za likvidnost na gibanje krivulje donosnosti. Poudarja, da je trg obveznic razdeljen na kratkoročni, srednjeročni ter dolgoročni segment, in da na vsakem od njih vladajo določeni veliki institucionalni vlagatelji. Pri tem se vsaka skupina institucionalnih vlagateljev specializira za določeno vrsto obveznic. Tako na primer komercialne banke dajejo prednost likvidnosti in nalagajo v kratkoročne vrednostne papirje, medtem ko zavarovalnice zaradi bolj stabilnih virov lahko nalagajo v dolgoročne vrednostne papirje in tako praviloma ustvarijo tudi večjo stopnjo donosa.

S teorijo segmentiranih trgov lahko obliko krivulje donosnosti razložimo tako, da je raven obrestnih mer za kratkoročne in dolgoročne vrednostne papirje določena neodvisno, na osnovi ponudbe in povpraševanja na vsakem posameznem trgu. Teorija segmentiranih trgov torej trdi, da je razlika v obrestni meri med dolgoročno in kratkoročno obveznico odvisna od vseh faktorjev, ki vplivajo na ponudbo in povpraševanje po teh sredstvih (npr. delež premoženja, ki je alociran v vsakem od teh

sredstev, varianca donosov, cenovna inflacija, itd.). Ta teorija v praksi običajno predvideva, da se donosnost obveznic poveča, ko se poveča delež premoženja (dolga) v teh obveznicah (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 234).

Od teorije preferenčnega habitata se razlikuje predvsem v tem, da predvideva, da niti vlagatelji niti posojilodajalci niso pripravljeni zamenjati sektorja ene zapadlosti za drugega, da bi izkoristili priložnosti, ki izvirajo iz razlik med pričakovani in forward obrestnimi merami. Zato je pri teoriji segmentiranih trgov oblika krivulje donosnosti določena s povpraševanjem in ponudbo po vrednostnih papirjih v vsakem sektorju zapadlosti (Fabozzi, 2005, str. 156).

3.1.4 Teorija preferenčnega habitata

Teorija preferenčnega habitata predvideva, da krivulja donosnosti odraža prihodnjo stopnjo obrestnih mer, kot tudi premijo za tveganje, zavrača pa mišljenje, da premija za tveganje narašča enakomerno z zapadlostjo. To bi držalo, če bi vlagatelji želeli v najkrajšem času odprodati svoje investicije, vsi posojilodajalci pa so dolgoročni. To teorijo je možno zavrnilo, saj je čas držanja investicije za institucionalne vlagatelje določen od narave njihovih obveznosti. Ta teorija torej predvideva, da se ponudba in povpraševanje v določenem razponu zapadlosti ne ujemata, zato bodo nekateri posojilodajalci in nekateri vlagatelji prisiljeni spremeniti zapadlosti. Zaradi tega je potrebno nadomestilo v obliki ustrezne premije za tveganje. Oblika krivulje donosnosti je odvisna od pričakovanj o prihodnjih obrestnih merah in premije za tveganje, da bi prepričali vlagatelje, da spremenijo horizont zapadlosti in se premaknejo iz svojega preferenčnega habitata (Fabozzi, 2005, str. 155).

3.2 Trajanje (duration)

Rok dospelja je kazalnik časovnega trajanja obveznic. Toda, ker rok dospelja označuje samo trenutek končnega odplačila dolga, ne pa tudi ostalih izplačil, npr. letnih ali polletnih obresti, se je v teoriji pojavil nov pojem povprečnega časa vezave / trajanje (ang. »duration«), s katerim je bila odpravljena ta pomanjkljivost. Pojem »duration« je prvi predstavil F. Macaulay, izračuna pa se kot tehtano povprečje časa do vsakega plačila kupona ali izplačila glavnice obveznice. Utež posameznega plačila je določena glede na »pomembnost« tega plačila glede na vrednost obveznice, torej proporcionalni del vrednosti obveznice, ki ni nič drugega kot sedanja vrednost plačila, deljena s ceno obveznice. Tehtano povprečje izračunamo (Bodie et al., 2005, str. 524):

$$w_t = \frac{CF_t / (1+y)^t}{\text{Cena obveznice}} \quad [2]$$

y = donosnost do dospelja;

w_t = tehtano povprečje;

t = prihodnje časovno obdobje;
 CF_t = denarni tok za to obdobje .

Macaulayevo trajanje izračunamo iz sledeče formule:

$$D = \sum_{t=1}^T t \times w_t \quad [3]$$

Ob spremembi obrestnih mer lahko izračunamo spremembo v ceni obveznice s pomočjo sledeče enačbe (Bodie et al., 2005, str. 526):

$$\left(\frac{\Delta P}{P} \right) = -D \left[\frac{\Delta(1+y)}{1+y} \right] \quad [4]$$

$\Delta P/P$ = sprememba v ceni obveznice;
 D = trajanje obveznice;
 y = donosnost do dospelja.

Ob predpostavki, da imamo dve obveznici z enakim rokom dospelja in enako stopnjo donosa oziroma obrestno mero, pri čemer je prva klasična obveznica z izplačilom obresti in druga brezkuponska obveznica z akumuliranimi neizplačanimi obrestmi, bi bilo logično pričakovati, da se v času spremembe obrestnih mer za določen odstotek spremeni tudi tečaj obeh obveznic v enakem znesku. Toda to se v praksi ne dogaja, zato spremenljivost tečaja obveznice ne more biti funkcija roka dospelja, temveč povprečnega časa vezave.

V praksi se največ uporablja modificirano trajanje (Bodie et al., 2005, str. 526):

$$\left(\frac{\Delta P}{P} \right) = -D \times \Delta y \quad [5]$$

$\Delta P/P$ = sprememba v ceni obveznice;
 D = trajanje;
 Δy = sprememba v donosnosti do dospelja.

3.2.1 Lastnosti trajanja

Na občutljivost cene obveznice na spremembo tržnih obrestnih mer vplivajo predvsem trije ključni faktorji: čas do zapadlosti, kuponska obrestna mera in donosnost do dospelja. V sledečih sedmih točkah so zajete vse pomembne lastnosti trajanja (Bodie et al., 2005, str. 528):

1. *Trajanje brezkuponske obveznice je enako njenemu času do zapadlosti.*

Kuponska obveznica ima manjše trajanje kot brezkuponska z istim časom do zapadlosti, saj kuponi znižujejo tehtano povprečje časa do plačila.

2. *Ob konstantni zapadlosti je trajanje večje pri obveznicah z nižjo kuponsko obrestno mero.*

To pravilo se ujema z Malkielovim¹ petim pravilom in ga lahko pripišemo vplivu izplačila kuponov pred zapadlostjo obveznice. Večji kot so kuponi, večje so njihove uteži pri izračunu.

3. *Trajanje obveznice običajno ob konstantni kuponski obrestni meri s časom do zapadlosti narašča. Trajanje se vedno poveča za obveznice, ki se prodajajo ali »at par« ali s premijo.*

To pravilo se ujema z Malkielovim tretjim pravilom in je precej intuitivno. S precej veliko verjetnostjo lahko trdimo, da se trajanje povečuje z zapadlostjo. Za brezkuponske obveznice sta trajanje in čas do zapadlosti ista. Za kuponske obveznice se trajanje poveča za manj kot eno leto, če se čas do zapadlosti poveča za eno leto. Trajanje je boljše mera kot čas do zapadlosti, saj vključuje tudi izplačila kuponov. Čas do zapadlosti je zadostna statistična kategorija le, ko obveznica ne izplačuje kuponov; potem sta trajanje in čas do zapadlosti enaka.

4. *Ob konstantnih drugih faktorjih je trajanje večje, ko je donosnost do dospelja obveznice nižja.*

Medtem, ko višja donosnost znižuje sedanjo vrednost vseh plačil obveznice, znižuje tudi vrednost plačil dlje v prihodnosti, z večjo proporcionalno količino. Pri visokih donosnostih se torej večji delež celotne vrednosti obveznice nahaja v bližnjih plačilih, s čimer znižuje efektivno zapadlost.

5. *Trajanje obveznice brez dospelja je*

$$D = \frac{1+y}{y} \quad [6]$$

Ker ima taka obveznica donosnost, lahko izračunamo trajanje. Ne moremo pa izračunati časa do dospelosti. Taka obveznica je lep primer, da trajanje in čas do dospelosti nista eno in isto.

6. *Trajanje navadnih kuponskih obveznic je enako:*

$$D = \left(\frac{1+y}{y} \right) - ((1+y) + T(c-y)) / c[(1+y)^T - 1] + y \quad [7]$$

c = kuponska obrestna mera;

T = je število obdobjih plačila;

y = donosnost obveznice v obdobju plačila.

7. *Za kuponske obveznice, ki se prodajajo »at par«, se zgornje pravilo poenostavi:*

$$D = \left(\frac{1+y}{y} \right) \left[1 - \left(\frac{1}{(1+y)^T} \right) \right] \quad [8]$$

¹ Malkielova pravila so predstavljena v nadaljevanju, pod poglavjem 3.3 Pričakovanja o spremembi obrestnih mer.

3.2.2 Zakaj je trajanje pomembno?

- Z upoštevanjem trajanja lahko imuniziramo premoženje vrednostnih papirjev, in sicer tako, da se v premoženje vključijo samo tiste obveznice, pri katerih se povprečni čas vezave ujame s horizontom nalaganja vlagatelja. V tem primeru bi za tako premoženje vrednostnih papirjev že vnaprej poznali stopnjo donosa ne glede na spremembe obrestnih mer na trgu kapitala.
- Iz špekulativnih nagibov lahko zavestno v premoženje izbiramo tiste obveznice, ki imajo daljši povprečni čas vezave, zato da bi v času upadanja obrestnih mer zaradi večje spremenljivosti tečajev takšnih obveznic ustvarili dobiček na podlagi njihove prodaje po višjem tečaju pred rokom dospelja.

Trajanje je ključni koncept pri upravljanju fixed income portfolijev zaradi vsaj treh razlogov (Bodie et al., 2005, str. 525):

1. Gre za preprosti statistični seštevek učinkovitih povprečnih zapadlosti v portfoliju.
2. Trajanje je bistveno orodje pri imunizaciji portfolija pred obrestnim tveganjem.
3. Trajanje je mera občutljivosti portfolija na spremembo obrestnih mer.

Obveznice z daljšim časom do zapadlosti so torej bolj občutljive na spremembe obrestnih mer kot obveznice s krajšim časom do zapadlosti. Trajanje nam omogoči, da kvantificiramo to razmerje, s tem pa lahko precej lažje izdelamo investicijske strategije. Pokažemo lahko, da ko se spremenijo obrestne mere, se proporcionalna sprememba v ceni obveznice nanaša na spremembo donosnosti do dospelja po naslednjem pravilu (Bodie et al., 2005, str. 525):

$$\left(\frac{\Delta P}{P}\right) = -D \times \left[\frac{\Delta(1+y)}{1+y}\right] \quad [9]$$

V praktični uporabi se običajno uporablja modificirano trajanje $D^* = \frac{D}{(1+y)}$, pri čemer je

$\Delta y = \Delta(1+y)$, tako da dobimo popravljeno enačbo:

$$\left(\frac{\Delta P}{P}\right) = -D^* \times \Delta y \quad [10]$$

Procentualna sprememba v ceni obveznice je torej samo produkt modificiranega trajanja in spremembe donosnosti do dospelja obveznice. Ker je procentualna sprememba v ceni obveznice proporcionalna modificiranemu trajanju, je modificirano trajanje naravna mera izpostavljenosti obveznice na spremembe obrestnih mer (Bodie et al., 2005, str. 526).

Povemo lahko še, da so obveznice z enakim trajanjem enako obrestno občutljive, in da je (vsaj pri majhnih spremembah v donosnosti) procentualna sprememba cene enaka modificiranemu trajanju krat sprememba obrestne mere. Trditev je brez večjih težav možno dokazati, vendar to ni bistveno za to diplomsko delo.²

Kot že rečeno, nam trajanje omogoča izdelavo investicijskih strategij. Če želimo špekulirati na spremembo obrestnih mer, nam pove kako visoko smo stavili, pomaga pa nam tudi, če želimo ostati nevtralni na spremembe obrestnih mer, ali se pred njimi zaščititi. Iz teh razlogov je ključno razumevanje determinant trajanja.

3.3 Pričakovanja o spremembi obrestnih mer

Cena obveznice se giblje v nasprotni smeri od spremembe obrestnih mer. Ko obrestne mere narastejo (padejo), bo cena obveznice padla (narasla). Za vlagatelja, ki bo obveznico držal do dospelosti, sprememba cene ni pomembna, toda za vlagatelja, ki namerava obveznico prodati pred dospelostjo, predstavlja zvišanje obrestnih mer realizacijo kapitalske izgube ob prodaji obveznice (Fabozzi, 2005, str. 89).

Občutljivost cen obveznic na spremembe tržnih obrestnih mer predstavlja vlagateljem veliko skrbi. Značilnosti lahko strnemo v nekaj točk (Bodie et al., 2005, str. 520):

1. Cena in donosnost obveznic sta inverzno povezani: ko donosnost narašča, cena obveznice pada; ko donosnost pada, cena narašča.
2. Povečanje donosnosti do dospelja obveznice ima za posledico manjšo spremembo v ceni kot spremembe donosnosti v enakem obsegu.
3. Cene obveznic z daljšo zapadlostjo so bolj občutljive na spremembe obrestnih mer kot cene obveznic z krajšo zapadlostjo.
4. Občutljivost cen obveznic na spremembe v donosnosti se povečuje s padajočo stopnjo, ko se dospelost povečuje.
5. Tveganje spremembe obrestne mere je inverzno povezano s kuponsko obrestno mero. Cene obveznic z višjim kuponom so manj občutljive na spremembe obrestnih mer kot cene obveznic z manjšim kuponom.
6. Občutljivost cene obveznice na spremembo v njeni donosnosti je inverzno povezana z donosnostjo do dospelja, pri kateri se obveznica trenutno prodaja.

Prvih pet točk je opisal Malkiel³ in jih imenujemo tudi Malkielova razmerja za ocenjevanje obveznic. Zadnjo točko sta dokazala Homer in Liebowitz⁴. Teh šest točk potrjuje, da je zapadlost

² Za natančen izračun ter dokaz glej Bodie et al., 2005, str. 526.

³ Burton G. Malkiel: Expectations, Bond Prices, and the Term structure of Interest Rates. *Quarterly Journal of Economics* 76, May 196. Str. 197 – 218.

pomembna determinanta obrestnega tveganja. Kažejo pa tudi, da zapadlost sama ni zadostna za merjenje obrestnega tveganja (Bodie et al., 2005, str. 520).

Obveznice s fiksnim kuponom pri povišanju obrestnih mer izgubijo na vrednosti, saj se razmerje med zadolževanjem in kuponskim donosom zmanjša, zato so pri vlagateljih, ki jih skrbi povišanje obrestnih mer, popularne obveznice s spremenljivo obrestno mero. Pri obveznicah, kjer je kuponska obrestna mera spremenljiva, se kuponska donosnost z zvišanjem obrestnih mer poveča. Tržna vrednost dolžniškega papirja se stabilizira, institucionalnim vlagateljem, kot so banke, pa zagotovi dohodek, ki bolje ustreza njihovim obveznostim. Bančni stroški depozitov se z dvigom obrestnih mer povečajo, istočasno pa se poveča tudi dohodek od obveznic s spremenljivo kuponsko obrestno mero ter posojil, ki imajo prav tako spremenljivo obrestno mero. Izdajanje obveznic s spremenljivo kuponsko obrestno mero je primerno za izdajatelje, ki želijo izdati dolgoročni dolžniški papir, ne da bi celotno življenjsko dobo obveznice plačevali historično visoke obresti (Brigham, Daves, 2004, str. 115).

Tržna pričakovanja o spremembi obrestnih mer so pomembna determinanta pri obliki krivulje donosnosti. Strmo naraščajoča krivulja lahko nakazuje tržna pričakovanja, da bo centralna banka v kratkem obrestne mere zvišala, ali pa naraščajočo inflacijo. Toda ne moremo zagotovo trditi, da oblika krivulje donosnosti odraža le tržna pričakovanja o obrestnih merah. Take ekstremne trditve uporablja teorija pričakovanj, ki trdi, da imajo vse državne obveznice enako pričakovano kratkoročno donosnost. Le-to drži, če za vse obveznice z večjo donosnostjo kot so donosnosti obveznic s krajšo zapadlostjo pričakujemo, da bodo utrpeli kapitalske izgube, kar bo izničilo njihovo prednost pri donosnosti. Če vlagatelji zaradi povišanja obrestnih mer pričakujejo, da bodo njihove dolgoročne obvezniške investicije izgubile vrednost, bodo zahtevali večji začetni donos kot nadomestilo za podaljšanje trajanja. In obratno, pričakovanja o znižanju donosnosti in povečanju kapitalskih dobičkov bodo znižala donosnost obveznic z daljšo zapadlostjo pod donosnost obveznic s krajšo zapadlostjo, kar pomeni, da bo krivulja donosnosti inverzna (Salomon Brothers, b.l., str. 5).

Na isti način kot tržna pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah vplivajo na strmino krivulje donosnosti danes, tržna pričakovanja o strmini krivulje donosnosti v prihodnosti vplivajo na ukrivljenost krivulje donosnosti danes. Če trg pričakuje izravnavanje krivulje, se mora povečati negativni doprinos poslov v zvezi z izravnavanjem krivulje, kar bo naredilo današnjo krivuljo donosnosti bolj konkavno (bolj ukrivljeno) (Salomon Brothers, b.l., str. 5).

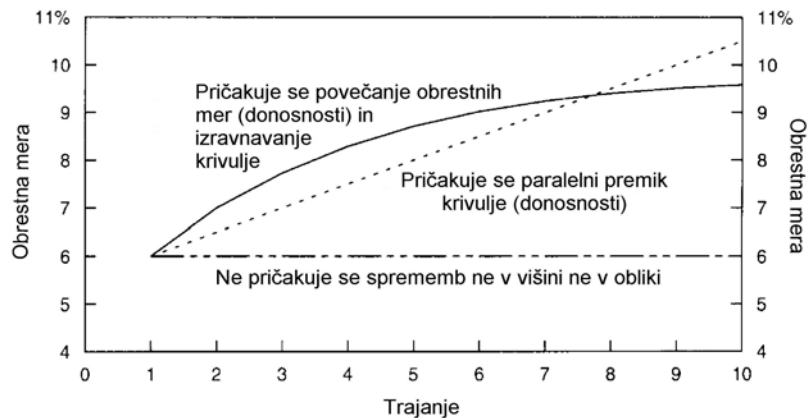
Za sedaj ignorirajmo premijo za tveganje in konveksnost. Tako lahko povemo (Salomon Brothers, b.l., str. 8):

- Če trg ne pričakuje sprememb v krivulji donosnosti, bo današnja krivulja donosnosti ravna, saj ni pričakovanih dobičkov ali izgub, katere bi morala nadomestiti začetna razlika v donosnosti.

⁴ Homer Sidney, Liebowitz Martin L.: Inside the Yield Book: New Tools for Bond Market Strategy. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1972.

- Če trg pričakuje paralelni premik krivulje (obrestnih mer), toda ne pričakuje spremembe v obliki krivulje, bo današnja krivulja donosnosti linearno naraščajoča (kot funkcija trajanja). Za obveznice z daljšo zapadlostjo pričakujemo, da bodo zabeležile večje kapitalske izgube kot obveznice s krajšo zapadlostjo (funkcija trajanja), zato mora te pričakovane izgube nadomestiti začetna prednost v donosnosti. Ker so pričakovane kapitalske izgube proporcionalne trajanju, je tudi prednost v donosnosti proporcionalna trajanju, današnja spot krivulja pa je naraščajoča. Na podoben način predvidevanja o prihodnjem padcu obrestnih mer naredijo krivuljo inverzno.
- Če trg pričakuje dvig obrestnih mer (paralelni premik krivulje navzgor) ter izravnavanje krivulje, bo današnja krivulja donosnosti naraščajoča in konkavna (kot funkcija trajanja). Začetni negativni doprinos naj bi nadomestili pričakovani kapitalski dobički, današnja spot krivulja pa je zato konkavna. Na podoben način pričakovanja o ukrivljanju krivulje naredijo spot krivuljo bolj konveksno.

Slika 4: Krivulje donosnosti glede na tržna pričakovanja



Vir: Salomon Brothers, b.l., str. 6.

3.4 Premija za tveganje

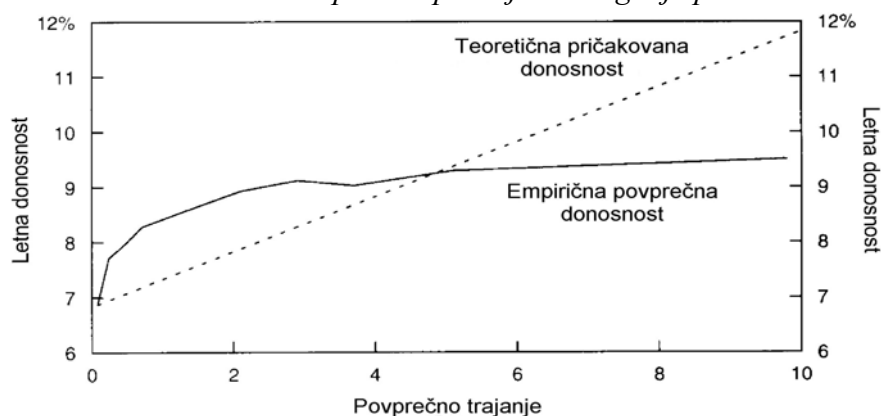
Glavna predpostavka teorije pričakovanj je, da imajo vse državne obveznice, ne glede na zapadlost, enake pričakovane donose. Veliko različnih teorij, kot tudi empirični dokazi, pa trdijo nasprotno, da se pričakovani donosi med obveznicami razlikujejo. Premijo za tveganje pri obveznici lahko definiramo kot pričakovani donos enega obdobja pri obveznici glede na donos, ki bi ga ustvarili z netveganim papirjem. Pozitivna premija za tveganje naj bi težila k naraščajoči krivulji donosnosti (Salomon Brothers, b.l., str. 6).

Vse teorije pa se s tem ne strinjajo. Teorija likvidnostne preference trdi, da večina vlagateljev ne mara kratkoročnih nihanj v ceni sredstev, zato bodo držali obveznice daljše zapadlosti le, če bodo te obveznice nudile ustrezno premijo za tveganje kot nadomestilo za nihanja v donosnosti. Teorija preferenčnega habitata po drugi strani trdi, da se premija za tveganje s podaljšanjem trajanja lahko zmanjša, kar je v nasprotju z nekaterimi modernimi teorijami, ki trdijo ravno obratno. Po teoriji

preferenčnega habitata vlagatelji obveznice z daljšo zapadlostjo dojemajo kot manj tvegane, zato bodo za obveznice s krajšo zapadlostjo zahtevali večji donos (Salomon Brothers, b.l., str. 6).

Slika 5 prikazuje krivuljo empirične povprečne donosnosti⁵ kot funkcijo povprečnega trajanja v primerjavi s krivuljo teoretične pričakovane donosnosti⁶, ki linearno narašča s trajanjem. Historični podatki kažejo, da premija za tveganje ne narašča linearno s trajanjem, temveč ostro narašča s trajanjem na začetnem delu krivulje, po dveh letih pa precej počasneje. Konkavna oblika lahko odraža povpraševanje po obveznicah daljše zapadlosti s strani pokojninskih skladov in podobnih dolgoročnih vlagateljev (Salomon Brothers, b.l. str. 7).

Slika 5: Teoretična in empirična premija za tveganje pri obveznicah



Vir: Salomon Brothers, b.l., str. 7.

Empirični podatki kažejo tudi, da premija za tveganje ni konstantna, ampak se s časom spreminja. Premije so tako visoke po slabih ekonomskih pogojih in nizke po dobrih ekonomskih pogojih. Možna razlaga bi bila, da se vlagatelji precej bolj zavedajo tveganja, ko je njihovo premoženje relativno majhno, in zahtevajo večje nadomestilo za držanje bolj tveganih sredstev, kot so obveznice z daljšo zapadlostjo (Salomon Brothers, b.l., str. 8).

3.5 Konveksnost

Konveksnost je tesno povezana z nelinearnostjo v razmerju cena-donosnost obveznice. Vse obveznice, katerih ni moč odpoklicati, imajo pozitivno konveksnost; njihove cene ob padcu donosnosti porastejo bolj, kot pa padejo ob dvigu donosnosti. Konveksnost je pri obveznicah zaželeno, saj poveča donos obveznice, če se donosnost premakne ali gor ali dol, da se le nekam premakne. Ker lahko pozitivna konveksnost izboljša donosnost obveznice, imajo bolj konveksne

⁵ Teoretična pričakovana donosnost je izračunana kot razlika med pričakovano letno donosnostjo pri različnem trajanju in letni donosnosti enomesečne zakladne menice (čisto leva točka krivulje).

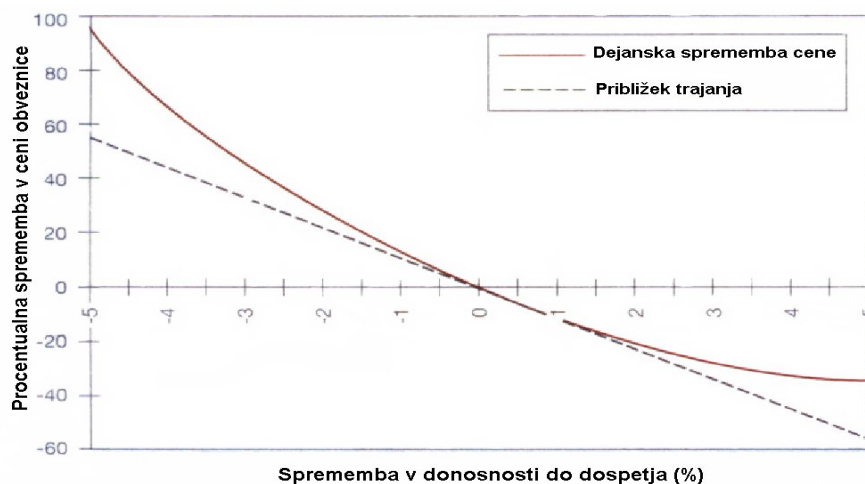
⁶ Na enakem principu je izračunana empirična povprečna donosnost. Izračunana je bila na podlagi podatkov za zakladne menice in državne obveznice ZDA med leti 1970 in 1994.

obveznice nižjo donosnost kot manj konveksne obveznice z istim trajanjem (Salomon Brothers, b.l., str. 8).

Če bi imeli krivuljo donosnosti, kjer bi bile pričakovane donosnosti za vse obveznice enake, bi bila ta krivulja ravna. A temu ni tako, krivulja je padajoča, saj so potrebne nižje donosnosti za nadomestilo prednosti v obliki konveksnosti pri obveznicah z daljšo zapadlostjo. Daljša kot je zapadlost, nižja je torej krivulja donosnosti. Obveznice z bližjo zapadlostjo imajo malo konveksnosti, zato je tudi na sprednjem delu krivulje donosnosti malo konveksnosti, ki pa ima lahko dramatične vplive na daljšem delu krivulje. Konveksnost je lahko eden glavnih razlogov za tipično konkavno obliko krivulje donosnosti. Drugače povedano, v kolikor konveksnosti ne bi bilo, bi bila krivulja donosnosti linearno naraščajoča premica. Če temu dodamo konveksnost, ki zahteva nižjo donosnost pri obveznicah z daljšo zapadlostjo, pa dobimo konkavno krivuljo donosnosti, torej ostro naraščajočo na začetnem delu in dokaj malo naraščajočo na daljšem delu krivulje (se že izravnava). Vrednost konveksnosti se torej povečuje z obsegom spremembe donosnosti. Povečana volatilitost naj bi naredila krivuljo donosnosti bolj konkavno (ukrivljeno) in povečala razpon (ang. »spread«) med bolj in manj konveksnimi obveznicami (Salomon Brothers, b.l., str. 9).

Trajanje je ključnega pomena pri ugotavljanju občutljivosti na spremembe obrestne mere, toda trajanje je le približek. Če bi bil izračun trajanja čisto točen, bi graf procentualne spremembe cene obveznice v odvisnosti od spremembe njene donosnosti izgledal kot ravna črta z naklonom $-D^*$ (ravna črta na spodnji sliki). Iz spodnje slike in Malkielevih pravil pa vemo, da razmerje ni linearno. Trajanje je dober približek za majhne spremembe v donosnosti obveznic, za večje spremembe pa ni natančno (Bodie et al., 2005, str. 531).

Slika 6: Konveksnost cene obveznice; 30 let do zapadlosti, 8% kupon, 8% donos do dospelja



Vir: Bodie et al., 2005, str. 532.

Krivulja na zgornji sliki prikazuje procentualno spremembo v ceni obveznice v odvisnosti od spremembe v njeni donosnosti, in sicer za 30-letno obveznico z 8% kuponsko obrestno mero, ki se prodaja pri donosnosti do dospelja 8%. Ravna črta prikazuje procentualno spremembo v ceni, kot jo napoveduje trajanje. Modificirano trajanje znaša 11,26 let. Krivulja, ki jo napoveduje trajanje, je tangenta na dejansko krivuljo v točki začetne donosnosti do dospelja, torej 8%. Iz grafa je razvidno, da je trajanje za majhne spremembe v donosnosti do dospelja precej natančno, medtem ko za večje spremembe to ne drži. Iz grafa pa je razvidno tudi, da trajanje vedno podceni vrednost obveznice; podcenjuje povečanje v ceni obveznice, ko donosnost do dospelja pade, in precenjuje padec v ceni obveznice, ko donosnost do dospelja naraste. Razlog je v ukrivljenosti v razmerju cena-donosnost. Take krivulje so konveksne, ukrivljenosti razmerja cena-donosnost pa pravimo konveksnost obveznice (Bodie et al., 2005, str. 532).

Konveksnost lahko kvantificiramo kot mero spremembe v naklonu krivulje cena-donosnost, izraženo kot del cene obveznice. Pomaga nam izboljšati približek spremembe cene, ki jo računamo s trajanjem. Prilagojena enačba zglada takole:

$$\left(\frac{\Delta P}{P}\right) = -D^* \Delta y + \frac{1}{2} \times \text{Konveksnost} \times (\Delta y)^2$$

[11]

$\Delta P/P$ = sprememba v ceni;

D^* = modificirano trajanje;

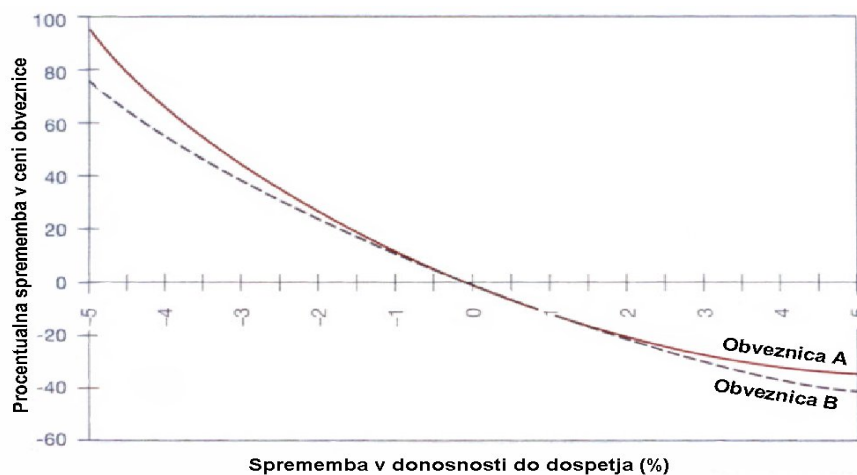
Δy = sprememba v donosnosti do dospelja.

Če pogledamo končni desni del enačbe, vidimo, da imamo spremembo v donosnosti na kvadrat, kar pomeni, da rezultat ne more biti negativen. To sovпада s trditvijo, da trajanje vedno podcenjuje novo vrednost obveznice, ki sledi iz spremembe donosnosti. Zgornja enačba bo sovpadala z enačbo za trajanje, ali pa bo izračunana cena višja. Konveksnost je torej bolj pomembna, ko predvidevamo velike spremembe v obrestnih merah (Bodie et al., 2005, str. 532).

Zakaj imajo vlagatelji radi konveksnost?

Konveksnost je nasploh zaželena lastnost. Obveznice z večjo ukrivljenostjo ob padcu donosnosti pridobijo več na ceni kot izgubijo, če donosnost poraste.

Slika 7: Konveksnost dveh obveznic



Vir: Bodie et al., 2005, str. 534.

Na zgornji sliki lahko vidimo dve krivulji, za obveznici A in B. Obe imata enako trajanje in donosnost do zapadlosti. Obveznica A ima večjo konveksnost kot B. Ob večjih spremembah obrestnih mer in posledično donosnosti, bo cena obveznice A porasla bolj kot B, ali padla manj kot B. Če so obrestne mere volatilne, je konveksnost zaželena, saj poveča pričakovani donos obveznice in izgubi manj ob povišanju obrestnih mer. Če je konveksnost zaželena, seveda ne bo zastonj: vlagatelji bodo za obveznice z večjo konveksnostjo plačali več in sprejeli manjšo donosnost (Bodie et al., 2005, str. 534).

3.6 Celotna slika

Vsi našeti dejavniki vplivajo na krivuljo donosnosti istočasno, zato je interpretacija krivulje donosnosti težka. Ostro naraščajoča krivulja lahko pomeni ali tržna pričakovanja o dvigu obrestnih mer ali pa potrebno premijo za tveganje. Močno grbasta krivulja lahko odraža ali tržna pričakovanja o izravnavanju krivulje ali visoko volatilnost. V realnosti krivulje donosnosti ne moremo razstaviti na dele, kot smo jo v teoriji, saj se vse tri komponente s časom spreminjajo, poleg tega pa jih ne moremo direktno opazovati in jih je potrebno oceniti.

Forward obrestne mere odražajo tržna pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah, če predpostavimo, da premije za tveganje ni, konveksnost pa je zelo majhna. Pri zapadlostih do dveh let je konveksnost majhna, zato pa je pomembna premija za tveganje in obratno za daljše zapadlosti. Torej, če želimo iz forward mer napovedovati tržna pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah, je potrebno od forward mer odšteti premijo za tveganje, saj bo v nasprotnem primeru ocena tržnih pričakovanj močno pristranska, in sicer navzgor (Salomon Brothers, b.l., str. 10).

4. FORWARD OBRESTNE MERE

Forward ali prihodnja obrestna mera se nanaša na dve specifični obdobji v prihodnosti, pri čemer se obrestna mera dogovori danes. Poleg forward pogodb obstaja več različnih tipov pogodb, kjer se pogodba sklene danes, do denarnega toka iz strani obresti (torej plačilo ali pa prejem obresti) pa pride v prihodnosti. Tako poznamo forward – forward pogodbe (FFA), pogodbe s forward obrestno mero oz. forward pogodbe (FRA – ang. »forward rate agreement«), obveznice s spremenljivo obrestno mero (FRN – ang. »floating rate note«), obrestne swap pogodbe, obrestne future in opcijske pogodbe (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 217).

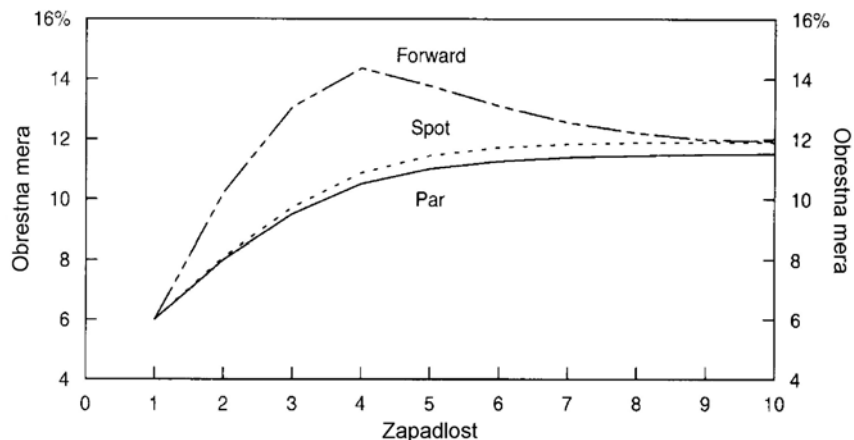
Pred nadaljevanjem definirajmo še spot obrestno mero. Spot cena je cena, ki jo prodajalec ali kupec kotira na organiziranem ali neorganiziranem (OTC – ang. »over the counter«) trgu. Cena in obrestna mera sta pri obveznicah obratnosorazmerni, kar izhaja iz dejstva, da je donosnost pri par vrednosti fiksirana, spreminja pa se v skladu s ceno. Obrestni meri, ki je v skladu s spot ceno, pravimo spot obrestna mera. Odnos med obrestnimi merami različnih zapadlosti je odvisen od časovne strukture obrestnih mer, ali drugače rečeno, krivulje donosnosti. Da bi ustrezno in pravilno ocenili določene instrumente (swapi, FRN, nekateri FRA), so potrebne forward mere za daljše obdobje. Forward obrestne mere lahko izpeljemo iz spot obrestnih mer, spot obrestne mere za daljše obdobje pa lahko ocenimo iz obstoječih obveznic, ki izplačujejo kupone.

Forward mere torej predstavljajo pričakovanja o obrestni meri v prihodnosti in so izpeljane iz spot cen obveznic, ki izplačujejo kupone. Predpostavimo, da gre za državne obveznice z različno ročnostjo. Iz tega lahko izpeljemo, da lahko iz trenutnih cen obveznic, ki izplačujejo kupon, izpeljemo forward obrestne mere za različne ročnosti. V kolikor vzamemo državne obveznice različnih ročnosti, pridemo do forward krivulje donosnosti državnih obveznic in do jedra problema te diplomske naloge. Povezavo med spot cenami obveznic, forward merami ter krivuljo donosnosti smo ugotovili, v nadaljevanju pa bom prikazal nekatere metode ugotavljanja forward mer, kasneje pa, ali so forward napovedi točne, in ali lahko na podlagi tega ugotovimo, kakšna bo krivulja donosnosti v prihodnosti, ter na podlagi tega izpeljemo strategije trgovanja z obveznicami.

4.1 Odnos med par vrednostjo, spot obrestno mero in forward obrestno mero

Par vrednost se uporablja za diskontiranje več denarnih tokov na današnji dan, spot mera se uporablja za diskontiranje enega prihodnjega denarnega toka na današnji dan, forward mera pa za diskontiranje enega prihodnjega denarnega toka na dan v prihodnosti, ki je bližji današnjemu dnevu (Fabozzi, 2005, str. 160).

Slika 8: Par, Spot in enoletna Forward krivulja



Vir: Salomon Brothers, b.l., str. 3.

V danem primeru sta par in spot krivulji monotonno naraščajoči, medtem ko forward krivulja sprva narašča, potem pa postane inverzna zaradi izravnavanja spot krivulje. Spot krivulja leži nad par krivuljo, forward krivulja pa nad spot krivuljo. Če je spot krivulja naraščajoča, to vedno drži. Če pa je inverzna, je vrstni red obraten; najvišja je par krivulja, najnižja pa forward krivulja. Vse tri krivulje so identične le, če so horizontalne. V vseh ostalih primerih pa forward krivulja poveča vsako varianto ali spremembo naklona spot krivulje (Salomon Brothers, b.l., str. 3).

Enoletna forward obrestna mera meri marginalno »nagrado« za podaljšanje zapadlosti investicije za eno leto, medtem ko spot obrestna mera meri povprečno »nagrado« od danes do zapadlosti n . Spot obrestne mere so torej (geometrična) povprečja ene ali več forward obrestnih mer. Podobno so par vrednosti povprečja ene ali več spot obrestnih mer. Sledi, da ima par krivulja izmed vseh treh krivulj najbolj ravno obliko (Salomon Brothers, b.l., str. 3).

4.2 Izračun forward obrestnih mer

»Poštena« forward obrestna mera temelji na dejstvu, da če danes investiramo 1€ za 2 leti pri obrestni meri r_2 , mora biti izplačilo (čez 2 leti) isto, kot če bi v prvem letu investirali pri obrestni meri $r_1 = 9\%$, čemur bi sledila forward-forward pogodba f_{12} med leti 1 in 2. Razlog je v tem, da obe strategiji vrnete isto izplačilo, znano ob času $t = 0$ (ker se o obrestni meri f_{12} dogovori ob $t = 0$, takrat pa je znana tudi obrestna mera r_1) (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 220).

Naj f_{12} določa »pošteno« forward obrestno mero med leti 1 in 2. Potem $A = 91.74$ € investiran za 2 leti vrne $A(1 + r_2)^2$ € = 111 € ob $t = 2$. Po drugi strani pa $A = 91.74$ € investiranih po r_1 vrne $A(1 + r_1)$ € = 100 €, katere reinvestiramo v forward-forward pogodbo po obrestni meri f_{12} in ob $t = 2$ vrne $A(1$

+ r_1)(1 + f_{12}) €. Da bosta ti dve vsoti ob $t = 2$ enaki, je potrebno (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 220):

$$(1 + r_2)^2 = (1 + r_1)(1 + f_{12}) \quad [12]$$

Če preuredimo enačbo [12]:

$$(1 + f_{12}) = (1 + r_2)^2 / (1 + r_1) = (1.10)^2 / (1.09) = 1.11009 \quad [13]$$

Če uporabimo *približek* $\ln(1 + z) = z$ (za $-1 < z < 1$), potem lahko enačbi [12] in [13] izrazimo v linearni odvisnosti:

$$2r_2 \approx r_1 + f_{12} \quad [14a]$$

$$f_{12} \approx 2r_2 - r_1 \quad [14b]$$

Če uporabimo obrestne obresti, potem so zgornja linearna razmerja točna, na primer:

$$f_{c,12} = 2r_{c,2} - r_{c,1} \quad [15]$$

kjer je $\ln(1 + r_i) = r_{c,i}$ ($i = 1,2$) itd. Za trenutek predpostavimo, da so približki v enačbi [14] točni. Za horizont treh obdobj bomo uporabljali diskretno izračunane obresti:

$$(1 + r_3)^3 = (1 + r_1)(1 + f_{13})^2 \quad [16]$$

$$3r_3 \approx r_1 + 2f_3 \quad [17]$$

kjer je f_{13} implicitna (letna) forward obrestna mera za leta od $t + 1$ do $t + 3$ in tako ustrezna časovnemu horizontu $3 - 1 = 2$ let. Primerjamo lahko tudi našo 3-letno investicijo pri natekajoči (ang. »continuous«) obrestni meri r_3 z znano 2-letno investicijo pri obrestni meri r_2 in forward obrestni meri f_{23} med leti 2 in 3:

$$(1 + r_3)^3 = (1 + r_2)^2(1 + f_{23}) \quad [18]$$

$$3r_3 \approx 2r_2 + f_{23} \quad [19]$$

Enačbi [17] in [19] lahko uporabimo za izračun implicitnih forward obrestnih mer f_{13} in f_{23} iz znanih spot obrestnih mer. Implicitne forward obrestne mere lahko izračunamo za katerikoli časovni horizont z uporabo ustrezne formule in podatkov o spot obrestnih merah. Iz zgornjih enačb lahko za izračun diskretnih in natekajočih (ang. »continuous«) obrestnih obresti uporabimo sledeči enačbi:

$$\text{Diskretno} \quad f_{m,n} = \left[\frac{(1+r_n)^n}{(1+r_m)^m} \right]^{\frac{1}{n-m}} - 1 \quad [20a]$$

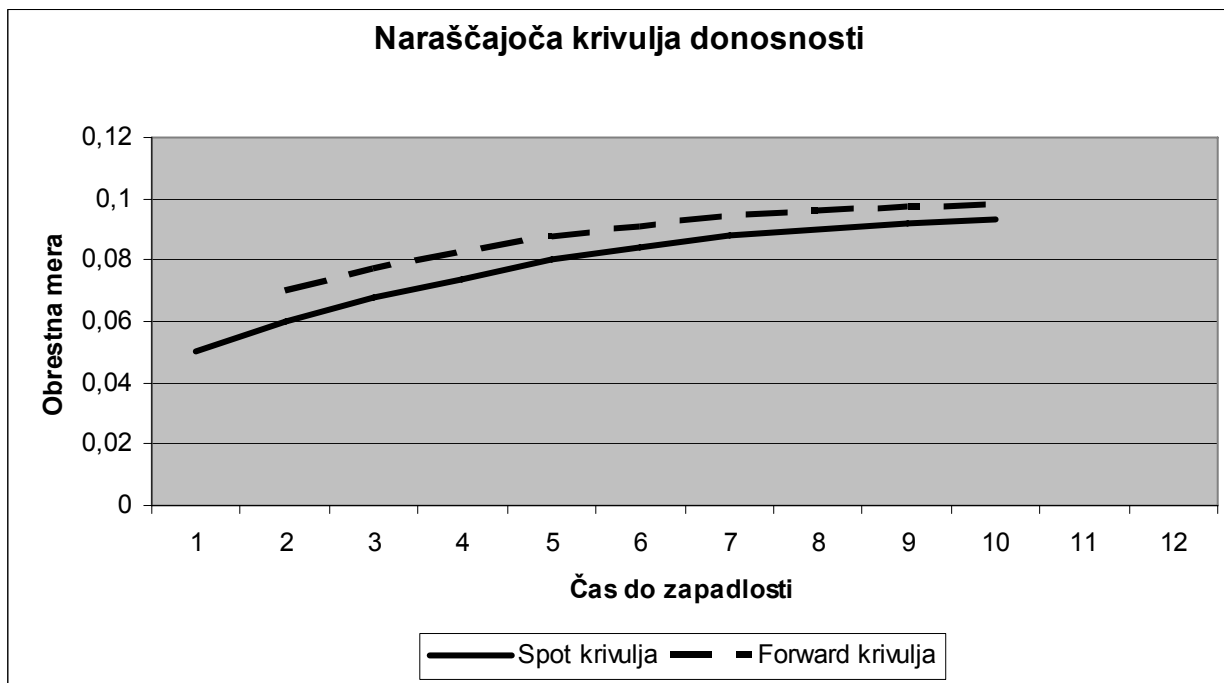
$$\text{Natekajoče} \quad f_{m,n} = \left[\frac{n}{n-m} \right] r_n - \left[\frac{m}{n-m} \right] r_m = \left[\frac{nr_n - mr_m}{n-m} \right] \quad [20b]$$

Kjer je $n > m$. Na primer, za $n = 3$, $m = 2$, enačba [9b] vrne $f_3 = 3r_3 - 2r_2$, kar je seveda isto kot enačba [19].

Spodaj je prikazan graf forward in spot obrestnih mer za naraščajočo in padajočo krivuljo donosnosti. Velja sledeče: ko spot obrestne mere naraščajo s časom do zapadlosti (torej naraščajoča krivulja donosnosti), potem forward krivulja leži nad spot krivuljo donosnosti (in obratno).

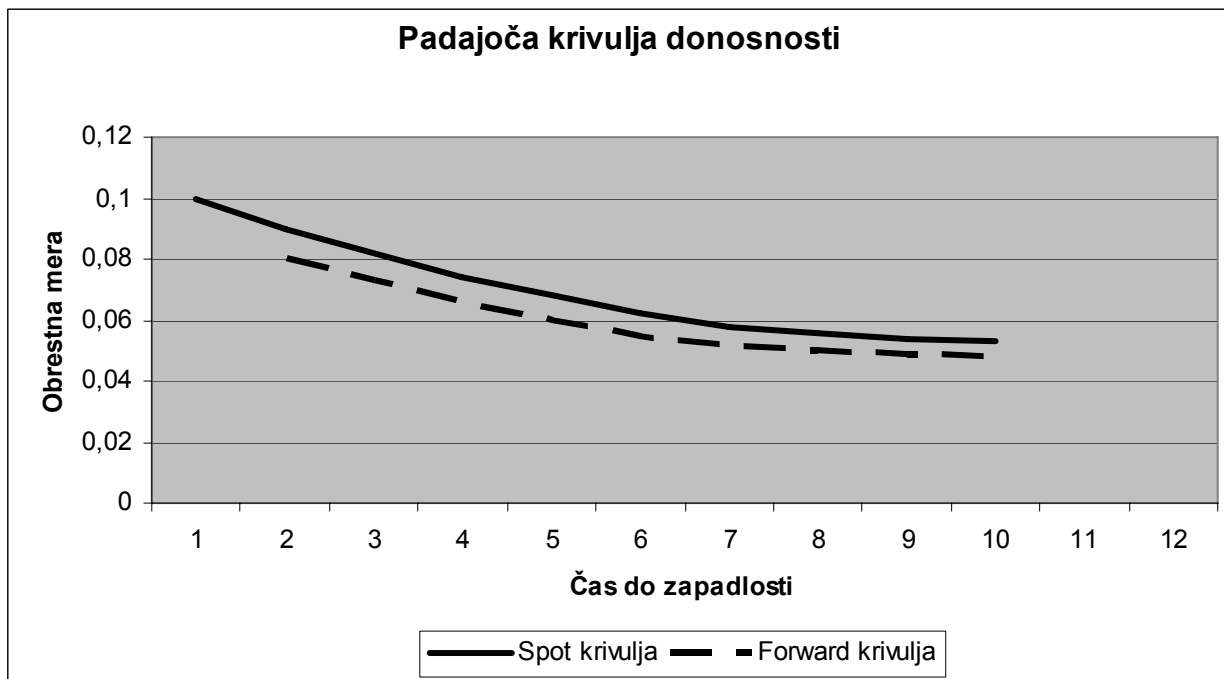
Izračuna forward obrestnih mer tako za naraščajočo kot tudi padajočo krivuljo donosnosti se nahajata v Prilogi pod številko 1 in 2.

Slika 9: Spot in forward naraščajoči krivulji donosnosti



Vir: Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 223. Lastni izračuni.

Slika 10: Spot in forward padajoči krivulji donosnosti



Vir: Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 223. Lastni izračuni.

4.3 Forward – forward (FFA) in forward (rate) pogodbe (FRA)

Forward-forward pogodbe (FFA) so uporabljale banke do leta 1980. Njihov problem je bil, da so take pogodbe porabljale kreditne linije bank z drugimi bankami in z lastnimi strankami (tako je prihajalo do izpostavljenosti kapitalskih računov bank). Banke pa so bile pri FFA pogodbah izpostavljene tudi kreditnemu tveganju na glavnico. Posledično so banke razvile ekvivalentni vrednostni papir, poznan kot forward pogodba (FRA), kjer se glavnica ne izmenja, plačila pa bazirajo na razliki med dvema obrestnima merama. To je precej omililo kreditno tveganje. Končno plačilo pri FRA je skorajda enako kot pri FFA, razlikujejo pa se institucionalne ureditve (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 225).

FRA je oblika forward pogodbe, ki tistemu, ki jo sklene, dovoljuje, da »zaklene« ali zavaruje tveganje obrestne mere za določeno obdobje v prihodnosti. Če si izposodimo denar v prihodnosti (npr. čez 3 mesece), nas skrbi morebiten dvig obrestnih mer v tem času, saj bodo stroški zadolževanja takrat višji. In tudi obratno, če v prihodnosti želimo denar posoditi, nas lahko skrbi morebitno znižanje obrestnih mer, saj bomo tako dobili manj obresti. Iz tega sledi (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 225):

- Za zavarovanje tveganja dviga obrestnih mer za izposojno v prihodnosti => kupimo FRA (dolga pozicija).

- Za zavarovanje tveganja znižanja obrestnih mer za posodo v prihodnosti => prodamo FRA (kratka pozicija).

Banke so glavni udeleženci na FRA trgih, ki so OTC instrumenti. To pomeni, da se z njimi ne trguje neprestano in v standardizirani obliki na borzi, ampak so prilagojeni, da ustrezajo individualnim zahtevam. Z dolgo pozicijo v FRA oseba A uspešno zamenja svoja plačila banki po neznanem obrestni meri (EURIBOR) za plačila po znani fikсни obrestni meri določeni z FRA pogodbo. Gre torej za obrestno zamenjavo (swap), ki ni nič drugega kot serija FRA pogodb preko številnih obdobj, kjer se vrednost ponastavi. Na primer, 5-letni swap, kjer se obrestna mera ponastavi vsake 3 mesece, je enak 19 (= 20 – 1) FRA pogodbam (19 zato, ker je prvo plačilo po že znani obrestni meri EURIBOR ob času $t = 0$). (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 226)

4.4 Uporaba forward napovedi pri trgovanju s krivuljo donosnosti

Če teorija čistih pričakovanj drži, imajo vse obvezniške pozicije (glede na zapadlost) enake kratkoročne pričakovane donosnosti. Empirični podatki pa kažejo, da se pričakovane donosnosti med obveznicami razlikujejo. Glavni razlog je verjetno v tem, da vlagatelji niso naklonjeni tveganju, ter da včasih preferirajo druge karakteristike sredstev. Vlagatelji poleg tega niso vedno racionalni (Salomon Brothers, b.l., str. 11).

Eden izmed načinov uporabe forward mer je, da jih uporabimo kot točke preloma. Forward mere predstavljajo točke, kjer vlagatelj nima ne dobička ne izgube. Vlagatelj bo na primer zavzel medvedjo pozicijo, če pričakuje, da bodo obrestne mere zrasle za več kot nakazujejo forward obrestne mere, in obratno. V kolikor bodo njegova predvidevanja pravilna, bo pozicija profitabilna. Dobra stran uporabe forward mer kot točke preloma je, da ta način ni odvisen od predvidevanj o pričakovanjih, tržni premiji in konveksnosti (Salomon Brothers, b.l., str. 11).

4.5 Forward obrestne mere in negotovost obrestnih mer

Trdimo lahko, da morajo različne investicijske strategije z istimi datumi zapadlosti investicije vrniti enake stopnje donosa. Na primer, dve zaporedni enoletni investiciji v brezkuponske obveznice bi morale dati enak donos kot enako velika investicija v dvoletno brezkuponsko obveznico. Vlagatelj lahko kupi enoletno brezkuponsko obveznico in »zaklene« netvegani donos, saj ve, da bo obveznica ob zapadlosti čez 1 leto vredna toliko, kot je njena nominalna vrednost. Kupi lahko tudi dvoletno brezkuponsko obveznico z enako pričakovano stopnjo donosa. Toda, stopnja donosa za dvoletno obveznico je tvegana. Če bo obrestna mera prihodnje leto nad pričakovanji, bo cena obveznice pod pričakovano, in obratno, če bo obrestna mera nižja od 10%, bo cena obveznice nad pričakovano. Zakaj bi kratkoročni vlagatelj kupil tvegano dvoletno obveznico, ko njena pričakovana donosnost ni nič večja od netvegane enoletne obveznice? Očitno je, da ne bi držal dvoletne obveznice, če ne bi

imela pričakovano stopnjo donosa večjo od »netvegane«, ki jo nosi enoletna obveznica (Bodie et al., 2005, str. 495).

Ob upoštevanju tveganja je jasno, da kratkoročni vlagatelji ne bodo kupovali obveznic daljše zapadlosti, če ne bo nudila večji pričakovani donos kot ga nosi enoletna obveznica. Drugače rečeno, vlagatelji za nakup dolgoročnih obveznic potrebujejo oz. želijo premijo za tveganje. Če je torej večina vlagateljev kratkoročnih, morajo imeti obveznice cene take, da bo forward mera večja od pričakovane donosnosti. Forward mera bo vsebovala premijo glede na pričakovano prihodnjo kratkoročno obrestno mero. Likvidnostna premija kratkoročnim vlagateljem kompenzira za negotovost v ceni, pri kateri bodo konec leta lahko prodali svoje dolgoročne obveznice (Bodie et al., 2005, str. 496).

4.6 Zmožnost forward mer, da napovejo premijo za tveganje in spremembe obrestnih mer v prihodnosti

Pri tem predpostavljamo, da so tržna pričakovanja racionalna, napake v napovedih pa so le »motnje«, ki bodo med vzorčnim obdobjem izginile. Če teorija pričakovanj drži, so forward obrestne mere optimalni napovedovalci prihodnjih obrestnih mer, pri čemer optimalni pomeni nepristranski, trenutna spot krivulja pa optimalno napoveduje prihodnje spot krivulje (Salomon Brothers, b.l., str. 11).

Kaj kažejo empirični testi⁷? Forward-spot premija je negativno korelirana s prihodnjimi spremembami dolgoročnih obrestnih mer. To pomeni, da ko je krivulja donosnosti naraščajoča, dolgoročne obrestne mere ne težijo k naraščanju, kot trdi teorija pričakovanj, da bi s tem nadomestile njihovo začetno prednost visokega donosa glede na bolj kratkoročne obveznice. Namesto tega, dolgoročne obrestne mere težijo k padanju, kar povzroči kapitalske dobičke in s tem naraščanje prednosti v obliki višje donosnosti glede na bolj kratkoročne obveznice. Zato tudi ni nenavadno, da je forward-spot premija pozitivno korelirana s prihodnjo premijo za tveganje obveznic. Na začetnem delu krivulje forward mere težijo k temu, da pravilno napovejo vsaj smer spremembe obrestnih mer. Za daljši del krivulje pa forward mere težijo k temu, da napovejo obratno kot pa so dejanske spremembe obrestnih mer. Te najdbe niso konsistentne s teorijo pričakovanj. Empirične najdbe so tako precej bolj konsistentne s teorijo likvidnostne preference. Forward mere povejo več kot o spremembah obrestnih mer o bližnjeročnih razlikah v dobičkih med obveznicami (Salomon Brothers, b.l., str. 12).

⁷ Test so izvedli analitiki Salomon Brothers. Uporabljeni so bili podatki za ameriške državne papirje šestih različnih zapadlosti: 3- in 6-mesečni zakladniški papirji in 2-, 3-, 4- in 5-letne brezkuponske obveznice. Uporabljeni so bili mesečni podatki za obdobje 1970 – 1994.

4.7 Razstavljanje forward mer

Forward mere so dober kazalec pričakovanj o prihodnji obliki krivulje donosnosti, če lahko zapostavimo premijo za tveganje in konveksnost, česar pa ne moremo. Čeprav večji del sprememb v kratkoročnih obrestnih merah odraža spremembe pričakovanj o prihodnjih obrestnih merah, pa lahko naraščajočo obliko krivulje v največji meri pripišemo pozitivni premiji za tveganje. Forward mere zato nekako zadenejo smer spremembe bližnjega dela krivulje donosnosti, medtem ko za daljši del napovejo ravno obratno, kot se v resnici zgodi (Salomon Brothers, b.l., str. 3).

Vsako forward mero lahko razstavimo na 4 že omenjene dele (Salomon Brothers, b.l., str. 4):

$$\text{Forward mera} \approx \text{kratkoročna obrestna mera} + \text{trajanje} \cdot E(\Delta s_{n-1}) + \text{premija za tveganje} + \text{konveksnost} \quad [21]$$

oziroma (Fabozzi, 2005, str 934):

$$E(h_n) \approx f_{n-1,n} + \left(1 + \frac{f_{n-1,n}}{100}\right) [-\text{dur}_{n-1} E(\Delta s_{n-1}) + 0,5 C x_{n-1} E(\Delta s_{n-1})^2]$$

$E(h_n)$ = pričakovana donosnost čez eno obdobje (n);

h_n = donosnost obdobja, v katerem smo držali obveznico;

$f_{n-1,n}$ = enoletna forward obrestna mera med $n - 1$ in n ;

n = število obdobj;

dur_{n-1} = trajanje za obdobje $n - 1$;

$E(\Delta s_{n-1})$ = pričakovana sprememba donosnosti;

$E(\Delta s_{n-1})^2$ = približno enako varianci pričakovane spremembe donosnosti ali volatilnosti na kvadrat ($E(\Delta s_{n-1})^2 \approx [\text{vol}(\Delta s_{n-1})]^2$);

Δs_{n-1} = sprememba v spot obrestni meri pri konstantni zapadlosti v $n - 1$ letih;

s_n = spot obrestna mera pri konstantni zapadlosti n ;

$C x_{n-1}$ = konveksnost za obdobje $n - 1$;

$0,5 C x_{n-1} E(\Delta s_{n-1})^2$ = konveksnost.

5. FORWARD OBRESTNE MERE IN KRIVULJA DONOSNOSTI

Ker lahko forward obrestne mere izračunamo iz trenutnih (spot) obrestnih mer, lahko s forward obrestnimi merami analiziramo krivuljo donosnosti. Forward obrestna mera je torej enaka tržnim pričakovanjem o donosu obveznice s trajanjem enega obdobja, ki se začne eno obdobje naprej od sedanjega, plus časovna premija (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 235).

Teorija pričakovanj trdi, da je forward premija nepristranski napovedovalec pričakovanih sprememb v obrestni meri; pričakovana sprememba obrestnih mer = forward premija – časovna premija. Sledi, da je forward obrestna mera nepristranski napovedovalec pričakovane obrestne mere v prihodnosti. Opazovane forward obrestne mere nam lahko služijo kot pomoč pri napovedovanju prihodnjih vrednosti nominalnih obrestnih mer in s tem tudi stopnje inflacije (če so obrestne mere konstantne). Testi teorije pričakovanj običajno temeljijo na regresiji (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 236):

$$\Delta r_{t+1} = \alpha + \beta(f_{12,t} - r_{01,t}) + \varepsilon_t \quad [22]$$

Pri teoriji pričakovanj predpostavljamo, da je forward premija nepristranski napovedovalec spremembe v prihodnjih (spot) obrestnih merah in zato je $\beta = 1$.

Mishkin (1988) preučuje enačbe kot je enačba [22] v razponu od 2 do 6 mesecev, pri čemer uporablja podatke o zakladnih menicah ZDA (ang. »T-bills«) od 1959 do 1982. Ugotovil je, da napoved za 1 mesec naprej znaša $\beta = 0.40$ in $R^2 = 0.11$, toda s podaljševanjem časovnega horizonta na spremembe v 3, 4, 5 in 6 mesecih, ima forward premija v splošnem malo ali pa sploh nič zmožnosti napovedovanja (npr. $\beta \approx 0$ statistično gledano). Fama in Bliss (1987) sta predstavila rezultate za precej daljše časovne horizonte z uporabo spot obrestnih mer zapadlosti od 1 do 5 let. Ugotovila sta, da se sposobnost napovedovanja z regresijo kot je zgornja z daljšanjem časovnega horizonta povečuje. Na primer, za spremembe obrestnih mer v 4-letnem časovnem obdobju forward premija razloži 0.48% variabilnosti v prihodnjih obrestnih merah in hipoteze, da je $\beta = 1$, ne moremo ovreči (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 236).

Forward premija tako ima nekaj zmožnosti napovedovanja sprememb obrestnih mer v prihodnosti. Če spremembe obrestnih mer v prihodnosti odražajo prihodnje stopnje inflacije, potem lahko trenutno opazovane forward obrestne mere pomagajo predvideti prihodnjo inflacijo.

5.1 Forward obrestne mere in nagibi krivulje donosnosti

Naraščajoča krivulja donosnosti je posledica tega, da je forward mera višja od spot obrestne mere ali donosnosti do dospelja. Toda, kaj je razlog, da je forward obrestna mera višja? Odgovora sta dva. Forward obrestna mera je lahko odraz pričakovanj o prihodnjih kratkoročnih obrestnih merah:

$$f_n = E(r_n) + \text{Premija za likvidnost} \quad [23]$$

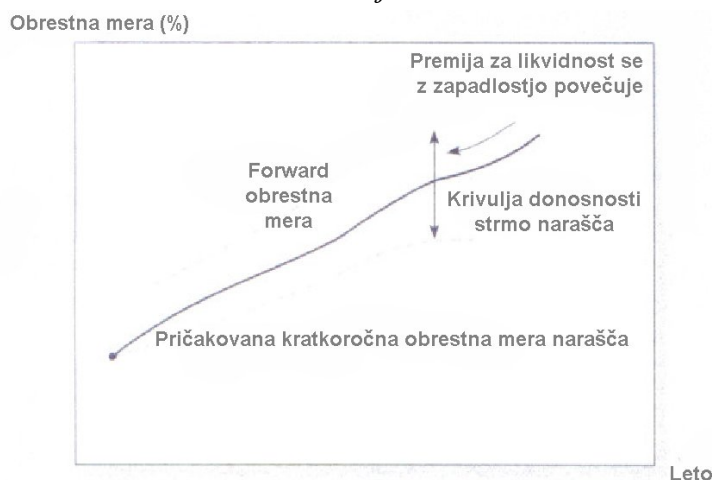
$E(r_n)$ = pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah;

f_n = forward obrestna mera.

kjer je premija za likvidnost lahko nujno potrebna, da vzpodbudi vlagatelje k investiranju v obveznice z zapadlostjo, ki se ne sovpada z njihovim investicijskim horizontom. Likvidnostna premija ni nujno pozitivna, čeprav je to privzeto pri teoriji likvidnostne preference (Bodie et al., 2005, str. 499).

Zgornja enačba kaže na dva možna vzroka za višjo forward obrestno mero. Ali vlagatelji pričakujejo povišanje obrestnih mer v prihodnosti, zato je $E(r_n)$ visok, ali pa želijo večjo premijo za držanje obveznic daljše zapadlosti. Čeprav je iz naraščajoče krivulje donosnosti najlažje sklepati, da vlagatelji pričakujejo povišanje obrestnih mer, pa to ni ustrezen sklep. Slika 11 predstavlja primer, ki nasprotuje takim sklepom. Pričakovana kratkoročna obrestna mera je naraščajoča. Premije za likvidnost naraščajo. Rezultat je ostro naraščajoča krivulja donosnosti (Bodie et al., 2005, str. 499).

Slika 11: Krivulje donosnosti.



Vir: Bodie et al., 2005, str. 501.

Eden precej grobih načinov za predvidevanje prihodnjih spot obrestnih mer je, da predvidevamo, da so premije za likvidnost konstantne. Oceno teh premij lahko izvlečemo iz forward obrestnih mer, da dobimo oceno tržnih pričakovanj o prihodnjih obrestnih merah. Iz slike 11 bi raziskovalec na podlagi historičnih vrednosti ugotovil tipično likvidnostno premijo. Po izračunu forward obrestne mere iz krivulje donosnosti odštejemo premijo za likvidnost in tako ugotovimo pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah. Toda ta pristop zaradi dveh razlogov ni priporočljiv. Prvič, nemogoče je čisto natančno ugotoviti likvidnostno premijo. Splošni pristop bi bil, da primerjamo dve forward obrestni meri in obrestne mere, ko se realizirajo, ter potem izračunamo povprečno razliko med

njima. Toda odkloni med tema vrednostima so lahko zelo veliki in nepredvideni zaradi nepričakovanih ekonomskih dogodkov, ki vplivajo na kratkoročno obrestno mero. Podatki ne vsebujejo dovolj informacij za izračun zanesljivega približka pričakovane likvidnostne premije. Drugič, ne moremo predvidevati, da bo likvidnostna premija konstantna. Empirični podatki prav tako potrjujejo, da premije s časom fluktuirajo (Bodie et al., 2005, str. 500).

Ne glede na to pa ostro naraščajoče krivulje donosnosti mnogi tržni strokovnjaki interpretirajo kot neizbežno povišanje obrestnih mer. Krivulja donosnosti nasploh je dober indikator celotnega poslovnega cikla, saj načeloma dolgoročne obrestne mere (daljši del krivulje) rastejo ob pričakovanju ekonomske ekspanzije. Če je krivulja naraščajoča, je precej manjša verjetnost recesije v naslednjem letu, kot če bi bila krivulja inverzna ali padajoča. Iz tega razloga je krivulja donosnosti komponenta indeksa vodilnih ekonomskih indikatorjev (Bodie et al., 2005, str. 501).

5.2 Ocenjevanje krivulje donosnosti

5.2.1 Ocenjevanje trenutnih (spot) obrestnih mer: regresija

Za ocenjevanje krivulje donosnosti obstaja širok nabor sofisticiranih statističnih metod. Ker vse opazovane donosnosti ne ležijo na ravni/gladki krivulji, je le—to včasih potrebno ocenjevati. Najprej je opisana najenostavnejša metoda, regresija, sledi pa opis postopka, ki ga je še pred nekaj leti uporabljala Angleška centralna banka, Svenssonov pristop. Še točko kasneje je opisan malenkost bolj kompleksni pristop, ki se ga danes precej uporablja (trenutno tudi Angleška centralna banka), tako imenovana metoda kubične polinomske funkcije zapadlosti (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 238).

Ena izmed metod ocenjevanja krivulje donosnosti iz spot obrestnih mer temelji na regresiji nabora kuponskih obveznic z različnimi zapadlostmi. Predpostavimo, da imamo n obveznic ($i = 1, 2, 3, \dots, n$), ki vse izplačujejo letne kupone točno 1, 2, 3, ..., n let v prihodnosti. Tako imamo podatke o kuponih $C_i(1), C_i(2), \dots$ kjer je C_i drugačen za vsako obveznico. Opazujemo lahko tudi ceno P_i vsake obveznice. Dobimo naslednjo enačbo:

$$P_i = \delta_1 C_i(1) + \delta_2 C_i(2) + \delta_3 C_i(3) + \dots + \varepsilon_i \quad [24]$$

$$\delta_1 = 1 / (1 + r_t)^t;$$

ε_t = naključna napaka.

Diskontni faktorji δ_t so odvisni od neopazovanih spot donosnosti r_t . Naključna napaka se pojavi, ker vse obveznice nimajo točno enake cene zaradi razlike med nakupno in prodajno ceno, nesinhroniziranega trgovanja, itd. Če imamo v času t nabor obveznic z različnimi cenami P_i in kuponi C_i , potem je zgornja enačba regresijska enačba, s katero lahko ocenimo δ_t (pogosto pod

pogojem $\delta_1 < \delta_2 < \delta_3 \dots$). Ko dobimo ocene za δ_i , lahko izračunamo naše ocenjene spot obrestne mere r_t (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 238).

5.2.2 Ocenjevanje krivulje donosnosti: Svenssonov pristop

Zaradi pedagoških razlogov predpostavimo, da imamo nabor implicitnih forward obrestnih mer za različne zapadlosti, ki jih želimo prirediti (forward) krivulji donosnosti. Te forward obrestne mere ne bodo pokrivalo vseh zapadlosti, tako da lahko različne obveznice, ki plačujejo različne kupone, povzročijo različne vrednosti za forward obrestne mere pri določenih zapadlostih (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 239).

Krivulja donosnosti je običajno nelinearna funkcija časa do zapadlosti m . V katerikoli točki v času potrebujemo funkcionalno obliko, ki bo omogočala ali horizontalno, naraščajočo/padajočo ali pa celo nagrbnčeno krivuljo donosnosti, saj krivulja donosnosti lahko ob različnih dneh spremeni obliko. Ocenjeni parametri določajo določeno obliko na določen dan. Svenssonov pristop (1994) je približek nabora opazovanih obrestnih mer, ki ga dobimo z kompleksno nelinearno funkcionalno obliko (Cuthberson, Nitzsche, 2001, str. 239):

$$f(m) = \beta_0 + \beta_1 \exp\left(\frac{-m}{d_1}\right) + \beta_2 \left[\left(\frac{m}{d_1}\right) \exp\left(\frac{-m}{d_1}\right) \right] + \beta_3 \left[\left(\frac{m}{d_2}\right) \exp\left(\frac{-m}{d_2}\right) \right] \quad [25]$$

$f(m)$ = forward obrestna mera ob zapadlosti m ;

β_i in d_i = parametra, ki se ju ocenjuje.

Različni elementi v enačbi povzročajo možne oblike v krivulji donosnosti, ki so lahko:

β_0 = določa dolgoročno stopnjo obrestnih mer;

β_1 = določa gladki (ravni) naraščajoči ($\beta_1 < 0$) ali padajoči ($\beta_1 > 0$) element krivulje donosnosti;

β_2, β_3 = določa možne grbine v krivulji donosnosti.

Svenssonova parametrična metoda ima več prednosti:

- ni veliko parametrov, ki bi jih bilo potrebno ocenjevati;
- poda ravno, lepo tekočo forward krivuljo;
- krivulja je prisiljeno ravna na dolgem delu. To pomeni, da tržni udeleženci na primer verjamejo; da bo enoletna obrestna mera čez 25 let enaka kot enoletna obrestna mera čez 30 let.

Toda, ker gre za parametričen model, ima eno ključno slabost. Ko se podatkovna točka na daljšem delu krivulje spremeni, se premakne celotna ocenjena krivulja, še posebej na kratkem delu. Ta

občutljivost (ali nestabilnost parametrov) lahko vodi do slabega modela, v smislu, da pri ocenjevanju obveznic lahko pride do večjih napak (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 244).

5.2.3 Ocenjevanje krivulje donosnosti: Metoda kubične polinomske funkcije

Zaradi zgoraj omenjenih težav je Angleška centralna banka spremenila ocenjevalno metodo in sedaj uporablja metodo kubične polinomske funkcije zapadlosti (ang. »cubic spline method«), kot tudi mnogo drugih centralnih bank. Ta metoda razdeli celotno forward krivuljo na posamezne segmente, cene posameznih obveznic v vsakem segmentu pa so približki posameznih kubičnih polinomov (ang. »cubic splines«). To premaga problem občutljivosti/nestabilnosti, saj ima sprememba v podatkovni točki na daljšem koncu krivulje komajda kaj vpliva na segmente kubičnih polinomov na krajšem delu krivulje. Različni segmenti se lahko med seboj gibljejo precej različno in med seboj neodvisno (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 24).

Kubični polinomi za vsak segment forward krivulje se združijo pri vozliščih, metodologija pa zagotavlja, da je krivulja (in njeni prvi odvodi) tekoča pri vseh točkah. Objektivna funkcija, uporabljena pri ocenjevanju B-spline krivulje, je uporabljena z namenom minimizirati napake pri ocenjevanju obveznic (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 244):

$$\sum_{L=1}^N \left(\frac{P_i - \Pi_i}{D_i} \right)^2 + \int_0^M \lambda(m) [f''(m)]^2 dm \quad [26]$$

N = število obveznic v vzorcu;

P_i = cena obveznice i ;

Π_i = vrednost cene prirejena za uporabo kubičnih polinomov;

D_i = trajanje obveznice;

λ = pozitivna konstanta;⁸

$f''(m)$ = drugi odvod forward krivulje;

M = je najdaljša zapadlost v izboru obveznic.

Pri del enačbe je običajni minimizacijski pogoj cene, kjer je rezultat delitve z D_i približno enak minimizaciji kvadratnih napak v donosih. Drugi del enačbe zagotavlja, da sprememba v ukrivljenosti forward krivulje ni preveč nenadna preko različnih zapadlosti (in $\lambda(m)$ je odvisen od le treh ocenjenih parametrov) (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 245).

⁸ pozitivna konstanta ki določa kompromis med prilagoditvijo in ravnostjo/gladkostjo krivulje. Pravimo ji tudi kazen za preveliko neravnost. Če bi bil $\lambda = 0$, bi imeli primer regresijskih polinomov, s povečevanjem vrednosti λ pa bi se približevali linearni funkciji (Waggoner, 1997, str. 6).

Metoda kubične polinomske funkcije zapadlosti in Svenssonova krivulja podata precej podobne rezultate (oblike) za zapadlosti med 1 in 20 leti, toda metoda kubične polinomske funkcije zapadlosti je bolj ustrezna za najkrajši del krivulje donosnosti (0 do 1 leto) ter za najdaljši del krivulje donosnosti (25 do 30 let) (ker le-ta ni vedno raven kot se predvideva pri Svenssonovem modelu). Drugače povedano, metoda kubične polinomske funkcije zapadlosti teži k temu, da bolje ustreza cenam obveznic (ki niso bile uporabljene pri ocenah) na kratkem in dolgem delu krivulje donosnosti kot Svenssonova krivulja (Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 245).

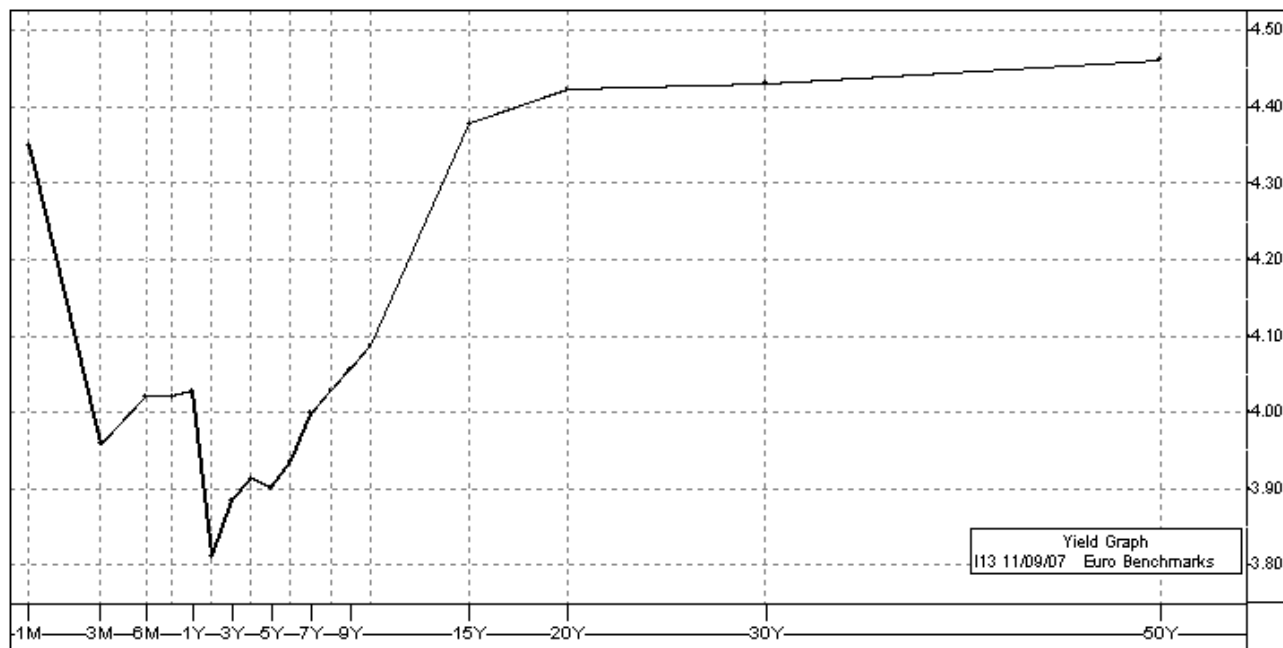
6. ANALIZA KRIVULJE DONOSNOSTI IN FORWARD MER

Praktični del te diplomske naloge se začne s krajšo analizo evropske krivulje donosnosti (ang. »Euro benchmark curve«) ter primerjavo trenutne krivulje donosnosti s 5-letno forward krivuljo. Nadaljuje se z analizo preteklih forward mer, kjer se ugotavlja, ali so forward mere pravilno napovedale prihodnje obrestne mere.

6.1 Analiza evropske krivulje donosnosti na dan 9.11.2007

Začnimo z opredelitvijo kaj je evropska krivulja donosnosti. Gre za tipično krivuljo donosnosti, ki je sestavljena iz državnih vrednostnih papirjev različnih evropskih držav z različno zapadlostjo. Vsi vrednostni papirji se smatrajo kot popolnoma netvegani in imajo bonitetno oceno AAA (ali pa njihovi izdajatelji). Vrednostni papirji obsegajo papirje denarnega trga, kot so zakladne menice in potrdila o vlogi ter kratkoročne in dolgoročne obveznice. Dodajam še podatek, da je referenčna obrestna mera Evropske centralne banke (2-tedenska repo obrestna mera) 4,00%.

Slika 12: Evropska krivulja donosnosti na dan 9.11.2007



Vir: Bloomberg.

Tabela 2: Obrestne mere evropske krivulje donosnosti na dan 9.11.2007

1m	3m	6m	1y	2y	5y	10y	15y	20y	30y
4,3501	3,9585	4,0214	4,0279	3,8130	3,9024	4,0872	4,3770	4,4200	4,4350

Vir: Bloomberg

Iz slike in tabele je razvidno, da krivulja nima tipično naraščajoče oblike, kjer z naraščajočim trajanjem do dospelja narašča tudi donosnost. Namesto da bi bila krivulja pri najkrajšem času do zapadlosti na najnižji točki ter do nekje 2 leti do zapadlosti strmo naraščala, je obrestna mera pri 1 mesecu do zapadlosti na zelo visoki ravni 4,3501%, pri 3 mesecih do zapadlosti pade na 3,9585%, potem narašča do 1 leta do zapadlosti in spet pade na najnižjo točko pri 2 letih do zapadlosti, na 3,8130%. Po tej točki dokaj strmo narašča vse do 15 let do zapadlosti, kjer znaša 4,3770%. Od te točke pa do 50 let do zapadlosti se krivulja izravnava oz. umirjeno narašča. Oblika krivulje donosnosti je torej precej neobičajna. V nadaljevanju je predstavljena z vidika vseh teorij, ki so v diplomskem delu predstavljene, na koncu pa so podani še dejanski razlogi za tako obliko krivulje donosnosti.

Po teoriji pričakovanj je oblika krivulje donosnosti odvisna od predvidevanja vlagateljev o prihodnjem gibanju stopnje donosa oz. o prihodnjih obrestnih merah, ob čemer zanemarja premijo za tveganje. Če vlagatelji v določenem trenutku pričakujejo, da bodo obrestne mere v prihodnosti rastle, bo v tem trenutku krivulja donosnosti dobila naraščajočo obliko, kar pomeni, da bodo dolgoročne obresti takrat nad kratkoročnimi. Iz trenutne oblike krivulje donosnosti lahko po tej

teoriji sklepamo, da vlagatelji kratko- in srednje-ročno pričakujejo znižanje obrestnih mer, dolgoročno pa naj bi le-te porasle. Zakaj je 1-mesečna obrestna mera tako visoka, je razloženo kasneje, iz pogleda teorije pričakovanj pa lahko sklepamo, da je trenutna obrestna mera (pre)visoka. Vlagatelji naj bi na kratek rok pričakovali znižanje obrestne mere, kar lepo vidimo iz padajoče krivulje donosnosti na krajšem delu. Dolgoročno se pričakuje, da bodo obrestne mere porasle, kar pomeni, da se pričakuje tudi porast inflacije. Obrestna mera je eden ključnih ukrepov, s katero centralne banke nadzorujejo inflacijo. Previsoko inflacijo krotijo z zviševanjem obrestne mere.

Teorija likvidnostne preference predpostavlja, da se kupci obveznic ob investiranju pozitivno odzivajo na stopnjo donosa, negativno pa na tveganje, to je, da ob uvrščanju posameznih obveznic v svoje premoženje upoštevajo tako stopnjo donosa kot tudi tveganje. Obveznice z daljšim dospeljem morajo zaradi večje spremenljivosti tečajev vsebovati premijo za tveganje oziroma likvidnost. Na ta način višja stopnja donosa kot nadomestilo za večje tveganje vzpodbudi vlagatelje, da sredstva vložijo tudi v vrednostne papirje z daljšim rokom dospelja. Iz oblike krivulje donosnosti je razvidno, da vlagatelji zahtevajo veliko premijo za tveganje za vrednostne papirje z zapadlostjo enega meseca. Zahtevana premija se potem zmanjšuje in doseže najnižjo stopnjo pri zapadlosti 2 let, lahko pa je to tudi posledica močnega prepričanja vlagateljev, da se bodo obrestne mere znižale. Od te zapadlosti dalje zahtevana premija za tveganje narašča v skladu s teorijo likvidnostne preference. Toda, zakaj je zahtevana premija za tveganje tako visoka pri najnižji zapadlosti? Razlog bi lahko bil v nestabilnem ekonomskem okolju, likvidnostni krizi ali čem podobnem. Vlagatelji zato zahtevajo večjo premijo, saj je nalaganje sredstev v takem okolju tvegano. Vlagatelji tudi pričakujejo umiritev razmer v prihodnjih treh mesecih ter normalne razmere čez dve leti. V prihodnjem obdobju se pričakujejo normalne razmere, kjer premija za tveganje narašča z zapadlostjo, saj so cene dolgoročnih obveznic bolj podvržene spremembam obrestnih mer.

Teorija segmentiranih trgov zavrača možnost vpliva pričakovanj o prihodnji donosnosti in premije za likvidnost na gibanje krivulje donosnosti. Poudarja, da je trg obveznic razdeljen na kratkoročni, srednjeročni ter dolgoročni segment, in da na vsakem od njih vladajo določeni veliki institucionalni vlagatelji. Pri tem se vsaka skupina institucionalnih vlagateljev specializira za določeno vrsto obveznic. Po tej teoriji so najdražje obveznice zapadlosti dveh let, medtem ko so bolj kratkoročne in bolj dolgoročne obveznice cenejše. To bi pomenilo, da so na trgu trenutno najbolj dejavni srednjeročni vlagatelji (1 do 5 let), malo manj dolgoročni ter precej manj kratkoročni vlagatelji, saj naj bi se krivulja donosnosti oblikovala glede na ponudbo in povpraševanje vlagateljev na vsakem posameznem trgu.

Dejanski razlogi za tako obliko krivulje donosnosti ležijo v nedavni likvidnostni krizi, ki je prizadela tako ameriške, kot tudi evropske kapitalske trge. Kriza izvira iz težav nepremičninskega in hipotekarnega trga v ZDA. Tako evropske kot ameriške banke so zaradi papirjev vezanih na hipotekarni trg odpisale več sto milijard sredstev. Banke so postale nezaupljive, saj niso vedele kaj se skriva v bilancah drugih bank, zato si med seboj niso želele posojati denarja oz. povedano

drugače, zadolževanje se je močno podražilo. To lahko vidimo v visokem kratkoročnem delu krivulje (do enega leta). Trg pričakuje, da Evropska centralna banka zaenkrat referenčne obrestne mere ne bo spreminjala, cikel dvigovanja obrestnih mer pa je le odložen.

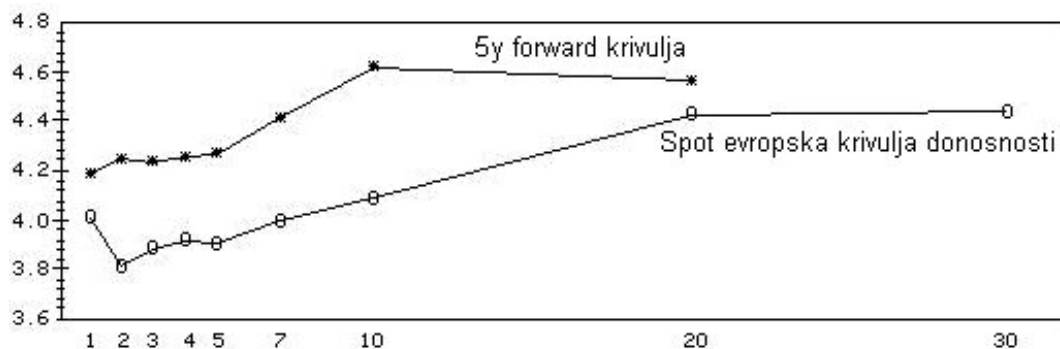
Krajši del krivulje donosnosti je torej očitno visok zaradi zahtevane premije za tveganje (saj se pričakuje, da se obrestne mere ne bodo spremenile), ki pa se zmanjšuje in doseže minimum pri zapadlosti dveh let. Kratkoročno zadolževanje je zaradi nezaupanja na trgu drago, obveznice s kratko zapadlostjo pa so nezanimive, saj se vlagatelji bojijo morebitnega neplačila glavnice ob zapadlosti obveznic. Sklepamo lahko, da vlagatelji pričakujejo, da se bodo razmere na trgu vzpostavile v normalno stanje šele srednjeročno. Krivulja donosnosti zatem narašča, kar tudi sovпада z mišljenjem, da je cikel dvigovanja obrestnih mer samo odložen. Vlagatelji po preteku dveh let torej pričakujejo dvig obrestne mere in povišano inflacijo. Obveznice daljše zapadlosti so za vlagatelje morda manj zanimive kot tiste s srednjeročno zapadlostjo, saj so bolj tvegane. Ker so tvegane tako kratkoročne kot dolgoročne obveznice, je dokaj logično, da bodo vlagatelji največ povpraševali po srednjeročnih obveznicah, ki so tako najdražje.

Krivuljo donosnosti je potrebno gledati in interpretirati kot celoto. Razčlenjevanje na pričakovanja o obrestnih merah, premijo za tveganje in delitev krivulje na časovne segmente je v praksi sila težko, zato je potrebno najti kompromis ter izhajati tudi iz tržnih razmerij. V razmerah podobnim trenutnim, ko na trgih vlada likvidnostna kriza, lahko sklepamo, da na obliko krivulje donosnosti v veliki meri vpliva premija za tveganje. Če so razmere normalne, bi lahko sklepali, da na obliko krivulje v večji meri vplivajo pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah. Nikoli pa ne moremo trditi, da na krivuljo donosnosti vpliva le eden izmed faktorjev, temveč vsi, le v različnem obsegu.

6.2 Primerjava spot krivulje donosnosti in forward krivulje

Forward krivulja teži k temu, da precenjuje dejansko krivuljo donosnosti, ter »poveča« pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah, ki jih razberemo iz krivulje donosnosti. Na to vpliva tudi strmina krivulje donosnosti; bolj kot je strma, bolj forward krivulja »poveča« napovedi in obratno, bolj kot je položna, manj »poveča« napovedi o prihodnjih obrestnih merah.

Slika 13: Spot evropska krivulja donosnosti in 5y forward krivulja na dan 9.11.2007



Vir: Bloomberg.

Iz slike vidimo, da vlagatelji v prihodnosti pričakujejo dvig krivulje donosnosti ter relativno naraščanje le-te. Na sprednjem, krajšem delu naj bi se obrestne mere znižale, kar pomeni, da naj bi se trenutna likvidnostna kriza umirila, stanje normaliziralo, s tem pa zmanjšala premija za tveganje. Sama oblika krivulje naj bi nakazovala pričakovanja o dvigu obrestnih mer v prihodnosti, padajoči zadnji, daljši del krivulje pa naj bi pomenil, da se pričakuje upad inflacije.

Po teoriji pričakovanj se glede na naraščajočo obliko krivulje donosnosti pričakuje zvišanje obrestnih mer ter manjše znižanje inflacije. Po teoriji likvidnostne preference se pričakuje zmanjšanje premije za tveganje na sprednjem, kratkoročnem delu krivulje, nadalje pa naj bi skupaj z daljšanjem zapadlosti naraščala tudi premija za tveganje. Pristaši teorije o likvidnostni preferenci verjamejo, da trg obvladujejo vlagatelji, ki investirajo v papirje s krajšo zapadlostjo (ang. »short-term investors«), tako da iz tega na splošno velja, da forward obrestna mera presega pričakovano kratkoročno obrestno mero.

6.3 Analiza preteklih forward mer

Za analizo preteklih forward mer sem si pomagal s programom Bloomberg, s katerim sem pridobil pretekle forward in spot obrestne mere za naslednja obdobja zapadlosti: 3 in 6 mesecev, 1, 2, 5, 10, 20 in 30 let. Poiskal sem 6-mesečne forward obrestne mere za vsako polletno obdobje od 1.1.2000 pa do 1.1.2007 ter spot obrestne mere za vsako ustrezno polletno obdobje, od 3.7.2000 do 3.7.2007. 3.7. zato, ker je bil 1.7.2000 vikend in ni bilo ustreznih podatkov. Ker sem za prvo obdobje vzel datum 3.7. sem ga uporabil tudi za vsa ostala obdobja.

Forward in spot obrestne mere se nahajajo v prilogi št. 5, v spodnji tabeli pa prikazujem razlike med forward obrestno mero in dejansko obrestno mero za napovedano obdobje:

Tabela 3: Razlika med forward in spot obrestnimi merami (v bazičnih točkah)

	3m6m Fwd*	6m6m Fwd	1y6m Fwd	2y6m Fwd	5y6m Fwd	10y6m Fwd	20y6m Fwd	30y6m Fwd
3.7.2000	88,10	107,10	102,40	53,92	-12,54	-49,29	-80,49	-65,29
1.1.2001	14,90	-8,20	-44,10	-87,65	-110,77	-102,31	-105,77	-71,70
3.7.2001	-57,45	-55,80	-50,10	-39,61	-38,13	-36,79	-22,30	-20,28
1.1.2002	-104,62	-110,56	-97,43	-90,36	-60,70	-55,45	-60,80	-63,09
3.7.2002	4,90	15,45	25,50	-1,07	-20,80	-32,12	-20,20	-25,23
1.1.2003	-50,08	-79,20	-108,18	-136,61	-131,17	-98,35	-65,70	-54,69
3.7.2003	-68,35	-76,85	-79,07	-72,89	-63,16	-49,75	-25,80	-6,72
1.1.2004	5,10	2,07	13,66	31,09	31,83	23,38	8,66	5,28
3.7.2004	2,54	-6,48	-8,73	-12,18	-19,31	-13,61	-14,11	-12,96
1.1.2005	3,65	-2,25	-12,49	-32,26	-67,09	-74,15	-79,17	-72,34
3.7.2005	-2,25	-13,82	-33,68	-55,07	-64,17	-59,72	-69,74	-68,37
1.1.2006	38,27	45,16	64,52	67,88	43,38	8,66	-13,06	-21,98
3.7.2006	51,07	45,97	46,60	55,77	64,41	64,37	58,85	54,81
1.1.2007	57,09	48,36	34,88	9,22	-14,33	-35,79	-45,36	-51,34
3.7.2007	39,16	31,30	33,68	32,10	38,88	36,21	40,54	40,49

Legenda: * oznaka 3m6m Fwd označuje 6-mesečno forward obrestno mero za točko na krivulji donosnosti, ki označuje 3 mesečno zapadlost.

Vir: Bloomberg, lastni izračuni.

Razlika med obema obrestnima merama je izražena v bazičnih točkah (100 bazičnih točk je 1%). Analize sem se lotil najprej z izračuni in primerjavo razlik za celotno krivuljo donosnosti po polletnih obdobjih, potem pa še iz druge strani. Izračunal in primerjal sem forward in spot obrestne mere za posamezne zapadlosti krivulje donosnosti. Poglejmo si rezultate:

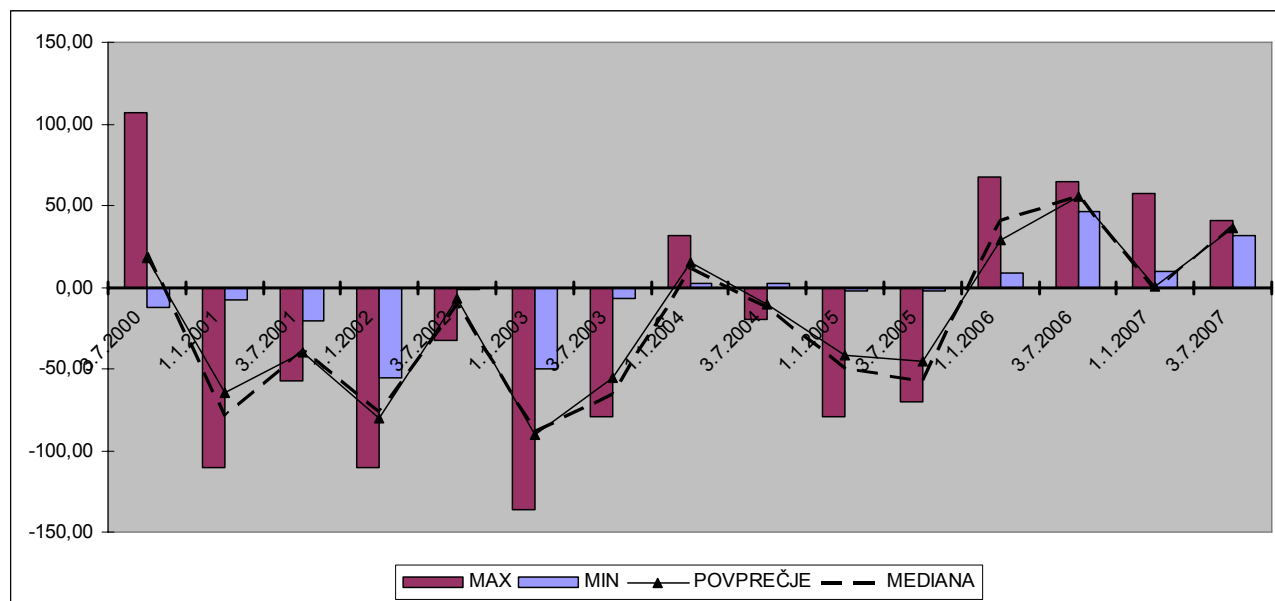
Tabela 4: Mediana, največje, najmanjše in povprečno odstopanje forward od spot obrestnih mer (v bazičnih točkah)

	3.7.2000	1.1.2001	3.7.2001	1.1.2002	3.7.2002	1.1.2003	3.7.2003	1.1.2004
MAX	107,10	-110,77	-57,45	-110,56	-32,12	-136,61	-79,07	31,83
MIN	-12,54	-8,20	-20,28	-55,45	-1,07	-50,08	-6,72	2,07
POVPREČJE	17,99	-64,45	-40,06	-80,38	-6,70	-90,50	-55,32	15,13
MEDIANA	20,69	-79,68	-38,87	-76,73	-10,64	-88,78	-65,76	11,16

	3.7.2004	1.1.2005	3.7.2005	1.1.2006	3.7.2006	1.1.2007	3.7.2007
MAX	-19,31	-79,17	-69,74	67,88	64,41	57,09	40,54
MIN	2,54	-2,25	-2,25	8,66	45,97	9,22	31,30
POVPREČJE	-10,61	-42,01	-45,85	29,10	55,23	0,34	36,55
MEDIANA	-12,57	-49,68	-57,40	40,83	55,29	-2,56	37,55

Vir: Bloomberg, lastni izračuni.

Slika 14: Mediana, največja, najmanjša in povprečna razlika med 6-mesečno forward obrestno mero in spot obrestno mero čez 6 mesecev od 3.7.2000 do 3.7.2007 s časovnimi razmiki 6 mesecev za celotno krivuljo donosnosti (v bazičnih točkah)



Vir: Bloomberg, lastni izračuni.

V zgornji tabeli in sliki so prikazani največji, najmanjši ter povprečni odkloni in mediana odklonov forward mer od spot obrestnih mer za celotno krivuljo donosnosti, od 3.7.2000 pa do 3.7.2007. Povprečje odklonov kaže, da je bilo 9 od 15 opazovanih povprečij negativnih, kar pomeni, da so forward mere precenile dejanske spot obrestne mere čez pol leta. Podobno sliko kaže tudi podatek, da je bilo 76 vrednosti od skupaj 120 opazovanih vrednosti negativnih, kar je 63%. Na podlagi tega lahko trdim, da 6-mesečne forward obrestne mere vsaj v 63% v svojih napovedih precenjujejo dejanske obrestne mere.

Tudi mediana je negativna v 10 od 15 opazovanih obdobjih. Mediana za vseh 120 opazovanih vrednosti znaša -16,82, kar pomeni, da se polovica vrednosti nahaja pod to vrednostjo, polovica pa nad to vrednostjo.

Poglejmo še ekstremne vrednosti odstopanj. Največja odstopanja so bila na 3.7.2000, 1.1.2001, 1.1.2002 ter 1.1.2003, saj so forward napovedi zgrešile tudi za več kot eno odstotno točko oz. kar za 50% glede na spot obrestno mero.

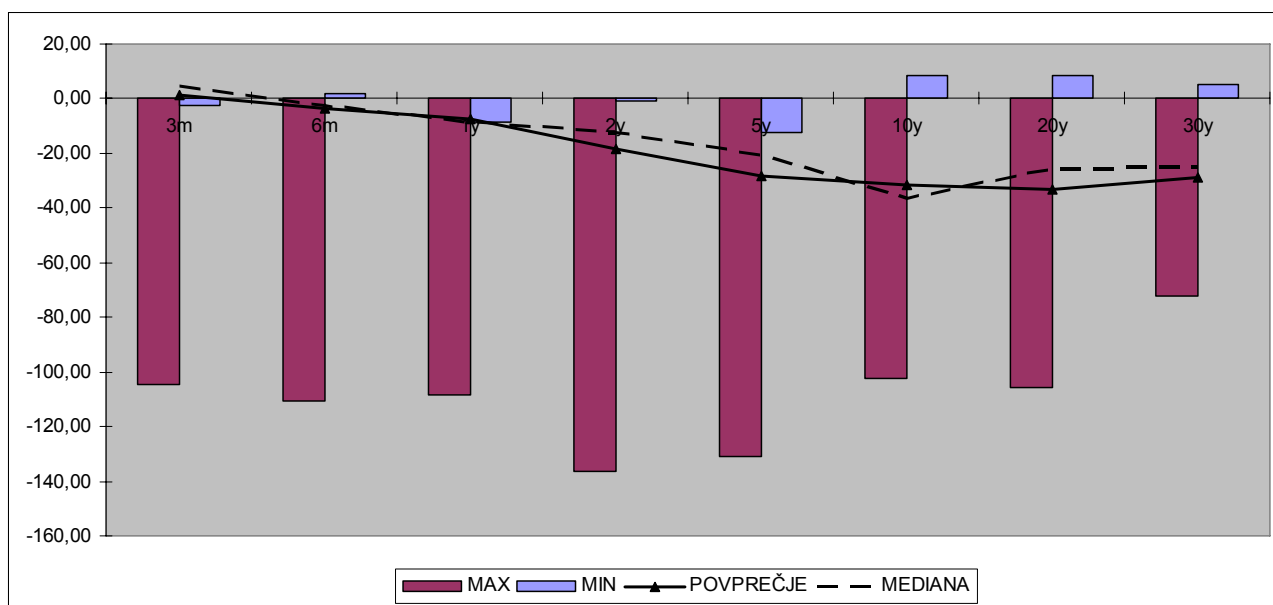
Sedaj pogledjmo še analizo odmikov forward mer od spot obrestnih mer po posameznih delih (zapadlostih) krivulje donosnosti v obdobju od 1.1.2000 do 3.7.2007.

Tabela 5: Mediana, največje, najmanjše in povprečno odstopanje forward od spot obrestnih mer (v bazičnih točkah)

	3m	6m	1y	2y	5y	10y	20y	30y
MAX	-104,62	-110,56	-108,18	-136,61	-131,17	-102,31	-105,77	-72,34
MIN	-2,25	2,07	-8,73	-1,07	-12,54	8,66	8,66	5,28
POVPREČJE	1,47	-3,85	-7,50	-18,51	-28,24	-31,65	-32,96	-28,89
MEDIANA	4,90	-2,25	-8,73	-12,18	-20,80	-36,79	-25,80	-25,23

Vir: Bloomberg, lastni izračuni.

Slika 15: Mediana, največja, najmanjša in povprečna razlika med 6-mesečno forward obrestno mero in spot obrestno mero čez 6 mesecev v obdobju od 3.7.2000 do 3.7.2007 po posameznih zapadlostih krivulje donosnosti (v bazičnih točkah)



Vir: Bloomberg, lastni izračuni.

Povprečni odmik je pozitiven le za 3-mesečno zapadlost, nadalje pa se skupaj z zapadlostjo povečuje, in sicer v negativno smer, kar pomeni, da forward mere bolj precenjujejo prihodnje obrestne mere daljše zapadlosti kot obrestne mere krajših zapadlosti. Skupaj z zapadlostjo se povečuje tudi mediana.

Glede na historični preizkus lahko torej sklenem, da 6-mesečne forward obrestne mere vsaj v 63% svojih napovedih precenjujejo dejanske obrestne mere, v kolikor opazujemo celotno krivuljo, ter da po posameznih zapadlostih povprečni odklon forward obrestnih mer od dejanskih spot obrestnih mer narašča v negativno smer, kar pomeni, da se povečuje precenjenost napovedi.

Poglejmo si še, ali forward obrestne mere vsaj pravilno napovejo smer premika obrestnih mer.

Tabela 6: Št. opazovanj, ko forward mere pravilno napovejo smer spremembe obrestnih mer

Zapadlost	3m	6m	1y	2y	5y	10y	20y	30y	Povprečje
Ista smer	6	9	8	7	7	5	9	4	6,875
Št. opazovanj	14	14	14	14	14	14	14	14	14,000
Odstotek	43%	64%	57%	50%	50%	36%	64%	29%	49%

Vir: Bloomberg, lastni izračuni.

Na podlagi historičnih izračunov vidimo, da forward mere za 6 mesecev naprej le v 49% pravilno napovejo smer spremembe obrestnih mer, kar je manj kot polovica, zato se na forward mere kot take ne moremo zanesti pri načrtovanju investicijskih strategij. Poleg tega lahko opazimo, da ni značilnega vzorca, ki bi kazal, da forward mere pri določenih zapadlostih bolje napovejo smer spremembe obrestnih mer kot pri drugih zapadlostih, temveč se odstotki pravilnih napovedi gibljejo od zapadlosti do zapadlosti različno, v povprečju pa znaša odstotek pravilnih napovedi smeri spremembe obrestnih mer 49%.

Glede na podatke ugotavljam, da forward obrestne mere niso dobri napovedovalci prihodnjih obrestnih mer, ter da jih vsaj v 63 odstotkih precenjujejo. Tudi smer spremembe pravilno napovejo le v 49%, tako da se ne moremo zanesti niti na pravilno napoved smeri premika obrestnih mer. Razloge za take rezultate iščem v dejstvu, da so forward obrestne mere odraz pričakovanih vlagateljev o prihodnjem razvoju obrestnih mer glede na prihodnje tržne razmere, ki jih vlagatelji pričakujejo v tem trenutku. Ker se tržne razmere in okolje spreminjajo iz dneva v dan, se skladno z njimi spreminja tudi forward krivulja. Tako so forward obrestne mere lahko ustrezni napovedovalci obrestnih mer ali pa vsaj smeri premika obrestnih mer le za zelo kratko obdobje, na srednji in daljši rok pa se nanje ne moremo zanesti.

7. SKLEP

Na trgih dolžniških vrednostnih papirjev so zelo pomembna pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah ter prihodnjem stanju na kapitalskih trgih, saj lahko to bistveno vpliva na investicijske odločitve vlagateljev. Ta pričakovanja se odražajo v krivulji donosnosti državnih obveznic. Iz njene oblike in naklona lahko razberemo pričakovanja o prihodnji obliki krivulje, o prihodnji inflaciji, stanju na trgu (likvidnostna premija), o prihodnjih obrestnih merah in še kaj. Med več različnimi teorijami je potrebno izpostaviti tri najpomembnejše: teorija pričakovanj, ki trdi, da na krivuljo donosnosti vplivajo samo pričakovanja o prihodnjih obrestnih merah, teorija likvidnostne preference, ki največji vpliv pripisuje premiji za likvidnostno tveganje, ter teorija segmentiranih trgov, ki trdi, da je trg razdeljen na več segmentov, na katerih prevladuje določen tip vlagateljev. V teoriji je razdelitev krivulje donosnosti na omenjene faktorje možna, v praksi pa skorajda nemogoča, zato si pri interpretaciji krivulje pomagamo tudi s trenutnim sentimentom na kapitalskih trgih.

Forward obrestne mere in forward krivulja naj bi po teoriji odražale pričakovanja vlagateljev o stanju na kapitalskih trgih v prihodnosti in predvsem o prihodnji obliki krivulje donosnosti iz današnje perspektive. Če forward krivuljo primerjamo s krivuljo donosnosti, lahko ugotovimo, kaj točno vlagatelji pričakujejo oz. v kakšni meri pričakujejo spremembo obrestnih mer in v kakšni meri spremembo premije za tveganje, pri čemer spet izhajamo iz današnjih razmer na trgih. Forward krivulja torej ima zmožnosti napovedovanja prihodnje krivulje donosnosti oz. prihodnjih obrestnih mer, saj krivuljo donosnosti oblikujejo vlagatelji sami s svojimi pričakovanji in dejanji.

Toda ali praksa potrjuje teorijo? Za namen preizkusa sem od 1.1.2000 pa do 3.7.2007 v intervalu pol leta poiskal 6-mesečne forward krivulje (obrestne mere) in jih primerjal z dejansko (spot) krivuljo donosnosti čez 6 mesecev. Rezultati so se precej razlikovali, saj so bile napovedi forward mer pogosto napačne tudi za več kot eno odstotno točko oz. 50 odstotkov. Ugotovil sem, da se povprečje odstopanj napovedi od dejanskih številčk veča skupaj z zapadlostjo, ter da forward mere v 63 odstotkih precenjujejo prihodnje obrestne mere. Zaradi slabih rezultatov sem izračunal še v kolikšni meri forward mere pravilno napovejo vsaj smer spremembe obrestnih mer. Rezultat je znašal le 49 odstotkov. Razloge iščem v dejstvu, da je obdobje 6 mesecev srednjeročno obdobje, v šestih mesecih pa se razmere na trgu lahko bistveno spremenijo. Na podlagi rezultatov zavrnem tezo iz uvoda, da forward obrestne mere imajo zmožnost pravilno napovedati prihodnje obrestne mere. 6 mesecev je predolgo obdobje v prihodnosti, finančni trgi pa so lahko na tak rok zelo nepredvidljivi in nestabilni.

8. LITERATURA IN VIRI

1. Baša, M. (2002). *Obrestne mere in donosnosti obveznic v Republiki Sloveniji*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
2. Berk, A., Lončarski, I. & Zajc, P. (2006). *Poslovne Finance*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
3. *Bloomberg*. Najdeno novembra 2007 na programu Bloomberg. Ukaz FWCV za forward obrestne mere. Ukaz YCRV za krivulje donosnosti. Relevantna krivulja donosnosti je krivulja donosnosti za Evroobmočje z oznako I13.
4. Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2005). *Investments*, Sixth Edition, International Edition. McGraw-Hill: New York.
5. Brigham, F. E. & Daves, R. P. (2004). *Intermediate Financial Management*, 8th Edition. Thomson South-Western: ZDA.
6. Cuthbertson, K. & Nitzsche, D. (2001). *Investments: Spot and Derivatives Markets*. J. Wiley, New York.
7. Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset*; Second edition. ZDA: Wiley Finance.
8. Fabozzi, F. J. (2005). *The Handbook of Fixed Income Securities*, Seventh Edition. McGraw-Hill.
9. *How Do Investor Opinions On The Economy Differ In The Stock and Bond Markets?* Najdeno oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.bondtalk.com/global.cfm?S=rultra&SS=education2&LID=81>
10. Hrovat, M. (2003). *Primerjava trgov državnih obveznic v Sloveniji, Avstriji in na Madžarskem*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
11. *Insurer Financial Strength Ratings Definitions*. Najdeno oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www2.standardandpoors.com/portal/site/sp/en/eu/page.article/2,1,1,0,1021558138686.html?vregion=eu&vlang=en>
12. *Investopedia.com – Your Source For Investing Education*. Najdeno novembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.investopedia.com/?viewed=1>
13. Jenko, M. (2004). *Donosnost različnih naložb na slovenskem finančnem trgu v letu 2003*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
14. Košmerlj, M. (2002). *Trg hipotekarnih obveznic v ZDA*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
15. Likar, T. (2003). *Evroobveznica*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
16. *Moody's Ratings Definitions*. Najdeno oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.bondtalk.com/global.cfm?S=rultra&SS=moodys>
17. *Online Business Dictionary*. Najdeno novembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.businessdictionary.com/>
18. Pawley, M. (2001). *Bond Price Sensitivities*. Deutsche Bank.
19. Pawley, M. (2003). *Yield Curves*. Deutsche Bank.

20. Peterlin, M. (2003). *Trajanje in konveksnost obveznic*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
21. Petrovčič, A. (2002). *Obrestne mere za državne obveznice v Sloveniji*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
22. Podvinski, S. (2006). *Slovenske evroobveznice*. Diplomsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
23. Prohaska, Z. (2004). *Finančni trgi*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
24. *Rating Definitions*. Najdeno oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.moodys.com/moodys/cust/AboutMoody/AboutMoody.aspx?topic=rdef&subtopic=moodys%20credit%20ratings&title=View+All+Rating+Definitions.htm>
25. Roberts, R. M. (b.l.). *Global Financial Management; Bond Valuation*. Fuqua School of Business, Duke University.
26. Salomon Brothers (1995a). *Understanding the Yield Curve: Part 1; Overview of Forward Rate Analysis*. Salomon Brothers: ZDA.
27. Salomon Brothers (1995b). *Understanding the Yield Curve: Part 2; Market's Rate Expectations and Forward Rates*. Salomon Brothers: ZDA.
28. Salomon Brothers (1995c). *Understanding the Yield Curve: Part 3; Does Duration Extension Enhance Long-Term Expected Returns?*. Salomon Brothers: ZDA.
29. Salomon Brothers (1995d). *Understanding the Yield Curve: Part 4; Forecasting U.S. Bond Returns*. Salomon Brothers: ZDA.
30. Salomon Brothers (1995e). *Understanding the Yield Curve: Part 5; Convexity Bias and the Yield Curve*. Salomon Brothers: ZDA.
31. Salomon Brothers (1995f). *Understanding the Yield Curve: Part 6; A Framework for Analyzing Yield Curve Trades*. Salomon Brothers: ZDA.
32. Salomon Brothers (1996). *Understanding the Yield Curve: Part 7; The Dynamics of the Shape of the Yield Curve: Empirical Evidence, Economic Interpretations and Theoretical Foundations*. Salomon Brothers: ZDA.
33. SalomonSmithBarney (1999). *Guide to Mortgage-Backed Securities*. SalomonSmithBarney: ZDA.
34. SalomonSmithBarney (2002). *The Quantitative Credit Analyst*. SalomonSmithBarney: ZDA.
35. *Standard & Poor's Ratings Definitions*. Najdeno oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.bondtalk.com/global.cfm?S=rultra&SS=stanpoor>
36. Waggoner, D.F. (2003). *Spline Methods for Extracting Interest Rate Curves from Coupon Bond Prices*. Najdeno junija 2008 na spletnem naslovu <http://bigwww.epfl.ch/publications/precioso0301.pdf>

SLOVARČEK SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV

Corporate Bonds = Podjetniške obveznice
Continuous = Natakajoč
Coupon Rate = Kuponska stopnja donosa
Credit Risk = Kreditno tveganje
Cubic Splines = Kubični polinomi
Cubic Spline Method = Metoda kubične polinomske funkcije zapadlosti
Current Yield = Trenutna donosnost
Default Risk = Tveganje neplačila, stečaja
Dual-currency Bonds = Obveznice, ki se glasijo na dvojno valuto
Duration = Trajanje
Euro Benchmark Curve = Evropska krivulja donosnosti
Eurobonds = Evroobveznice
Expectations Theory = Teorija pričakovanj
Floating-rate Notes = Obveznice s spremenljivo kuponsko obrestno mero
Forward-rate Agreement = Forward pogodba
Government Bonds = Državne obveznice
Investment grade securities = Vrednostni papirji z bonitetno oceno od AAA pa do BBB-
Liquidity Preference Theory = Teorija likvidnostne preference
Long-term Investors = Dolgoročni vlagatelji
Junk bonds = Obveznice z bonitetno oceno nižjo od BBB-
Mortgage Bonds = Hipotekarne obveznice
Municipal Bonds = Občinske obveznice
OTC – Over the Counter = neorganizirani trg oz. preko okenc
Par vrednost = nominalna vrednost
Segmented Markets Theory = Teorija segmentiranih trgov
Short-term Investors = Kratkoročni vlagatelji
Spot = Trenutna vrednost, cena, donosnost
Spread = Razmik
State Bonds = Državne obveznice
T-bills = Zakladne menice
Total Rate of Return = Celotna donosnost
Yield to Call = Donosnost do odpoklica
Yield to Maturity = Donosnost do dospelja
Zero coupon Bonds = Brezkuponske obveznice

PRILOGA

SEZNAM PRILOG

- 1. Izračun forward obrestnih mer za naraščajočo krivuljo donosnosti**
- 2. Izračun forward obrestnih mer za padajočo krivuljo donosnosti**
- 3. Primerjava kreditnih ocen agencij Standard & Poor's (S&P) ter Moody's**
- 4. Definicija kreditnih ocen bonitetne agencije Standard & Poors**
- 5. Forward in spot mere v 6-mesečnih intervalih od 1.1.2000 do 3.7.2007**

Priloga 1: Izračun forward obrestnih mer za naraščajočo krivuljo donosnosti

Tabela 1: Forward obrestne mere za naraščajočo krivuljo donosnosti

Forward obrestne mere	n									
Obrestne obresti (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	Navzgor obrnjena (naraščajoča) krivulja donosnosti									
1		7,0000	7,7000	8,200	8,7500	9,0800	9,4333	9,5714	9,7250	9,7778
2			8,4000	8,8000	9,3333	9,6000	9,9200	10,0000	10,1143	10,1250
3				9,2000	9,8000	10,0000	10,3000	10,3200	10,4000	10,3714
4					10,4000	10,4000	10,6667	10,6000	10,6400	10,5667
5						10,4000	10,8000	10,6667	10,7000	10,6000
6							11,2000	10,8000	10,8000	10,6500
7								10,4000	10,6000	10,4667
8									10,8000	10,5000
9										10,2000
10										
Spot obrestne mere (%)	5,0000	6,0000	6,8000	7,4000	8,0000	8,4000	8,8000	9,0000	9,2000	9,3000
Forward obrestne mere (%)		7,0000	7,7000	8,2000	8,7500	9,0800	9,4333	9,5714	9,7250	9,7778

Vir: Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 223. Lastni izračuni.

Priloga 2: Izračun forward obrestnih mer za padajočo krivuljo donosnosti

Tabela 2: Forward obrestne mere za padajočo krivuljo donosnosti

Forward obrestne mere	n									
Obrestne obresti (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	Navzgor obrnjena (naraščajoča) krivulja donosnosti									
1		2,0000	5,2000	6,5333	7,5000	8,0800	8,6000	8,8571	9,1000	9,2222
2			2,4000	5,8000	7,3333	8,1000	8,7200	9,0000	9,2571	9,3750
3				5,0000	7,7000	8,6000	9,2500	9,4800	9,7000	9,7714
4					10,4000	10,4000	10,6667	10,6000	10,6400	10,5667
5						16,4000	13,8000	12,6667	12,2000	11,8000
6							24,4000	17,4000	15,2000	13,9500
7								31,4000	21,1000	17,4667
8									38,0000	10,5000
9										44,4000
10										
Spot obrestne mere (%)	1,0000	9,0000	8,2000	7,4000	6,8000	6,2000	5,8000	5,6000	5,4000	5,3000
Forward obrestne mere (%)		2,0000	5,2000	6,5333	7,5000	8,0800	8,6000	8,8571	9,1000	9,2222

Vir: Cuthbertson, Nitzsche, 2001, str. 223. Lastni izračuni.

Priloga 3: Primerjava kreditnih ocen agencij Standard & Poor's (S&P) ter Moody's

Tabela 3: Primerjava kreditnih ocen 2 bonitetnih agencij

Opis kreditnih ocen	Moody's	S&P
Največja varnost	Aaa	AAA
Visoki razred / Visoka kvaliteta	Aa1	AA+
	Aa2	AA
	Aa3	AA-
Srednji visoki razred	A1	A+
	A2	A
	A3	A-
Nižji visoki razred	Baa1	BBB+
	Baa2	BBB
	Baa3	BBB-
Neinvesticijski / Špekulativni razred	Ba1	BB+
	Ba2	BB
	Ba3	BB-
Visoko špekulativni razred	B1	B+
	B2	B
	B3	B-
Visoko tveganje	Caa1	CCC+
	Caa2	CCC
	Caa3	CCC-
Ekstremno špekulativno	Ca	CC
Možnost stečaja	C	
Stečaj		
		D

Vir: Moody's Ratings Definitions.

[<http://www.bondtalk.com/global.cfm?S=rultra&SS=moodys>] november 2007

Vir: Standard & Poor's Ratings Definitions.

[<http://www.bondtalk.com/global.cfm?S=rultra&SS=stanpoor>] november 2007

Priloga 4: Definicija kreditnih ocen bonitetne agencije Standard & Poor's

Tabela 4: Definicija kreditnih ocen agencije Standard & Poor's

Kreditna ocena	Definicija kreditne ocene
AAA	Obveznost z oceno AAA ima najvišjo kreditno oceno s strani agencije Standard and Poor's. Zmožnost dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga, je ekstremno visoka.
AA	Obveznost z oceno AA se od najvišje ocene razlikuje le za majhno stopnjo. Zmožnost dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga, je zelo visoka.
A	Obveznost z oceno A je nekoliko bolj občutljiva na negativne vplive in spremembe v ekonomskih pogojih, kot obveznosti iz višje ocenjenih kategorij. Zmožnost dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga, je še vedno visoka.
BBB	Obveznost z oceno BBB vsebuje dovolj zaščitnih parametrov. Toda, negativni vplivi in spremembe v ekonomskih pogojih lahko bolj verjetno znižajo zmožnost dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga.
	Obveznosti s kreditnimi ocenami od BB do C vsebujejo velike špekulativne lastnosti. BB ima najmanj, C pa največ špekulativnosti. Čeprav bodo take obveznosti imele nekaj kvalitete in zaščite, lahko prevladajo večji negativni vplivi in spremembe v ekonomskih pogojih. Zmožnost dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga, se z nižjo bonitetno oceno zmanjšuje. Veliko vlagateljev je pri investiranju omejeno na dolžniške papirje s kreditno oceno BBB-ali boljšo.
BB	Obveznost z oceno BB je manj tvegana za neplačilo obveznosti kot druge špekulativne ocene. Izpostavljenost negotovosti, negativnim poslovnim, finančnim in ekonomskih vplivom je velika, kar lahko vodi k nezmožnosti dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga.
B	Obveznost z oceno B je bolj tvegana za neplačilo obveznosti kot obveznost z bonitetno oceno BB, toda dolžnik je še vedno sposoben povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga. Negotovost, negativni poslovni, finančni in ekonomski vplivi bodo precej verjetno vplivali na zmožnost dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga.
CCC	Pri obveznosti z oceno CCC imamo tveganje neplačila finančne obveznosti, saj je podvržena negotovosti, negativnim poslovnim, finančnim in ekonomskim vplivom, kar vpliva na zmožnost dolžnika povrniti finančno obveznost, ki izhaja iz dolga. V primeru omenjenih negativnih učinkov dolžnik precej verjetno ne bo zmožen povrniti finančne obveznosti, ki izhaja iz dolga.
CC	Obveznost z oceno CC ima visoko stopnjo možnosti neplačila.
C	Obveznost z oceno C se lahko uporablja za situacije, ko je bila vložena vloga za stečaj ali podobno dejanje, toda plačila iz naslova dolga se še vedno nadaljujejo.
D	Obveznost z oceno D pomeni neplačilo dolga. Ocena D se uporablja tudi, ko se vloži vloga za stečaj in so ogrožena nadaljnja plačila iz naslova dolga.

Vir: Rating Definitions.

[URL:<http://www.moodys.com/moodys/cust/AboutMoody's/AboutMoody's.aspx?topic=rdef&subtopic=moodys%20credit%20ratings&title=View+All+Rating+Definitions.htm>] november 2007

Priloga 5: Forward in spot mere v 6-mesečnih intervalih od 1.1.2000 do 3.7.2007

Tabela 5: Forward in spot mere v 6-mesečnih intervalih od 1.1.2000 do 3.7.2007

	3m6m Fwd *	3m Spot **	6m6m Fwd	6m Spot	1y6m Fwd	1y Spot	2y6m Fwd	2y Spot
1.1.2000	3,3390		3,5190		3,8760		4,4600	
3.7.2000	4,5510	4,2200	4,7820	4,5900	5,0410	4,9000	5,3400	4,9992
1.1.2001	4,8550	4,7000	4,8330	4,7000	4,7490	4,6000	4,7100	4,4635
3.7.2001	4,4160	4,2805	4,3390	4,2750	4,2840	4,2480	4,5460	4,3139
1.1.2002	3,2940	3,3698	3,2560	3,2334	3,3410	3,3097	3,8990	3,6424
3.7.2002	3,4310	3,3430	3,5170	3,4105	3,7080	3,5960	4,0875	3,8883
1.1.2003	2,8650	2,9302	2,8040	2,7250	2,7490	2,6262	2,8775	2,7214
3.7.2003	2,1420	2,1815	2,0760	2,0355	2,0470	1,9583	2,2935	2,1486
1.1.2004	2,1240	2,1930	2,1680	2,0967	2,3050	2,1836	2,7600	2,6044
3.7.2004	2,1160	2,1494	2,1770	2,1032	2,3660	2,2177	2,7925	2,6382
1.1.2005	2,1550	2,1525	2,2150	2,1545	2,3560	2,2411	2,6170	2,4699
3.7.2005	2,1070	2,1325	2,1040	2,0768	2,0910	2,0192	2,2205	2,0663
1.1.2006	2,4880	2,4897	2,6370	2,5556	2,8440	2,7362	3,0275	2,8993
3.7.2006	3,0550	2,9987	3,2390	3,0967	3,5070	3,3100	3,7991	3,5852
1.1.2007	3,7250	3,6259	3,8530	3,7226	4,0280	3,8558	4,1250	3,8913
3.7.2007		4,1166		4,1660		4,3648		4,4460

Vir: Bloomberg

Tabela 6: Forward in spot mere v 6-mesečnih intervalih od 1.1.2000 do 3.7.2007

	5y6m Fwd	5y Spot	10y6m Fwd	10y Spot	20y6m Fwd	20y Spot	30y6m Fwd	30y Spot
1.1.2000	5,2050		5,7600		6,1500		6,1350	
3.7.2000	5,6000	5,0796	5,8720	5,2671	6,0900	5,3451	6,1000	5,4821
1.1.2001	5,0150	4,4923	5,4950	4,8489	5,8750	5,0323	5,9050	5,3830
3.7.2001	5,0070	4,6337	5,5520	5,1271	5,9700	5,6520	6,0250	5,7022
1.1.2002	4,6690	4,4000	5,2550	4,9975	5,5300	5,3620	5,5300	5,3941
3.7.2002	4,7100	4,4610	5,1875	4,9338	5,4200	5,3280	5,3900	5,2777
1.1.2003	3,6700	3,3983	4,3975	4,2040	4,8600	4,7630	4,8925	4,8431
3.7.2003	3,1848	3,0384	4,0586	3,9000	4,7270	4,6020	4,8875	4,8253
1.1.2004	3,6820	3,5031	4,3980	4,2924	4,8980	4,8136	5,0140	4,9403
3.7.2004	3,6680	3,4889	4,3800	4,2619	4,8635	4,7569	4,9640	4,8844
1.1.2005	3,1580	2,9971	3,7540	3,6385	4,2370	4,0718	4,3590	4,2406
3.7.2005	2,6650	2,5163	3,2450	3,1568	3,7100	3,5396	3,8100	3,6753
1.1.2006	3,2150	3,0988	3,4480	3,3316	3,7300	3,5794	3,7750	3,5902
3.7.2006	4,0601	3,8591	4,3005	4,0917	4,5330	4,3185	4,5675	4,3231
1.1.2007	4,1250	3,9168	4,2000	3,9426	4,3120	4,0794	4,2890	4,0541
3.7.2007		4,5138		4,5621		4,7174		4,6939

Legenda: * Oznaka 3m6m fwd označuje 6-mesečno obrestno mero za vrednostni papir z zapadlostjo 3 mesece;
 ** Oznaka 3m spot označuje obrestno mero za vrednostni papir z zapadlostjo 3 mesece na dani datum.

Vir: Bloomberg.