4. OBVEZNICE

4.2.CENA OBVEZNICE I NJENI PRINOSI

Kao što je rečeno u prethodnom poglavlju, cena obveznice, odnosno njena tržišna vrednost je obrnuto srazmerna aktuelnoj tržišnoj kamatnoj stopi koja je promenljiva kategorija po svojoj prirodi. Na intuitivnom nivou smo objasnili da je to zato što investitori imaju alernativu ulaganja svojih sredstava, i zbog toga obveznice koje nude manji kuponski prinos postaju manje atraktivne, te se tražnja za njima smanjuje, a posledično i njihova cena. Međutim, postoji i drugo, numeričko objašnjenje ovog odnosa. To je činjenica da je sadašnja vrednost obveznice jednaka vrednosti diskontovanih novčanih tokova koje obveznica donosi vlasniku do perioda dospeća, a ti novčani tokovi su kamate i glavnica. Prilikom diskontovanja tih novčanih tokova, kao diskontna stopa se koristi aktuelna tržišna kamatna stopa. Iz ovoga zaključujemo, da ako je tržišna kamatna stopa veća, vrednost diskontovanih novčanih tokova će biti manja, i obrnuto. Prema tome, odnos između cene obveznice i tržišne kamatne stope je obrnuto srazmera, kao što je ranije rečeno. U skladu sa tim, relacija koja prikazuje diskontovanje novčanih tokova obveznice je dato u jednačini (4.1).

$$P_{0B} = \frac{k_1}{1+r_m} + \frac{k_2}{(1+r_m)^2} + \ldots + \frac{k_n}{(1+r_m)^n} + \frac{N_B}{(1+r_m)^n} \tag{4.1}$$

gde je P_{0B} sadašnja vrednost obveznice, k je kamata, N_B je nominalna vrednost obveznice i r_m je tržišna kamatna stopa. Jedna specifičnost je vezana za perpetualne obveznice kod računanja njene cene, pošto one nikad ne dospevaju. Naime, cena perpetualne obveznice je jednostavno količnik između kamate i tržišne kamatne stope, tj. $P_{0B} = \frac{k}{r_m}$.

Akumulirana kamata

Kada se govori o sadašnjoj vrednosti obveznice, treba reći da njena sadašnja vrednost, tj. cena obveznice, nije zapravo vrednost po kojoj se ona kupuje ili prodaje na sekundarnom tržištu. To je zato što diskontovana sadašnja vrednost, tj. cena obveznice, ne sadrži akumuliranu kamatu do momenta transakcije. Drugim rečima, ako je obveznica emitovana u 1. januara, a njen vlasnik je prodaje 31. maja, pri čemu je kuponsko razdoblje 12 meseci, onda on ima pravo na deo kamate u periodu od 5 meseci. U tom slučaju bi sadašnja vrednost obveznice bila uvećana za taj iznos akumulirane kamate. Isti princip važi i ako vlasnik drži obveznicu do bilo kog dana u godini. Prema tome, akumulirana kamata se računa kao u izrazu (4.2).

$$akumulirana\ kamata = godišnja\ kamata \times \frac{broj\ dana\ od\ poslednje\ kuponske\ isplate}{broj\ dana\ između\ dve\ kuponske\ isplate} \tag{4.2}$$

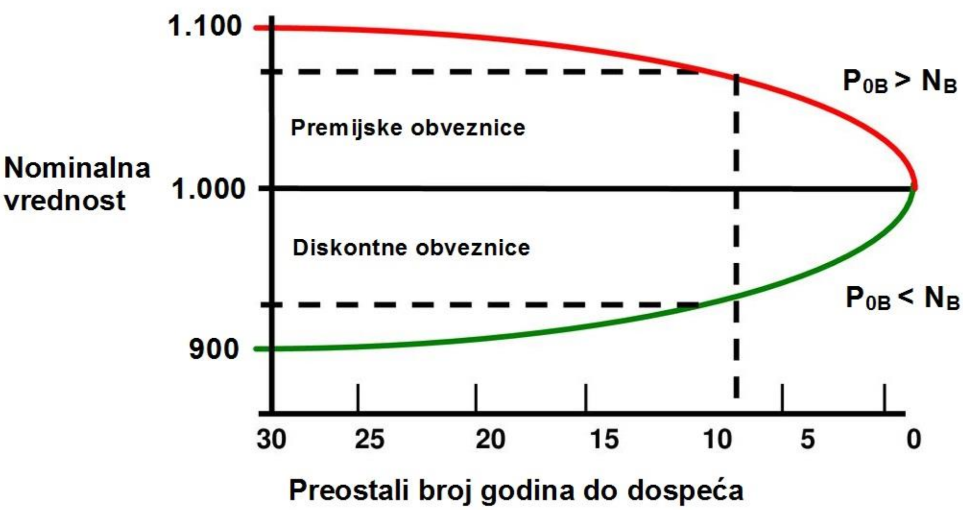
PREMIJSKE I DISKONTNE OBVEZNICE:

Zbog činjenice da je sadašnja vrednost obveznice (P_{0B}) gotovo uvek različita od njene nominalne vrednosti, onda se kaže da se obveznice čija je sadašnja vrednost veća od nominalne vrednosti nazivaju premijske, a čija je sadašnja vrednost manja od nominalne se nazivaju diskontne obveznice. Takođe, ako je kuponska stopa (r_B) veća od tržišne kamatne stope (r_m), onda je obveznica premijska, a ako je kuponska stopa (r_B) manja od tržišne kamatne satope (r_m), onda je obveznica diskontna.

Premijske obveznice: $P_{0B} > N_B \Rightarrow r_B > r_m$
Diskontne obveznice: $P_{0B} < N_B \Rightarrow r_B < r_m$

Ovde treba spomenuti jedno opšte pravilo koje važi za diskontne i premijske obveznice. Naime, kako vreme prolazi, odnosno kako se period dospeća smanjuje, sadašnja vrednost kod svih premijskih obveznica se smanjuje, a na dan dospeća mora biti jednaka nominalnoj vrednosti. Sa druge strane, sadašnja vrednost svih diskontnih obveznica, sa protokom vremena, odnosno smanjenja perioda dospeća, se povećava i na dan dospeća mora biti jednaka nominalnoj vrednosti. Ovo je zbog toga, što se sa smanjenjem perioda dopeća smanjuju novčani tokovi, odnosno kamate, koje se diskontuju. Pošto se svake godine smanjuju kamate koje se diskontuju tržišnom kamatnm stopom, koja je veća ili manja od kuponske stope, cena obveznice se svake godine smanjuje ili povećava u zavisnosti da li su obveznice premijske ili diskontne. Kada obveznica dospe, ni premijske ni diskontne obveznice više nemaju kuponskih isplata, i njihova vrednost je samo jednaka nominalnoj vrednosti.
Slika 4.6 daje ilustraciju ovog pravila.

Slika 4.6. Kretanje vrednosti premijskih i diskontnih obveznica kroz vreme



Izvor: delo autora.

Zadatak 4 daje primer numeričkog računanja sadašnje vrednosti obveznice.

ZADATAK 4:

a) Izračunajte sadašnju vrednost obveznice i kuponsku stopu prinosa na obveznicu ako su godišnje kamate 60 novčanih jedinica (n.j.), obveznica dospeva za sedam godina uz godišnje isplate kamate, a nominalna vrednost obveznice je 2000 n.j. Tržišna kamatna stopa iznosi 4%. Odgovorite na pitanje da li je obveznica premijska ili diskontna?

I pre samog izračunavanja sadašnje vrednosti obveznice, moguće je odgovoriti da li je obveznica premijska ili diskontna, na bazi poređenja kuponske stope i tržišne kamatne stope. Kuponska stopa prinosa na obveznicu je: $r_B = \frac{k}{N_B} = \frac{60}{2000} = 0{,}03 = 3\%$. Pošto je tržišna kamatna stopa $r_m = 4\%$, onda sledi da je $r_B < r_m \Rightarrow P_{0B} < N_B$, odnosno obveznica se prodaje po tržišnoj vrednosti ispod nominalne, pa je ona diskontna.

Ova tvrdnja se može potvrditi i računanjem sadašnja vrednost obveznice:

$P_{0B(7\ godina)} = \frac{k}{1+r_m} + \frac{k}{(1+r_m)^2} + \ldots + \frac{k}{(1+r_m)^7} + \frac{N_B}{(1+r_m)^7} = k \times anuitetnifaktor(4;7) + 2000 \times PVfaktor(4;7)$

$P_{0B(7\ godina)} = k \times 6.002 + N_B \times 0.760 = 60 \bullet 6.002 + 2000 \bullet 0{,}760 = 360.12 + 1520 = 1880.12$

b) Izračunajte koliko treba da iznosi efektivna cena obveznice ako vlasnik odluči da je proda na tržištu nakon što je kupio posle 137 dana.

$$Akumulirana\ kamata = godišnja\ kamata \times \frac{broj\ dana\ od\ poslednje\ kuponske\ isplate}{broj\ dana\ između\ dve\ kuponske\ isplate}$$

$$= 60 \times \frac{137}{365} = 22.52$$

Efektivna cena bi bila zbir trenutne tržišne cene (neto cene) i akumulirane kamate, tj. 1880.12 + 22.52 = 1902.64

PRINOSI OBVEZNICA:

Svaka obveznica ima tri vrste prinosa, a to su:

1) kuponski prinos (r_B),
2) tekući prinos (r_{PB_0}) i
3) prinos do dospeća (r_m).

- **Kuponski prinos** je kuponska kamatna stopa koja se računa kao količnik između kamate i nominalne vrednosti obveznice.
- **Tekući prinos** je kamatna stopa koja se računa kao količnik između kamate i trenutne tržišne vrednosti obveznice.

- **Prinos do dospeća** je kamatna stopa ili diskontna stopa koja vrednost budućih novčanih tokova obveznice (kamate i glavnicu) svodi na sadašnju vrednost. Drugim rečima, prinos do dospeća je u suštini tržišna kamatna stopa (r_m) prikazana u imeniocu jednačine (4.1) i sa njom se dele sve kamate i glavnica da bi se izračunala sadašnja vrednost obveznice. Prinos do dospeća se tumači kao mera prosečne stope prinosa koju će investitor ostvariti ako obveznicu kupi sada i drži je do dospeća. Drugim rečima, svaki investitor može ostvariti stopu prinosa na svoja ulaganja samo u iznosu koji jednaka aktuelnoj tržišnoj kamatnoj stopi (r_m).

  Postavlja se pitanje kako je to moguće ako je kuponska kamatna stopa veća ili manja od trenutne tržišne kamatne stope, odnosano zar onda investitor neće ostvariti kuponski prinos koji je veći ili manji od r_m? Odgovor je **NE**. Svaki investitor prilikom ulaganja u obveznicu može ostvariti samo prinos koji je jednak trenutnom tržišnom prinosu, bez obzira što je kuponska kamatna stopa veća ili manja od tržišne kamatne stope (r_m). Kao što je rečeno, prinos do dospeća meri ukupan prinos koji investitor ostvaruje na svoje ulaga. Zbog toga, prinos investitora uključuje i kamatni prinos, i kapitalni prinos koji proizilazi iz razlike u ceni obveznice, tj. njene kupovne i prodajne cene (ako se obveznica proda pre roka dospeća) ili kupovne i nominalne (ako se obveznica drži do kraja roka dospeća).

  Prema tome, ako investitor kupi na tržištu premijsku obveznicu, ona donosi investitoru kuponsku kamatnu stopu koja je veća od trenutne tržišne kamatne stope, ali istovremenu njena trenutna ili sadašnja vrednost je veća od nominalne vrednosti. Ako bi investitor hteo da proda obveznicu nakon nekog perioda, on bi mogao da je proda, ali po nižoj sadašnjoj vrednosti nego po kojoj je kupio, jer se vrednost kuponske obveznice vremenom smanjuje. Po tom osnovu, investitor bi ostvario kapitalni gubitak, ali bi po osnovu više kuponske stope ostvario kamatni prinos koji je veći od trenutnog tržišnog prinosa. Kad bi se gledao njegov ukupan prinos, onda bi viši kamatni prinos morao biti umanjen po osnovu kapitalnog gubitka između kupovne i prodajne vrednosti obveznice. Taj iznos, viši kamatni prinos i kapitalni gubitak, kada bi se podelio sa njegovom početnom investicijom u obveznicu, bi **MORAO** biti jednak tržišnoj kamatnoj stopi (r_m).

  Suprotno se dešava ako investitor kupi diskontnu obveznicu. Sadašnja vrednost diskontne obveznice sa protokom vremena se povećava i po tom osnovu investitor ostvaruje kapitalni dobitak. Međutim, diskontna obveznice mu takođe donosi niži kamatni prinos od tržišnog prinosa. U zbiru posmatrano, kada se saberu kapitalni dobitak po osnovu kupovne i prodajne vrednosti obveznice i niži kamatni prinos, i kada se ta vrednost podeli sa početnim ulogom u obveznicu, kamatna stopa koja se dobije **MORA** biti jednaka tržišnoj kamatnoj stopi (r_m).

Generalno pravilo koje važi između kuponskog prinosa, tekućeg prinosa i prinosa do dospeća je da je kod premijskih obveznica kuponski prinos veći od tekućeg prinosa koji je veći od prinosa do dospeća ($r_{BN} > r_{PB_0} > r_m$), a kod diskontnih obveznica je prinos do dospeća veći od tekućeg prinosa koji je veći od kuponskog prinosa ($r_{BN} < r_{PB_0} < r_m$).

Premijske obveznice: $r_{BN} > r_{PB_0} > r_m$
Diskontne obveznice: $r_{BN} < r_{PB_0} < r_m$

Zadatak 5 se nadovezuje na zadatak 4 i on treba numerički da pokaže da zbir kapitalnog dobitka (gubitka) i kamate kada se podeli sa početnim ulogom, mora rezultovati veličini koja je jednaka tržišnoj kamatnoj stopi (r_m).

ZADATAK 5:

Godišnje kamate na obveznice su 60 n.j., obveznica dospeva za sedam godina uz godišnje isplate kamate, a nominalna vrednost obveznice je 2000 n.j. Tržišna kamatna stopa iznosi 4%. Dokažite tvrdnju da će zbir prinosa od kamate i kapitalne dobiti biti jednak tržišnoj kamatnoj stopi, ako investitor odluči da proda obveznicu na tržištu nakon jedne godine.

Da bismo dokazali prethodnu tvrdnju, moramo izračunati sadašnju vrednost obveznice za dve uzastopne godine da bismo izračunali kapitalni dobitak (gubitak). Drugim rečima, investitor je kupio obveznicu kad je do perioda dospeća ostalo 7 godina, a prodao je nakon godinu dana, kada je do perioda dospeća ostalo 6 godina.
Sadašnja vrednost obveznice u dve uzastopne godine je:

$P_{0B(7\ godina)} = \frac{k}{1+r_m} + \frac{k}{(1+r_m)^2} + \ldots + \frac{k}{(1+r_m)^7} + \frac{N_B}{(1+r_m)^7} = k \times anuitetnifaktor(4;7) + 2000 \times PVfaktor(4;7)$

$P_{0B(7\ godina)}$ = k × 6.002 + N_B × 0.760 = 60 • 6.002 + 2000 • 0,760 = 360.12 + 1520 = 1880.12

$P_{0B(6\ godina)} = \frac{k}{1+r_m} + \frac{k}{(1+r_m)^2} + \ldots + \frac{k}{(1+r_m)^6} + \frac{N_B}{(1+r_m)^6} = k \times anuitetnifaktor(4;6) + 2000 \times PVfaktor(4;6)$

$P_{0B(6\ godina)}$ = k × 5.242 + N_B × 0.790 = 60 • 5.242 + 2000 • 0,790 = 314.52 + 1580 = 1894.52

Iz proračuna se vidi da se sadašnja vrednost obveznice povećava, što znači da je investitor kupio diskontnu obveznicu. Drugim rečima, ako se obveznica kupi na početku 7. godine, a proda na početku 6. godine onda će njen vlasnik ostvariti prinos od kuponske kamate (60 n.j.) i kapitalni dobitak od 1894.52 – 1880.12 = 14.4. Njegov ukupan prinos je onda 60 + 14.4 = 74.4. Ako se taj ukupan prihod podeli sa uloženim novcem onda je to 74.4/1880.12 = 0.0396 ≈ 4%, što je jednako tržišnom prinosu. Na ovaj način je gore navedena tvrdnja dokazana.

ZADATAK 6:

Dokažite tvrdnju da će tržišna vrednost diskontne obveznice kako se bude bližio rok dospeća biti sve više bliža njenoj nominalnoj vrednosti od 500 n.j. Kuponska kamatna stopa je 4%, a tržišna kamatna stopa je 5%. Kuponi se isplaćuju još 4 godine, a isplata je godišnja.

U postavci zadatka nije dat podatak o visini kuponske kamate, koji nam je potreban da bismo izračunali sadašnju vrednost obveznice. Međutim, kamata se lako računa, množenjem kuponske kamatne stope i nominalne vrednosti obveznice: $500 \times 0.04 = 20$.

$P_{0B(4.god.)} = k \times anuitetnifaktor(5;4) + 500 \times PVfaktor(5;4)$ =20 • 3.546 + 500 • 0.823 = 70.92 + 411.5 = 482.42

$P_{0B(3.\ god.)} = k \times anuitetnifaktor(5;3) + 500 \times PVfaktor(5;3)$ = 20 • 2.723 + 500 • 0.864 = 54,46 + 432 = 486.46

$P_{0B(2.god.)} = k \times anuitetnifaktor(5;2) + 500 \times PVfaktor(5;2)$ = 20 • 1,859 + 500 • 0.907 = 37.18 + 453.5= 490.68

$P_{0B(1.\ god.)} = k \times anuitetnifaktor(5;1) + 500 \times PVfaktor(5;1)$ = 20 • 0.952 + 500 • 0.952 = 19.04 + 476 = 495.04

Pošto se sadašnje vrednosti obveznice povećavaju sa protokom vremena, zaključujemo da se radi o diskontnoj obveznice. Isti zaključak može da se izvuče iz činjenice da je kuponska kamatna stopa niža od tržišne kamatne stope, odnosno 4% < 5%.

Ako investitor kupi obveznicu za 482.42 n.j. (preostali rok dospeća je 4 godine) i proda je naredne godine za 486.46, on će ostvariti kuponsku kamatu od 20 i kapitalni dobitak od 4.04, a to je jednako 24.04. Kada se ukupan ostvareni prinos podeli sa uloženih 482.42 n.j. dobija se 0.049 ≈ 5% što je jednako tržišnom prinosu. To će se ponavljati za svaku narednu godinu posmatrano u odnosu na prethodnu.

Ako bi investitor odlučio da drži obveznicu dve godine, on bi ostvario kamatni prinos od dva puta po 20 n.j., što je 40 n.j. Takođe, prodao bi obveznicu po ceni od 490.68 n.j. Na bazi držanja obveznice dve godine on bi ostvario ostvario kapitalnu dobit od 8.26, jer je kupio obveznicu po ceni od 482.42, a prodao je nakon dve godine po ceni od 490.68, tj. 490.68 – 482.42 = 8.26. Ukupan prinos je onda: 40 + 8.26 = 48.26. Ako bi se ukupan dvogodišnji prinos podelio sa početnim ulaganjem od 482.42 n.j. dobila bi se stopa prinosa od 48.26 / 482.42 = 0.100037 = 10%. Ako je dvogodišnji prinos 10%, onda je jednogodišnji prinos 5%, što je jednako tržišnoj kamatnoj stopi.

Ako bi vlasnik obveznice držao obveznicu 3 ili 4 godine, on bi i dalje ostvarivao godišnji prinos koji je jednak tržišnom prinosu od 5%. Ako bi se tržišni prinos promenio, tj. povećao ili smanjio u odnosu na sadašnjih 5%, onda bi se i godišnji prinos investitora promenio shodno tome.

ZADATAK 7:

Dokažite istinitost tvrdnje da je kod premijskih obveznica kuponska stopa veća od tekućeg prinosa, koji je veći od prinosa do dospeća, a da kod diskontnih obveznica važi obrnuto. Nominalna vrednost je 1600 n.j., kuponska kamata je 64 n.j., i dospeva za 6 godina, a trenutna tržišna kamatna stopa je a) 3% b) 6%.

Kuponska kamatna stopa je $r_{BN} = \frac{64}{1600} = 0.04 = 4\%$. Prinos do dospeća je jednak tržišnoj kamatnoj stopi, odnosno to je diskontna stopa koja izjednačava sadašnju vrednost budućih isplata obveznice sa njenom trenutnom tržišnom cenom. Ako je trenutna tržišna kamatna stopa r_m = 3% onda je to u stvari prinos do dospeća. Tekući prinos se računa kao količnik između kuponske kamate i trenutne tržišne cene, tj. $r_{BP_0} = \frac{k}{P_{0B}}$. Prema tome da bismo izračunali tekući prinos treba nam sadašnja vrednost obveznice ili P_{0B}.

a) **Prinos do dospeća, odnosno tržišna stopa je 3%, pa će sadašnja vrednost biti jednaka:**

$P_{0B(6\ godina)} = \frac{k}{1+r_m} + \frac{k}{(1+r_m)^2} + \ldots + \frac{k}{(1+r_m)^6} + \frac{N_B}{(1+r_m)^6} = k \times anuitetnifaktor(3;6) + 1600 \times PVfaktor(3;6)$

$P_{0B(6\ godina)}$ = k × 5.417 + N_B × 0.837 = 64 • 5.417 + 1600 • 0,837 = 346.69 + 1339.2 =1685.89

Tekući prinos: $r_{BP_0} = \frac{k}{P_{0B}} = \frac{64}{1685.89} = 0.0379 = 3.8\%$

Kao što je rečeno, kod premijskih obveznica važi pravilo: $r_B > r_{PB_0} > r_m$, što je potvrđeno, jer je $4\% > 3.8\% > 3\%$.

Tekući prinos je veći od prinosa do dospeća, jer ne uzima u obzir kapitalni gubitak obveznice. Kad bi se u obzir uzeo i kapitalni gobitak, tekući prinos bi bio jednak prinosu do dospeća.

b) **Prinos do dospeća, odnosno tržišna stopa je 6%, pa će sadašnja vrednost biti jednaka:**

$P_{0B(6\ godina)} = \frac{k}{1+r_m} + \frac{k}{(1+r_m)^2} + \ldots + \frac{k}{(1+r_m)^6} + \frac{N_B}{(1+r_m)^6} = k \times anuitetnifaktor(6;6) + 1600 \times PVfaktor(6;6)$

$P_{0B(6\ godina)}$ = k × 4.917 + N_B × 0.705 = 64 • 4.917 + 1600 • 0,705 = 314.69 + 1128 =1442.69

$$r_{BP_0} = \frac{k}{P_{0B}} = \frac{64}{1442.69} = 0.044 = 4.4\%$$

Prema tome, kod diskontnih obveznica važi pravilo: $r_{BN} < r_{PB_0} < r_m$, što je potvrđeno, jer je $4\% < 4.4\% < 6\%$.
Tekući prinos je manji od prinosa do dospeća jer ne uzima u obzir kapitalni dobitak obveznice. Kad bi se u obzir uzeo i kapitalni dobitak, tekući prinos bi bio jednak prinosu do dospeća.

ZADATAK 8:
Emitent jednogodišnje opozive obveznice, nominalne vrednosti 1100 n.j., koja donosi godišnju kamatu od 70 n.j. ima pravo da obveznicu opozove po višoj ceni od nominalne (prema klauzuli koja ta obveznica nosi u sebi), odnosno po ceni od 1130 n.j. Izračunajte koliko tržišna kamatna stopa treba da padne da bi obveznica bila opozvana? Grafički prikažite ovu situaciju.

$P_{opoziva} = 1130$
$N_B = 1100$
$k = 70$
$r_m = ?$

Budući da se radi o jednogodišnjoj obveznici, njena sadašnja vrednost (tržišna cena) se računa na sledeći način:

$$P_{0B} = \frac{k + N_B}{1 + r_m}$$

Vlasnik obveznice može da ostvari ukupan prinos na obveznicu od 70 + 1100 = 1170, odnosno stopa prinosa na obveznicu u tom slučaju iznosi 70/1100 = 0,064 = 6.4%. Drugim rečima, emitent se zadužio po stopi od 6.4%. Pošto emitenta interesuje samo cena opoziva, odnosno kamatna stopa po kojoj bi pokrenuo klauzulu opoziva, a ne i kamatna stopa po kojoj se zadužio, onda se tržišna cena izjednačava sa cenom opoziva. Iz tog razloga sledi:

$$P_{opoziva} = \frac{k+N_B}{1+r_m} \Rightarrow 1130 = \frac{70+1100}{1+r_m} = \frac{1170}{1+r_m}$$

$$1 + r_m = \frac{1170}{1130} = 1{,}035 \Rightarrow r_m = 0{,}035$$

Iz ovog proračuna, dolazimo do zaključka da kamatna stopa po kojoj se aktivira klauzula opoziva iznosi 3.5%, a toj kamatnoj stopi odgovara vrednost obveznice po kojoj se opoziva od 1130. U skladu sa tim, tržišna cena opozive obveznice nikako ne može ići iznad tržišne cene od 1130, iako tržišne kamatne stope padnu ispod 3,5%, jer će u tom slučaju obveznica biti opozvana i emitent će moći ponovo da se zaduži na tržištu po stopi nižoj od 3.5%. Emitentu se isplati da opoziva obveznicu po ceni od 1130, jer bi u tom slučaju mogao da se zaduži na tržištu po kamatnoj stopi od 3.5%, a to je niže od cene njegovog prvobitnog duga, koji iznosi 6.4%. Grafički bi to izgledalo na sledeći način: