

# Opcióértékelés kurzus

**Neptun kód:** KTA60220, KTA60850,

2013-14, I. félév

tagozat: levelező

**Oktatók:** Gáll József (előadás), jozsef.gall 'kukac' econ.unideb.hu, DE KTK A/221, fogadóóra: szerda, 12.20-14.00,

## Tematika:

1. Származtatott termékek alapjai (csoportosítás, definíciók, típusok, kifizetési függvény). Folytonos kamatozás, short selling és egyéb alapfogalmak.
2. Opciók piacok, opciós díjak jellemzői (alapfogalmak, tényezők, korlátok),
3. Korai lehívás, put-call paritás, diszkontálás folytonos idő esetén,
4. Opciók kereskedési stratégiák: egy opció és egy részvény esete, bull spread, bear spread,
5. Opciók kereskedési stratégiák: butterfly, calendar, diagonal spread, kombinációk, egyéb stratégiák,
6. Bináris és binomiális fák: Európai call/put árazás az egy- és többlépéses modellben, ár, kockázatsemlegesség, piaci teljesség, arbitrázs, hedging, (optimális) stratégiák, delta, amerikai opciók esete,
7. A részvényárfolyamat modellezése: Markov, Wiener, Ito folyamatok, paraméterek, az Ito lemma szerepe,
8. A Black-Scholes modell (1): feltételek, a részvényár lognormalitása, várható hozamok, a Black-Scholes differenciálegyenlet, volatilitás és becslése,
9. A Black-Scholes modell (2): kockázatsemlegesség, a Black-Scholes formula, visszszámított volatilitás, a volatilitás okai, volatility smile,
10. A piaci kockázat kezelése (1): stop-loss, naked, fedezett (covered) stratégiák, ITM, OTM, ATM, a 'görögök' és számításaik,
11. A piaci kockázat kezelése (2): a delta, gamma, teta és kapcsolatuk, a delta fedezet, portfólióbiztosítás,
12. Numerikus eljárások: Monte Carlo módszer és szóráscsökkentő eljárások, a bináris/binomiális fák módszere, alkalmazásuk, bináris fák osztalékkal,

## Kötelező irodalom:

- J. C. Hull: Options, Futures and Other Derivative Securities, Prentice Hall, (Opciók, határidős ügyletek és egyéb származtatott termékek, Panem-Prentice Hall). A könyvtárban a kurzus gerincét képező 'Hull könyv' két különböző kiadása található –melyek fejezetszámozása és struktúrája kicsit eltérő–, így az alábbiakban a szükséges fejezetek rövid összefoglalása is megtalálható. Bármelyik kiadás megfelelő a vizsgára való felkészüléshez.

A Volatility smile és a bináris fák részletesebben találhatóak meg a Hull könyv későbbi kiadásaiban, amelyekben ezek külön fejezetben szerepelnek. Ezen kiadások csak angol verzióban érhetőek el (pl. a könyvtárban).

- Továbbá az órai jegyzet (különösen a bináris fákkal kapcsolatos rész –egylépéses modell–, a CRR formula hangsúlyozandó itt).

**A Hull könyv szükséges fejezetei a (z angol nyelvű) 8. kiadás esetén:** J. Hull: Options, Futures and Other Derivative Securities, Eight Edition (Global Edition), Pearson, 2011,

1. fejezet (Introduction),
- 4.2 fejezet (Measuring interest rates),
9. fejezet (Mechanics of option markets),
10. fejezet (Properties of stock options),
11. fejezet (Trading strategies involving options),
12. fejezet (Binomial trees),
13. fejezet (Wiener processes and Itô's lemma),
14. fejezet (The Black-Scholes-Merton model), kivéve 14.10,
18. fejezet (The Greek letters),
20. fejezet (Basic numerical procedures), kivéve a véges differenciák módszerét,

**A Hull könyv szükséges fejezetei a 3. kiadás (magyar fordítása) esetén:** J. Hull: Opciók, határidős ügyletek és egyéb származtatott termékek, Panem-Prentice Hall, 1999,

1. fejezet (Bevezetés),
- 3.1. alfejezet (Rövid bevezetés),
6. fejezet (Opciók piacok),
7. fejezet (A részvényopciós díjak jellemzői),
8. fejezet (Opciók kereskedési stratégiák),
9. fejezet (Bevezetés a binomiális fák elméletébe),
10. fejezet (A részvényfolyamok viselkedésének modellezése),
11. fejezet (A Black-Scholes elemzés), kivéve 14.10,
14. fejezet (A piaci kockázat kezelése),
15. fejezet (Numerikus eljárások), kivéve a véges differenciák módszerét,

## Értékelés

A KTA60850 tárgy hallgatóinak gyakorlati jegy, melyet zárthelyi dolgozattal lehet megszerezni. A dolgozat elméleti és gyakorlati kérdéseket tartalmaz.

A KTA60220 tárgy hallgatóinak írásbeli vizsga.

A vizsga elsősorban elméleti kérdéseket tartalmaz és néhány gyakorlati (pl. árazási) példát.

A vizsgán és zárthelyi dolgozatokon használható a tematikához csatolt melléklet, melyen megtalálható néhány fontos formula.

Gáll József

Debrecen, 2013. szeptember

## Melléklet a vizsgához

Az Ito formula: Legyen  $x$  egy Ito folyamat,

$$dx = a(x, t)dt + b(x, t)dz$$

(ahol  $z$  egy Wiener folyamat). Ekkor egy  $G(x, t)$  folyamatra

$$dG = \left( \frac{\partial G}{\partial x} a + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2 \right) dt + \frac{\partial G}{\partial x} b dz$$

A Black-Scholes differenciálegyenlet:

$$\frac{\partial f}{\partial t} + rS \frac{\partial f}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = rf$$

A Black-Scholes formula:

$$c = S\phi(d_1) - Xe^{-r(T-t)}\phi(d_2),$$

ahol

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

és

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

Hasznos összefüggések a 'görögök' számításához:

$$S\phi'(d_1) = e^{-r(T-t)}\phi'(d_2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

Vega Európai call és put esetén (feltéve, hogy nincs közben osztalék):

$$Vega = S\sqrt{T-t}\phi'(d_1)$$

Delta-semleges portfólióra

$$\Delta\pi = \theta\Delta t + \frac{1}{2}\Gamma(\Delta S)^2$$

Cox-Ross-Rubinstein formula

$$c = S_0 \mathbb{B}(k_0, N, \tilde{p}) - Xe^{-r(T-t)} \mathbb{B}(k_0, N, p^*),$$

ahol

$$k_0 := 1 + \left[ \frac{\log \frac{X}{S_0 d^N}}{\log \frac{u}{d}} \right]$$

és

$$\mathbb{B}(j, N, p) := \begin{cases} \sum_{k=j}^N \binom{N}{k} p^k (1-p)^{N-k} & \text{ha } k \leq N, k \in \mathbb{N} \\ 0 & \text{ha } j > N, \\ 1 & \text{ha } j < 0, \end{cases}$$

és

$$\tilde{p} = \frac{u}{d} p^*, \quad p^* = \frac{e^{r\delta t} - d}{u - d}$$

ahol  $[y]$  az  $y$  egészrészét jelöli, továbbá a részvény értéke  $d$  vagy  $u$  szerezésre változik minden kereskedési időben,  $\delta t := (T - t)/N$ ,  $0 < d < e^{r\delta t} < u$ .