

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

IMPLICIRANA VOLATILNOST MED IZDAJATELJI
NAKUPNIH BONOVI NA ŠVEDSKEM

Ljubljana, september 2007

ROMAN GOMBOC

IZJAVA

Študent Roman Gomboc izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Aljoše Valentinčiča, in dovoljujem objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 20. september 2007

Podpis: _____

1 UVOD	1
2 OPIS NAKUPNIH BONOV	2
2.1 KAJ JE NAKUPNI BON	2
2.1.1 NAKUPNI NAKUPNI BONI.....	2
2.1.1.1 Nakup delnice	3
2.1.1.2 Nakup nakupnega nakupnega bona delnice	3
2.1.1.3 Primerjava donosov	3
2.1.2 PRODAJNI NAKUPNI BONI (PUT WARRANT)	4
2.1.3 RAZLIČNE VRSTE NAKUPNIH BONOV	4
2.2 VIDIKI NAKUPNIH BONOV	5
2.2.1 MULTIPLIKATOR	5
2.2.2 ATM, OTM IN ITM	5
2.2.3 NOTRANJA IN ČASOVNA VREDNOST.....	5
2.2.4 TOČKA PRELOMA	6
2.2.5 UČINEK FINANČNEGA VZVODA.....	7
2.2.6 ELASTIČNOST	8
2.3 VREDNOST NAKUPNEGA BONA	8
2.3.1 CENA OSNOVNEGA INSTRUMENTA	8
2.3.2 IZVRŠILNA CENA	8
2.3.3 ČAS DOSPELOSTI NAKUPNEGA BONA.....	9
2.3.4 VOLATILNOST.....	9
2.3.5 OBRESTNA MERA.....	10
2.3.6 DIVIDENDE	10
2.4 MODEL VREDNOTENJA NAKUPNIH BONOV	11
2.4.1 BLACK-SCHOLES.....	12
2.4.2 BINOMSKI MODEL	14
2.4.3 MONTE CARLO METODA.....	15
2.4.4 GRŠKI PARAMETRI	16
2.4.4.1 Delta	17
2.4.4.2 Gama.....	18
2.4.4.3 Vega.....	19
2.4.4.4 Ro	20
2.4.4.5 Teta.....	20
2.5 RAZLIKE MED NAKUPNIMI BONI IN OPCIJAMI	20
3 TRG NAKUPNIH BONOV	21
3.1 IZDAJATELJI NAKUPNIH BONOV NA ŠVEDSKEM TRGU	23
UBS WARBURG	23
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE.....	24
HANDELSBANKEN	24
3.2 PRAVNI VIDIKI.....	25
3.3 NESTANDARDIZIRANA POGODBA.....	26
4 EMPIRIČNA ŠTUDIJA	26
4.1 ANALIZA REZULTATOV.....	29
5. SKLEP.....	35
LITERATURA.....	37
VIRI.....	38
SLOVAR	
PRILOGE	

1 UVOD

V osnovi so bili izvedeni finančni instrumenti namenjeni zavarovanju (angl. *hedging*) pred neustreznimi cenovnimi gibanji osnovnega instrumenta. Zaradi vse večjega povpraševanja po teh instrumentih s strani zasebnih vlagateljev so banke začele razvijati nove oblike izvedenih finančnih instrumentov, prilagojene njihovem načinu trgovanja. Med drugimi so se razvili tudi nakupni boni.

Namen diplomskega dela je predstaviti nakupne bone na švedski borzi in potrditi domnevo, da posamezni izdajatelji nakupnih bonov na tej borzi pri določanju cene nakupnih bonov uporabljajo različno implicirano volatilitnost. Ta ima enega izmed najpomembnejših vplivov na ceno nakupnega bona. Ker je to edini parameter, ki temelji na predpostavki o prihodnjem gibanju volatilitnosti, imajo izdajatelji pri določanju cene nakupnega bona tu manevrski prostor, saj so vsi drugi podatki podani. Ob predpostavki, da so vsi drugi parametri enaki, lahko na podlagi implicirane volatilitnosti ugotovimo precenjenost oz. podcenjenost nakupnih bonov. Pri njihovem vrednotenju se uporabljajo različni modeli, med katerimi je najbolj znan Black-Scholesov model (Chriss, 1996, str. 327).

Black-Scholesov model je primeren za vrednotenje nakupnih bonov, vendar se pojavljajo velike razlike med teoretično ceno nakupnega bona, ki jo je mogoče izračunati na podlagi Black-Scholesovega modela, in tržno ceno nakupnega bona. To razhajanje je že vrsto let podlaga raziskav finančne strokovne javnosti.

Ena izmed glavnih predpostavk v Black-Scholesovem modelu je, da je volatilitnost osnovnega instrumenta, na katerega je izdan nakupni bon, konstanta. V praksi se je izkazalo, da temu ni tako in da je treba volatilitnost osnovnega instrumenta izračunavati kot implicirano volatilitnost iz tržnih cen nakupnih bonov prek Black-Scholesovega modela.

Diplomsko delo je sestavljeno iz petih poglavij. Uvodnemu poglavju sledi poglavje o teoretičnih osnovah nakupnega bona. V njem so opisane posamezne metode vrednotenja nakupnih bonov. Podrobno so predstavljeni Black-Scholes model, ki je v diplomskem delu uporabljen za izračun implicirane volatilitnosti, in preostala dva modela vrednotenja: binomski model in simulacija Monte Carlo. V tem poglavju so predstavljeni tudi posamezni parametri, ki vplivajo na ceno nakupnega bona. V tretjem poglavju so opisani trg nakupnih bonov in nekateri izmed izdajateljev nakupnih bonov na švedskem trgu. To poglavje se sklene s pravnim vidikom izdajanja nakupnih bonov. V zadnjem, četrtem, poglavju je predstavljena empirična raziskava domneve, da posamezni izdajatelji nakupnih bonov na tej borzi pri določanju cene nakupnih bonov uporabljajo različno implicirano volatilitnost. Peti del sklene diplomsko delo.

2 OPIS NAKUPNIH BONOV

2.1 KAJ JE NAKUPNI BON

Nakupni bon (angl. *warrant*) je zelo podoben nakupni opciji, saj ima njen imetnik pravico, ne obveznost, kupiti določeno količino osnovnega instrumenta (ponavadi delnice ali obveznice, ni pa nujno) po vnaprej določeni fiksni ceni in v določenem času. Tako imenovane vodstvene (angl. *executive*) opcije na delnice in predkupne pravice so podjetniški instrumenti, ki spadajo po naši razdelitvi med izvedene instrumente oziroma oblike in so zelo podobni nakupnim bonom. Razlika je le v tem, da imajo prve omejeno tržnost, druge, izdane za delničarje, pa so praviloma pred novo izdajo delnic (za nakupni bon to ni nujno) in so zelo kratkoročne (nakupni boni so dolgoročnejši) (Veselinovič, 1996, str. 156).

Obstajata dve različni skupini nakupnih bonov. V prvo spadajo tradicionalni (angl. *traditional*) nakupni boni, ki so izdani skupaj z obveznico (angl. *warrant-linked bond*) in predstavljajo pravico pridobiti delnico, oziroma kar se sme izdati za obveznico. Z drugimi besedami, izdajatelj tradicionalnega nakupnega bona je ponavadi prav tako izdajatelj osnovnega instrumenta. Nakupni boni so tako izdani kot »sladilo« (angl. *sweetener*) z namenom narediti izdajo obveznice privlačnejšo in zmanjšati obrestno mero zato, da se prodajo izdane obveznice.

Drugo skupino predstavljajo kriti (angl. *covered*) nakupni boni. Ti so izdani brez spremstva obveznic in se z njimi prav tako kot s tradicionalnimi nakupnimi boni trguje na organiziranih trgih. Zanje je značilno, da so izdani s strani bank, posredniških hiš ali podjetij. Izdajatelju kritih nakupnih bonov ni treba biti hkrati tudi izdajatelj osnovnega instrumenta. Ti so v diplomskem delu tudi podrobneje predstavljeni.

2.1.1 NAKUPNI NAKUPNI BONI

Nakupni nakupni boni (angl. *call warrants*) so najpogostejša oblika nakupnih bonov. Nakup daje kupcu (angl. *holder*) nakupnega bona pravico kupiti določena sredstva po določeni ceni. Toda nakupni boni delnic ponavadi niso v razmerju ena proti ena. Večinoma se zahteva razmerje med 5 in 10 nakupnih bonov za nakup ene delnice, kar da dodatno plast zapletenosti. Primer nakupnega bona je predstavljen v Tabeli 1.

Nakupni nakupni bon, imenovan ERI8B 35SHB, izdan s strani Handelsbank. Pet takšnih nakupnih bonov daje kupcu pravico, da prejme denarni znesek, enak razliki med končno ceno Ericssonove B-delnice in 35 SEK (švedskih kron), ki predstavlja izvršilno ceno (angl. *strike price*) nakupnega bona na dan 27. marca 2006. Cena nakupnega bona na dan 27. marca 2006 znaša 0,62 SEK (OMX group). Pri tem moramo pojasniti, da ta bon ne daje pravice nakupa delnice, temveč samo pravico do razlike med ceno delnice in izvršilno ceno (angl. *exercise*

price). To je znano kot denarna poravnava (*angl. cash settlement*). Osnova tega navidezno zapletenega inštrumenta je pravzaprav zelo enostavna. Prva možnost je, da kupimo delnico, druga možnost, da kupimo nakupni bon delnice ali kakšen drugi finančni instrument, ki se nanaša na delnico, za katero pričakujemo rast. V nadaljevanju bom ocenil iztržek (*angl. payoff*) za prva primera.

Tabela 1: Primer nakupnega bona za delnico podjetja Ericsson

Nakupni bon za podjetje	Ericsson
ISIN	SE0001541624
Ime nakupnega bona	ERI8B 35SHB
Izdajatelj	Handelsbank
Izvršilna cena	35 SEK
Število nakupnih bonov za delnico	5
Cena nakupnega bona	0,62 SEK
Datum zapadlosti	15. 2. 2008

Vir: OMX Corporate.

2.1.1.1 Nakup delnice

Delnica podjetja Ericsson je 27. marca 2006 na stockholmski borzi kotirala po 29,8 SEK. Za izračun iztržka nakupa delnice vzemimo hipotetični primer. Če pričakujemo, da bo cena delnice na dan 15. februarja 2008 zrasla na 50 SEK, bomo z njo realizirali dobiček v višini (pri tem zanemarimo stroške nakupa in prodaje delnice) 20,2 SEK.

2.1.1.2 Nakup nakupnega nakupnega bona delnice

Glede na prejšnjo navedbo vemo, da ima podjetje Ericsson delnico, vredno 29,8 SEK na dan 27. marca 2006. Na ta dan lahko kupimo nakupni bon delnice z izvršno ceno 35 SEK in dnevom zapadlosti (*angl. expiration date*) 15. februarja 2008. To pomeni, da bomo lahko za približno dve leti na dan zapadlosti kupili Ericssonove delnice po vrednosti 35 SEK. Še enkrat povzemimo donos, ki bi ga pri tem dosegli. Če bo na dan dospelosti cena delnice 50 SEK, zaslužimo razliko med ceno delnice (50 SEK) in izvršilno ceno nakupnega bona (35 SEK). Pri tem bi naredili dobiček v višini 15 SEK.

2.1.1.3 Primerjava donosov

Na prvi pogled sem nam zdi, da je nakup delnice donosnejši, vendar pa smo ob nakupu delnice vložili 29,80 SEK in naredili donos v višini 20,2 SEK. To je 67,8-odstotni donos. Za nakupni bon smo plačali ($5 \times 0,62$, toliko je treba za eno delnico) 3,1 SEK in zaslužili 15

SEK, kar znaša 383,9-odstotni donos glede na našo naložbo. Iz izračunanega je razvidno, da je naložba v nakupne bone v našem primeru bistveno donosnejša.

Za to višjo donosnost nakupnih bonov je treba prav tako prevzemati višjo tveganje, ki je povezano s finančnim vzvodom in prevzemom kreditnega tveganja izdajalca nakupnega bona.

Na spremembo cene nakupnega bona vplivajo poleg gibanja osnovnega instrumenta še izvršilna cena nakupnega bona, datum zapadlosti nakupnega bona, obrestna mera, dividende in volatilitnost. To pa dodatno povečuje tveganost nakupnega bona. Predpostaviti je treba tudi, da bi bila tudi izguba ob padcu delnice izdatno večja pri nakupnem bonu, kot če bi vložili v delnico.

2.1.2 PRODAJNI NAKUPNI BONI (PUT WARRANT)

Prodajni nakupni boni so prav nasprotje nakupnih nakupnih bonov. Imetniku dajejo pravico, da proda osnovni instrument za izvršno ceno na dan zapadlosti. Lastnik mora imeti ali delnice na voljo za prodajo ali jo kupiti na dan zapadlosti. Prodajni nakupni boni se na organiziranih trgih pojavljajo nekoliko manj pogosto kot nakupni nakupni boni. Konkretno za Ericssonovo delnico je bilo v obdobju od 13. 7. 2006 do 13. 7. 2007 razmerje put/call vseh izdanih nakupnih bonov 0,84. Vlagatelji uporabljajo prodajni nakupni bon, kadar predvidevajo padanje tečajev delnic.

2.1.3 RAZLIČNE VRSTE NAKUPNIH BONOV

Obe izmed vrst nakupnih bonov imata lahko eno izmed dveh izvršilnih oblik, in sicer gre lahko za evropske ali ameriške nakupne bone. Pri evropskem nakupnem bonu je lahko izvršitev le na dan dospelosti nakupnega bona; ameriški nakupni boni pa so lahko izvršeni na kateri koli dan do dneva dospelosti. To pomeni, da daje ameriški nakupni bon v primerjavi z evropskim vlagatelju večjo prilagodljivost. Zato se z ameriški nakupnimi boni trguje po višji ceni v primerjavi z evropskimi (Hull, 2006, str. 6).

Vsekakor se lahko tako evropski kot tudi ameriški nakupni boni prodajo na trgu pred dnevom izvršitve. Na švedskem trgu, ki ga v tem delu uporabljam za razlago trgovanja z nakupnimi boni, se uporabljata obe obliki nakupnih bonov.

Obstaja tudi tretja oblika nakupnih bonov, ki se lahko uporablja tako na evropskih kot ameriških trgih. To so azijski nakupni boni: cena na dan dospelosti ni dejanska cena delnice na ta dan, ampak povprečje zadnjih petih dni. Uveljavitev je prišla z namenom, da se zaščiti izdajalca nakupnih bonov pred ostrimi obrati na trgu. To pomeni, da je cena azijskega nakupnega bona pravzaprav nekoliko nižja od normalnega nakupnega bona, kadar je volatilitnost (*angl. volatility*) azijskega nakupnega bona nižja od normalnega nakupnega bona (Walmsley, 1998, str. 457).

2.2 VIDIKI NAKUPNIH BONOV

Obstaja nekaj vidikov nakupnih bonov, ki so pomembni za razumevanje delovanja nakupnega bona. Najpomembnejše vidike bom opisal v nadaljevanju (Siljeström, 2001, str. 27–41).

2.2.1 MULTIPLIKATOR

Termin multiplikator pomeni število osnovnih instrumentov, za katere da vsak nakupni bon lastniku pravico, da jih kupi oziroma proda. Če je multiplikator določen z vrednostjo 0,1, pomeni, da mora vlagatelj kupiti 10 nakupnih bonov za kontrolo (ang. *to control*) enote osnovnega instrumenta. Ker spadajo nakupni boni med nestandardizirane izvedene finančne instrumente, je lahko multiplikator določen kakor koli želi izdajalec, vendar se najpogosteje uporabljajo multiplikatorji 0,1, 0,2 in 0,02.

Nakupni boni z dražjim osnovnim instrumentom imajo nižji multiplikator. Če je cena nakupnega bona 0,62 SEK in je multiplikator 0,2, mora vlagatelj kupiti 5 nakupnih bonov za skupno ceno 3,1 SEK, da lahko kontrolira enoto osnovnega instrumenta.

2.2.2 ATM, OTM IN ITM

Enostavna pot za opis, kako je povezana cena osnovnega instrumenta z izvršilno ceno nakupnega bona, je nakup nakupnega bona v obsegu donosa (angl. *in-the-money*, v nadaljevanju *ITM*), na meji donosa (angl. *at-the-money*, v nadaljevanju *ATM*) in zunaj obsega donosa (angl. *out-of-the-money*, v nadaljevanju *OTM*). Nakupni bon zunaj obsega donosa (*OTM*) je tisti, kjer je cena osnovnega instrumenta nižja od izvršilne cene nakupnega bona. Ko je cena osnovnega instrumenta enaka izvršilni ceni, gre za nakupni bon na meji donosa (*ATM*). Ob nakupu nakupnega bona mu pravimo nakupni bon v obsegu donosu (*ITM*), kadar osnovni instrument preseže izvršilno ceno. Prodajni nakupni bon pa je v obsegu donosa (*ITM*) takrat, kadar izvršilna cena preseže ceno osnovnega instrumenta.

OTM in *ITM* se lahko pojasnijo tudi na primeru denarnih tokov, in sicer, če je nakupni bon *OTM* ali *ATM*, daje nakupni bon ničelne denarne tokove, medtem ko daje nakupni bon *ITM* pozitivne denarne tokove.

2.2.3 NOTRANJA IN ČASOVNA VREDNOST

Celotna vrednost nakupnega bona je sestavljena iz notranje in časovne vrednosti. Notranja vrednost nakupnega bona meri razliko med tekočo ceno osnovnega instrumenta in izvršilne cene nakupnega bona (Madura, 2004, str. 399). Na primer, za nakup nakupnega bona z izvršilno ceno 200 SEK in osnovnim instrumentom s tekočo ceno 220 SEK je notranja vrednost 20 SEK. Pri tem je pomembno, da niti notranja niti časovna vrednost ne moreta biti negativni, kar pomeni, če je cena osnovnega instrumenta 180 SEK namesto 220 SEK, je

notranja vrednost nič. V primeru prodajnega nakupnega bona bi bila notranja vrednost pozitivna, če preseže izvršilna cena nakupnega bona ceno osnovnega instrumenta. Notranjo vrednost je mogoče opisati tudi z vrednostjo nakupnega bona, če se ta lahko izvrši danes.

Medtem ko je notranja vrednost dokaj enostavno določljiva s ceno osnovnega instrumenta in z izvršilno ceno nakupnega bona, je določitev časovne vrednosti bolj zapletena. Najprej je časovna vrednost določena na podlagi časa zapadlosti nakupnega bona, nato obrestne mere za financiranje nakupnega bona in nazadnje pričakovane volatilnosti osnovnega instrumenta. Časovno vrednost lahko vidimo tudi kot merilo negotovosti v osnovnih instrumentih, to pomeni, kako velik vpliv ima na verjetnost prihodnjih sprememb cen osnovnega instrumenta.

Ko se soočamo s tržno ceno nakupnega bona, lahko vidimo časovno vrednost kot del cene, ki se ne ujema z notranjo vrednostjo. Enostaven primer tega je prikazan v Tabeli 2, kjer je upoštevan nakupni bon na delnico kot osnovni instrument in izvršilna cena znaša 200 SEK. Dodaten pojem, ki je naveden v tabeli in ga je treba razložiti, je, da imajo nakupni boni ATM in OTM notranjo vrednost enako nič, to pomeni, da imajo samo časovno vrednost.

Tabela 2: Primer, kako notranja in časovna vrednost vpliva na nakupni bon pri različnih cenah osnovnega instrumenta

Cena delnice	Cena nakupnega bona	Notranja vrednost	Časovna vrednost	Se imenuje
220	25	20	5	ITM
200	10	0	10	ATM
180	5	0	5	OTM

Vir: McDonald, 2005, str. 41.

2.2.4 TOČKA PRELOMA

To je točka oziroma cena nakupnega bona, kjer se naložba konča brez dobička in izgube. Eno izmed vprašanj, kdaj vložiti v nakupne bone, je zato sprejemljivo, kadar nakupni bon doseže vsaj točko preloma. Pomembno pa je tudi dejstvo, če nakupni bon ne doseže točke preloma, vlagatelj še zmeraj lahko doseže donosno naložbo. Za primer, globok nedonosni (OTM) nakupni bon, ki doseže nevtralnega (ATM), prinese vlagatelju dobiček. Ko računamo točko preloma za nakupni bon, mora vlagatelj vključiti tudi transakcijske stroške, ko kupuje in prodaja nakupni bon.

2.2.5 UČINEK FINANČNEGA VZVODA

Odstotna sprememba v ceni osnovnega instrumenta povzroči višjo odstotno spremembo v vrednosti nakupnega bona, kar imenujemo učinek finančnega vzvoda (Groppelli, 2004, str. 340). To je tudi glavni razlog, zakaj vlagatelji izbirajo to vrsto izvedenih instrumentov in ne samo naložbe v osnovne instrumente.

Vzemimo za primer vlagatelja, ki ima na razpolago 10.000 SEK. Možnost ima kupiti delnice ali nakupni bon, katerega osnovni instrument je ta ista delnica. Predpostavimo, da je v tem trenutku cena delnice 200 SEK in da znaša cena nakupnega bona z izvršilno ceno 200 SEK in multiplikatorjem 0,14 SEK. Če se vlagatelj odloči kupiti delnice, je maksimalno število delnic, ki jih lahko kupi, 50, če se odloči za nakup nakupnega bona, pa lahko postane lastnik 2500 nakupnih bonov. Z njimi upravlja natanko z 250 delnicami (multiplikator pomnožimo s številom nakupnih bonov, ki smo jih kupili), ampak to še ne pomeni, da vlagatelj prevzema petkrat večje tveganje. To bo najverjetneje večje, ampak vprašanje je kolikokrat.

Če hočemo dobiti ustrežnejšo raven tveganja, moramo tveganje prilagoditi s faktorjem delta, ki opiše, kako se spremeni cena nakupnega bona, ko se spremeni osnovni instrument (več o delti v poglavju 2. 4. 4.), v našem primeru delnica. Za nakupne bone ATM, ki so opisani zgoraj, je vrednost delte (pojasnjena na str. 17) okrog vrednosti 0,5. Velikost učinka finančnega vzvoda, ki pomeni tveganje za vlagatelja, s katerim se sooča, se lahko sedaj meri z enačbo 1 (Siljeström, 2001, str. 37).

$$\text{Učinek finančnega vzvoda} = \frac{\Delta \text{ število nakupnih bonov}}{\Delta \text{ število delnic}} - \frac{\text{število nakupnih bonov}}{\text{število delnic}} \quad (1)$$
$$\text{Učinek finančnega vzvoda} = \frac{2500}{250 - 50} - \frac{2500}{250} = 12,5 - 10 = 2,5$$

V našem primeru je tako učinek finančnega vzvoda 2,5, kar pomeni, da če se spremeni cena delnice, lahko zaslužimo ali izgubimo 2,5-krat več denarja, če kupimo nakupne bone namesto delnic. Torej lahko rečemo, da je tveganje 2,5-krat večje s trgovanjem nakupnih bonov kot z delnicami.

V praksi se za izračun finančnega vzvoda pri nakupnem bonu najpogosteje uporablja naslednja enačba (The Complete Guide to Pricing & Trading Covered Warrants, str. 21):

$$\text{Finančni vzvod} = \frac{\frac{\text{cena osnovnega instrumenta}}{\text{cena nakupnegabona}} \times \text{delta}}{\text{multiplikator}} \quad (2)$$

2.2.6 ELASTIČNOST

Elastičnost je tesno povezana s finančnim vzvodom. Elastičnost meri odstotkovno spremembo vrednosti nakupnega bona, če se osnovni instrument spremeni za odstotek. Matematična elastičnost izhaja iz enakega izvora kot finančni vzvod, ampak tokrat izraženo v odstotkih. Tako bi znašala v našem primeru zgoraj elastičnost 2,5 %.

2.3 VREDNOST NAKUPNEGA BONA

Obstaja šest dejavnikov, ki jih je treba upoštevati pri določanju cene nakupnega bona (Hull, 2006, str. 167–169):

- cena osnovnega instrumenta,
- izvršilna cena nakupnega bona,
- čas dospelosti nakupnega bona,
- tržna obrestna mera,
- dividenda osnovnega instrumenta,
- volatilnost osnovnega instrumenta.

Izmed teh šest dejavnikov je samo en neznan, preostalih pet bomo upoštevali kot dane. Izvršilna cena in čas dospelosti sta za nakupni bon vedno podana. Cena osnovnega instrumenta je podana na trgu in jo imamo lahko zato za znano, pri obrestni meri pa upoštevamo obrestno mero zakladnih menic (*angl. Treasury Bill*) tiste države, iz katere izhaja osnovni instrument. Neznan dejavnik je volatilnost osnovnega instrumenta in velja za enega najpomembnejših dejavnikov pri določanju vrednosti nakupnega bona.

2.3.1 CENA OSNOVNEGA INSTRUMENTA

Najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na gibanje cene nakupnega bona, je vsekakor vrednost osnovnega instrumenta. Cena nakupnega nakupnega bona se bo povečevala v isti smeri kot cena osnovnega instrumenta, medtem ko se bo cena prodajnega nakupnega bona povečala v nasprotno smer cene osnovnega instrumenta.

2.3.2 IZVRŠILNA CENA

Vpliv izvršilne cene na ceno nakupnega bona je obraten kot pri gibanju cene osnovnega instrumenta. Torej, višja izvršilna cena daje nakupnemu nakupnemu bonu nižjo vrednost, ker obstaja manjša verjetnost, da bo nakupni nakupni bon zapadel v obsegu donosa. Nižja izvršilna cena pa daje višjo vrednost nakupnemu nakupnemu bonu, obraten vpliv je značilen

za prodajni nakupni bon. Ob vrednotenju nakupnega bona je izvršilna cena vedno podana. Edina možnost, da se izvršilna cena spremeni, je, da lastnik (podjetje) osnovnega instrumenta, v večini primerov je to delnica, opravi cepitev delnic (angl. *stock splitting*). Nakupni boni vsebujejo klavzulo, ki določajo, kdaj točno se lahko izvršilna cena spremeni.

2.3.3 ČAS DOSPELOSTI NAKUPNEGA BONA

Daljši kot je čas dospelosti, tem dražji je nakupni bon. To je značilno tako za nakupni kot prodajni nakupni bon. V primeru evropskega in ameriškega nakupnega bona je ameriški nakupni bon dražji od evropskega, če imata enak preostanek časa do dospelosti. Razlog je v tem, da so ameriški nakupni boni izvršljivi kadar koli do zapadlosti, s čimer ponujajo vlagateljem večjo prilagodljivost. Pri računanju vrednosti nakupnega bona je čas dospelosti vedno podan.

2.3.4 VOLATILNOST

Pri vrednotenju nakupnih bonov je volatilnost ali standardni odklon donosnosti osnovnega instrumenta, ki opisuje njegovo gibanje cene, edini neznani dejavnik. Visoka volatilnost pomeni velike spremembe v ceni osnovnega instrumenta, majhna volatilnost pa obratno. Pri vrednotenju nakupnih bonov velja volatilnost za najpomembnejši parameter. Obstajajo tri vrste volatilnosti, to so prihodnja, pretekla in implicirana volatilnost (Hull, 2006, str. 250–252).

Obstajata dve temeljni skupini metod za določanje prihodnje volatilnosti (angl. *future volatility*). Prva temelji na ocenjevanju pretekle volatilnosti. Pri tem obstaja veliko metod za ocenjevanje prihodnje volatilnosti, ki upoštevajo spremembe v volatilnosti kot model eksponentne tehtane povprečne drseče sredine (angl. *exponentially Weighted Moving Average Model - EWMA*) preteklih donosnosti. To je dejansko ena izmed učinkovitejših metod ocenjevanja prihodnje volatilnosti. Pri drugi metodi se za osnovo pri napovedovanju prihodnje volatilnosti upošteva implicirana volatilnost, ki je vzeta iz metode vrednotenja opcij (Soczo, 2003, str. 213).

Edina pot za pridobitev natančne cene nakupnega bona je uporaba prihodnje volatilnosti osnovnih instrumentov v enem izmed modelov vrednotenja. Kadar tega ni mogoče narediti, se volatilnost izmeri drugače. Eden izmed načinov je izračunati volatilnost iz minulih podatkov, ki se pogosto uporablja za pridobitev povprečja oziroma razpona pretekle volatilnosti (angl. *historical volatility*). Ta se lahko nato uporabi v Black-Scholesovi formuli ali v katerem drugem modelu vrednotenja za pridobitev teoretične cene. Očiten problem in pomanjkljivost te metode je, da ni nobenega jamstva, da prihodnja volatilnost ne bo blizu pretekli volatilnosti.

Namesto, da uporabljamo preteklo volatilnost, kadar računamo ceno, lahko uporabimo volatilnost, temelječo na tržni ceni nakupnega bona. To dobimo, če naredimo obratni izračun,

pri čemer uporabimo tržno ceno nakupnega bona. Tako dobljeno volatilitnost imenujemo implicirana volatilitnost (angl. *Implied volatility*), ki kaže, kaj trg pričakuje glede prihodnje volatilitnosti osnovnih instrumentov. Prav tako jo lahko primerjamo s preteklo volatilitnostjo in lastnimi vlagateljevimi pričakovanji v okviru naložbene odločitve o nakupu. Če vlagatelj verjame v višjo volatilitnost, kot je tržna za določen nakupni bon, naj bi izvedel nakup nakupnega bona.

2.3.5 OBRESTNA MERA

Z dvigom obrestne mere se prihodnja pričakovanja o rasti delniških tečajev zmanjšajo, kar predstavlja negativen učinek na vrednost nakupnih nakupnih bonov in pozitiven učinek na vrednost prodajnih nakupnih bonov. Hkrati ima dvig obrestne mere tudi neposreden negativen učinek na vrednost tako nakupnega kot prodajnega nakupnega bona, saj je treba možne prihodnje denarne tokove iz nakupnih bonov z dvigom obrestne mere diskontirati z višjim diskontnim faktorjem, kar pomeni nižjo sedanjo vrednost nakupnega bona. Vrednost nakupnega nakupnega bona se z dvigom obrestne mere zmanjša zaradi obeh učinkov, vrednost prodajnega nakupnega bona pa se z dvigom obrestne mere poveča, ker pozitiven učinek vedno prevlada nad negativnim (McMillan, 2004, str. 36).

2.3.6 DIVIDENDE

Vrednost osnovnega instrumenta se zmanjša, če so dividende izplačane med trajanjem nakupnega bona. Posledično je vrednost nakupnega nakupnega bona obratna funkcija izplačilu dividend, višje dividende na osnovni instrument prinesejo nižjo ceno nakupnega nakupnega bona. Na drugi strani se vrednost prodajnega nakupnega bona poveča z izplačili dividend. Te imajo dejansko zelo majhen vpliv na vrednost nakupnega bona, za to obstajata dva razloga. Prvi je, da kupec nakupnega bona ni deležen pri izplačilu dividend, drugi pa v tem, da je vrednost dividende že všteta v ceno nakupnega bona (dividenda se odšteje od cene osnovnega instrumenta) (McMillan, 2004, str. 33).

Tabela 3: Povzetek učinkov na ceno nakupnega bona, kadar se eden izmed dejavnikov poveča in vse drugo ostane nespremenjeno

Spremenljivka	Nakupni (call) nakupni bon	Prodajni (put) nakupni bon
Cena osnovnega instrumenta	↑	↓
Izvršilna cena	↓	↑
Čas dospelosti	↑	↑
Volatilitnost	↑	↑
Netvegana obrestna mera	↑	↓
Dividende	↓	↑

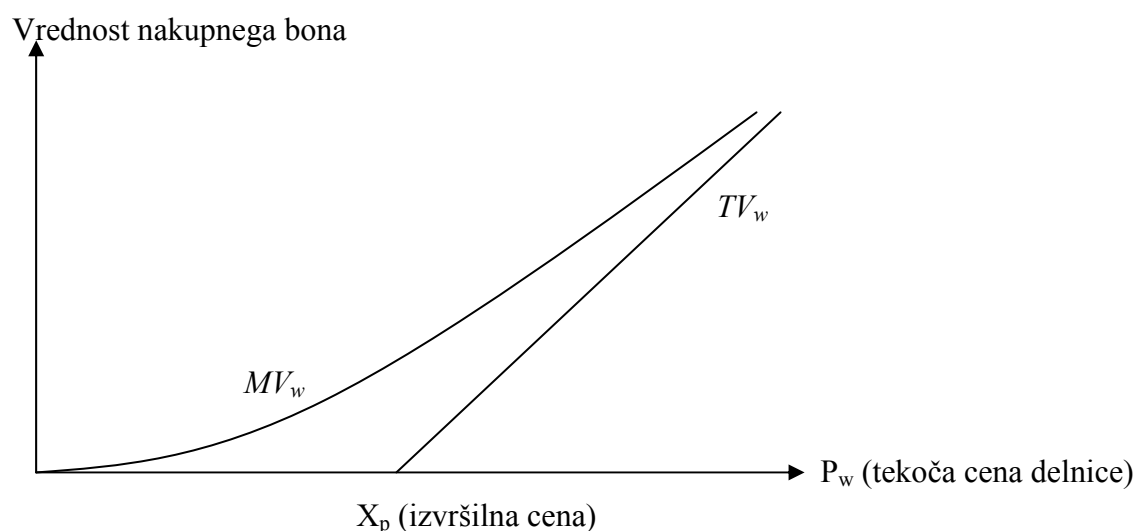
Vir: McMillan, 2004, str. 33.

2.4 MODEL VREDNOTENJA NAKUPNIH BONOV

Vrednost nakupnega bona je določena enako kot nakupna opcija. Oba izvedena finančna instrumenta dajeta lastniku pravico nakupa delnice po določeni ceni. Kupec nakupne opcije pogodbeno nabavi delnice, ki jih prejme ob izvršitvi opcije, medtem ko je v primeru nakupnega bona število delnic, ki jih lahko kupimo, označeno v trenutku izdaje nakupnega bona. Vrednost nakupnega bona je enostavno izvedena iz razlike med ceno delnice in izvršilne cene ter pomnožena z multiplikatorjem. To vrednost imenujemo teoretična vrednost nakupnega bona (TV_w).

Teoretična vrednost nakupnega bona je najnižja cena, pri kateri bi bil nakupni bon prodan. Z nakupnimi boni se trguje na borzi enako kot z delnicami, zato imajo tržno vrednost, ki je ponavadi višja od teoretične vrednosti nakupnega bona. Razlog za to je, ker so vlagatelji pripravljeni plačati premijo, ki temelji na pričakovanju, da se bo cena delnice povečala in preseгла izvršilno ceno v prihodnosti (Groppelli, 2004, str. 338–339). Razmerje med teoretično vrednostjo (TV_w), tržno vrednostjo in izvršilno ceno nakupnega bona je prikazano na Sliki 1.

Slika 1: Grafična ponazoritev razmerja med teoretično in tržno vrednostjo ter izvršilno ceno nakupnega bona



Vir: Groppelli, 2004, str. 339.

Tako kot pri nakupni opciji, ko je cena osnovnega instrumenta nižja od izvršilne cene, je tudi teoretična vrednost nakupnega bona enaka nič. Teoretična vrednost postane pozitivna, ko nakupni bon preide v obseg donosa. Tržna vrednost nakupnega bona (MV_w) je pozitivna tudi takrat, ko je tržna cena nižja od izvršilne cene. To je premija, ki jo plača kupec nakupnega bona, ker pričakuje, da bo cena osnovnega instrumenta zrasla nad vrednostjo izvršilne cene in mu tako omogočila donosno izvršitev nakupnega bona. Ko cena osnovnega instrumenta

narašča, verjetnost nadaljnjega naraščanja postopno izginja, tržna vrednost nakupnega bona pa se približa tržni vrednosti nakupnega bona. Takrat izgine tudi premija.

Če bo tržna cena nakupnega bona padla pod teoretično vrednost, bo arbiter kupil ta nakupni bon, ga izvršil in nato prodal delnico. Bolj kot se bodo nakupni boni kupovali, bolj bo tržna vrednost nakupnega bona rasla vse do teoretične vrednosti in arbitraža se bo končala (Groppelli, 2004, str. 339–340).

Obstajajo številni modeli, ki se lahko uporabljajo za določanje cen nakupnih bonov. Vsi ti pa imajo svoje prednosti in slabosti. Med sabo se izključujejo na eni strani hitrost in enostavnost izračuna, na drugi pa prilagodljivost. Za nakupne bone se uporabljajo enake cenične metode kot pri opcijah. Najpogostejši model za cenitev opcij kot tudi nakupnih bonov je formula Black-Scholes. Drugi dve prav tako pogosto uporabljeni metodi sta binomski model in simulacija Monte Carlo. Ti dve ne dajeta cene v zaprti obliki, ampak ceno prek simulacije (Hull, 2006, str. 289). Omenjeni modeli bodo opisani v nadaljevanju diplomskega dela.

2.4.1 BLACK-SCHOLES

Model, ki se uporablja danes daleč najpogosteje, sta leta 1973 razvila Fischer Black in Myron Scholes, to je t. i. Black-Scholesov model. Priljubljenost tega modela izhaja predvsem iz dokaj velike natančnosti in enostavne uporabnosti. Edina omejitev, ki obstaja pri tem modelu, je, da naj bi se uporabljal samo pri vrednotenju evropskih nakupnih bonov (Merton, 1973, str. 141).

Cena c za evropski (call) nakupni bon je (McDonald, 2005, str. 365–368):

$$c = Se^{-r\tau}N(d_1) - Ke^{-r\tau}N(d_2) \quad (3)$$

kjer je

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r + \sigma^2/2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} \quad (4)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau} \quad (5)$$

in kjer oznake pomenijo

c je vrednost evropskega nakupnega bona,

S je tekoča cena osnovnega instrumenta,

K je izvršilna cena,

r je netvegana obrestna mera,

σ je volatilitnost tekoče cene osnovnega instrumenta (S),

τ je čas dospelosti.

Enačba za ceno evropskega prodajnega (put) nakupnega bona (kjer p označuje ceno) je naslednja:

$$p = Ke^{-r\tau}N(-d_2) - Se^{-r\tau}N(-d_1) \quad (6)$$

Predpostavke modela:

- Vrednost osnovnega instrumenta (delnice) sledi geometričnemu Brownovemu gibanju¹ s stalnim drsenjem (angl. *drift*) μ in volatilitnostjo σ .
- Nakupni bon je evropski in je lahko izvršen samo na dan dospelosti.
- Omogočeno je izposojanje in posojanje po netvegani obrestni meri.
- Obrestna mera je znana in konstantna do dneva dospelosti.
- Pri tem ni transakcijskih stroškov.
- Osnovni instrument (delnica) ne izplačuje nobenih dividend.
- Vsi dobički trgovanja so predmet enake davčne stopnje.
- V enačbi (3) je N normalna kumulativna porazdelitvena funkcija:

$$N(y) = \int_{-\infty}^y \frac{e^{-\frac{z^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}} dz \quad (7)$$

Ta model ima tudi veliko nasprotnikov, saj temelji na predpostavkah, ki jih v realnem svetu nikakor ni mogoče zagotoviti. Eden izmed glavnih kritikov teorije je Gastineau, ki pravi, da so vrednosti opcij, ocenjene z Black-Scholesovim modelom, v povprečju prenizke. To nastane zaradi uporabe longnomalne verjetnosti porazdelitve cene osnovnega instrumenta. Takšna porazdelitev da razmeroma dobre rezultate le, ko se tržna in izvršilna cena ne razlikujeta (Veselinovič, 1996, str. 114).

¹ Brownov geometrični model (BGM) je značilen matematični model za nekaj pojavov na finančnih trgih. Uporablja se predvsem na področju ocenjevanja opcij, ker lahko količina, ki sledi BGM, zavzame katero koli vrednost, večjo od nič.

2.4.2 BINOMSKI MODEL

Naslednji model, ki se uporablja za vrednotenje nakupnih bonov, je binomski. Prvič ga je omenil leta 1978 William Sharpe, dokončno pa se je uveljavil leta 1979, ko so ga dopolnili John Cox, Stephen Ross in Mark Rubinstein. Za binomski model se zato pogosto uporablja tudi Cox-Ross-Rubinsteinov model vrednotenja (McDonald, 2005, str. 305)

Osnova binomskega modela za razliko od Black-Scholesovega modela predpostavlja, da je čas diskretna spremenljivka in da se cena osnovnega instrumenta spreminja naključno. Binomski model predpostavlja, da je v začetni točki vrednost osnovnega instrumenta enaka S_0 vrednost nakupnega bona (oziroma katerega koli drugega izvedenega finančnega instrumenta, katerega vrednost je odvisna od osnovnega instrumenta) pa f . V času do zapadlosti nakupnega bona se lahko vrednost osnovnega instrumenta bodisi poveča z vrednosti S_0 na novo vrednost S_0u bodisi pade z vrednosti S_0 na novo vrednost S_0d . Tako je razvidno, da se v primeru porasta vrednosti osnovnega instrumenta bodisi poveča za $1 + u$, v primeru padca vrednosti osnovnega instrumenta pa se vrednost osnovnega instrumenta zmanjša za $1 - d$. Tako lahko ugotovimo, da je parameter u večji od 1, parameter d pa manjši od 1. Proporcionalni dvig cene osnovnega instrumenta znaša $u - 1$; proporcionalni padec cene osnovnega instrumenta pa znaša $1 - d$. Kadar se vrednost primarnega instrumenta dvigne na S_0u , se predpostavlja, da bi znašala vrednost opcije f_u ; kadar pa vrednost primarnega instrumenta pade na S_0d , se predpostavlja, da bi vrednost opcije znašala f_d . Verjetnost, da se bo v naslednjem časovnem trenutku dvignila cena osnovnega instrumenta, označimo s p . Torej je verjetnost, da bo cena primarnega instrumenta $1-p$ padla (Cox, Ross, Rubinstein, 1979, str. 229–263).

Cena osnovnega instrumenta se lahko kadar koli spremeni samo v eno izmed dveh možnih vrednosti. Ta domneva daje ceni osnovnega instrumenta binomsko porazdelitev. V časovnem obdobju Δt se lahko cena sredstva dvigne do uS ali pade na dS . Povprečno vedenje in volatilitnost sredstev je podana s parametroma u in d . Vrednost nakupnega bona je podana z enačbo (8), ki tvori s ponavljanjem binomsko drevo. Z zmanjševanjem parametra Δt postaja izračun vedno bolj točen. Pri limiti $\Delta t \rightarrow 0$ se rezultat binomske metode za evropski nakupni bon približuje rezultatu metode Black-Scholes.

$$c = e^{-r\Delta t} (pc_u + (1-p)c_d) \quad (8)$$

V enačbi 8 predstavljata p in $(1-p)$ netvegano verjetnost (angl. *risk-neutral probability*). Netvegana verjetnost je odvisna od tržne nestanovitnosti oziroma od najvišje in najnižje vrednosti sredstva. Vrednost netvegane verjetnosti je večja od nič in manjša od ena ter ima enake lastnosti kot navadna verjetnost. Netvegana verjetnost je podana v enačbi 9. Parameter u pove, za koliko se poveča vrednost osnovnega instrumenta v naslednjem časovnem trenutku, medtem ko parameter d pove, za koliko se zmanjša vrednost osnovnega instrumenta

v naslednjem časovnem trenutku. S parametrom r je določena netvegana obrestna mera in s t čas do zapadlosti (Clewlow, 1998, str. 290):

$$p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d}$$

(9)

Za nakupni nakupni bon so pogoji izplačila iz enačbe 8 podani v enačbah 10 in 11.

$$c_u = \text{Max} [(S - K), 0] \quad (10)$$

$$c_d = \text{Max} [(K - S), 0] \quad (11)$$

Prednost te metode je v njeni prilagodljivosti. Z razširitvijo modela je možna cenitev tako nakupnega in prodajnega nakupnega bona kot tudi ameriškega in evropskega nakupnega bona. S to metodo se lahko vrednotijo tudi bolj kompleksni finančni instrumenti, kot so azijski in eksotični nakupni boni. Binomski model ima tudi omejitve, saj je njegovo sestavljanje lahko zelo nerodno in zamudno opravilo, predvsem v primerih, ko imamo prisotnih veliko različnih nakupnih bonov pri investicijski odločitvi in ko moramo upoštevati tudi njihove medsebojne povezave ter pri večjem številu opazovanih obdobjih (Brach, 2003, str. 62).

2.4.3 MONTE CARLO METODA

Pri vrednotenju izvedenih finančnih instrumentih jo je prvi uporabil Phelim Boyle (1977). Pokazal je, kako je mogoče najti pošteno ceno opcije (oz. katerega koli podobnega finančnega instrumenta) s simulacijami gibanja cen osnovnega instrumenta. Metoda spada podobno kot binomski model med numerične metode in jo je razmeroma lahko uporabljati. Poleg tega omogoča, da z njo vrednotimo bolj kompleksne izvedene finančne instrumente, katerih vrednost je odvisna vsaj od ene dodatne spremenljivke (poleg S in t).

Ena njenih glavnih pomanjkljivosti je nezmožnost natančnega izračuna opcijskih mer občutljivosti, saj simulirane vrednosti opcij, ki jih dobimo s posameznimi poskusi, običajno slabo konvergirajo k pravi ceni nakupnega bona.

Če želimo simulirati geometrijsko Brownovo gibanje, ga moramo zapisati v diskretni obliki. Življenjsko dobo nakupnega bona razdelimo na n kratkih časovnih intervalov dolžine Δt . Velja $S(t + \Delta t) - S(t) = \mu S(t)\Delta t + \sigma z \sqrt{\Delta t}$, kjer je z slučajno število iz standardne normalne porazdelitve. Tako dobimo diskretno aproksimacijo enačbe,

$$S(t + \Delta t) = S(t) \exp \left[\left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) \Delta t + \sigma z \sqrt{\Delta t} \right] \quad (12)$$

ki jo uporabimo v prvem koraku. Vrednotenja nakupnih bonov z metodo Monte Carlo se lotimo v naslednjem zaporedju:

1. Z enačbo (12) simuliramo gibanje cene osnovnega instrumenta v nekem obdobju, začenši z današnjo ceno S_0 (za navadno delnico velja $\mu=r$).
2. Izračunamo vrednost nakupnega bona ob dospetju.
3. Ponavljamo koraka 1 in 2.
4. Izračunamo povprečje dobljenih vrednosti nakupnih bonov ob dospetju. Tako dobimo ceno pričakovane vrednosti nakupnega bona ob dospetju.
5. Vrednosti, ki jih dobimo v četrti točki, diskontiramo z netvegano obrestno mero in tako dobimo ceno azijskega nakupnega bona.

Čeprav je vrednotenje nakupnih bonov razmeroma preprosto, mora biti število simulacij za zadovoljive rezultate veliko. Cene nakupnih bonov, izračunane iz več simulacij, se lahko med sabo precej razlikujejo. Če z μ označimo aritmetično sredino cen nakupnih bonov na podlagi opravljenih simulacij in z ϖ standardni odklon vseh poskusov, je interval, na katerem je 95-odstotna verjetnost, da se vrednost nakupnega bona (f) od aritmetične sredine simulacij razlikuje za $\pm 1,96$ standardnega odklona, podan kot

$$\mu - \frac{1.96\varpi}{\sqrt{M}} < f < \mu + \frac{1.96\varpi}{\sqrt{M}}. \quad (13)$$

Negotovost glede vrednosti nakupnega bona je inverzno proporcionalna korenu števila simulacij. Ker števila simulacij ne moremo večati v nedogled, si lahko pomagamo z nekaterimi prijemi, ki omogočajo poenostavitev računskih postopkov (Wilmott, 2000, str. 933).

2.4.4 GRŠKI PARAMETRI

Grški parametri opisujejo občutljivost izvedenega finančnega instrumenta na spremembo posameznega dejavnika tveganja. V bistvu so skupina orodij, ki jih trgovci in vzdrževalci trga uporabljajo vsak dan, saj imajo pomembno vlogo pri vrednotenju in upravljanju portfelja, ki je sestavljen iz nakupnih bonov ali iz izvedenih finančnih instrumentov z opcijskimi značilnostmi. Med posamezne dejavnike tveganja, ki vplivajo na tržno ceno (vrednost)

nakupnega bona, uvrščamo: tekočo tržno ceno osnovnega instrumenta (S_t) in njeno volatilnost (σ), izvršilno ceno (X), netvegane obrestne mere (r_f) ter čas do zapadlosti (f). Vsi, razen izvršilne cene nakupnega bona (ki je pogodbeno določena in zato nespremenljiva), se lahko do zapadlosti spreminjajo.

V praksi se daje velik pomen t. i. grškim parametrom, katerih ime izvira iz dejstva, da posamezne parametre občutljivosti označujemo z grškimi črkami, kot je predstavljeno v nadaljevanju (McDonald, 2005, str. 372).

2.4.4.1 Delta

Delta nakupnega bona nam pove, za koliko se spremeni vrednost nakupnega bona, če se spremeni tržna ceno osnovnega instrumenta za eno enoto. Matematično gledano je delta nakupnega bona prvi odvod funkcije vrednosti nakupnega bona glede na tržno ceno osnovnega instrumenta.

$$Delta_t = \frac{\partial C(S_t, \frac{t}{r}, \sigma, T, X)}{\partial S_t} \quad (14)$$

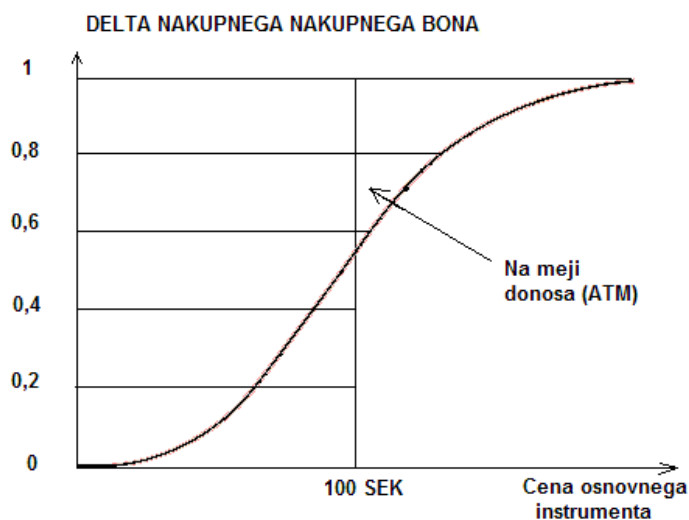
Če ima nakupni bon delto 0,50, pomeni, da se bo cena nakupnega bona spremenila za 0,50 SEK, ko se bo cena osnovnega instrumenta spremenila za 1 SEK. Delto je prav tako mogoče izraziti v odstotkih. Takrat jo imenujemo odstotkovna delta in nam pokaže, za koliko odstotkov se spremeni cena nakupnega bona, ko se cena osnovnega instrumenta spremeni za odstotek.

Pri določenih naložbah v nakupne bone je to najpomembnejši parameter, ki ga moramo poznati in se tudi najpogosteje uporablja. Kljub velikemu premiku osnovnega instrumenta se včasih nakupni bon ne bo premaknil v enaki meri. Eden izmed razlogov zato je lahko, da je nakupni bon zelo zunaj donosnega obsega (OTM), kar pomeni, da je verjetnost, da bo nakupni bon kdaj dosegel obseg donosa (ITM), zelo majhna. Pri tem je bila delta za nakupni bon verjetno zelo majhna, na kar mora biti vlagatelj pozoren, kadar kupuje nakupne bone.

Delta za nakupne nakupne bone bo zmeraj med 0 in 1. Majhno pravilo pri tem je, da je delta za donosen obseg (*ATM*) nakupnega bona okrog 0,5 oziroma 50. Dlje znotraj donosa obsega (*ATM*) je nakupni bon, višja je vrednost delte. Obratno velja za nakupne bone, ki so zelo zunaj donosnega obsega.

Prav tako je delta zelo pomembna za izdajalca nakupnega bona. Podjetje oziroma banka mora zavarovati svoje neporavnane nakupne bone, da zmanjša tveganje in opravi ustrezno zavarovanje delte, ki je pogosto eden izmed ključnih parametrov (McDonald, 2005, str. 373).

Slika 2: Prikaz gibanja vrednosti delte v različnih obsegih donosa



Vir: McDonald, 2005, str. 373.

S slike 2 je mogoče razbrati, da je delta blizu nič, ko je cena osnovnega instrumenta globoko zunaj obsega donosa. Če je cena osnovnega instrumenta globoko v obsegu donosa, se vrednost delte giblje okrog 1. Iz grafa je prav tako razvidno, da je vrednost delte na meji donosa okrog vrednosti 0,5.

2.4.4.2 Gama

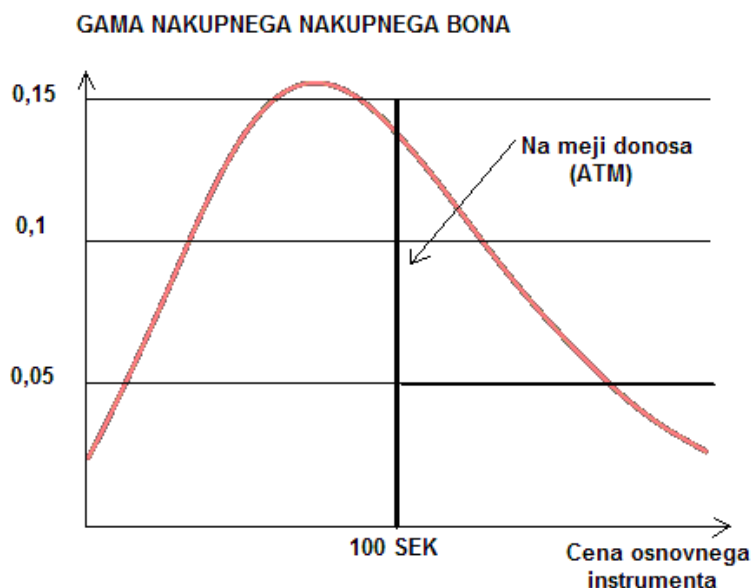
Gama nam pove, za koliko se spremeni delta, če se cena osnovnega instrumenta spremeni za enoto. Matematično je drugi odvod funkcije vrednosti opcije glede na tržno ceno osnovnega instrumenta.

$$Gam_t = \frac{\partial^2 C(S_t, \frac{t}{r}, \sigma, T, X)}{\partial S_t^2} \quad (15)$$

Nakupni boni na meji donosa (ATM) imajo najvišjo gamo. Ta se začne zniževati, ko prehajamo v donosni (ITM) ali nedonosni (OTM) obseg nakupnega bona. Nakupni boni z visoko gamo so najboljčutljivejši na cenovne premike, tako zagotovijo največ pomoči zavarovanju neposredne izpostavljenosti. Nakupni boni globoko v obsegu donosu imajo delto okrog vrednosti 1 in gamo blizu vrednosti 0, kar pomeni, da se delta ne povečuje več, če se povečuje vrednost osnovnega instrumenta, kar je razvidno že s slike 2. Na drugi strani, ko so nakupni boni globoko zunaj obsega donosa, imajo delto okrog vrednosti 0 in gamo spet blizu vrednosti 0, kar pomeni, da čeprav se bo povečala vrednost osnovnega instrumenta, se cena nakupnega bona ne bo spremenila. Vrednost game je vedno pozitivna, saj se delta nakupnega

bona nikoli ne bo znižala, če se cena osnovnega instrumenta poveča (McDonald, 2005, str. 374).

Slika 3: Prikaz gibanja vrednosti game v različnih obsegih donosa



Vir: McDonald, 2005, str. 375.

2.4.4.3 Vega

Vega meri občutljivost vrednosti opcije za spremembo implicirane volatilnosti. Pove nam, za koliko se bo spremenila vrednost nakupnega bona, če se bo volatilnost cene osnovnega instrumenta spremenila za enoto (1 %). Gre za prvi odvod funkcije vrednosti nakupnega bona glede na volatilnost cene osnovnega instrumenta.

$$Vega_t = \frac{\partial C(S_t, \frac{t}{r}, \sigma, T, X)}{\partial \sigma} \quad (16)$$

Parameter vega je zelo uporaben, ker je volatilnost eden izmed najpomembnejših parametrov, ki določajo ceno nakupnega bona. Če pogledamo historično volatilnost cene osnovnega instrumenta, lahko implicirana volatilnost cene nakupnega bona in vega pomagata določiti, kateri nakupni bon bo najdonosnejši za vlagatelja.

Spremembe v volatilnosti imajo zelo velik vpliv na nakupne bone, ki so na meji donosa, z nekaj mesci do zapadlosti. Ta vpliv je manjši za nakupne bone, ki so zelo blizu dnevu zapadlosti ali zelo daleč od dneva zapadlosti. Prav tako je volatilnost manjša za nakupne bone, ki so v obsegu donosa ali zunaj njega. Vega je vedno pozitivna, saj povečanje volatilnosti nikoli ne zmanjša vrednosti nakupnega bona (McDonald, 2005, str. 376).

2.4.4.4 Ro

Pove nam, za koliko se bo spremenila vrednost opcije, če se bo netvegana obrestna mera spremenila za enoto (npr. 1 %). Ro matematično predstavlja prvi odvod funkcije vrednosti nakupnega bona glede na netvegano obrestno mero.

$$Ro_t = \frac{\partial C(S_t, \frac{t}{r}, \sigma, T, X)}{\partial r} \quad (17)$$

Ro je tako za nakupne kot prodajne nakupne bone pozitiven, saj dvig domačih netveganih obrestnih mer pozitivno vpliva na vrednost nakupnega bona. Sicer je ro ena manj pomembnih mer občutljivosti vrednosti nakupnega bona (McDonald, 2005, str. 377).

2.4.4.5 Teta

Teta prikazuje spremembo občutljivosti poštene vrednosti nakupnega bona glede na spremembo časa dospelosti. Matematično predstavlja prvi odvod funkcije vrednosti nakupnega bona glede na čas do zapadlosti pogodbe nakupnega bona. Pove nam, za koliko se bo spremenila vrednost nakupnega bona, če se preostali čas do zapadlosti skrajša za enoto (npr. dan). Parameter je izražen kot negativna vrednost, saj se vrednost nakupnega bona tem hitreje znižuje, čim bolj se približujemo datumu zapadlosti (McDonald, 2005, str. 376).

$$Teta_t = -\frac{\partial C(S_t, \frac{t}{r}, \sigma, T, X)}{\partial \tau} \quad (18)$$

2.5 RAZLIKE MED NAKUPNIMI BONI IN OPCIJAMI

Nakupni boni in opcije so podobno izvedeni finančni instrumenti, vendar med njimi obstaja kar nekaj razlik. Opcije so standardizirani izvedeni finančni instrument. Na drugi strani spadajo nakupni boni v skupino nestandardiziranih izvedenih finančnih instrumentov. To pomeni, da ima vsak izdajatelj prosto izbiro pri oblikovanju nakupnih bonov. Z razliko od nakupnih bonov so vse standardizirane opcije na delnico kot tudi osnovni instrument na stockholmski borzi (OMX) ameriške. (Siljestrom, 2001, str. 51)

Druga večja razlika je ta, da je doba zapadlosti pri nakupnih bonih načeloma bistveno daljša kot pri opcijah. Pri teh je datum zapadlosti nekje v intervalu od treh do devetih mesecev. Na drugi strani imajo nakupni boni datum zapadlosti vsaj dve leti, večina jih ima daljšega, vse do petih let in več.

Naslednja značilnost, ki razlikuje nakupni bon od nakupne opcije, je, da če pride do izvršitve nakupnega bona, bo podjetje izdalo nove delnice, ki jih da v last imetniku nakupnega bona.

Takšna izvršitev nakupnega bona bo povečala skupno število na novo izdanih delnic. Zaradi tega učinka zmanjšanja dobička na delnico (angl. *dilutive effect*) nakupni bon ne bo enako vreden kot na drugi strani primerljiva opcijska pogodba (Reilly, 2000, str. 1032).

Za razliko od opcij nakupni nakupni boni in prodajni nakupni boni ne morejo biti izdani (angl. *written*), ampak so lahko samo kupljeni s strani fizične osebe. Zato ne omogočajo izvajanja različnih trgovalnih strategij, kot je značilno za opcije. Za razliko od opcij, kjer je možna samo poravnava v delnicah, je pri nakupnih bonih poleg tega možna tudi denarna poravnava.

Pri opciji so v trgovanje vključene tri stranke, medtem ko pri nakupnem bonu samo dve. Pri nakupnih bonih je izdajatelj in vzdrževalec trga (angl. *market maker*) isto podjetje ali banka, medtem ko je lahko za opcijo izdajatelj tako podjetje kot zasebni vlagatelj. Značilno je, da so nakupni boni večinoma izdani s strani podjetij, ki so tudi sama izdala delnice. Kupec opcije ali nakupnega bona je lahko namreč tako podjetje kot zasebni vlagatelj. To je lahko tudi eden izmed razlogov (da je izdajatelj nakupnega bona tudi vzdrževalec trga), zakaj imajo nakupni boni višjo tržno ceno v primerjavi z opcijami. (Madura, 2004, str. 398)

3 TRG NAKUPNIH BONOV

Trgovanje z nakupnimi boni poteka na vseh pomembnih svetovnih finančnih trgih, kjer so v zadnjem času postali zelo priljubljena naraščajoča naložbena alternativa. O tem govori tudi grafična predstavitev s švedske borze, katere trg je prav tako podvržen hitremu razvoju s tovrstnim finančnim instrumentom. V grafu je prikazan povprečni promet na dan in povprečno število poslov na dan po posameznih mesecih od marca 2005 do marca 2006. Tako povprečni promet kot povprečno število poslov sta v naraščajočem trendu. Povprečni promet na dan se je od marca 2005 do marca 2006 povečal za 350 %, medtem ko se je povprečno število poslov na dan v istem obdobju povečalo za 160 %.

Rast trga nakupnih bonov je v zadnjih nekaj letih osupljiva tudi na drugih svetovnih trgih. Do junija 2001 je bilo izdanih 48.000 različnih nakupnih bonov, ki so imeli za osnovni instrument delnice. Konec tega leta se je število tovrstnih izdanih nakupnih bonov povečalo na 56.608. Ta izjemna rast izdajanja nakupnih bonov je bila delno povzročena zaradi rastočega povpraševanja s strani vlagateljev, delno pa zaradi potrebe izdajateljev po nadaljnji preusmeritvi proizvodnega območja in s tem prilagajanja delnicam in trgu (Temple, 2003, str.127). Po podatkih s strani Société Générale je bilo v maju leta 2002 največ prometa v Švici, sledila sta Italija in Hongkong. Po obsegu poslov je bila Nemčija šele na četrtem mestu, sledile so ji Francija, Avstralija, Južna Afrika, Španija, Finska in Portugalska. Po podatkih Goldman Sachsa je bilo v letu 2001 za vsega skupaj 72,2 milijarde evrov prometa z nakupnimi boni.

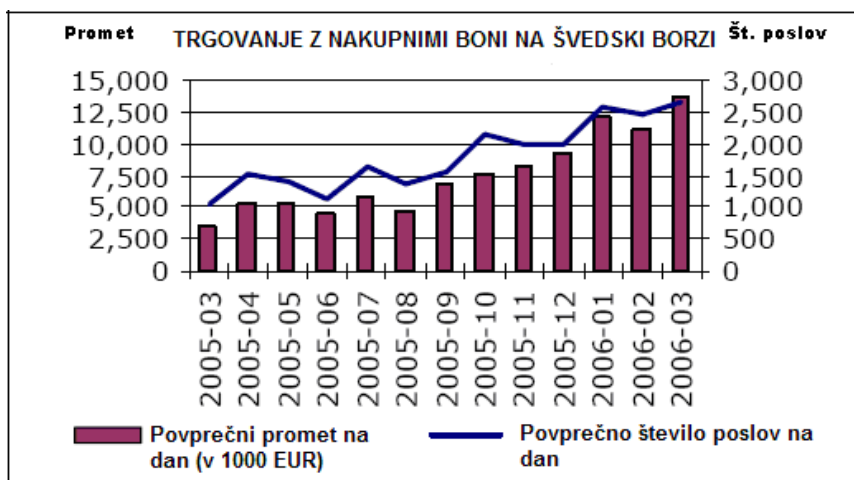
Eden najrazvitejših trgov nakupnih bonov je zagotovo Evropa. V Nemčiji, trenutno največjem trgu nakupnih bonov na svetu, se je začelo trgovanje leta 1989. Povprečno sodeluje 15 tisoč trgovalcev z 10 tisoč posli na dan. Nekaj več kot 90 % vseh sklenjenih poslov prihaja s strani zasebnih vlagateljev.

V Nemčiji obstajajo štiri borze, ki ponujajo trgovanje z nakupnimi boni. Med temi pa izstopa EUWAX (the European Warrant Exchange), ki ga je ustanovila stuttgartska borza julija 1999 kot poseben trg, namenjen zgolj za nakupne bone, certifikate in druge izvedene finančne instrumente. V letu 2002 je 30 izdajateljev s 22.463 izdanimi nakupnimi boni predstavljalo največjo borzo nakupnih bonov na svetu. Večina nakupnih bonov, to je 71 %, imajo za osnovni instrument delnice, 17 % jih ima za osnovno instrument indekse in 9 % valutne križe (McHattie, 2002, str. 10–11).

Največ nakupnih bonov je bilo do sedaj izdanih v Nemčiji. Največji izdajatelji v svetovnem merilu so Citibank, Société Générale (SG), Goldman Sach, UBS, BNP Paribas, Commerzbank, Unicredito, Credit Lyonnais, Dresden Bank itd.

Trgovanje z nakupnimi boni na Švedskem se je začelo leta 1995, ko je UBS Warburg izdala svoje prve nakupne bone. Sprva je bilo možno trgovanje le z nakupnimi nakupnimi boni, kjer so bili osnovni instrumenti na delnico redkost. UBS Warburg je imel leta 1995 že veliko pridobljenega znanja in izkušnje pri trgovanju z nakupnimi boni. Bil je eden izmed prvih izdajateljev v Švici, ko se je začelo trgovanje z nakupnimi boni v tej državi. Ta položaj jim je omogočil pridobiti veliko prednostnega znanja in dobička z nakupnimi boni. Obstajalo je nekaj razlogov za donosno trgovanje z nakupnimi boni v Švici, med njimi predvsem ta, da so bile cene delnic podjetij zelo visoke. To je omogočilo trgovalcem z nakupnimi boni upravljanje enake količine vrednosti delnic z manjšo vsoto naloženega denarja.

Slika 4: Prikaz povprečnega prometa na dan in povprečnega števila poslov na dan po posameznih mesecih od marca leta 2005 do marca leta 2006



Vir: OMX Corporate.

Na Švedskem je bil UBS Warburga nekaj let edini izdajatelj nakupnih bonov. Zaradi pomanjkanja znanja o finančnem instrumentu so bile obresti zelo nizke. Tudi če bi z nakupnimi boni lahko trgovali na trgu vrednostnih papirjev, bi se cene ažurirale ročno, kar bi pomenilo, da bi bila cena nakupnega bona nespremenjena kljub spremembi vrednosti osnovnega instrumenta.

Po povečanju trženja in nekaj časopisnih člankih se je trg nakupnih bonov na Švedskem začel razvijati. V letu 1995 je bilo za 810 milijon SEK prometa z nakupnimi boni, v letu 2000 se je trgovanje z njimi povečalo že na 32.888 milijonov SEK. Vseh šest največjih izdajalcev nakupnih bonov izdaja različne vrste nakupnih bonov. Vsi spadajo med evropske in ameriške, katerih vrednost je določena različno po posameznih izdajateljih. Pri tem je pomemben tudi način poravnave. Večina podjetij uporablja denarno poravnavo, kar pomeni, da pri tem ni vključena prava delnica. Delnica se uporablja le za določitev cene osnovnega instrumenta. Račun lastnika je kreditiran z denarjem, ki je enak dobičku izvršenega (angl. *exercising*) nakupnega bona in takojšnji prodaji osnovnega instrumenta (Siljeström, 2001, str. 7).

3.1 IZDAJATELJI NAKUPNIH BONOV NA ŠVEDSKEM TRGU

Na trgu nakupnih bonov na Švedskem so prisotni naslednji veliki izdajatelji:

- UBS Warburg
- SG (Société Générale)
- Commerzbank AG (CZB)
- Handelsbanken
- Föreningssparbanken

UBS WARBURG

UBS Warburg je del skupine investicijske banke UBS AG, ene od vodilnih svetovnih investicijskih družb. UBS Warburg je bil ustanovljen leta 1912 kot združitev dveh švicarskih bank. Podjetje je naredilo nekaj strateških partnerstev in skupnih vlaganj (joint ventures) v raznolike tuje trge, kot so Rusija, Italija in Brazilija. Zastavljen cilj UBS Warburgsa je zagotoviti najvišjo kakovost, polno integracijo investicijskobančnih storitev za vsako posamezno stranko kjer koli po svetu. UBS Warburg opravlja poslovanje znotraj področij poslovnih financ, kapitalskih trgov, zakladništva, razvojno-finančnih področjih in logistike. Na Švedskem je UBS Warburg tržni vodja na področju nakupnih bonov vse od leta 1995.

Nakupni boni UBS Warburg spadajo med ameriške nakupne bone. Ob njihovi izvršitvi lastnik nakupnega bona postane lastnik delnic, razen v skrajnih razmerah – v takem primeru prejme denar.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

SG Warrants je del SG Investment Bank, ki pripada delu francoske banke Société Générale. Ta banka spada med ene izmed večjih evropskih bank z okrog 11,7 milijona strank v 75 državah. Prav tako je tudi vodilno podjetje na področju izvedenih finančnih instrumentov v svetovnem merilu. Leta 2001 so s strani revije Risk Magazin prejeli nagrado Equity Derivatives House of the Year. SG Warrants je bil prvi, ki je izdajal nakupne bone na ameriškem trgu vrednostnih papirjev Nasdaq kot osnovni instrument. Société Générale izdaja ameriško obliko nakupnih bonov.

HANDELSBANKEN

Handelsbank je bila ustanovljena leta 1871 in je pokrivala vsa tradicionalna področja bančništva. Njihov cilj je postati vodilna banka na Švedskem, Norveškem in Finskem na področju zadovoljstva strank in finančnih rezultatov. Po vrednosti kreditov dosega prvo mesto na Švedskem, po ustanovi Moodys, ki razvršča banke, pa tretje mesto univerzalnih bank v Evropi (Univerzal banks in Europe).

Nakupni boni banke Handelsbanken so evropski, za katere je značilno, da so lahko izvršeni samo na dan zapadlosti. Handelsbanken poravnava nakupne bone samo v denarju, končna cena (osnovnega instrumenta) je izračunana na podlagi povprečja končne cene osnovnega instrumenta vsak dan med obdobjem (ponavadi deset dni), preden so nakupni boni izvršeni.

V Tabeli 4 je povzetek vidikov trgovanja z nakupnimi boni predstavljenih izdajateljev. Iz navedenega lahko razberemo, da obstaja razlika med bankami in finančnimi ustanovami. Vse banke izdajajo evropske nakupne bone, medtem ko finančne ustanove dajejo prednost ameriškem stilu nakupnih bonov. Druga izmed takih razlik je, da banke na dan dostave nakupnega bona uporabljajo denarno poravnavo, medtem ko finančne ustanove zamenjujejo nakupne bone za delnice.

Ena izmed možnih razlag za te spremembe je, da evropski stil nakupnega bona z denarno poravnavo zahteva manj napora od izdajalca nakupnih bonov. Ta lastnost naredi evropske nakupne bone zato primernejše za banke. Kot sem navedel pred tem, lahko ameriški nakupni bon zapade prej ali na dan dospelosti, kar predstavlja veliko negotovost za izdajalca. Kajti kadar koli se vlagatelj odloči za zamenjavo nakupnega bona mora izdajatelj poskrbeti za transakcijo.

Tabela 4: Povzetek trgovanja z nakupnimi boni za izdajatelje na švedskem trgu

Izdajatelj	Vrsta nakupnega bona	Povprečno obdobje	Dostava
------------	----------------------	-------------------	---------

Finančne ustanove

UBS Warburg	AMERIŠKE	Dan zapadlosti	Delnice
SG	AMERIŠKE	Dan zapadlosti	Delnice

Švedske banke

Handelsbanken	EVROPSKE	10 dni	Denarna poravnava
CZB	EVROPSKE	Dan zapadlosti	Denarna poravnava
Föreningssparbanken	EVROPSKE	5 dni	Denarna poravnava

Vir: Siljeström, 2001, str. 31

3.2 PRAVNI VIDIKI

Trg nakupnih bonov na Švedskem je urejen, kar pomeni, da nakupnih bonov ne more izdajati kdor koli. Obstajata dve vrsti izdajateljev, in sicer banke ter zastopni skladi (angl. *fund agents*). Banke so zelo dobro znane in ne potrebujejo dodatnih predstavitev. Zastopni sklad ali finančna ustanova je podjetje, ki ima licenco za opravljanje trgovanja z izvedenimi finančnimi instrumenti. Vsa podjetja na Švedskem lahko izdajajo t. i. "tehnične opcije" (šved. *"teckningsoptioner"*). Pravna razlika med temi in nakupnimi boni je osnovni instrument. Ko podjetje izdaja "tehnične opcije", bo izdalo delnice. Če se izvršijo, bo podjetje izdalo nove delnice, ki jih da v last imetniku tehnične opcije. Takšna izvršitev nakupnega bona bo povečala skupno število novo izdanih delnic. Zaradi tega učinka zmanjšanja dobička na delnico nakupni bon ne bo enako vreden kot na drugi strani primerljiva opcijska pogodba.

Odkar je izdajatelj nakupnih bonov tisti, ki narekuje lastnino nakupnih bonov, so nakupni boni mnogo bolj prilagodljivi kot opcije. Lastništvo nakupnih bonov je navedeno v prospektu (šved. *prospectuses*), ki ga je vsak izdajatelj dolžan po zakonu nuditi za nakupni bon. To je prvi korak pri oblikovanju nakupnih bonov. Ta prospekt mora biti nato ocenjen in prijavljen pri Finančnem inšpektoratu (šved. *Finansinspektionen*). To je oddelek, ki je zadolžen, da finančne ustanove na Švedskem delujejo v skladu z zakonom, in opravlja nadzor nad njihovim delovanjem (Siljeström, 2001, str. 77). Zatem morajo biti vsi nakupni boni registrirani pri VPC. To je oddelek, kjer so registrirana vsa trgovanja izvedenih finančnih instrumentov na Švedskem.

Naslednji vidik izdajanja nakupnih bonov je, da mora končna vrednost izdanih nakupnih bonov preseči vrednost 300.000 SEK in mora biti dostopna fizičnim osebam, kar pomeni, da

nakupni boni ne morejo biti namenjeni določenim osebam (npr. članom uprave podjetja), ampak so dostopni širši množici ljudi, ki lahko izvrši nakupne bone kadar koli (npr. vsi lastniki delnic podjetja) (Siljeström, 2001, str. 76).

3.3 NESTANDARDIZIRANA POGODBA

Nakupni boni niso standardizirani finančni instrument, zaradi česar je vsak nakupni bon različen od drugega. Izdajatelji na Švedskem morajo ponuditi prospekt za vsak nakupni bon, ki ga izdajo. V tem dokumentu vsak izdajatelj navede relevantna dejstva za izdani nakupni bon. Ta prospekt se dostavlja za odobritev nakupnega bona finančni inšpekciji, švedskemu oddelku za finančno regulativo, ki nato poda pravila za te dokumente. Vsak prospekt je različen, načeloma pa vsi vsebujejo vsaj naslednje informacije: ime nakupnega bona, vrsto nakupnega bona, koliko nakupnih bonov bo izdanih, multiplikatorja, izvršilno ceno in izvršilno metodo (denar, delnice, itd.), čas dospelosti, minimalno število nakupnih bonov, ki se jih lahko kupi, kodo trga in kako je določena končna obrestna mera.

Prospekt predstavlja definicijo nakupnega bona. Navaja vse relevantne informacije in vsak potencialni kupec bi moral pozorno prebrati prospekt za obravnavan nakupni bon (Siljeström, 2001, str. 81).

4 EMPIRIČNA ŠTUDIJA

Volatilnost cene delnice je edini parameter, ki ga v ocenjevalni formuli Black-Scholes ne moremo direktno opazovati. To lahko prikažemo na primeru. Predpostavljamo, da je vrednost nakupnega nakupnega bona na delnico brez dividend 1.875, ko je cena osnovnega instrumenta $S_0 = 21$, izvršilna cena $X = 20$, obrestna mera $r = 0,1$ in časovna vrednost, izražena kot razmerje med številom dni do zapadlosti nakupnega bona in številom dni v letu, $T = 0,25$. Implicirana volatilnost je izražena kot standardni odklon (σ), ki nam ob vstavitvi v enačbo (3) poda vrednost nakupnega nakupnega bona $c = 1.875$. Na žalost ni mogoče obrniti enačbo (3), tako da je implicirana volatilnost izražena kot funkcija S_0 , X , r , T in c . Na primer, začnemo s poskušanjem, kjer najprej izberemo implicirano volatilnost 0,20. V tem primeru dobimo ceno nakupnega bona 1,76, kar je prenizko glede na vrednost, ki jo iščemo. Ker je cena nakupnega nakupnega bona naraščajoča funkcija implicirane volatilnosti, je treba izbrati višjo implicirano volatilnost. Tokrat lahko poskusimo z vrednostjo 0,30. Tokrat dobimo previsoko vrednost nakupnega nakupnega bona 2,10, kar pomeni, da mora biti implicirana volatilnost nekje med 0,20 in 0,30.

Postopek se v tej smeri ponavlja, dokler ne dobimo zadovoljivega približka. V našem primeru je implicirana volatilnost 0,235 oziroma 23,5 % na leto.

Implicirana volatilitet se lahko uporablja za spremljanje tržnih mnenj glede volatiliteti za določeno delnico. Analitiki pogosto izračunavajo implicirano volatilitet iz aktivno trgovanih nakupnih bonov na določeno delnico in jo uporabljajo za izračunavanje cene manj aktivno trgovanih nakupnih bonov na enake delnice. Pri tem je pomembno poudariti, da so cene nakupnih bonov, ki so globoko v obsegu donosa in globoko zunaj obsega donosa relativno neobčutljive na volatilitet. Implicirana volatilitet, izračunana iz teh nakupnih bonov, je zelo nezanesljiva (Hull, 2006, str. 250–252). Zato sem take nakupne bone pri moji analizi izključil.

Hipoteza

V empirični analizi bom skušal potrditi domnevo, da posameznimi izdajatelji na Švedskem pri vrednotenju nakupnih bonov uporabljajo različno implicirano volatilitet. Ker so vsi podatki razen implicirane volatiliteti pri vrednotenju nakupnih bonov vnaprej fiksno določeni, je na podlagi tega mogoče tudi sklepati o precenjenosti in podcenjenosti nakupnih bonov. V ta namen bom izvedel t-test.

Podatki

V diplomskem delu sem se odločil izbrati enak osnovni instrument za vse nakupne bone in opcijo. To sem v analizo vključil zgolj zaradi primerjave, pri čemer sem želel ugotoviti, ali implicirana volatilitet, ki jo uporabljajo izdajatelji opcije, občutno odstopa od tiste, ki jo uporabljajo izdajatelji nakupnih bonov. Podjetje z največjim obsegom izdanih nakupnih bonov na Švedskem, je Ericsson. Na podlagi tega sem se odločil uporabiti delnico Ericsson B za osnovni instrument. Izračune sem opravil samo za nakupne nakupne bone, ki so prikazani v prilogi 4. Pri tem sem uporabil Black-Scholesov model vrednotenja nakupnih bonov, ki sem ga sestavil v Excelu in je prikazan v prilogi 3.

V analizo so izbrani vsi izdajatelji nakupnih bonov na delnico Ericssona na švedski borzi za sledeče tri dni: 28. 8., 29. 8. in 4. 9. 2006. Za obrestno mero sem uporabil letno obrestno mero švedskih državnih obveznic, ki je takrat znašala 3,16 %.

T-test

S t-testom testiramo razlike med aritmetičnimi sredinami dveh vzorcev. Ob tem običajno predpostavljamo, da sta varianci v populaciji enaki. Obstajata dve vrsti t-testa, in sicer t-test za neodvisne vzorce in t-test za odvisne vzorce. V obeh primerih je pogoj, da so enote v vzorec izbrane slučajno (vsaj če želimo rezultat brez omejitev posplošiti na celo populacijo). Ker v mojem primeru gre za dva vzorca, ki sta neodvisna, saj enota enega vzorca ni povezana z enotami drugega vzorca, bom uporabil t-test za neodvisne vzorce. V alternativni domnevi predpostavljam, da je vrednost parametra lahko večja ali manjša od vrednosti parametra, ki jo predpostavljamo v ničelni domnevi. Pri preizkušanju domnev v takih primerih uporabljamo t.

i. dvosmerni test. Ničelno domnevo zavrnilo, če je izračunana vrednost $|t|$ pri dvosmernem testiranju večja od $t_{p=\alpha; df=n_1+n_2-2}$. Pri tem $t_{p=\alpha; df=n_1+n_2-2}$ pomeni kritično vrednost t porazdelitve za površino P pri $df = n_1+n_2-2$ stopinjah prostosti in stopnji tveganja α . Kritično območje je skupnost ocen na podlagi katerih zavrnilo ničelno domnevo in sprejmemo alternativno domnevo. Če je ocena, ki smo jo dobili z vzorcem, v kritičnem območju, zavrnilo ničelno domnevo ob že prej določeni stopnji tveganja. Stopnja tveganja je še sprejemljiva verjetnost, da bomo zavrnilo ničelno hipotezo (Statistično sklepanje, 2000, str. 203). Pri t-testu sem uporabil 5-odstotno stopnjo tveganja. Da bi ugotovili, ali se implicirane volatilitnosti pri vrednotenju nakupnih bonov razlikujejo med posameznimi izdajatelji, sem postavil naslednji domnevi:

- **Ničelna domneva:** $H_0 : \mu_1 = \mu_2$;

- **Alternativna domneva:** $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$;

Pri t-testu bomo ničelno domnevo zavrnilo, če bo izračunana stopnja tveganja manjša od najvišje dovoljene stopnje tveganja $\alpha = 0,05$, v nasprotnem primeru pa ničelne hipoteze ne bomo zavrnilo, kar pomeni, da ne bomo mogli trditi, da obstaja razlika v implicirani volatilitnosti pri vrednotenju nakupnih bonov med dvema izdajateljema nakupnih bonov.

Rezultati t-testa

Tabela 5: V tabeli so prikazane stopnje tveganja t-testa med posameznimi izdajatelji nakupnih bonov za datum 28. 8. 2006

	UBS	FSAP	HB	CZB	OPCIJA
UBS		0,022	0,008	0,808	0,000
FSAP			0,746	0,056	0,000
HB				0,045	0,000
CZB					0,000
OPCIJA					

Vir: Lastni izračun.

Stopnja tveganja med Handelsbanken (HB) in Commerzbank (CZB) 0,045 nam pove, da na podlagi vzorčnih podatkov zavrnilo ničelno domnevo pri točni stopnji značilnosti $P = 0,045$ in sprejmemo sklep, da je povprečna implicirana volatilitnost uporabljena pri vrednotenju

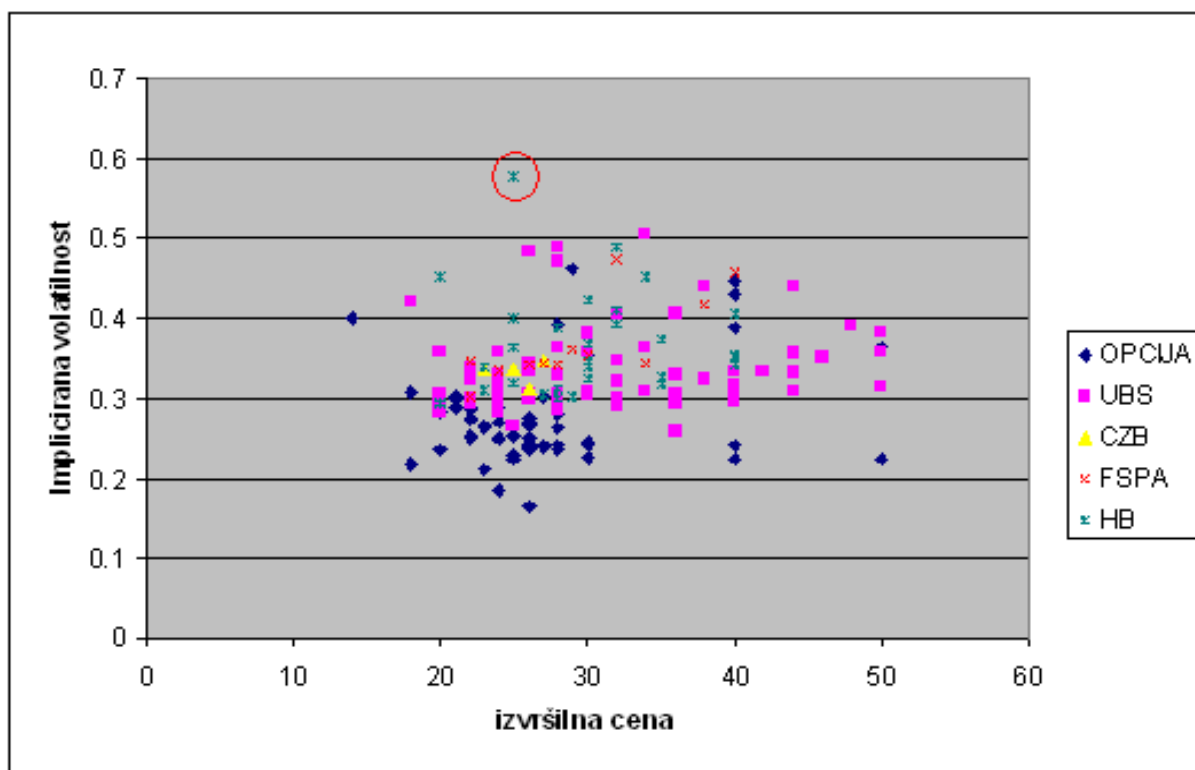
nakupnih bonov med Handelsbanken (HB) in Commerzbank (CZB) različna. Rezultati t-testa za datum 29. 8. 2006 in 4. 9. 2006 so prikazani v prilogi 1.

4.1 ANALIZA REZULTATOV

V sliki 5 in 6 je prikazana izračunana povprečna implicirana volatiliteta za 28. 8. 2006 glede na datum zapadlosti in izvršilno ceno. Za preostala dva datuma so rezultati podobni in so prikazani v prilogi.

Nekaj izmed nakupnih bonov je imelo zelo visoko implicirano volatiliteto. Eden izmed možnih razlogov je, da je bil nakupni bon zelo blizu datumu zapadlosti. Za nekaj nakupnih bonov in opcij je bila implicirana volatiliteta izračunana blizu ničle, ker je bila cena teh nakupnih bonov in opcij tako nizka, da ni bilo možno izbrati tako nizke volatiliteti v formuli Black-Scholes, ki bi dala ustrezno ceno. Zaradi primerljivosti rezultatov teh izračunov nisem upošteval oziroma sem jih filtriral v preučevanem modelu, saj bi tako pridobil popačene rezultate dejanske implicirane volatiliteti.

Slika 5: Gibanje implicirane volatiliteti po posameznih izdajateljih glede na izvršilno ceno nakupnega bona in opcije (Ericssona) za datum 29. 8. 2006

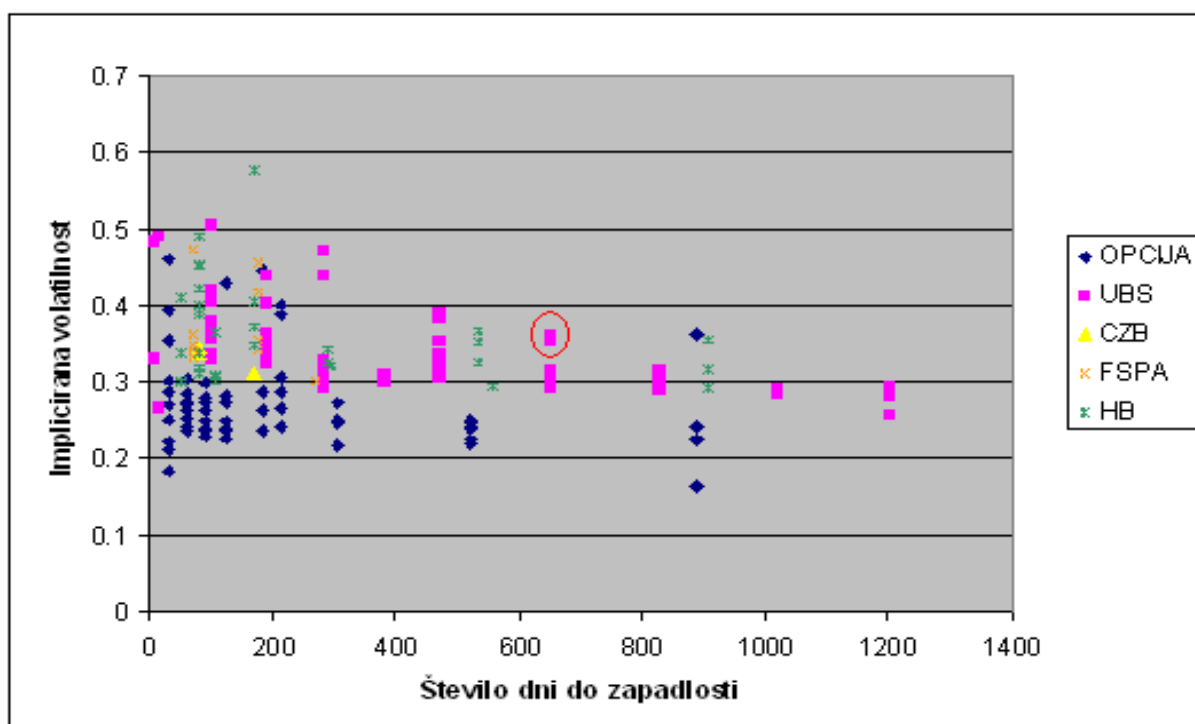


Vir: Lastni izračun.

Označen podatek v sliki 5 nam pove, da je nakupni bon, izdan s strani Handelsbanken (HB) in z izvršilno ceno 25 SEK, vključeval približno 58-odstotno implicirano volatilitnost.

V nadaljevanju bom prikazal primerjavo različnih izdajateljev nakupnih bonov z namenom, ali med njimi obstaja sistematična razlika v implicirani volatilitnosti izdanih nakupnih bonov. Rezultati tega so prikazani v sliki 7.

Slika 6: Gibanje implicirane volatilitnosti glede na število dni do zapadlosti po posameznih izdajateljih za datum 29. 8. 2006



Vir: Lastni izračun.

Označen podatek v sliki 6 nam pove, da je nakupni bon s 655 dni do zapadlosti, izdan s strani UBS Warburg (UBS), vključeval približno 36-odstotno implicirano volatilitnost.

Tabele od 6 do 9 prikazujejo pregled nad vrednostmi povprečne implicirane volatilitnosti, prikazane v sliki 7 na naslednji strani, za vsak dan posebej. Prvi stolpec prikazuje število opazovanih nakupnih bonov in opcij za posamezen dan. V drugem stolpcu so navedene povprečne implicirane volatilitnosti, tretji prikazuje standardni odklon, zadnja dva pa število odstranjenih nakupnih bonov in opcij. Osamelci (*angl. Outliers*) so tiste izračunane implicirane volatilitnosti, ki po svoji vrednosti zelo odstopajo od drugih in s tem posledično vplivajo na popačenost povprečnih rezultatov. Med osamelce sem opredelil tiste implicirane volatilitnosti nakupnih bonov in opcij, ki so presegle vrednost 0,6. Implicirane volatilitnosti, ki jih s formulo Black-Scholes ni bilo mogoče izračunati, sem uvrstil med nedefinirane (*angl.*

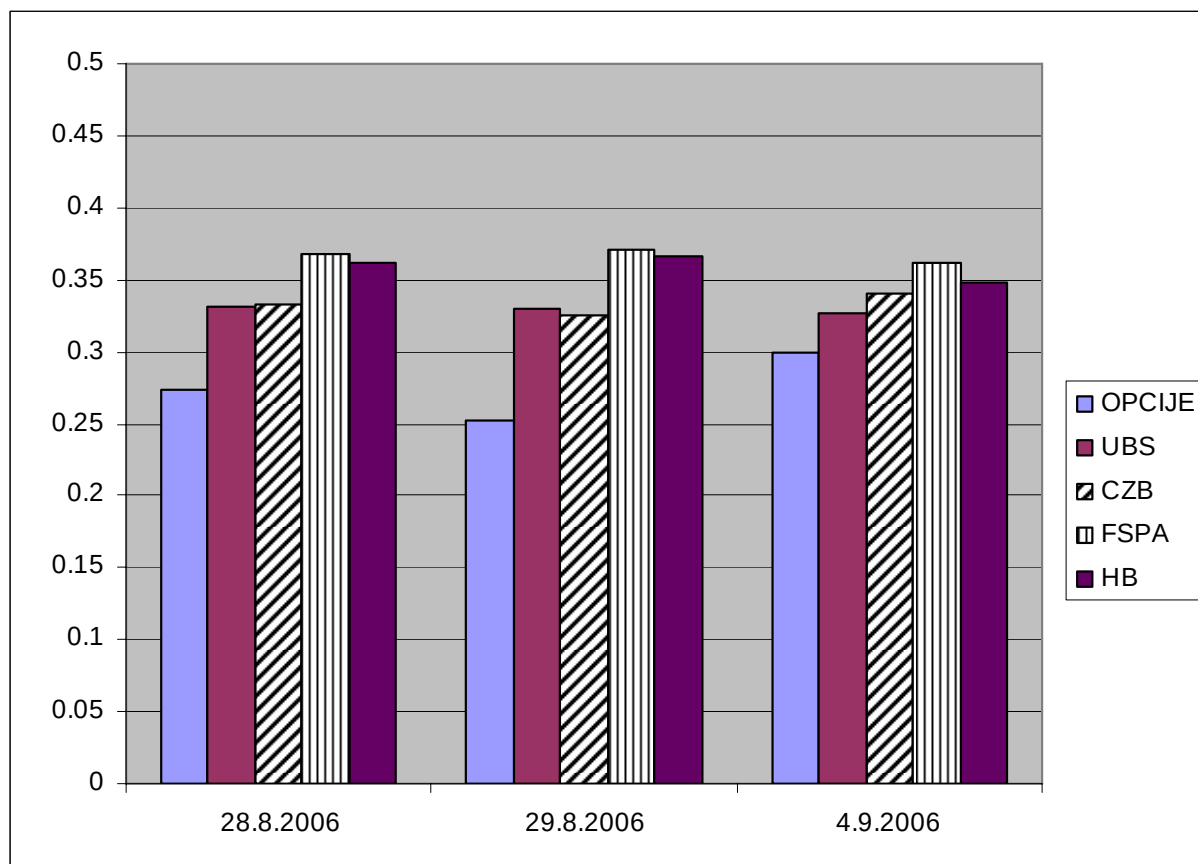
undefined). Razlog za to je v tem, ker so se nakupni boni in opcije nahajale že v obsegu donosa.

Tabela 6: Povprečna implicirana volatilitnost za dan 28. avgust 2006

Izdajatelj	Opazovani nakupni boni in opcije	Povprečje	Standardni odklon	Osamelci	Nedefinirani
Opcije	89	0,2735	0,0614	9	24
UBS	101	0,3306	0,0520	13	10
FSPA	13	0,3682	0,0524	1	0
HB	49	0,3615	0,0636	5	1
CZB	5	0,3330	0,0150	0	1

Vir: Lastni izračun.

Slika 7: Povprečna implicirana volatilitnost po posameznih izdajateljih nakupnih bonov in datumih v letu 2006.



Vir: Lastni izračuni

Tabela 7: Povprečna implicitirana volatilitnost za dan 29. avgust 2006

Izdajatelj	Opazovani nakupni boni in opcije	Povprečje	Standardni odklon	Osamelci	Nedefinirani
Opcije	89	0,2519	0,0583	8	29
UBS	105	0,3293	0,0415	12	10
FSPA	19	0,3707	0,0372	4	1
HB	38	0,3661	0,0453	3	5
CZB	7	0,3259	0,0075	0	2

Vir: Lastni izračun.

Tabela 8: Povprečna implicitirana volatilitnost za dan 4. september 2006

Izdajatelj	Opazovani nakupni boni in opcije	Povprečje	Standardni odklon	Osamelci	Nedefinira ni
Opcije	80	0,2996	0,0710	10	16
UBS	138	0,3269	0,0561	11	6
FSPA	20	0,3615	0,0380	4	1
HB	58	0,3485	0,0568	5	10
CZB	7	0,3412	0,0082	0	2

Vir: Lastni izračun.

Pri vseh treh preučevanih datumih so imele najnižjo povprečno implicitirano volatilitnost opcije. Med izdajatelji nakupnih bonov sta uporabljali najnižjo povprečno implicitirano volatilitnost UBS Warburg (UBS) in Commerzbank (CZB). Razen 4. septembra 2006 imata skorajda enake povprečne implicitirane volatilitnosti. Nekoliko višjo povprečno implicitirano volatilitnost dosemeta Handelsbanken (HB) in Föreningssparbanken (FSAP), pri čemer prevladuje FSAP.

Najmanjši standardni odklon implicitirane volatilitnosti nakupnih bonov v preučevanih dneh ima CZB, ki je izdala relativno majhno število nakupnih bonov na delnico Ericssona, zato ta podatek ni toliko primerljiv z drugimi izdajatelji. Po obsegu dva največja izdajatelja nakupnih bonov na delnico podjetja Ericsson, HB in UBS, imata približno enako razpršenost implicitirane volatilitnosti, pri HB je razpršenost nekoliko višja le za dan 28. avgust 2006. Z novo izdanimi nakupnimi boni 29. avgusta in 4. septembra 2006 se je zmanjšala razpršenost

implicirane volatilnosti pri FSAP glede na 28. avgust 2006. Največji standardni odklon implicirane volatilnosti so imele opcije.

Iz tabele 9 je razvidno, da po obsegu osamelcev in nedefinirane implicirane volatilnosti zasedajo vodilni položaj opcije. Med izdajatelji nakupnih bonov po številu odstranjenih nakupnih bonov prevladujeta UBS in HB, kar je glede na število izdanih nakupnih bonov tudi razumljivo.

Za lažjo primerjavo povprečne implicirane volatilnosti posameznih izdajateljev nakupnih bonov sem se odločil, da vzamem za osnovo povprečno implicirano volatilnost opcije. Prav tako kot za nakupne bone sem opravil tudi izračun povprečne implicirane volatilnosti opcij za iste datume. Relativna implicirana volatilnost je izračunana za vsak nakupni bon posebej kot povprečna implicirana volatilnost za nakupni bon, deljena s povprečno implicirano volatilnostjo opcije. Nakupni bon z enako povprečno implicirano volatilnostjo kot povprečna implicirana volatilnost opcije bo imel relativno implicirano volatilnost enako 1. Povprečje vseh treh dni je prikazano v sliki 8 po različnih izdajateljih nakupnih bonov. Podatki, ki so bili uporabljeni v sliki 8, so prikazani v tabeli 9.

Tabela 9: Relativna povprečna implicirana volatilnost za izbrane preučevane dni

Izdajatelj	Opazovani nakupni boni in opcije	Povprečje	Standardni odklon	Osamelci	Nedefinirani
Opcije	258	1	0,066295184	27	69
UBS	344	1.194852616	0.050072469	35	26
FSPA	52	1,331716525	0.041539327	9	2
HB	145	1.286016902	0.050188789	13	16
CZB	19	1.211114231	0.011602266	0	5

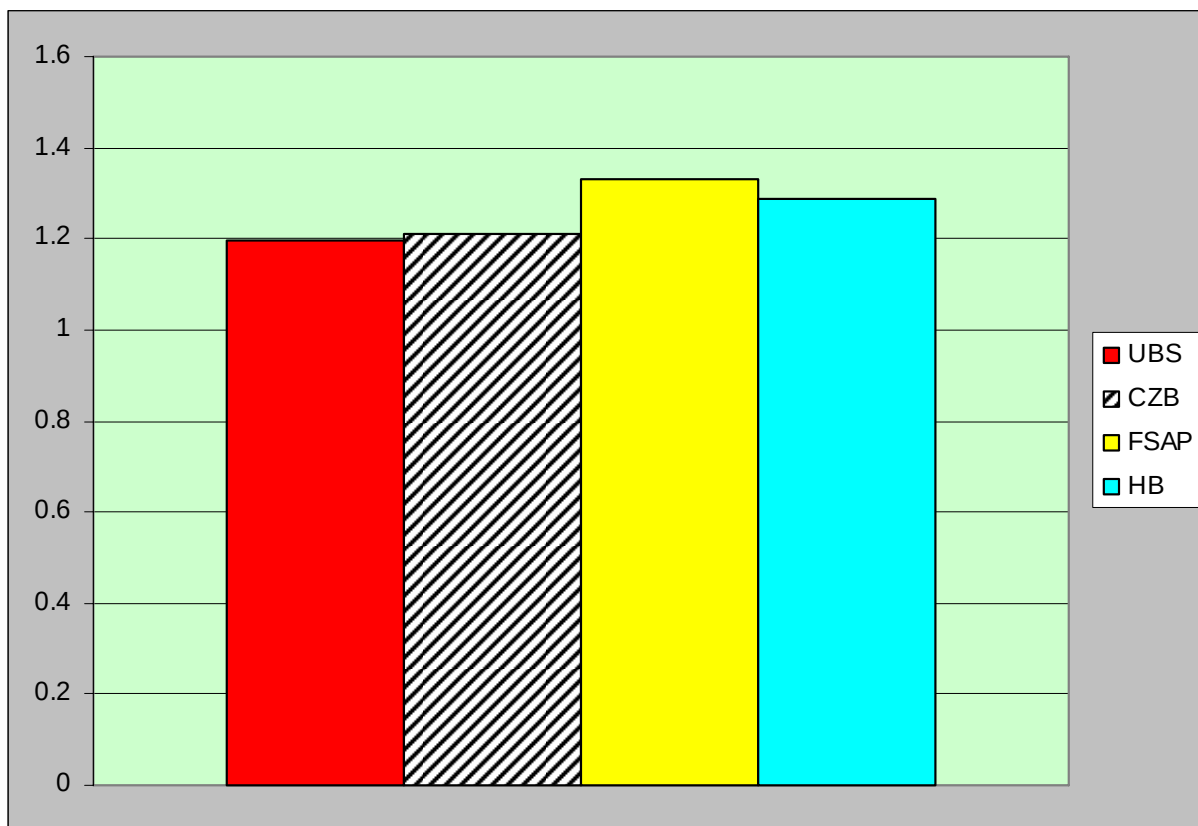
Vir: Lastni izračun.

Tabela 10: Pretekla volatilnost za delnico Ericsson B v preučevanih dneh

Pretekle volatilnosti	28. 8. 2006	29. 8. 2006	4. 9. 2006
10-dnevna	24,92 %	23,7 %	25,31 %
180-dnevna	30,57 %	30,59 %	30,92 %
360-dnevna	33,76 %	27,34 %	27,86 %

Vir: Bloomberg

Slika 8: Povprečna relativna implicirana volatilitnost po posameznih izdajateljih nakupnih bonov glede na povprečno implicirano volatilitnost opcije



Vir: Lastni izračun.

Model, ki sem ga uporabil, ima nekaj pomanjkljivosti, kot so kakovost podatkov, negotovi parametri in možnost slabih domnev.

Obstaja tudi verjetnost, da izdajatelji nakupnih bonov Black-Scholesovega modela za vrednotenje nakupnih bonov sploh ne uporabljajo. Z binomskim modelom bi morebiti lahko izboljšali rezultate z upoštevanjem dividend. S tem modelom bi bistveno otežil analizo napak in pridobitev virov, potrebnih za izračun. Z Monte Carlo metodo bi prav tako lahko izboljšali natančnost izračunov implicirane volatilitnosti, vendar bi to zahtevalo veliko več časa in tudi ugotavljanje napak je zelo težko.

5. SKLEP

Nakupni boni se morebiti zelo kompleksen instrument, ampak ponujajo vlagateljem zelo dobro alternativo. Če je za profesionalne vlagatelje pomembno poznati zapleteno teorijo samega instrumenta, pa zasebnim vlagateljem za svoja vlaganja v ta instrument to ni treba. Za dobro upravljanje tovrstnih naložb so za zasebnega vlagatelja pomembnejši poznavanje splošne terminologije, delovanje finančnega vzvoda in ustrezna izpostavljenost tveganju.

Čeprav sem v moji empirični študiji uporabljal formulo Black-Scholes, menim, da je bila ustrezna za dosego namena. Pomanjkljivosti tega modela se nanašajo tako na nakupne bone kot na opcije in s tega stališča nimajo velikega učinka na primerljivost končnih rezultatov. Da so rezultati med seboj čim bolj primerljivi, sem izključil iz primerjave osamelce in nedefinirane nakupne bone ter tako omogočil večjo primerljivost samih rezultatov. V nasprotnem primeru bi izračunana povprečna implicirana volatilitnost opcije in izdajalca nakupnih bonov UBS odstopala od drugih rezultatov, kar za samo primerjavo ne bi bilo smiselno.

Moj glavni rezultat je predstavljen v tabeli 9. Iz njega je razvidno, da se nakupni boni trgujejo po višji implicirani volatilitnosti kot opcije, vendar obstajajo tudi med izdajalci nakupnih bonov razlike glede same implicirane volatilitnosti, kar je razvidno tudi iz t-testa. Tako imata HB in FSAP nekoliko višjo povprečno implicirano volatilitnost kot CZB in UBS. Iz tega lahko sklepam, da se z nakupnimi boni HB in FSAP trguje po nekoliko višji ceni oz. so v primerjavi z nakupnimi boni CZB in UBS nekoliko dražji. Glede na ceno opcije so nakupni boni vseh izdajateljev precej cenejši, vendar da bi lahko to dejansko potrdil, bi moral narediti natančnejšo analizo, saj imajo nakupni boni tudi daljšo dobo zapadlosti. Povsem normalno je, da imajo različni izdajatelji nakupnih bonov različne cene, kajti očitno je, da vsi izdajatelji ne vrednotijo nakupnih bonov enako in njihove metode vrednotenja veljajo za poslovno skrivnost.

Razlike med vrednostmi nakupnih bonov so lahko tudi povsem konkurenčni razlogi. Pričakovati bi bilo, da bi imela izdajalca z največjo likvidnostjo tudi najvišjo ceno, a temu ni tako, saj ima CZB nižjo povprečno implicirano volatilitnost kot HB.

Iz tabel 6, 7 in 8 je mogoče razbrati, da je najbolj stalna povprečna implicirana volatilitnost za vse tri izbrane dneve pri nakupnih bonih banke UBS, nekoliko manj stalna je implicirana volatilitnost izdajalca banke FSPA. Razlog za to je lahko v tem, da implicirana volatilitnost teh dveh bank temelji na zgodovinskih podatkih za razliko od drugih izdajalcev nakupnih bonov in opcij.

Iz grafične ponazoritve odvisnosti implicirane volatilitnosti od števila dni do zapadlosti je razvidna izbočena oblika. To je še najbolj izrazito vidno pri izdajalcema UBS Warburg in

Handelsbanken. Teorija modela Black-Scholes pravi, da je volatilitnost stalna skozi čas. V grafih v prilogi dve je razvidno, da temu dejansko ni tako, saj se implicirana volatilitnost z daljšanjem časa zapadlosti linearno zmanjšuje. To je tudi razlog, zakaj se pojavljajo odmiki med teoretičnimi cenami nakupnih bonov na podlagi modela Black-Scholes ter med tržnimi cenami nakupnih bonov.

Vsekakor se lahko določena področja v tej empirični študiji izboljšajo, in sicer tako, da se izbere več dni za preučevanje in da so med izbranimi obdobji enaka razmerja, z uporabo verodostojnejših podatkov in morebiti uporabiti natančnejši model vrednotenja. Te izboljšave bodo vsekakor podale statistično točnejše podatke in bolj zanesljivo potrdile domnevo, da obstajajo razlike v implicirani volatilitnosti med posameznimi izdajalci nakupnih bonov in s tem posledično tudi domnevo o tržni nedovršenosti.

Literatura

1. Brach Marion A: Real options in practice. Hoboken : John Wiley & Sons, Inc., 2003. 390 str.
2. Brigham F. Eugene, Daves R. Phillip: Intermediate Financial Management. Osma izdaja. Masson (Ohio) : South-Western College Pub, 2004. 1038 str.
3. Chriss A. Neil: Black-Scholes and Beyond: Option Pricing Models. Boston : Irwin McGraw-Hill, 1996. 327 str.
4. Clewlow Les: Implementing Derivatives Models. New York : Wiley and Sons, 1998. 330 str.
5. Cox John, Ross Stephen, Rubinstein Mark: Option Pricing Models: A simplified approach. Journal of Financial Economics, Rochester, 7 (1979), 2, str. 229-263.
6. Groppelli Angelico A., Nikbakht Ehsan: Finance. Četrta izdaja. New York : Barron's Educational Series, 2006. 596 str.
7. Hull John C.: Options, Futures & Other Derivatives. Šesta izdaja. New Jersey : Prentice Hall Financial Series, 2006. 789 str.
8. Košmelj Blaženka, Jože Rovan: Statistično sklepanje. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2000. 203 str.
9. Madura Jeff: Financial Markets and Institutions. Sedma izdaja. Mason (Ohio) : Florida Atlantic University, 2006. 771 str.
10. McDonald L. Robert: Derivatives Markets. North Carolina : Addison Wesley, 2002. 832 str.
11. Mchattie Andrew: Covered Warrants. B.k. : Herman House Limited, 2002. 224 str.
12. McMillan J. Lawrence: McMillan on Options. Druga izdaja. New Jersey : John Wiley & Sons, 2004. 684 str.
13. Merton, Robert: Theory of Rational Option Pricing. Bell Journal of Economics and Management Science, New York, 4(1973), 4, str. 83-141.
14. Reilly K. Frank, Brown C. Keith.: Investment Analysis and Portfolio Management. Sedma izdaja. Fort Worth : Dryden Press, 2002. 1242 str.
15. Siljeström Jonas: Warranthandboken. Aktiespararna, Stockholm : Inbunden, 2001. 125 str.
16. Soczo Csaba: Estimation of future volatility. Budapest : Budapest University of Technology and Economics, 2003. 213 str.
17. Temple Peter: The Investor's Toolbox. B.k. : Herman House Limited, 2003. 306 str.
18. Veselinovič Draško: Opcije in njihovo vrednotenje kot osnova za izvedene finančne oblike. Doktorska disertacija. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1996. 156 str.
19. Walmsley Julian: New Financial Instruments. Druga izdaja. New York : John Wiley and Sons, 1998 544 str.
20. Wilmott Poul: Poul Wilmott on Quantitative Finance. Chichester : John Wiley & Sons, Inc., 2000. 933 str.

Viri

1. Bloomberg. [www.bloomberg.com], 7.5.2007.
2. Definition of warrant.
[URL: http://www.12manage.com/description_warrant.html], 25. 2. 2006.
3. Definition of Dilutive. [URL: <http://www.investorwords.com/1439/dilutive.html>], 20.8.2006.
4. EUWAX. [URL: <http://www.boerse-stuttgart.de/>], 10.10.2006.
5. Handelsbanken. [URL: www.handelsbanken.se/warrants/], 20.9.2006.
6. Implied volatility calculator. [URL: <http://www.hoadley.net/options/develtoolsimpliedvolcalc.htm>], 20.8.2006.
7. Investor dictionary. [URL: <http://www.investordictionary.com>], 29.5.2006.
8. OMX Corporate. [URL: <http://www.omxgroup.com/omxcorp/>], 27.3.2006
9. Societe Generale. [URL: www.warrants.com], 20.9.2006.
10. Sveriges Riskbank. [URL: <http://www.riksbank.com/templates/stat.aspx?id=17187>], 25.8.2006.
11. The Complete Guide to Pricing & Trading Covered Warrants. 21 str. [URL: <http://www.stockbrokers.barclays.co.uk/content/ads/SGGoodCallBrochure.pdf>], 20.9.2006.
12. The Greeks. [URL: <http://www.mindxpanion.com/options/greeks.html>], 22.10.2006.
13. The Options Clearing Corporation.
[URL: http://www.optionsclearing.com/market/volume/volbyproduct_form.jsp], 13.7.2007.
14. Traditional corporate equity warrants.
[URL: <http://www.incademy.com/training/Traditional-corporate-equity-warrants/Introduction/1068/10002/>], 20.4.2006.
15. UBS Warburg. [URL: www.warrants.ubswarburg.com], 20.9. 2006.
16. Volatility Calculation. 5 str. [URL: http://www.iseoptions.com/volatility_calculation.pdf], 7.8.2006.
17. Warrants ASX. [URL: <http://www.asx.com.au/markets/pdf/warrants.pdf#search=%22asx%20warrants%22>], 20.3. 2006.
18. Warrants on Bloomberg. 50 str. [URL: <http://firestone.princeton.edu/econlib/blp/docs/warrants.pdf>], 22.10.2006.
19. Warrant Theory. [URL: http://www.tdwaterhouse.co.uk/productsandservices/invest/warrants_pricing.cfm], 3.3.2006.
20. Warrants trading tool in Hong Kong. 25 str. [URL: http://media.dbwarrants.com.hk/EN/binaer_view.asp?BinaerNr=236#search=%22gearing%20effect%20on%20warrants%22], 7.7.2006.
21. Wikipedia. [URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/>], 7.8.2006.

SLOVAR

Tuj izraz	Slovenski prevod
angl. Warrant	nakupni bon
angl. Executive options	vodstvene opcije
angl. Traditional warrant	tradicionalni nakupni bon
angl. Sweetener	sladilo
angl. Covered warrant	kriti nakupni bon
angl. Holder	kupec nakupnega bona
angl. Strike price	izvršilna cena
angl. Exercise price	izvršilna cena
angl. Cash settlement	denarna poravnava
angl. Payoff	iztržek
angl. Expiration date	dan zapadlosti
angl. Volatility	volatilnost, nestanovitnost
angl. Intrinsic value	notranja vrednost
angl. Time value	časovna vrednost
angl. Break even	točka preloma
angl. Gearing effect	učinek finančnega vzvoda
angl. Elasticity	elastičnost
angl. In-the-money	v obsegu donosa
angl. Out-of-the-money	zunaj obsega donosa
angl. At-the-money	na meji donosa
angl. Stock splitting	cepitev delnic
angl. Future volatility	prihodnja volatilnosti
angl. Exponentially Weighted Moving Average Model – EWMA	model eksponentne tehtane povprečne drseče sredine
angl. Historical volatility	pretekla volatilnosti
angl. Implied volatility	implicirana (vgrajena) volatilnosti
angl. Dilutive effect	učinek zmanjšanja dobička na delnico
angl. Written warrant	izdaja nakupnega bona
angl. Short sell	prodaja na kratko
angl. Hedging	zavarovanje pred neustreznim cenovnim gibanjem osnovnega instrumenta
angl. Market maker	vzdrževalec trga
angl. Databases	baza podatkov
angl. Spread	razpon tečaja
angl. Exercising	izvršiti
angl. Risk-neutral probability	netvegana verjetnost
angl. Fund agents	zastopni skladi
angl. Hedging	zavarovanje investicije
angl. Miscellaneous financial instrument	mešani finančni instrumenti
angl. Drift	drsenje
angl. Outliers	osamelci
angl. Undefined	nedefinirani
angl. Treasury Bill	zakladna menica

šwed. Finansinspektionen	finančni inšpektorat
šwed. Teckningsoptioner	tehnične opcije
šwed. Prospectuses	prospekt

PRILOGE

Priloga 1: Priloga 1: Rezultati t-testa	1
Priloga 2: Priloga 2: Prikaz gibanja implicitirane volatilnosti glede na ceno in dni do zapadlosti za opcijo in posameznega izdajalca nakupnega bona... ..	2
Priloga 3: Priloga 3: Primer Black-Scholes modela v Excelu uporabljenega v analizi	7
Priloga 4: Priloga 4: Izračuni implicitirane volatilnosti po posameznih izdajateljih nakupnih bonov	7

Priloga 1: Rezultati t-testa

Rezultati t-testa za dan 29. 8. 2006

	UBS	FSAP	HB	CZB	OPCIJA
UBS		0.001	0.000	0.857	0.000
FSAP			0.741	0.018	0.000
HB				0.059	0.000
CZB					0.007
OPCIJA					

Vir: Lastni izračun.

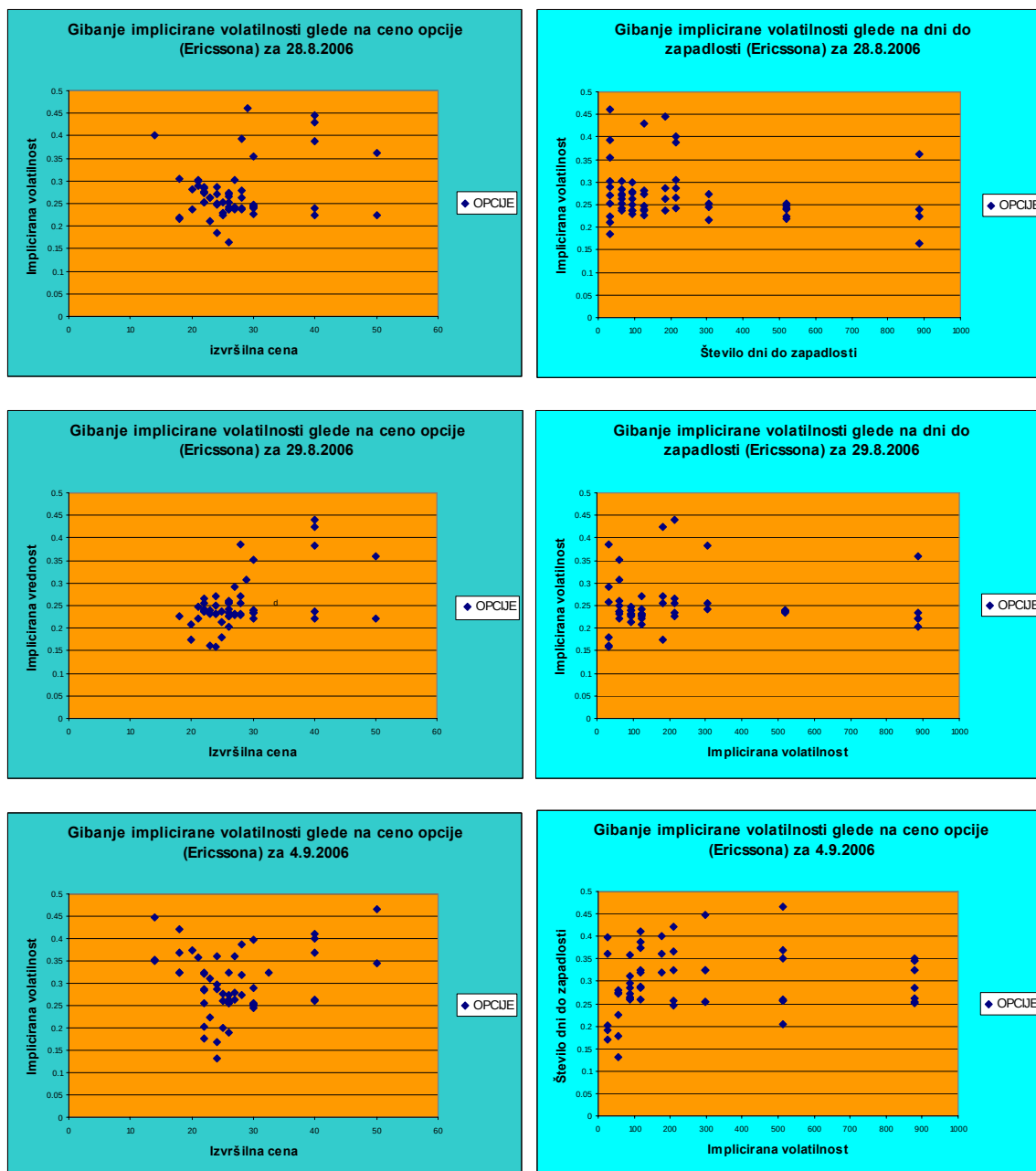
Rezultati t-testa za dan 4. 9. 2006

	UBS	FSAP	HB	CZB	OPCIJA
UBS		0.024	0.043	0.573	0.013
FSAP			0.416	0.259	0.002
HB				0.776	0.000
CZB					0.199
OPCIJA					

Vir: Lastni izračun.

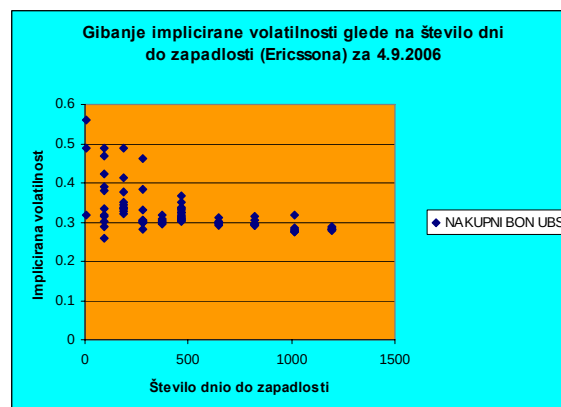
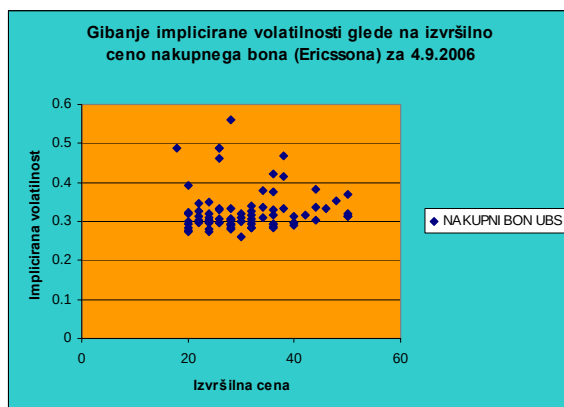
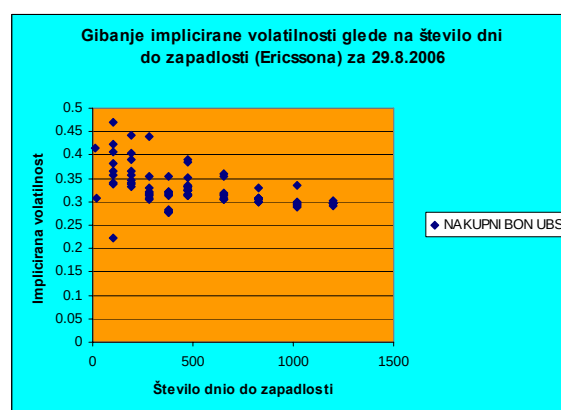
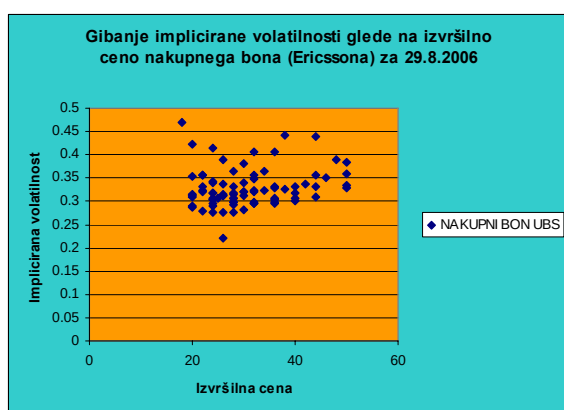
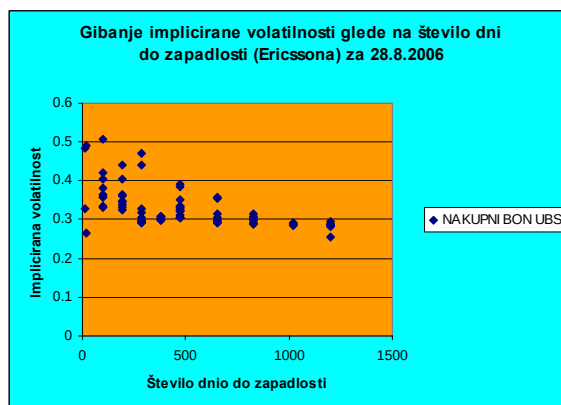
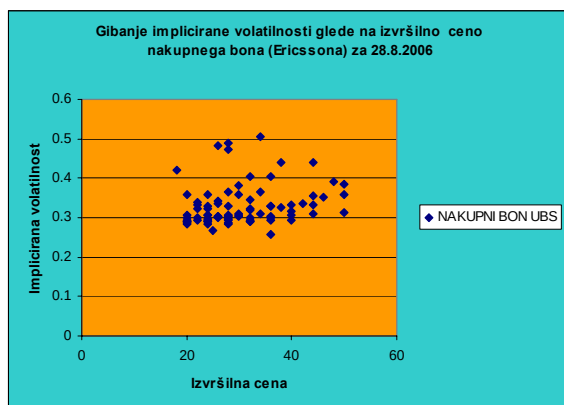
Priloga 2: Prikaz gibanja implicirane volatilnosti glede na ceno in dni do zapadlosti za opcijo in posameznega izdajalca nakupnega bona

OPCIJA



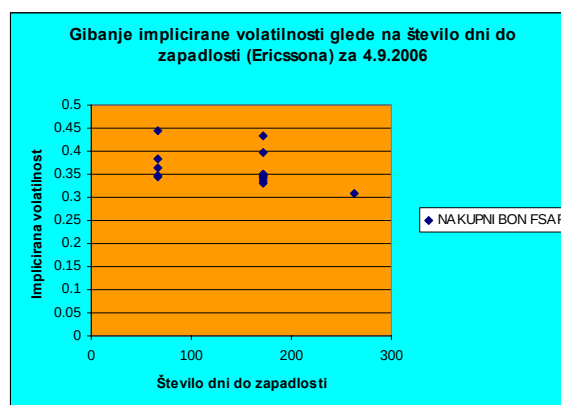
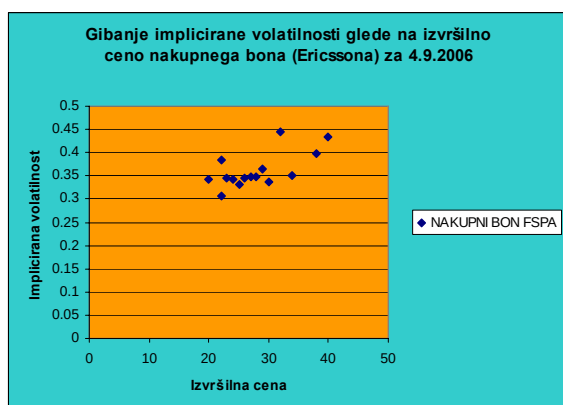
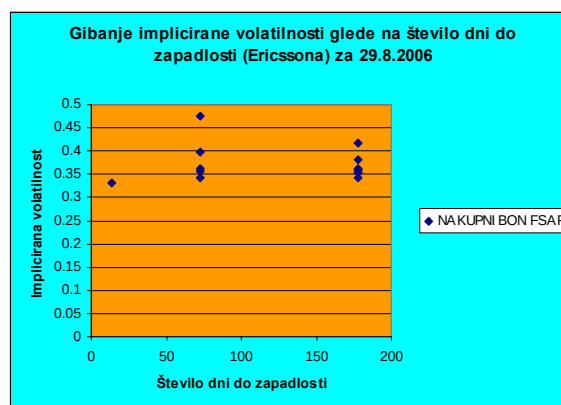
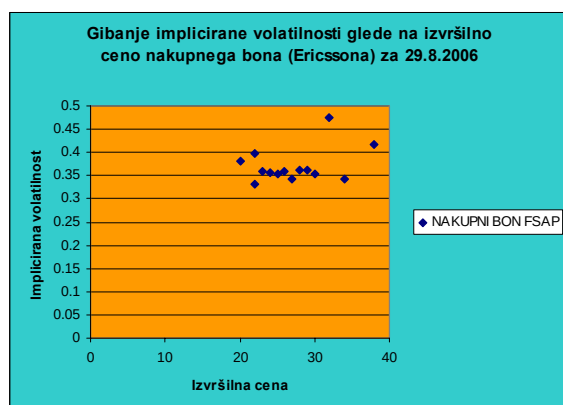
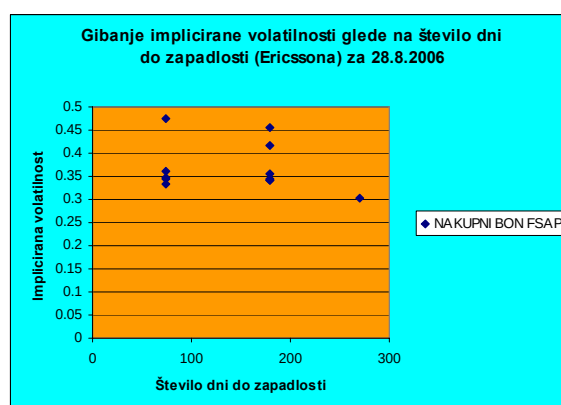
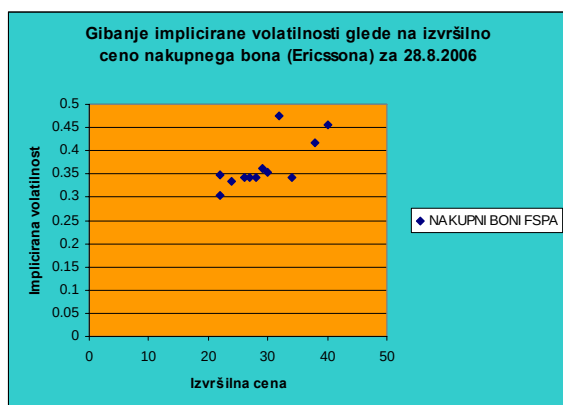
Vir: Lastni izračun.

UBS Warburg (UBS)



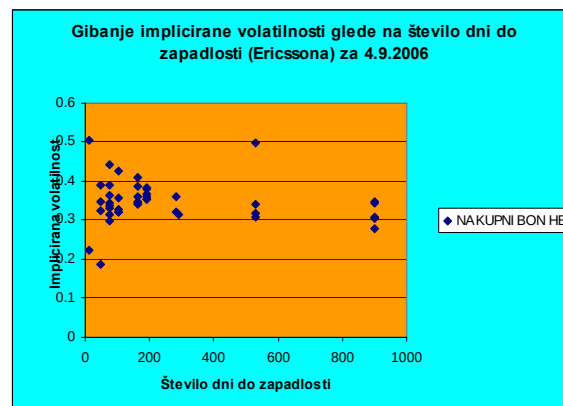
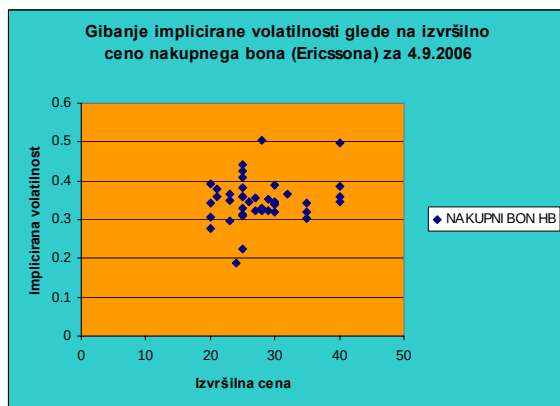
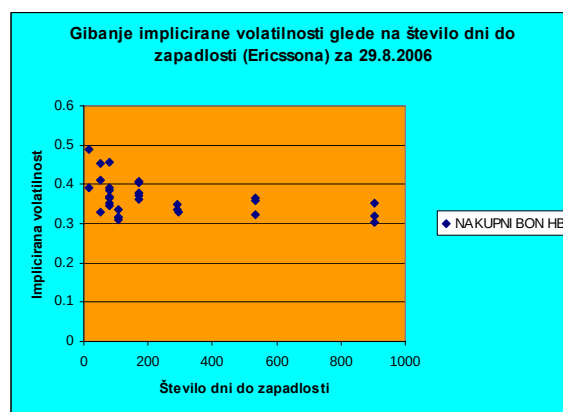
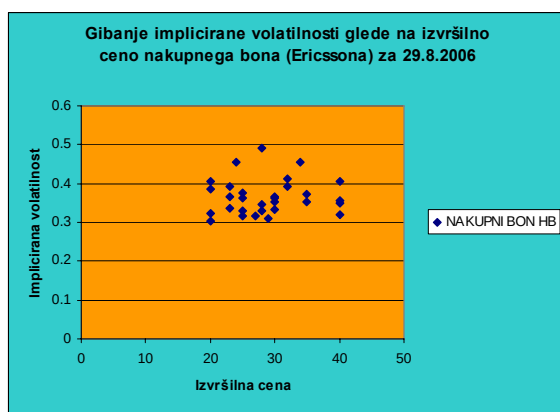
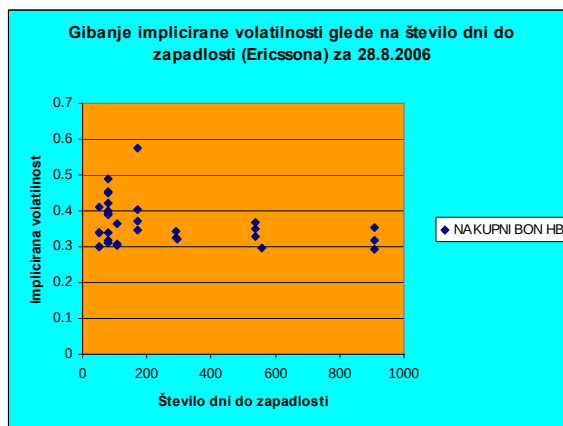
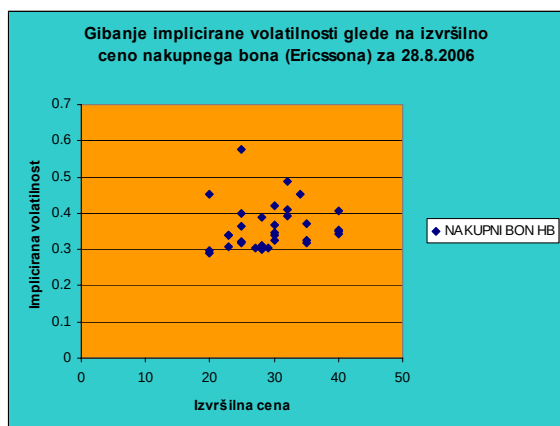
Vir: Lastni izračun.

Föreningssparbanken (FSAP)



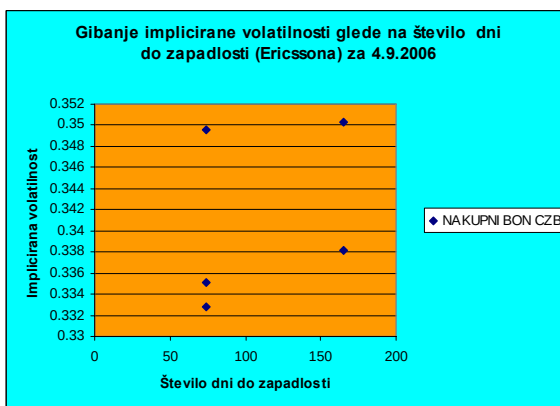
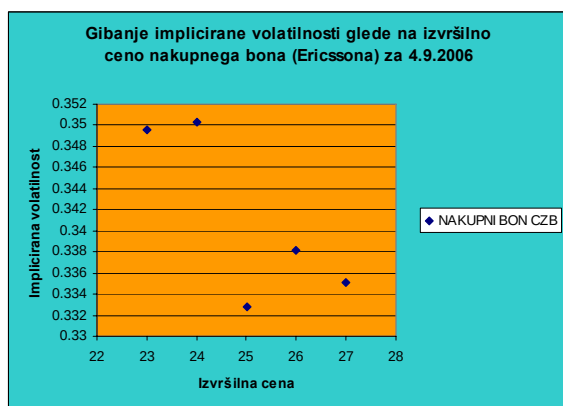
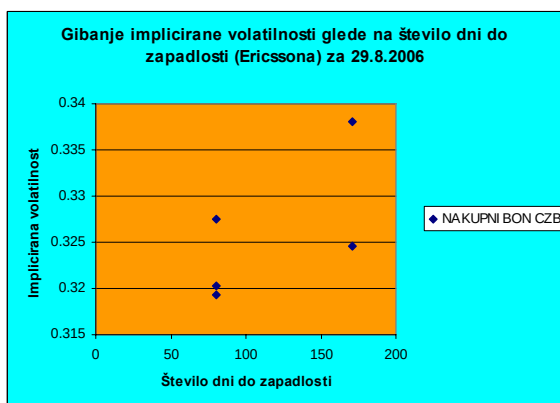
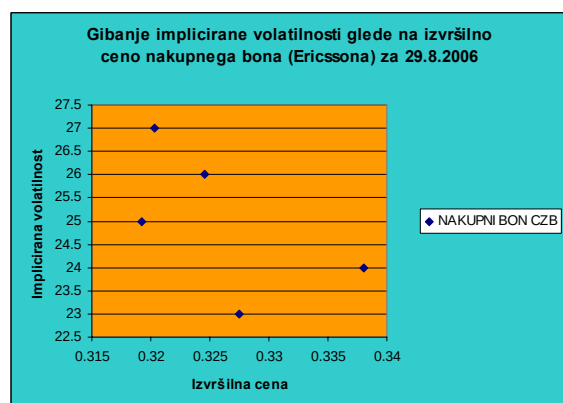
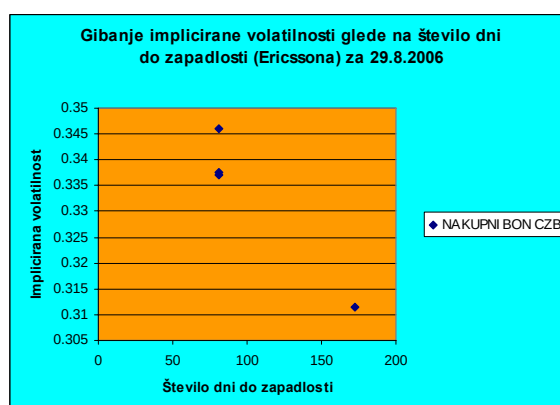
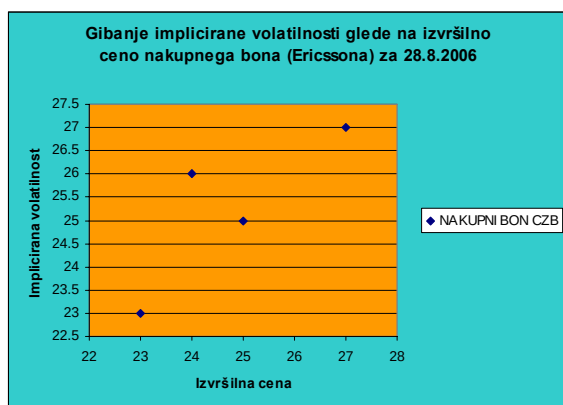
Vir: Lastni izračun.

Handelsbanken (HB)



Vir: Lastni izračun.

Commerzialbank (CZB)



Vir: Lastni izračun.

Priloga 3: Primer Black-Scholes modela v Excelu uporabljenega v analizi.

BLACK&SCHOLES MODEL			
		izvršilna cena	40 X
		cena delnice	23.6 P
		obrestna mera	0.0316 kfr
		dni do zapadlosti	3.287671233 t
		warrants/share	10
		volatilnost	0.297580687 s
			0.088554265 s2
d1	-0.51555		
d2	-1.05512		
N(d1)	0.303086		
N(d2)	0.145686		
V	1.900419		
W	0.190042		

Vir: Lastni izračun.

Priloga 4: Izračuni implicirane volatilnosti po posameznih izdajateljih nakupnih bonov

Handelsbanken (HB)

Izvršilna cena	28.8.2006 - Implicirana volatilnost	dnevi do zapadlosti	Izvršilna cena	29.8.2006 - Implicirana volatilnost	dnevi do zapadlosti	Izvršilna cena	4.9.2006 - Implicirana volatilnost	dnevi do zapadlosti
23	0.338724428	53	23	0.391381788	17	25	0.222711371	11
28	0.300366815	53	28	0.490682849	17	28	0.505566047	11
20	0.452641132	81	28	0.330891443	52	23	0.349073041	46
25	0.399502921	81	32	0.411690216	52	28	0.324164545	46
26	0.388645212	81	20	0.384742243	80	30	0.388665778	46
30	0.421961394	81	23	0.367515126	80	20	0.391374097	74
32	0.489553656	81	25	0.363839975	80	23	0.297050046	74
23	0.338655647	53	28	0.345322793	80	25	0.314513313	74
28	0.300592001	53	30	0.3536055	80	26	0.34490833	74
32	0.411227342	53	32	0.392502105	80	28	0.330167235	74
25	0.318601134	81	34	0.455963331	80	30	0.337955235	74
28	0.311360863	81	23	0.334780741	108	32	0.3648094	74
30	0.338758408	81	25	0.317093212	108	21	0.358055475	102
32	0.393755215	81	27	0.317093212	108	25	0.329051276	102
34	0.451782274	81	29	0.311404888	108	27	0.321581115	102
23	0.308789854	109	24	0.453918547	52	29	0.321581115	102
25	0.363723128	109	20	0.405118076	171	24	0.188058715	46
27	0.305398453	109	25	0.377400547	171	25	0.442661032	74
29	0.302344469	109	30	0.361865508	171	25	0.426227011	102
30	0.347184376	172	35	0.372264726	171	20	0.341684004	165
35	0.372674885	172	40	0.406145383	171	25	0.3598769	165
40	0.405047743	172	25	0.330214584	295	30	0.34750515	165
25	0.320029354	296	30	0.334411148	290	35	0.344030099	165
30	0.32543794	291	40	0.347915545	290	40	0.386379763	165
40	0.342511894	291	20	0.323668975	535	21	0.379883818	193
25	0.57606493	172	30	0.366196177	535	23	0.366483236	193
20	0.295634106	559	40	0.357468757	535	25	0.360409997	193
30	0.367547282	536	20	0.304452155	906	27	0.355443075	193
35	0.326860951	536	40	0.320645947	906	29	0.352721298	193
40	0.351544551	536	35	0.352553271	906	25	0.314525046	289
20	0.291569855	907				30	0.320786988	284
35	0.316624895	907				40	0.360566857	284
40	0.354008354	907				25	0.408792404	165
						25	0.383078446	193
						20	0.307801163	529
						30	0.340663211	529
						35	0.318718846	529
						40	0.498459675	529
						20	0.277086617	900
						25	0.309572217	900
						30	0.343831588	900
						35	0.303947536	900
						40	0.346501036	900

Vir: Lastni izračun.

UBS Warburg

izvršilna cena	28.8.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi doi zapadlosti	izvršilna cena	29.8.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi doi zapadlosti	izvršilna cena	4.9.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi doi zapadlosti
24	0.32962257	11	24	0.415024791	10	24	0.318893173	4
25	0.266031219	18	25	0.30749045	17	26	0.489060426	4
26	0.482878042	11	18	0.468471615	101	28	0.559441505	4
28	0.489062316	18	20	0.422257494	101	18	0.489060426	95
18	0.421027291	102	22	0.356283444	101	20	0.390701222	95
20	0.358180637	102	24	0.341424996	101	22	0.313244643	95
22	0.331479436	102	26	0.338010746	101	24	0.302771789	95
24	0.358180637	102	28	0.365850639	101	26	0.33453191	95
26	0.334794231	102	30	0.382138162	101	28	0.28927852	95
28	0.364049623	102	32	0.406709412	101	30	0.26003697	95
30	0.360162212	102	26	0.221706336	101	32	0.31687941	95
32	0.404629721	102	22	0.357623956	192	34	0.379726812	95
34	0.505622499	102	24	0.339182503	192	36	0.421496761	95
22	0.338818476	193	26	0.389837906	192	38	0.467861405	95
24	0.323388645	193	28	0.331557423	192	22	0.345729221	186
26	0.343608084	193	30	0.339770401	192	24	0.349186513	186
28	0.330227451	193	32	0.347330851	192	26	0.329495779	186
30	0.35977814	193	34	0.365045349	192	28	0.332790736	186
32	0.34654215	193	36	0.405200337	192	30	0.320952353	186
34	0.364020887	193	38	0.441362331	192	32	0.338256196	186
36	0.404063184	193	20	0.316206909	283	34	0.334873634	186
38	0.440158267	193	22	0.319368978	283	36	0.37733286	186
20	0.293724602	284	24	0.306092801	283	38	0.414475322	186
22	0.293197755	284	26	0.312904499	283	20	0.282760677	277
24	0.293200309	284	28	0.307271395	283	22	0.297386176	277
26	0.299954799	284	30	0.321762726	283	24	0.300360038	277
28	0.471558482	284	32	0.355134702	283	26	0.297356438	277
30	0.305774475	284	36	0.330286859	283	28	0.303962885	277
32	0.319179709	284	44	0.440155206	283	30	0.300923256	277
36	0.328353204	284	20	0.354094597	381	32	0.306319599	277
44	0.439852975	284	22	0.322631551	381	36	0.33008325	277
20	0.298490375	382	24	0.318175437	381	44	0.383663223	277
22	0.298490375	382	26	0.314993682	381	20	0.318989948	375
24	0.307011986	382	28	0.314479693	381	22	0.30270328	375
26	0.303941866	382	30	0.320671809	381	24	0.299676248	375
28	0.302802594	382	22	0.280250213	381	26	0.296679485	375
30	0.308266116	382	24	0.277447711	381	28	0.306266891	375
20	0.305710555	473	26	0.276134046	381	30	0.30932956	375
22	0.321729659	473	28	0.277215792	381	20	0.324231292	466
24	0.30646597	473	30	0.283080433	381	22	0.32556654	466
26	0.30340131	473	22	0.332493797	472	24	0.308884449	466
28	0.305464846	473	24	0.316486292	472	26	0.305795804	466
30	0.303588386	473	26	0.313321429	472	28	0.305795804	466
32	0.322943263	473	28	0.316454643	472	30	0.301116112	466
34	0.310602403	473	30	0.313290097	472	32	0.325160071	466
36	0.327906065	473	32	0.323113348	472	34	0.308995493	466
38	0.324627004	473	34	0.323113348	472	36	0.317551517	466
40	0.333675258	473	36	0.327886334	472	38	0.332468998	466
42	0.335228687	473	38	0.32480747	472	40	0.313098203	466
44	0.3318764	473	40	0.332772415	472	42	0.316229185	466
46	0.351734216	473	42	0.336100139	472	44	0.337860957	466
48	0.390424979	473	44	0.332739138	472	46	0.334482347	466
50	0.38359731	473	46	0.352070398	472	48	0.351622106	466
20	0.291266194	655	48	0.390798142	472	50	0.367788252	466
24	0.296499067	655	50	0.384034858	472	26	0.488901341	186
28	0.298168501	655	20	0.313265257	654	26	0.462616474	277
32	0.293266522	655	24	0.30516469	654	20	0.298951558	648
36	0.304016171	655	28	0.306496398	654	24	0.297995597	648
40	0.316517253	655	32	0.319826547	654	28	0.295015641	648
44	0.354993193	655	36	0.304402783	654	32	0.301220178	648
50	0.358543125	655	40	0.316789281	654	36	0.292696295	648
20	0.289960889	830	44	0.355298731	654	40	0.298008184	648
24	0.289094259	830	50	0.358851718	654	50	0.311553163	648
28	0.291985201	830	20	0.308449774	829	20	0.294022959	823
32	0.299032527	830	24	0.304333433	829	24	0.295703368	823
36	0.298643703	830	28	0.298925555	829	28	0.292746334	823
40	0.305797873	830	32	0.298925555	829	32	0.294417534	823
44	0.308855852	830	36	0.307103957	829	36	0.292901551	823
50	0.31395967	830	40	0.305964033	829	40	0.295830567	823
20	0.288065646	1019	44	0.309023673	829	44	0.30381795	823
24	0.283675014	1019	50	0.329413852	829	50	0.313364361	823
28	0.286511765	1019	20	0.288444348	1018	20	0.274053063	1012
32	0.289376882	1019	24	0.291326792	1018	24	0.274053063	1012
36	0.292270651	1019	28	0.292953266	1018	28	0.279654535	1012
20	0.283107075	1201	32	0.295882799	1018	32	0.282451081	1012
24	0.289544677	1201	36	0.298841627	1018	36	0.284576442	1012
28	0.28519514	1201	50	0.335109643	1018	50	0.319340873	1012
32	0.289415685	1201	20	0.291241902	1200	20	0.278375887	1194
36	0.256739106	1201	24	0.296156259	1200	24	0.280471707	1194
40	0.295089736	1201	28	0.297413353	1200	28	0.283276424	1194
			32	0.295530155	1200	32	0.281929511	1194
			36	0.29581993	1200	36	0.286158138	1194
			40	0.30163913	1200	40	0.289019719	1194

Vir: Lastni izračun.

Opcije

Izvršilna cena	28.8.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi do zapadlosti	Izvršilna cena	29.8.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi do zapadlosti	Izvršilna cena	4.9.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi do zapadlosti
21	0.287955976	33	23	0.160360663	32	24	0.189494058	26
22	0.251840916	33	24	0.159287167	32	25	0.201273905	26
23	0.211749307	33	25	0.179056042	32	26	0.190121915	26
24	0.184436715	33	26	0.258008666	32	27	0.360798292	26
25	0.222953619	33	27	0.292429732	32	30	0.398644514	26
26	0.270803947	33	28	0.384713147	32	22	0.177336353	57
27	0.301844232	33	29	0.308288454	63	23	0.224087423	57
28	0.393097933	33	30	0.350306859	63	24	0.131266976	57
29	0.461539452	33	21	0.220310992	63	25	0.276151706	57
30	0.354626813	33	22	0.235957751	63	26	0.272728892	57
21	0.303295191	64	23	0.23142414	63	27	0.280140674	57
22	0.283625625	64	24	0.248941882	63	21	0.357979937	87
23	0.262715959	64	25	0.237099074	63	22	0.284882898	87
24	0.270527895	64	26	0.261628679	63	23	0.311386219	87
25	0.252966875	64	27	0.231419868	93	24	0.296637525	87
26	0.27431673	64	28	0.22910567	93	25	0.260192073	87
27	0.241061884	64	21	0.247677271	93	26	0.262551632	87
28	0.236333639	64	22	0.238423228	93	27	0.264343923	87
21	0.300108473	94	23	0.238423228	93	28	0.272481242	87
22	0.274980999	94	24	0.230716147	93	20	0.373240509	118
23	0.26414866	94	25	0.214018044	93	22	0.320131573	118
24	0.249582306	94	26	0.22587736	93	24	0.28564293	118
25	0.226252169	94	27	0.228533755	124	26	0.259531162	118
26	0.237201228	94	28	0.270933281	124	28	0.388001064	118
27	0.237928715	94	20	0.208773638	124	30	0.289103392	118
28	0.279709521	94	22	0.24273788	124	32.5	0.324167529	118
20	0.28162616	125	24	0.231004331	124	40	0.410092686	118
22	0.272735472	125	26	0.225895325	124	24	0.360648625	177
24	0.248099032	125	28	0.232158434	124	28	0.319346949	177
26	0.236916874	125	30	0.220813017	124	40	0.400156891	177
28	0.240021855	125	40	0.424894625	183	18	0.420988038	208
30	0.226017459	125	20	0.175510646	183	22	0.323689975	208
40	0.429021173	125	24	0.271949999	183	26	0.255405922	208
20	0.236700819	184	28	0.255616092	183	30	0.245949146	208
24	0.287047848	184	40	0.44103919	214	40	0.367782407	208
28	0.2637501	184	18	0.226526661	214	14	0.446960869	299
40	0.446003306	184	22	0.265119606	214	18	0.324228301	299
14	0.400645387	215	26	0.255037081	214	22	0.254473249	299
18	0.305836174	215	30	0.235257029	214	26	0.323762338	299
22	0.286246806	215	40	0.383383577	305	30	0.25378019	299
26	0.26532505	215	22	0.254807254	305	14	0.349795846	514
30	0.241381596	215	26	0.241905829	305	18	0.369188673	514
40	0.387968718	215	30	0.239486771	520	22	0.203428254	514
18	0.216637893	306	22	0.237205308	520	26	0.256706827	514
22	0.27256956	306	26	0.233200671	520	30	0.256360091	514
26	0.251341331	306	30	0.240635864	520	40	0.25991403	514
30	0.245626571	306	40	0.236444786	520	50	0.466523621	514
18	0.21859094	521	50	0.221258518	886	14	0.351708679	880
22	0.251311196	521	26	0.202196457	886	18	0.323420325	880
26	0.241451822	521	30	0.235044964	886	22	0.286408344	880
30	0.246416611	521	40	0.221088624	886	26	0.254791729	880
40	0.239866072	521	50	0.359025396	886	30	0.251177649	880
50	0.223609801	521				40	0.281912759	880
26	0.164649696	887				50	0.34601788	880
30	0.240459086	887						
40	0.224282828	887						
50	0.362519362	887						

54

Vir: Lastni izračun.

Commerzbank (CZB)

Izvršilna cena	28.8.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi do zapadlosti	Izvršilna cena	29.8.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi do zapadlosti	Izvršilna cena	4.9.2006 - Implicirana volatilitost	dnevi do zapadlosti
23	0.336980891	81	23	0.32752771	80	23	0.349587877	74
25	0.337654661	81	25	0.319267856	80	25	0.33278621	74
27	0.345935789	81	27	0.320281271	80	27	0.335094149	74
26	0.311399598	172	24	0.338005762	171	24	0.350247808	165
			26	0.324550122	171	26	0.33818508	165

Vir: Lastni izračun.

Förenngssparbanken (FSAP)

izvršilna cena	28.8.2006 - Implicirana volatilitnost	dnevi do zapadlosti	izvršilna cena	29.8.2006 - Implicirana volatilitnost	dnevi do zapadlosti	izvršilna cena	4.9.2006 - Implicirana volatilitnost	dnevi do zapadlosti
22	0.346716594	74	22	0.396500988	73	22	0.383389166	67
24	0.333102089	74	24	0.356922852	73	24	0.34342354	67
27	0.343636759	74	27	0.343589463	73	27	0.346857775	67
29	0.361737332	74	29	0.361732821	73	29	0.364353322	67
32	0.473875905	74	32	0.473869996	73	32	0.445294194	67
26	0.342537764	179	20	0.381721804	178	20	0.342654003	172
28	0.342537764	179	23	0.359346697	178	23	0.346080543	172
30	0.354427406	179	25	0.352544736	178	25	0.330607282	172
34	0.343238503	179	26	0.358264185	178	26	0.345408905	172
38	0.417233672	179	28	0.361846826	178	28	0.348862995	172
40	0.456582171	179	30	0.352913098	178	30	0.335931129	172
22	0.30267251	270	34	0.343160437	178	34	0.350900061	172
			38	0.417223234	178	38	0.3965286	172
			22	0.33031315	269	40	0.434267979	172
						22	0.307578781	263

Vir: Lastni izračun.