

## INŻYNIERIA FINANSOWA-MATEMATYKA IV ROK

### Lista Nr 2 (Opcje i strategie opcyjne)

1. Załóżmy, że na rynku jest kwotowana akcja nie płacąca dywidendy z ceną  $S_0 = 32zł$  oraz opcja kupna na 10 akcji, z kursem wykonania  $K = 30zł$ , wygasająca za sześć miesięcy. Niech kurs opcji kupna wynosi  $33zł$ . Co powinien zrobić racjonalny inwestor? Oblicz zysk inwestora (w chwili wygaśnięcia kontraktu opcyjnego), gdy:

- a)  $S_T = 25zł$ ;
- b)  $S_T = 35zł$ ;

2. Załóżmy, że na rynku jest notowana akcja nie płacąca dywidendy po  $S_0 = 27zł$ . Dostępna jest również opcja sprzedaży na 10 akcji, z kursem wykonania  $K = 30zł$ , wygasająca za sześć miesięcy. Opcja sprzedaży  $P_t$  kosztuje  $15zł$ . Załóżmy, że na rynku można lokować i pożyczać środki po stopie wolnej od ryzyka  $r = 6\%$  w skali roku. Co powinien zrobić racjonalny inwestor? Oblicz zysk inwestora (w chwili wygaśnięcia kontraktu opcyjnego), gdy:

- a)  $S_T = 24zł$ ;
- b)  $S_T = 33zł$ ;

3. Załóżmy, że na rynku mamy koszty transakcji. Niech koszty otwarcia pozycji w opcji kupna wynoszą  $2.5\%$  ceny opcji, jednak nie mniej niż  $2zł$  i nie więcej niż  $15zł$ , natomiast na rynku kadowym otwarcie/zamknięcie pozycji to  $0.4\%$  wartości transakcji. Na rynku jest kwotowana akcja nie płacąca dywidendy z ceną  $S_0 = 32zł$  oraz opcja kupna 10 akcji, z kursem wykonania  $K = 30zł$ , wygasająca za sześć miesięcy. Niech opcja kosztuje  $27zł$ . Załóżmy, że na rynku można lokować i pożyczać środki po stopie wolnej od ryzyka  $r = 6\%$  w skali roku. Co powinien zrobić racjonalny inwestor? Oblicz zysk inwestora (w chwili wygaśnięcia kontraktu opcyjnego), gdy:

- a)  $S_T = 25zł$ ;
- b)  $S_T = 35zł$ ;

4. Niech dane będą następujące ceny opcji kupna i sprzedaży:  $c_1 = 25zł$ ,  $p_1 = 15zł$ ,  $c_2 = 6zł$ ,  $p_2 = 48zł$ ,  $c_3 = 1,5zł$ ,  $p_3 = 93zł$  z odpowiadającymi im cenami realizacji:  $K_1 = 140zł$ ,  $K_2 = 200zł$ ,  $K_3 = 250zł$ . Niech  $r = 12\%$  oznacza stopę procentową. Załóżmy, że wszystkie opcje mają ten sam termin wygaśnięcia. Dla zdefiniowanych poniżej strategii opcyjnych wyznaczyc funkcję zysku (wyłaty):

- 1) *strategia zakupu stelaża (bottom straddle)* - nabycie opcji kupna i opcji sprzedaży o tej samej cenie realizacji;
- 2) *strategia sprzedaży stelaża (top straddle)* - wystawienie opcji kupna i opcji sprzedaży o tej samej cenie realizacji;
- 3) *strategia strip* - nabycie opcji kupna i dwóch opcji sprzedaży o tej samej cenie realizacji;

- 4) *spread byka dla opcji kupna* - nabycie opcji kupna z ceną realizacji  $K_1$  oraz sprzedaż opcji kupna z ceną realizacji  $K_2$ , gdzie  $K_1 < K_2$ ;
- 5) *spread byka dla opcji sprzedaży* - nabycie opcji sprzedaży o cenie realizacji  $K_1$  oraz sprzedaż opcji sprzedaży o cenie realizacji  $K_2$ , gdzie  $K_1 < K_2$ ;
- 6) *spread niedźwiedzia dla opcji sprzedaży* - nabycie opcji sprzedaży o cenie realizacji  $K_2$  i wystawienie opcji sprzedaży o cenie realizacji  $K_1$ , gdzie  $K_1 < K_2$ ;
- 7) *spread motyla dla opcji kupna* - zakup opcji kupna o cenie realizacji  $K_1$ , zakup opcji kupna o cenie realizacji  $K_3$  oraz sprzedaż dwóch opcji kupna z ceną realizacji  $K_2$ , gdzie  $K_1 < K_2 < K_3$ ;
- 8) *odwrotny spread motyla dla opcji sprzedaży* - nabycie dwóch opcji sprzedaży z ceną realizacji  $K_2$  oraz sprzedaż dwóch opcji sprzedaży z ceną realizacji  $K_1$  i  $K_2$ , gdzie  $K_1 < K_2 < K_3$ ;
- 9) *strategia strangle* - kupno opcji sprzedaży i opcji kupna o różnych cenach realizacji.

5. Inwestor decyduje się na kupno europejskiej opcji kupna i kupno europejskiej opcji sprzedaży o tej samej cenie realizacji  $K = 100$  zł i tym samym terminie wygaśnięcia  $T$ . Ceny opcji wynoszą odpowiednio  $c_0 = 10$  zł,  $p_0 = 8$  zł. Dla jakiej ceny instrumentu bazowego strategia taka zawsze przynosi zysk w momencie wygaśnięcia opcji  $T$ ?