

**Binomski model trga**

(Domača naloga)

Podjetje (delniška družba) v času 0 izda (tvegano) brezkuponsko obveznico (*defaultable zero-coupon bond*) z dospeljem  $T$  in nominalno vrednostjo  $N$ . Privzemite, da podjetje ob izdaji obveznice nima drugih neplačanih dolgov in da do časa  $T$  ne bo izdalo novih dolžniških vrednostnih papirjev.

Naj bo v času  $t$ ,  $0 \leq t \leq T$ , vrednost podjetja  $V_t$ , vrednost obveznice pa  $P_t^{\text{dZCB}}$ . Skupna vrednost delnic podjetja je zato  $E_t = V_t - P_t^{\text{dZCB}}$ .

Ob dospelju obveznice v času  $T$  se lahko zgodi naslednje:

**Solventnost** (*plačilna sposobnost*) Če je  $V_T \geq N$ , lastniki obveznice skupaj prejmejo nominalno vrednost  $N$ , delničarjem podjetja pa ostane preostanek vrednosti podjetja.

**Insolventnost** (*plačilna nesposobnost*) Če je  $V_T < N$ , lastniki obveznice skupaj prejmejo vrednost  $V_T$ , delničarji pa ostanejo brez vsega (*absolute priority rule*<sup>1</sup>)

- Zapišite izplačila, do katerih so upravičeni delničarji in obvezničarji v času  $T$ , kot funkcijo vrednosti podjetja  $V_T$ .
- Pokažite, da položaj obvezničarjev lahko predstavimo kot portfelj, ki vsebuje ali dolgo pozicijo v premoženju podjetja in kratko pozicijo v opciji, ali dolgo pozicijo v netvegani brezkuponski obveznici in kratko pozicijo v opciji. Natančno opredelite vse uporabljene instrumente.
- Privzemite, da vrednost podjetja lahko opišete z binomskim modelom. Če je vrednost podjetja v trenutku  $t$  enaka  $V_t$ , je v trenutku  $t + 1$  vrednost lahko  $V_t u$  ali  $V_t d$ , kjer je  $0 < d < u$  in  $t = 0, 1, \dots, T - 1$ . Naj bo obdobjna netvegana obrestna mera na bančnem računu enaka  $R$ , kjer je  $d < 1 + R < u$ . Določite začetno ceno obveznice  $P_0^{\text{dZCB}}$ .
- Izračunajte  $P_0^{\text{dZCB}}$  pri  $T = 10$ ,  $V_0 = 100$ ,  $u = 1.15$ ,  $d = 0.92$ ,  $R = 5\%$  in različnih vrednostih  $N$ :  $N_1 = 50$ ,  $N_2 = 60$  in  $N_3 = 70$ .

<sup>1</sup>Absolute priority rule določa vrstni red upnikov in terjatev v primeru insolventnosti podjetja (prisilna poravnava, stečaj). Upniki imajo prednost pred lastniki.