FINANSIJSKI DERIVATI (IZVEDENE HOV)

- OPCIJE
- FORVARDI
- FJUČERSI
- SVOPOVI

OPCIJE

OPCIJA je terminski ugovor kojim prodavac kupcu tog ugovora daje pravo, ali ne i obavezu, da kupi od prodavca ili ovom proda određeni finansijski instrument (npr. neku osnovnu HOV ili fjučers). Ukoliko opcija daje njenom kupcu pravo da od prodavca kupi određeni finansijski instrument ona se zove ***KUPOVNA OPCIJA*** (call option, call) a ukoliko je predviđeno pravo prodaje kupcu ona se zove ***PRODAJNA OPCIJA*** (put option, put).

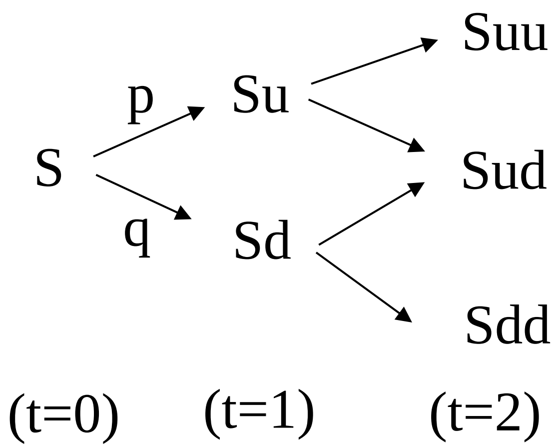
Za kupovinu opcionog ugovora plaća se ***OPCIJSKA CIJENA ili PREMIJA*** (option premium, option price).

Cijena po kojoj kupac opcije može da kupi ili proda predmet opcionog ugovora zove se ***STRAJK CIJENA*** (strike price).

EXPIRATION DATE je datum kada opciji ističe rok.

BINOMNI MODEL

Neka je S – cijena akcije u trenutku t=0 i neka važi:



Osnovna ideja **BINOMNOG MODELA** jeste kreiranje replikacionog portfolija:

Korišćenjem nerizičnog pozajmljivanja i kombinovanjem sa kupovinom neke osnovne hartije od vrijednosti postižu se isti novčani tokovi kao kod opcije koja je predmet razmatranja.

BINOMNI MODEL

Neka se pozajmljuje B novčanih jedinica po kamatnoj stopi r. Važe sledeće relacije:

SITUACIJA	VRIJEDNOST POZICIJE	VRIJEDNOST CALL OPCIJE
Su	Su Δ - B (1+r)	Cu
Sd	Sd Δ - B (1+r)	Cd

Slijedi (iz jednakosti novčanih tokova vr. pozicije i kupovne opcije):

$$Su\,\Delta - B\,(1+r) = Cu$$

$$Sd\,\Delta - B\,(1+r) = Cd$$

gdje je: Δ - broj akcija(baznog instrumenta) koji se kupuje za jednu opciju:

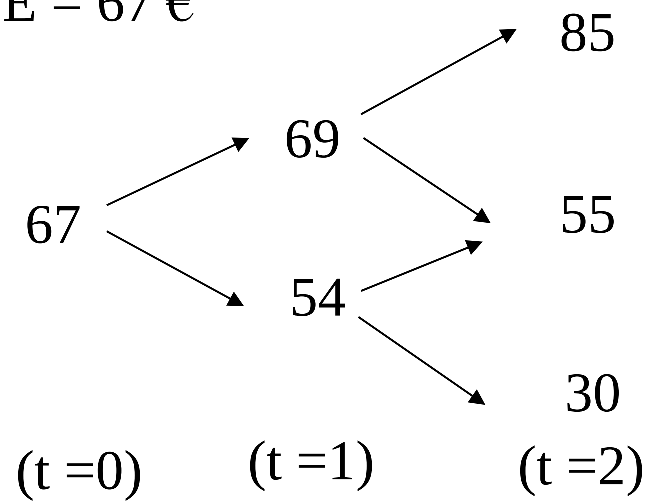
$$\Delta = \frac{Cu - Cd}{Su - Sd}$$

dok je vrijednost call opcije u trenutku t $\quad Ct = St\,\Delta - B$

PRIMJER

Neka je 67 € strajk cijena call-a na akcije, koji ističe kroz dvije vremenske jedinice, uz dinamiku binomnog procesa. Cijena akcija je 67 € danas; u trenutku t =1, 69 ili 54 € (uz određene vjerovatnoće), dok je u trenutku t=2 ona 85 ili 55 € (za slučaj cijene od 69 € u trenutku t=1), odnosno 55 € ili 30 € (za slučaj cijene 54 u trenutku t=1). Odrediti vrijednost ove call opcije. Kamatna stopa je 9 %.

E = 67 €



PRIMJER-nastavak

Vrijednost call opcije (u trenutku t=2) = max (85-67,0)= 18
= max (55-67,0) = 0
= max (30-67,0) = 0

1. Odredimo vrijednost replikacionog portfolija za cijenu od 69 €.

$$85\,\Delta - B\,1{,}09 = 18$$
$$55\,\Delta - B\,1{,}09 = 0$$

$$\Delta = \frac{18}{30} = \frac{3}{5}$$

treba kupiti 3 akcije na svakih 5 opcija u portfoliju

$$1{,}09\,B = 85\,\Delta - 18 = 33 \longrightarrow B = 30{,}2752$$

$$C_1 = 69*3/5 - 30{,}2752 = 11{,}1248$$

Vrijednost call opcije u trenutku t = 1 za cijenu akcije od 69 €.

PRIMJER-nastavak

2. Odredimo vrijednost replikacionog portfolija za cijenu akcije od 54 €.

$$55\,\Delta - B\,1{,}09 = 0$$
$$30\,\Delta - B\,1{,}09 = 0$$

$$\Delta = 0$$
$$B = 0$$

$$C_1' = 54*0 - 0 = 0$$

Vrijednost call opcije u trenutku t=1 za cijenu akcije od 54 €

		Vrijednost call opcije
	69	11,1248
67		
	54	0
(t =0)	(t =1)	

PRIMJER-nastavak

$69\,\Delta - B\,1{,}09 = 11{,}1248$
$54\,\Delta - B\,1{,}09 = 0$

$\Delta = 11{,}1248 / 15 = 0{,}74165$

$\longrightarrow$ $1{,}09\,B = 69\,\Delta - 11{,}1248 = 40{,}04928$

$B = 36{,}74$

$\longrightarrow$ $C_0 = 67 * 11{,}1248 / 15 - B = 12{,}95077$

Vrijednost call opcije u trenutku t=0.

FORVERDNI I FJUČERSNI UGOVORI

FORVERDNI UGOVOR je sporazum između dvije strane, bez posrednika, o isporuci predmeta ugovora po utvrđenoj cijeni F, u određenom trenutku N u budućnosti.

FJUČERS UGOVOR je ugovor između dvije strane, uz posredstvo klirinške kuće, o isporuci predmeta fjučersa u trenutku N u budućnosti po cijeni F`.

Glavna razlika fjučers ugovora u odnosu na forverd ugovore:

- Fjučers ugovorima se trguje na berzi po pravilima berze.
- Heterogenost ugovornih termina je manja;
- Lakše se pronalazi partner;
- Rizik neizvršenja obaveze je manji;
- Kod trgovine fjučers ugovorma posrednik je klirinška kuće, kod koje ugovorne strane uplaćuju zalog – inicijalnu maržu od 5-10 % od cijene fjučers ugovora, pri čemu klirinška kuća vrši dnevno poravnanje cijena.

PRIMJER VALUTNOG FJUČERSA

VALUTNI FJUČERS je ugovor kojim se strana A obavezuje da kupi od strane B, dana npr. 01.07., 100 £ po kursu 1 £ = 1,87 $ (tj.100 £=187 $) na dan 05.07., uz napomenu da se cijela transakcija obavlja posredstvom klirinške kuće.

Uzmimo da je na kraju prvog radnog dana kurs 1 £ = 1,85 $ tj.100 £ = 185 $. Klirinška kuća obavještava kupca da uplati 2$ na račun koji strana ima kod klirinške kuće.

Neka je na kraju drugog dana kurs 1£ = 1,84$ tj. 100 £=184 $. Klirinška kuća obavještava kupca da joj na račun uplati 1 $.

Na kraju 3. radnog dana kurs je 1£ = 1,89 $ tj. 100 £ = 189 $. Klirinška kuća obavještava prodavca da uplati na račun 5 $.

Na kraju 4 radnog dana kurs je 1 £=1,9 $ tj. 100 £ = 190 $. Prodavac je u obavezi da uplati 1$ na račun kod klirinške kuće.

Na dan 05.07. strana A kupuje 100 £ po kursu 1 £ = 1,87 $ što je i bilo predmet ugovora, a plaća cijenu zaključenja (settlement price) prethodnog dana.

PRIMJER VALUTNOG FORVERDA

Kod **VALUTNOG FORVERDA** strana A se obavezuje strani B, da na ugovoreni datum u budućnosti npr. 05.07. ona isplati strani B 187 $ za 100 £.

Na dan 05.07. vrši se realizacija forverdnog ugovora, tj. strana A plaća 187 $ a dobija 100 £, bez posredovanja klirinške kuće i dnevnog poravnanja cijena.

SWOP

SWOP je terminski ugovor između dvije strane o razmjeni budućih novčanih tokova. Razmjena može biti u domaćoj ili stranoj valuti. Kod swop-a kamatnih stopa novčani tokovi su izraženi preko kamatne stope na nominalu. Međusobno ugovorne strane mogu sklopiti posao tako da A ugovorna strana plaća fiksnu kamatnu stopu strani B, a B ugovorna strana promjenjivu stopu strani A (ili obrnuto). I strana A i strana B su dužnici.

PRIMJER:

Kompanije A i B treba da se zaduže na novčanom tržištu: A uz promjenjivu stopu, a B uz fiksnu stopu. Međutim, A ima ponudu za fiksnu stopu 7,1 % i za promjenjivu polugodišnju stopu EURIBOR + 0,8 %. Isti elementi za B su 7,9 % (fiksna) odnosno EURIBOR + 0,2 % (promjenjiva stopa). Zaključili su da im se isplati međusobno sklapanje Swop posla. Objasniti zašto i izračunati na dva načina (sa aspekta A odnosno B) koja će fiksna stopa biti elemenat Swop ugovora koji oni zaključuju. Ko kome plaća tu stopu?

PRIMJER

I Ukoliko nema SWOP ugovora:

A plaća: EURIBOR + 0,8 %

B plaća: 7,9 %

Ukupno EURIBOR + 8,7 %

II Kod SWOP ugovora:

7,1 % + EURIBOR + 0,2 % = EURIBOR + 7,3 %

Ušteda koja se postiže kod SWOP aranžmana je 1,4 %, odnosno po osobi 0,7 %.

Ukoliko A plaća promjenjivu stopu a B fiksnu stopu, tada
A plaća 7,1%+EURIBOR a prima x %.
7,1% + EURIBOR – x % + 0,7% = EURIBOR + 0,8%
x% = 7%

B plaća EURIBOR + 0,2% + x% a prima EURIBOR.
EURIBOR + 0,2% + x% - EURIBOR + 0,7% = 7,9%
x% = 7%

BLACK –SCHOLES FORMULA

Pretpostavimo da se "scenario" ugovora sa opcijom odigrava na (B, S) - tržištu HOV koje se sastoji od dvije aktive:
nerizične aktive (bankovnog računa) $B=(B_n)$, $n=0,1,2,\dots,N$ i
rizične aktive (akcija) $S=(S_n)$.

Bankovni račun (depozit) evoluira po zakonu složenog interesnog računa:

$\mathbf{B_n=(1+i)B_{n-1}}$, $\mathbf{B_0>0}$, $\mathbf{i}$ $(\mathbf{>0})$ je konstantna kamatna stopa (u decimalnom obliku) (nerizična aktiva).

Cijena akcija evoluira po zakonu $\mathbf{S_n=(1+\rho_n)S_{n-1}}$, $\mathbf{S_0>0}$, gdje je $\rho=(\rho_n)$ - slučajan niz (rizična aktiva) tj. niz nezavisnih jednako raspodijeljenih slučajnih veličina sa raspodjelom:

$$\rho_i : \begin{pmatrix} a & b \\ q & p \end{pmatrix} \qquad p+q=1$$

BLACK –SCHOLES FORMULA-nastavak

Zaključuje se da je:

$B_n = B_0 q^n$, gdje je q=1+i i $S_n=S_0(1+\rho_1)(1+\rho_2)\ldots(1+\rho_n)$.

B_0 – početni depozit, S_0 –početna cijena akcije.

Analogan neprekidan model je tzv. ***geometrijsko Braunovo kretanje (Vinerov proces- niz vremenski raspoređenih sl. promjenljivih sa normalnom raspodjelom), koje modelira kolebanje cijena akcija.***

Razmatramo teorijsku cijenu (premiju) call evropske opcije na akcije. Slično važi i za put opcije.

BLACK –SCHOLES FORMULA-nastavak

$$C_T = S_0 \times \Phi(y_1) - Ke^{-rT} \times \Phi(y_2)$$

formula Blek- Šoulsa iz 1973. godine

Φ- f-ja standardne normalne raspodjele (tablice)

$$y_1 = \frac{\ln\frac{S_0}{K} + T\left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)}{\sigma\sqrt{T}}, \quad y_2 = \frac{\ln\frac{S_0}{K} + T\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)}{\sigma\sqrt{T}}.$$

r - kratkoročna bezrizična stopa (konstantni intenzitet kamate) po kojoj se vrši neprekidno ukamaćivanje, σ - standardna devijacija (volatilnost) stope prinosa na akcije, K- strajk cijena, T-vrijeme do dospjeća, S_0- početna cijena akcija. ***Dakle, iz formule slijedi da (teorijska) cijena (premija) C_T kupovne (call) evropske opcije zavisi od stope r, vremena T, disperzije prinosa na akcije-σ, K i S_0.***