



ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
& ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ

An Analysis of Structured Products

Διπλωματική εργασία



Ανδρέας Ζήβας
ΜΧΡΗ/0512

Επιβλέπων Καθηγητής
Εμμανουήλ Τσιριτάκης

ΑΘΗΝΑ 2007



Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ (OPTIONS)	6
Μεταβλητότητα (volatility)	10
Δείκτες Ευαισθησίας (Greeks)	13
Τρόποι δράσης των αγοραστών και των πωλητών των Δικαιωμάτων	17
Η ιστορία των δομημένων προϊόντων	19
ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	25
Μια πρώτη προσέγγιση	27
Γενικεύοντας την φόρμουλα τιμολόγησης	30
Κατάταξη των προϊόντων ανάλογα με τα δικαιώματα που ενσωματώνουν	35
Αποτελέσματα από τη Γερμανική Αγορά	39
Αποτελέσματα από την Ελβετική αγορά	43
Σύγκριση απόδοσης δομημένων προϊόντων με επένδυση σε δείκτη	47
Αντιστάθμιση για εκδότες	48
Είναι τα market index CDs μοναδικά;	50
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ	51
Το μοντέλο GARCH(1,1)	52
Μοντέλο Black & Scholes	53
Χαρτοφυλάκιο	54
Συμπέρασμα	58
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	

ΣΚΟΠΟΣ

Πρόσφατα, οι Ελληνικές τράπεζες εισήγαγαν νέα καταθετικά προϊόντα τα οποία έχουν διττά χαρακτηριστικά, προσφέρουν τόσο μια επένδυση σε κάποιο χρηματιστηριακό δείκτη ή κάποιο άλλο τίτλο, όσο και εγγύηση ή και ακόμη κάποια μικρή εγγυημένη απόδοση για το επενδυμένο κεφάλαιο. Τα νέα, για τις Ελληνικές τράπεζες, αυτά προϊόντα αποτελούν προϊόντα με μεγάλη προβολή τόσο μέσω των καταστημάτων τους όσο και μέσω της διαφήμισης. Προωθούνται ως μια εναλλακτική μορφή επένδυσης που έχει μεγαλύτερη απόδοση από τα απλά ομόλογα ή προθεσμιακές καταθέσεις αλλά μικρότερη από αντίστοιχες επενδύσεις στο χρηματιστήριο.

Σε αυτή τη μελέτη θα προχωρήσουμε σε μια ανάλυση των προϊόντων αυτών, τα οποία ονομάζονται δομημένα προϊόντα (structured products), αναφερόμενοι στα επιμέρους χαρακτηριστικά τους, τον τρόπο αξιολόγησης και τιμολόγησης τους. Ακόμη θα κατατάξουμε τα προϊόντα αυτά ανάλογα με τους όρους που ενσωματώνουν και θα αναφερθούμε σε διαφορά επιμέρους ζητήματα που αφορούν την αντιστάθμιση τους αλλά και την αντιμετώπιση τους από τις εποπτικές αρχές.

Στην συνέχεια θα γίνουν κάποιες προτάσεις συγκεκριμένων προϊόντων, με σκοπό να εξεταστούν σε όρους απόδοσης αλλά και επίδοσης, σε σχέση με εναλλακτικές επενδύσεις. Τα προϊόντα που θα προταθούν θα αποτελούν δική μας κατασκευή, με απότερο σκοπό την σύγκριση τους με τα υφιστάμενα προϊόντα των τραπεζών, υπό το σκεπτικό ότι αν οι δικές προτάσεις αποδειχθούν επιλέξιμες τότε τα τραπεζικά προϊόντα θα αποτελούν καλύτερη λύση καθώς πρόκειται για περισσότερο εξεζητημένα προϊόντα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Λίγα λόγια για τα δομημένα προϊόντα

Τα τελευταία χρόνια, οι τράπεζες και οι χρηματιστές (brokerages) έχουν εισαγάγει διάφορα υβριδικά προϊόντα επένδυσης που προσπαθούν να συνδυάσουν τις υψηλές αποδόσεις του χρηματιστηρίου με την εγγυημένη ασφάλεια ενός τραπεζικού λογαριασμού. Κάθε προϊόν έχει μια ενσωματωμένη επιλογή που μειώνει τον κίνδυνο απώλειας (downside) για τον επενδυτή, αλλά με ένα κόστος όσον αφορά την απόδοση.

Οι μετοχικές αγορές χαρακτηρίζονται από μεγάλη μεταβλητότητα στις τιμές και αβεβαιότητα στις αποδόσεις. Οι εναλλακτικές τους λύσεις (CDs, ομόλογα) προσφέρουν τα τελευταία χρόνια τόσο μικρές αποδόσεις που ακόμα και επενδυτές με μακροχρόνιο ορίζοντα στρέφονται σε επενδύσεις σε μετοχές και παρόμοιου κινδύνου επενδύσεις. Οι περισσότεροι επενδυτές συνειδητοποιούν ότι στις χρηματαγορές οι υψηλότερες αποδόσεις συνεπάγονται και υψηλότερους κινδύνους. Δυστυχώς σε υψηλότερου κινδύνου επενδύσεις δεν παρέχεται εγγύηση επιστροφής κεφαλαίου.

Η έμφυτη επιθυμία για ασφάλεια και απόδοση ταυτόχρονα, οδήγησε πολλούς χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς να αναπτύξουν νέα προϊόντα όπως τα equity linked CDs τραπεζικές καταθέσεις συνδεδεμένες με μετοχικούς δείκτες, market participation notes, guaranteed mutual funds. Τα υβριδικά αυτά προϊόντα εμπεριέχουν τόσο τα χαρακτηριστικά μιας επένδυσης υψηλής απόδοσης όσο και χαμηλού κινδύνου. Ένα τυπικό προϊόν συνδέει την απόδοση του σε κάποιον χρηματιστηριακό δείκτη για να παράσχει συμμετοχή στην άνοδο, ενώ παράλληλα εγγυάται μηδενικές απώλειες ή ακόμα και κάποια απόδοση στο αρχικό κεφάλαιο.

Ελληνική Αγορά

Στην Ελλάδα τα δομημένα προϊόντα προσφέρονται από το τραπεζικό δίκτυο υπό το γενικό τίτλο «Καταθετικά – Επενδυτικά προϊόντα εγγυημένου αρχικού κεφαλαίου, με δυνατότητα αυξημένης απόδοσης». Ανάλογα και με τους όρους αποτελούν μία επένδυση που να μας εξασφαλίζει:

- ✧ 100% εγγύηση του κεφαλαίου στη λήξη της επένδυσης
- ✧ εγγυημένη ελάχιστη απόδοση σε ορισμένα από τα προϊόντα
- ✧ δυνατότητα απόδοσης κατά πολύ μεγαλύτερης από τα απλά καταθετικά προϊόντα
- ✧ σύνδεση της επένδυσης με την ελληνική και διεθνή κεφαλαιαγορά
- ✧ διαχείριση των κεφαλαίων από έμπειρα και εξειδικευμένα στελέχη

Πρόκειται για μια σειρά προϊόντων, η απόδοση των οποίων εξαρτάται από την πορεία συγκεκριμένων οικονομικών δεικτών (π.χ. ισοτιμίες συναλλάγματος, χρηματιστηριακοί δείκτες, τιμές μετοχών ή συνδυασμοί των παραπάνω), με τους οποίους συνδέεται το κάθε προϊόν.

Χαρακτηριστικά προϊόντων στην Ελληνική αγορά

Διάθεση:

Η διάθεση των προϊόντων αυτών γίνεται περιοδικά (συνήθως κάθε μήνα) από τα καταστήματα των τραπεζών. Για κάθε προϊόν ορίζεται ολιγοήμερη περίοδος διάθεσης με σειρά προτεραιότητας.

Διάρκεια:

Η διάρκεια της επένδυσης γνωστοποιείται μαζί με τους λοιπούς ειδικούς όρους της συγκεκριμένης επένδυσης και μπορεί να διαφοροποιείται ανά προϊόν.

Φορολογία:

Οι επενδύσεις εγγυημένου κεφαλαίου, ως ειδικά καταθετικά προϊόντα, διέπονται από το ισχύον φορολογικό καθεστώς καταθέσεων (φόρος 10% επί των τόκων).

Ελάχιστο όριο αρχικής κατάθεσης:

Το ελάχιστο ποσό κατάθεσης κυμαίνεται μεταξύ των €5.000 και €14.500, ανάλογα με τους ειδικούς όρους του εκάστοτε προϊόντος.

Απόδοση:

Τα επενδυτικά προϊόντα εγγυημένου κεφαλαίου διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού της απόδοσής τους:

- ✧ Προϊόντα συμμετοχής (μέσης ή ολικής απόδοσης)
- ✧ Προϊόντα αυξημένης απόδοσης

α) Προϊόντα συμμετοχής

Ο επενδυτής συμμετέχει κατά ένα προκαθορισμένο ποσοστό στην ολική ή στη μέση μεταβολή κάποιου υποκείμενου δείκτη.

✧ Παράδειγμα ολικής απόδοσης

Το προϊόν Α παρέχει στον επενδυτή τη δυνατότητα συμμετοχής κατά 50% στη μεταβολή του δείκτη Χ. Η διάρκειά του είναι 2 χρόνια και έστω ότι το επενδυμένο κεφάλαιο είναι €20.000.

	Τιμή Δείκτη	
	1η περίπτωση	2η περίπτωση
Έναρξη προϊόντος	1900	1900
Λήξη προϊόντος	2850	1650
Ολική μεταβολή	$(2850-1900)/1900 = +50\%$	$(1650-1900)/1900 = -13\%$

- ✧ Στην **1η περίπτωση** ο επενδυτής λαμβάνει στη λήξη (προ φόρου):
 $\text{Αρχικό κεφάλαιο} + (\text{ποσοστό συμμετοχής} \times \text{μεταβολή δείκτη} \times \text{αρχικό κεφάλαιο})$
 $20.000 + (50\% \times 50\% \times 20.000) = \text{€}25.000$
- ✧ Στην **2η περίπτωση**, ο δείκτης έχει μειωθεί κατά 13% αλλά ο επενδυτής λαμβάνει στη λήξη **ακέραιο το αρχικό του κεφάλαιο** των €20.000
- ✧ **Παράδειγμα μέσης απόδοσης**
 Στην περίπτωση αυτή για τον υπολογισμό της απόδοσης λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος των τιμών του δείκτη σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα (ανά ημέρα, εβδομάδα, μήνα, τρίμηνο κ.λπ.) σε σχέση με την αρχική τιμή του δείκτη. Τα προϊόντα μέσης μεταβολής προστατεύουν τον επενδυτή από το ενδεχόμενο αντίθετων μεταβολών που μπορεί να συμβούν λίγο πριν το τέλος της επένδυσης. Έστω, λοιπόν, ότι έχουμε 2ετή κατάθεση ποσού €20.000, ποσοστό συμμετοχής 60% και η μέση απόδοση υπολογίζεται ανά εξάμηνο.

	Τιμή Δείκτη	
Έναρξη προϊόντος	1900	<p>Μέση τιμή κλεισίματος δείκτη: $(2450 + 2800 + 3300 + 2950) / 4 = 2875$</p> <p>Μέση απόδοση δείκτη: $(2875 - 1900) / 1900 = +51,32\%$</p>
Τέλος α' εξαμήνου	2450	
Τέλος β' εξαμήνου	2800	
Τέλος γ' εξαμήνου	3300	
Τέλος δ' εξαμήνου	2950	

- ✧ Ο επενδυτής λαμβάνει στη λήξη (προ φόρου) :
 $\text{Αρχικό κεφάλαιο} + (\text{ποσοστό συμμετοχής} \times \text{μέση απόδοση δείκτη} \times \text{αρχικό κεφάλαιο})$
 $20.000 + (60\% \times 51,17\% \times 20.000) = \text{€}26.140,40$
 Φυσικά, χάρη στην εγγύηση κεφαλαίου, εάν ο δείκτης σημειώσει αρνητική μέση απόδοση, ο επενδυτής λαμβάνει στη λήξη το αρχικό κεφάλαιο δηλαδή €20.000

β) Προϊόντα αυξημένης απόδοσης

Ο επενδυτής λαμβάνει στη λήξη της χρονικής περιόδου μια προσυμφωνημένη απόδοση εάν εκπληρωθεί κάποια συνθήκη. Για παράδειγμα, λαμβάνει ετησιοποιημένη απόδοση 7% επί του αρχικού του κεφαλαίου, εάν η ισοτιμία EUR/USD κατά τη διάρκεια της περιόδου κατάθεσης (έστω 6 μήνες) παραμείνει εντός ενός προκαθορισμένου εύρους, έστω: 1,1500 – 1,3000. Σε αντίθετη περίπτωση, ο επενδυτής λαμβάνει το αρχικό του κεφάλαιο. Ορισμένα προϊόντα της κατηγορίας αυτής προσφέρουν και μια ελάχιστη εγγυημένη απόδοση.

Επιπλέον χαρακτηριστικά:

- ✦ Κατά την ημερομηνία λήξης της επένδυσης, το κεφάλαιο και οι τόκοι πιστώνονται στο λογαριασμό καταθέσεων, που έχει δηλωθεί, χωρίς να χρειάζεται προσέλευσή στο κατάστημα.
- ✦ Δυνατότητα προεξόφλησης μέρους ή του συνόλου της επένδυσης από οποιοδήποτε Κατάστημα. Στις περιπτώσεις αυτές δεν ισχύει η εγγύηση του αρχικού κεφαλαίου.
- ✦ Διάθεση των προϊόντων χωρίς επιβαρύνσεις.
- ✦ Δυνατότητα μεταβίβασης της επένδυσης.
- ✦ Εξυπηρέτηση από μεγάλο δίκτυο καταστημάτων σε όλη την Ελλάδα.

ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ (Options)

Πριν προχωρήσουμε στη περαιτέρω ανάλυση των δομημένων προϊόντων, για την καλύτερη κατανόηση των επιμέρους ζητημάτων, θα αναφερθούμε σε θέματα σχετικά με τα δικαιώματα προαίρεσης.

Θεωρία

Τα συμβόλαια δικαιωμάτων προαίρεσης (ΔΠ ή Options) δίνουν στον αγοραστή τους το δικαίωμα, αλλά όχι την υποχρέωση να αγοράσουν (δικαίωμα αγοράς, Δ.Α. ή Call), ή να πουλήσουν (δικαίωμα πώλησης, Δ.Π. ή Put) ένα υποκείμενο προϊόν σε μία προκαθορισμένη τιμή (την τιμή εξάσκησης ή Strike price ή Exercise price) πριν από (αμερικάνικου τύπου) ή σε μια (ευρωπαϊκού τύπου) συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία. Ο αγοραστής ανάλογα με τις συνθήκες που θα έχουν διαμορφωθεί στην αγορά αποφασίζει αν θα προβεί στη χρήση αυτού του δικαιώματος ή όχι. Ο πωλητής των δικαιωμάτων αναλαμβάνει την αντίστοιχη υποχρέωση.

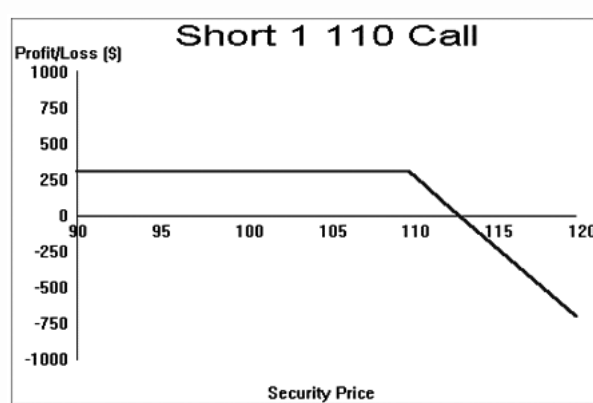
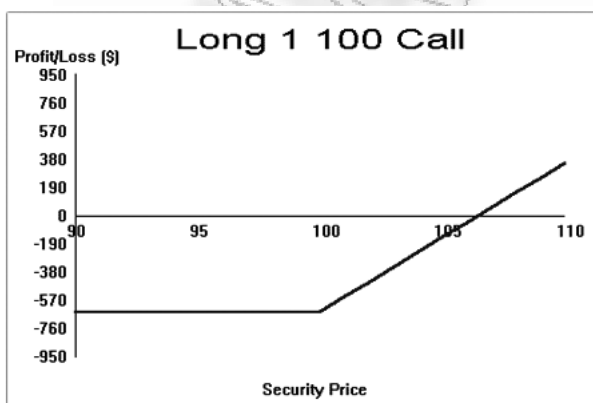
Υπάρχουν δυο είδη Δικαιωμάτων Προαίρεσης:

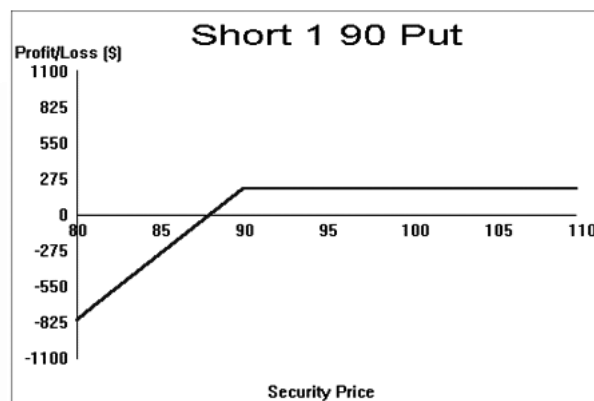
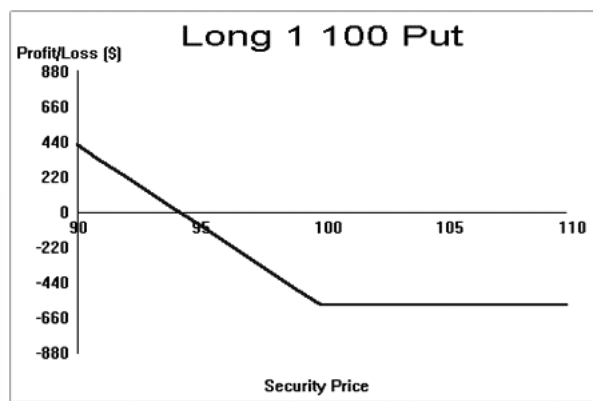
- ✧ Δικαίωμα Αγοράς (call option)
- ✧ Δικαίωμα Πώλησης (put option)

Αν το Δικαίωμα Προαίρεσης αναφέρεται σε δικαίωμα του επενδυτή για να αγοράσει την υποκείμενη αξία τότε έχουμε ένα Δικαίωμα Αγοράς (call option).

Αν, αντιθέτως, το Δικαίωμα Προαίρεσης αναφέρεται σε δικαίωμα του επενδυτή για να πουλήσει την υποκείμενη αξία, τότε έχουμε ένα Δικαίωμα Πώλησης (put option).

Το αντισυμβαλλόμενο μέλος που αγοράζει το δικαίωμα ονομάζεται κάτοχος/αγοραστής (holder/buyer) του δικαιώματος. Το αντισυμβαλλόμενο μέλος που πουλάει το δικαίωμα, ονομάζεται πωλητής (writer/seller) του δικαιώματος.





Τύποι δικαιωμάτων (Ευρωπαϊκού και Αμερικάνικου)

Υπάρχουν δυο Τύποι Δικαιωμάτων:

- ✧ Ευρωπαϊκού και
- ✧ Αμερικάνικου τύπου

Τα Δικαιώματα Ευρωπαϊκού τύπου μπορούν να εξασκηθούν μόνο στην ημερομηνία λήξης ενώ τα Δικαιώματα Αμερικάνικου τύπου μπορούν να εξασκηθούν οποιαδήποτε χρονική στιγμή πριν από την ημερομηνία λήξης. Πρέπει να σημειώσουμε ότι τα Δικαιώματα επί Δεικτών στο Χρηματιστήριο Παραγωγών Αθηνών είναι Ευρωπαϊκού τύπου.

Τίμημα δικαιώματος (Option's premium)

Τίμημα δικαιώματος (Option's premium) ονομάζεται το χρηματικό ποσό που καλείται να πληρώσει ο αγοραστής ενός Δικαιώματος Αγοράς (call option) στον πωλητή του, προκειμένου να αποκτήσει το δικαίωμα αλλά όχι την υποχρέωση να αγοράσει (Δ.Α.) ή να πουλήσει (Δ.Π.) την υποκείμενη αξία μέχρι ή στην ημερομηνία λήξης του δικαιώματος. Η πληρωμή αυτή γίνεται στον πωλητή ανεξάρτητα με το αν το δικαίωμα θα εξασκηθεί ή όχι. Έτσι η μέγιστη επικείμενη ζημιά που μπορεί να έχει ο αγοραστής από την αγορά ενός Δικαιώματος Πώλησης περιορίζεται στην αξία του αρχικού τιμήματος ενώ αντίθετα, η επικείμενη ζημιά του πωλητή είναι απεριόριστη. Αυτός είναι ο λόγος που κάνει την πώληση δικαιωμάτων πολύ επικίνδυνη. Η συνολική αξία του τιμήματος του συμβολαίου δικαιώματος καθορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση και αποτελείται από την εσωτερική ή εγγενή αξία και την αξία του χρόνου ή υπεραξία ($Premium = Intrinsic\ value + Time\ (extrinsic)\ value$).

Εσωτερική αξία (Intrinsic value) των δικαιωμάτων.

Όταν η τιμή εξάσκησης είναι χαμηλότερη από την τιμή της υποκείμενης αξίας ($Spot > Strike$) σε ένα δικαίωμα αγοράς (call) το δικαίωμα έχει εσωτερική αξία. Για παράδειγμα, το να αποκτήσουμε το δικαίωμα να αγοράσουμε τον δείκτη FTSE20 στις 900 μονάδες σε π.χ. 17 ημέρες (δηλαδή στην ημερομηνία λήξης του δικαιώματος) όταν την ίδια στιγμή ο δείκτης

βρίσκεται στις 920 μονάδες θα πρέπει να μας κοστίζει τουλάχιστον 20 μονάδες. Αυτές οι 20 μονάδες είναι η εσωτερική αξία του δικαιώματος.

Αντιστοίχως ένα δικαίωμα πώλησης (put) έχει εσωτερική αξία όταν η τιμή της υποκείμενης αξίας (δηλαδή του δείκτη ή της μετοχής) είναι χαμηλότερη από την τιμή εξάσκησης του δικαιώματος (Strike > Spot).

Η εσωτερική αξία ενός Δικαιώματος Αγοράς (call) ή ενός Δικαιώματος Πώλησης (put) δεν μπορεί ποτέ να είναι αρνητική. Εάν η τιμή της υποκείμενης αξίας είναι μικρότερη από την τιμή εξάσκησης ενός Δικαιώματος Αγοράς (call), η εσωτερική αξία είναι 0. Εάν η τιμή εξάσκησης είναι μεγαλύτερη από την τιμή της υποκείμενης αξίας ενός Δικαιώματος Πώλησης (put), η εσωτερική αξία του Δικαιώματος Προαίρεσης (option) είναι 0. Ο λόγος είναι ότι (όπως προαναφέραμε) τα δικαιώματα δεν είναι υποχρεωτικό να εξασκηθούν.

Όταν η τιμή άσκησης ενός Δικαιώματος Αγοράς (call) είναι μικρότερη από την τιμή της υποκείμενης αξίας και κατά συνέπεια έχει εσωτερική αξία, λέμε ότι το Δικαίωμα Προαίρεσης (option) είναι Εντός της Χρηματικής του Αξίας (ITM ή In-The-Money). Το συμβόλαιο είναι “μέσα στα λεφτά του” γιατί αν έληγε αυτήν τη στιγμή θα απέφερε κέρδη. Όταν η τιμή άσκησης ενός Δικαιώματος Αγοράς (call) είναι μεγαλύτερη από την τιμή της υποκείμενης αξίας και το δικαίωμα (option) δεν έχει εσωτερική αξία λέμε ότι βρίσκεται Εκτός της Χρηματικής του Αξίας (OTM ή Out-of-The-Money). Τέλος όταν η τιμή της υποκείμενης αξίας στην αγορά είναι ίση με την τιμή εξάσκησης (strike) του δικαιώματος λέμε ότι το δικαίωμα βρίσκεται Στην Χρηματική του Αξία (ATM ή At-The-Money).

Παραδείγματα

Ο δείκτης FTSE20 βρίσκεται στις 900 μονάδες

- ✧ Το Δ.Α. (call) με τιμή εξάσκησης (strike) 850 είναι in-the-money
- ✧ Το Δ.Α. (call) με τιμή εξάσκησης (strike) 950 είναι out-of-the-money
- ✧ Το Δ.Α. (call) με τιμή εξάσκησης (strike) 900 είναι at-the-money
- ✧ Το Δ.Π. (Put) με τιμή εξάσκησης (strike) 850 είναι out-of-the-money
- ✧ Το Δ.Π. (Put) με τιμή εξάσκησης (strike) 950 είναι in-the-money
- ✧ Το Δ.Π. (Put) με τιμή εξάσκησης (strike) 900 είναι at-the-money

Η αξία του χρόνου (Time value) των δικαιωμάτων

Η αξία του χρόνου είναι η διαφορά μεταξύ του τρέχοντος τιμήματος (premium) του δικαιώματος και της εσωτερικής του αξίας. Μειώνεται με την πάροδο του χρόνου και είναι πάντα μηδέν (0) στην λήξη του δικαιώματος. Για να αποκτήσουμε το δικαίωμα να αγοράσουμε την μετοχή της Εθνικής σε ένα μήνα θα πρέπει να πληρώσουμε μεγαλύτερο τίμημα (premium) από ότι για το δικαίωμα που λήγει σε δύο ημέρες. Αυτό συμβαίνει γιατί η τιμή της Εθνικής έχει μεγαλύτερες πιθανότητες να κινηθεί θετικά μέσα σε ένα μήνα από ότι σε δύο ημέρες.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αξία του τιμήματος

Τιμή υποκείμενης αξίας

Η τιμή της υποκείμενης αξίας είναι αυτή που παίζει τον μεγαλύτερο ρόλο στην διαμόρφωση της τιμής του δικαιώματος (option). Οποιαδήποτε διακύμανση στην τιμή της υποκείμενης αξίας συνεπάγεται διακύμανση της τιμής του δικαιώματος (option). Η έκταση της αλλαγής (δείκτης ευαισθησίας Delta) εξαρτάται από την σχέση τιμής εξάσκησης και τιμής υποκείμενης αξίας (δηλ. κατά πόσο ITM ή OTM είναι το ΔΠ), όπως επίσης και από την υπολειπόμενη διάρκεια ζωής του δικαιώματος.

Πλησιάζοντας προς την λήξη του συμβολαίου, το τίμημα επηρεάζεται μόνο από τις διακυμάνσεις της υποκείμενης αξίας, καθώς η αξία του χρόνου τείνει στο μηδέν. Ενώ η μεταβολή της τιμής του δικαιώματος (option) είναι συνήθως μικρότερη ή ίση με την μεταβολή της τιμής της υποκείμενης αξίας, η ποσοστιαία μεταβολή είναι πάντα αρκετά μεγαλύτερη δημιουργώντας την μόχλευση στα δικαιώματα (options). Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι ο δείκτης FTSE 20 βρίσκεται στις 850 μονάδες. Η τιμή του δικαιώματος αγοράς με λήξη σε 20 μέρες και τιμή άσκησης 800 είναι 60 (50 εσωτερική αξία + 10 αξία χρόνου). Με την αύξηση του δείκτη κατά περίπου 2% στις 870 μονάδες το premium του “call στο 800” μεταβάλλεται στις 76 μονάδες. Η μεταβολή της τιμής του Δικαιώματος Αγοράς (call) ήταν μικρότερη από αυτήν του δείκτη (16 μονάδες < 20 μονάδες) αλλά η ποσοστιαία μεταβολή ήταν κατά πολύ μεγαλύτερη. Για τον δείκτη ήταν 2.35% ($20 / 850 * 100$) ενώ για το τίμημα του δικαιώματος (premium) ήταν 26.66% ($16 / 60 * 100$).

Η τιμή της υποκείμενης αξίας (μετοχής ή δείκτη) έχει την εξής επίδραση στην τιμή των options:

- ✧ Στα ITM (in-the-money) από το 50% έως το 100% της μεταβολής
- ✧ Στα ATM (at-the-money) περίπου το 50% της μεταβολής και
- ✧ Στα OTM (out-of-the-money) από το 0% έως το 50% της μεταβολής.

Τιμή εξάσκησης

Η σχέση μεταξύ τιμής εξάσκησης και τιμής υποκείμενης αξίας καθορίζει (όπως εξηγήσαμε νωρίτερα) την εσωτερική αξία του Δικαιώματος Προαίρεσης (option). Όσο πιο βαθιά εντός της χρηματικής του αξίας (deep in-the-money) είναι ένα δικαίωμα (option) τόσο μεγαλύτερη εσωτερική αξία έχει και κατά συνέπεια, τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το τίμημα (premium) του. Αναλυτικά, σε ένα Δικαίωμα Αγοράς (call) όσο μικρότερη είναι η τιμή εξάσκησης σε σχέση με την τιμή της υποκείμενης αξίας, τόσο μεγαλύτερο είναι και το τίμημα (premium). Σε ένα Δικαίωμα Πώλησης (put) όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή εξάσκησης σε σχέση με την τιμή της υποκείμενης αξίας, τόσο μεγαλύτερο είναι και το τίμημα (premium).

Ζωή του Δ.Π. (option life)

Η αξία του χρόνου είναι μεγαλύτερη όσο περισσότερος χρόνος απομένει για την λήξη ενός Δικαιώματος Προαίρεσης (option). Συνεπώς το τίμημα (premium) του δικαιώματος (option) μεγαλώνει όσο μεγαλώνει ο χρόνος ζωής του. Όσο πλησιάζει ένα συμβόλαιο στην λήξη του, η αξία του χρόνου μειώνεται (και μάλιστα με αυξανόμενο ρυθμό). Την ημέρα της λήξης η αξία του χρόνου είναι μηδέν (0) και το τίμημα (premium) έχει μόνο εσωτερική αξία.

Μεταβλητότητα (volatility)

Το μέγεθος και η συχνότητα των διακυμάνσεων στην τιμή μιας αξίας για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο ονομάζεται μεταβλητότητα.

Τα είδη μεταβλητότητας είναι πέντε:

1. Μελλοντική Μεταβλητότητα (Future Volatility)

Η μεταβλητότητα που θα ήθελαν να γνώριζαν όλοι οι επενδυτές καθώς θα τους εξασφάλιζε σίγουρα κέρδη χωρίς κίνδυνο. Είναι η μεταβλητότητα που περιγράφει τις μελλοντικές μεταβολές των τιμών του υποκείμενου προϊόντος. Θεωρητικά, τα μοντέλα υπολογισμών (π.χ. Black & Scholes) αυτή την μεταβλητότητα χρησιμοποιούν. Καθώς όμως κανείς δεν είναι σε θέση να την γνωρίζει, όλοι εισάγουμε στα μοντέλα την εκτίμηση μας για αυτήν.

2. Ιστορική μεταβλητότητα (Historical Volatility)

Ιστορική μεταβλητότητα είναι αυτή η οποία υπολογίζεται βάσει των ιστορικών τιμών. Είναι η μέση απόκλιση των τιμών από το μέσο όρο τους και εκφράζεται σε ποσοστό. Ο συγκεκριμένος όρος στη στατιστική ονομάζεται τυπική απόκλιση (standard deviation). Η τυπική απόκλιση από τον μέσο όρο μας δίνει το μέγεθος της μεταβολής που μπορεί να υπάρξει στην τιμή μίας αξίας με σιγουριά περίπου 68%. Κατά συνέπεια εάν η ιστορική μεταβλητότητα του δείκτη είναι 19% για τις προηγούμενες 100 ημέρες σημαίνει ότι υπάρχει 68% πιθανότητα στις επόμενες 100 ημέρες η τιμή του δείκτη να μεταβληθεί έως και 19%. Συνήθως, χρησιμοποιούμε την ιστορική μεταβλητότητα ώστε να υπολογίσουμε τη “Θεωρητική τιμή” (fair value) ενός δικαιώματος (option) αντί της μελλοντικής μεταβλητότητας την οποία δεν θα μπορούσαμε να υπολογίσουμε με σιγουριά.

Η ιστορική μεταβλητότητα υπολογίζεται με πολλούς τρόπους και για διάφορες χρονικές περιόδους με επακόλουθο η “Θεωρητική / δίκαιη τιμή” (fair price) των Δικαιωμάτων Προαίρεσης (options) να διαφέρει από επενδυτή σε επενδυτή, από χρηματιστηριακή σε χρηματιστηριακή ή από εφημερίδα σε εφημερίδα.

Χρησιμοποιούνται τέσσερις τύποι υπολογισμού της μεταβλητότητας: Rolling Window, EWMA, και GARCH (1.1), και Volatility Forecast. Χρησιμοποιώντας τους τρεις πρώτους τύπους υπολογίζουμε την μεταβλητότητα για διαφορετικές χρονικές περιόδους, πχ 10, 21, 42, 63, 126, και 252 μέρες. Με άλλα λόγια, 2 εβδομάδες, 1, 2, 3, 6, και 12 μήνες. Με τον τελευταίο τύπο (Volatility Forecast) υπολογίζουμε την μεταβλητότητα που προσδοκούμε ότι θα επικρατεί στην αγορά την ημέρα λήξης του κοντινότερου μήνα λήξης (front expiry) και του επόμενου μήνα (further expiry).

3. Τεκμαρτή μεταβλητότητα (Implied Volatility)

Όπως αναφέραμε και στην Μελλοντική μεταβλητότητα, ενώ όλες οι υπόλοιπες μεταβλητές που επηρεάζουν την τιμή των Δικαιωμάτων Προαίρεσης (options) είναι υπολογίσιμες και χρησιμοποιούνται στα μαθηματικά μοντέλα που έχουν δημιουργηθεί για την εύρεση της θεωρητικής τιμής (fair price), η μελλοντική μεταβλητότητα δεν μπορεί να είναι γνωστή. Γνωρίζοντας όμως τις τιμές όλων των υπολοίπων μεταβλητών καθώς και το τρέχον αγοραίο

τίμημα (premium) των Δικαιωμάτων Προαίρεσης (options) μπορούμε να βρούμε την τεκμαρτή ή “εννοούμενη” από την αγορά μεταβλητότητα (implied volatility). Ο υπολογισμός της είναι βασισμένος στην υπόθεση ότι, δεδομένης της προσφοράς και της ζήτησης των επενδυτών, το τίμημα (premium) που η αγορά έχει δώσει στα συμβόλαια δικαιωμάτων είναι “δίκαιο” καθώς αντικατοπτρίζει τις μελλοντικές τους προσδοκίες και εκτιμήσεις. Εάν η αγορά λοιπόν περιμένει μεγάλες διακυμάνσεις στην τιμή της υποκείμενης αξίας, η τεκμαρτή μεταβλητότητα και κατά συνέπεια η τιμή των δικαιωμάτων (options) θα αυξηθεί.

4. Προσδοκώμενη / Αναμενόμενη Μεταβλητότητα (Forecast Volatility)

Η υπολογιζόμενη μελλοντική μεταβλητότητα η οποία βασίζεται στην ιστορική μεταβλητότητα και σε στατιστικές μεθόδους. Μπορεί να αφορά συγκεκριμένες χρονικές περιόδους (π.χ. 2 εβδομάδων) ή τον ακριβή αριθμό ημερών μέχρι την λήξη του εκάστοτε εξεταζόμενου συμβολαίου.

5. Εποχική Μεταβλητότητα (Seasonal Volatility)

Ιδιαίτερα σημαντική στις αγορές εμπορευμάτων όπου η ζήτηση και η τιμή κάποιων προϊόντων (π.χ. καλαμπόκι) «παγώνει» κατά συγκεκριμένες περιόδους.

Οι αλλαγές στην μεταβλητότητα έχουν διαφορετικές επιδράσεις στην τιμή των options ανάλογα με το αν αυτά είναι ITM, ATM ή OTM. Τα ITM (in-the-money) έχουν και εσωτερική αξία και αξία χρόνου. Η εσωτερική αξία δεν επηρεάζεται από την μεταβλητότητα. Για παράδειγμα, μία αλλαγή στη μεταβλητότητα κατά 10% μπορεί να αλλάξει την τιμή του ITM μόνο κατά 2%.

Η τιμή ενός ATM (at-the-money) δικαιώματος αλλάζει εντελώς ανάλογα με την μεταβολή της μεταβλητότητας. Έτσι μια μεταβολή στη μεταβλητότητα κατά 10% θα επιφέρει μια μεταβολή 10% στην τιμή του ATM.

Τα OTM (out-of-the-money) χρειάζονται αύξηση της μεταβλητότητας προκειμένου να αυξηθούν οι πιθανότητες τους να λήξουν με κέρδος. Έτσι η οποιαδήποτε μεταβολή στη μεταβλητότητα έχει άμεση επίδραση στην τιμή τους. Έτσι μία μεταβολή κατά 10% στην μεταβλητότητα της υποκείμενης αξίας μπορεί να προκαλέσει ακόμη και (λόγου χάρη) 50% μεταβολή της τιμής του OTM δικαιώματος. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο τα OTM δικαιώματα μπορούν, αν η κίνηση του υποκειμένου είναι μεγάλη και εντός του χρόνου ζωής τους, να μας δώσουν πολύ μεγάλες αποδόσεις.

Γιατί είναι σημαντική η Μεταβλητότητα;

Πολλοί επενδυτές μετοχών που έχουν συνηθίσει να εστιάζουν την ανάλυση τους στην κατεύθυνση (τάση) των τιμών, διερωτώνται για τον λόγο που στις αγορές παραγώγων η μεταβλητότητα θεωρείται τόσο σημαντική.

Η μεταβλητότητα είναι σημαντική καθώς η ανάλυση της προσφέρει στον επενδυτή με μια εναλλακτική προσέγγιση / μέθοδο επένδυσης. Όπως και στις μετοχές, έτσι και στα δικαιώματα, κάποιος θα μπορούσε να βασίσει τις επενδυτικές του αποφάσεις βασιζόμενος μόνο στις προβλέψεις του για την κατεύθυνση των τιμών του υποκειμένου. Αλλά, αν ο επενδυτής μπορέσει παράλληλα να κατανοήσει και να αναλύσει και την μεταβλητότητα του υπο-

κειμένου, του δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιήσει στρατηγικές «άγνωστες» στις αγορές μετοχών.

Επίσης, η μεταβλητότητα είναι σημαντική καθώς συμπεριλαμβάνεται σαν μεταβλητή στον υπολογισμό της θεωρητικής τιμής των δικαιωμάτων. Συνεπώς, ακόμη και αν κάποιος επενδυτής είναι απόλυτα σωστός στην πρόβλεψη του για την κατεύθυνση των τιμών του υποκειμένου και το timing της τάσης, αν δεν έχει αναλύσει την τεκμαρτή μεταβλητότητα του δικαιώματος στο οποίο επένδυσε, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να μην κερδίσει ή να κερδίσει ελάχιστα συγκριτικά με την μεταβολή της τιμής του υποκειμένου. Για παράδειγμα, αν το δικαίωμα το οποίο αγόρασε κάποιος ήταν υπερτιμημένο (με υψηλή τεκμαρτή μεταβλητότητα), η αγορά μπορεί να επανεκτιμήσει το δικαίωμα, να του αποδώσει χαμηλότερη τεκμαρτή μεταβλητότητα και να μειώσει την τιμή του, όταν το υποκείμενο ξεκινήσει την κίνηση του. Έτσι, ακόμη και μετά από το τέλος της κίνησης του υποκειμένου, υπάρχει η πιθανότητα η τιμή του δικαιώματος να παραμείνει στα επίπεδα που είχε πριν την αρχή της κίνησης του υποκειμένου προϊόντος, καθώς το δικαίωμα θα έχει «ζημιωθεί» από την επανεκτίμηση της τεκμαρτής μεταβλητότητας και από το πέρασμα του χρόνου.

Πλεονεκτήματα Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Μερίσματα

Τα μερίσματα που αποκóπτονται από τις μετοχές διαδραματίζουν έμμεσο ρόλο στην αξία των δικαιωμάτων αφού όπως συμβαίνει συνήθως, όταν αποκóπτονται, η τιμή της υποκείμενης αξίας μειώνεται. Τα δικαιώματα δεν δίνουν το δικαίωμα στον κάτοχό τους να αποκτήσει το μέρισμα οπότε και η μείωση αυτή στην τιμή που οδηγεί στην μείωση της αξίας ενός Δικαιώματος Αγοράς (call) κάνει τους κατόχους των δικαιωμάτων αγοράς να υποφέρουν το βάρος του μερίσματος. Ενώ για τους κατόχους δικαιωμάτων αγοράς η αποκοπή μερίσματος είναι ένα αρνητικό χαρακτηριστικό για τους κατόχους δικαιωμάτων πώλησης είναι θετικό αφού όσο περισσότερο πέσει η τιμή της υποκείμενης μετοχής τόσο μεγαλύτερη θα είναι η αξία του Δικαιώματος Πώλησης (put).

Φυσικά η αγορά φροντίζει από πριν να προεξοφλήσει την προσδοκώμενη αποκοπή του μερίσματος μέχρι και την ημέρα που εκδίδεται το μέρισμα. Για την εύρεση της κατάλληλης αξίας μερισμάτων για τους δείκτες χρησιμοποιούμε την σταθμισμένη προσδοκώμενη μερισματική απόδοση του χαρτοφυλακίου των μετοχών του δείκτη εκφρασμένη σε ετήσια ποσοστιαία μορφή.

Επιτόκια

Η επένδυση σε ένα Δικαίωμα Αγοράς (call option) δεσμεύει πολύ μικρότερο κεφάλαιο από ότι η αντίστοιχη επένδυση στο υποκείμενο προϊόν. Αγοράζοντας λοιπόν Δικαίωμα Αγοράς αντί του υποκειμένου, μας δίνεται η δυνατότητα να επενδύσουμε το υπόλοιπο κεφάλαιο μας σε υψηλά τοκοφόρους λογαριασμούς. Έτσι, όσο υψηλότερα είναι τα επιτόκια, τόσο πιο πολύ συμφέρει η αγορά Δικαιώματος Αγοράς και τόσο πιο ασύμφορη είναι η πώληση τους, με αποτέλεσμα το τίμημα τους (premium) να αυξάνεται.

Αντιστρόφως, αγοράζοντας ένα Δικαίωμα Πώλησης (put) εξασφαλίζουμε την πώληση του υποκειμένου σε κάποια προκαθορισμένη τιμή κάποια στιγμή στο μέλλον. Μπορεί λοιπόν

να αποτελέσει έναν τρόπο πώλησης μετοχών ή άλλων αξιών. Το κεφάλαιο που θεωρητικά είναι δεσμευμένο σε αυτήν την αξία μέχρι την λήξη του συμβολαίου θα μπορούσε να επενδυθεί σε τοκοφόρους λογαριασμούς. Οπότε, όσο μεγαλύτερο το επιτόκιο, τόσο μικρότερη η σχετική απόδοση της επένδυσης κάτι που οδηγεί στην μείωση του τιμήματος (premium) των Δικαιωμάτων Πώλησης (put).

Σε γενικές γραμμές, η επίδραση των επιτοκίων στην τιμή των ορτίονς είναι πολύ μικρότερη από ότι όλων των υπολοίπων παραγόντων.

Η αξία των ορτίονς επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες όπως οι βλέψεις της ίδιας της αγοράς, οι εναλλακτικές επενδυτικές ευκαιρίες (αγορά ακινήτων κτλ), η φορολογία (κατά πόσο αποτρέπει ή προσελκύει τους επενδυτές) και άλλους. Ποτέ άλλωστε δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το τίμημα (premium) των δικαιωμάτων καθορίζεται από την ίδια την αγορά μέσω της προσφοράς και της ζήτησης και χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε μαθηματικό μοντέλο θα βρούμε την “δίκαιη” τιμή αλλά όχι απαραίτητα και την τρέχουσα ή την μελλοντική αγοραία τιμή του δικαιώματος.

Δείκτες Ευαισθησίας (Greeks)

Τα ελληνικά γράμματα Δέλτα, Γάμα, Θήτα, Κάπα (συνήθως αποκαλούμενο ως Vega) και Ρο χρησιμοποιούνται για την εύρεση της ευαισθησίας που έχουν τα τιμήματα (premium) των δικαιωμάτων σε κάποιους σημαντικούς παράγοντες (τιμή υποκείμενου, τιμή του δέλτα, υπολειπόμενος χρόνος για την λήξη του συμβολαίου, μεταβλητότητα και επιτόκια αντίστοιχα).

Δέλτα (Delta)

Το δέλτα απεικονίζει την μεταβολή στην τιμή του δικαιώματος για κάθε μία μονάδα μεταβολής της τιμής του υποκείμενου προϊόντος. Για τα δικαιώματα αγοράς (Call) η τιμή του δέλτα κυμαίνεται μεταξύ 0 και +1 ενώ για τα δικαιώματα πώλησης (Put) μεταξύ 0 και -1.

Μαθηματικά το δέλτα είναι η *πρώτη παράγωγος της αξίας της θέσης μας ως προς την αξία της υποκείμενης αξίας* και μας δίνει έτσι την κλίση της εφαπτομένης στην συνάρτηση της αξίας της θέσης.

Το δέλτα μίας θέσης αγοράς στο ίδιο το υποκείμενο (π.χ. μετοχή της ΕΤΕ) είναι πάντα +1 και μίας θέσης πώλησης πάντα -1.

Τα ATM (at-the-money) δικαιώματα αγοράς (call options) έχουν δέλτα ίσο με περίπου +0.5 και τα ATM δικαιώματα πώλησης (put options) έχουν δέλτα ίσο με περίπου -0.5. Όσο το δικαίωμα αγοράς κινείται ITM τόσο το δέλτα αυξάνεται (τείνει προς το +1) και όσο κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση τόσο το δέλτα μειώνεται (έως ότου φτάσει το μηδέν). Παρομοίως, όσο το δικαίωμα πώλησης κινείται ITM τόσο το δέλτα μειώνεται (τείνει στο -1) και όσο πιο πολύ απομακρύνεται από την ισοδύναμη αξία του (ATM) τόσο περισσότερο πλησιάζει προς το μηδέν.

¹Σημείωση: συχνότατα στην βιβλιογραφία το Δέλτα αναφέρεται με τιμές από 0 έως +/-100

Τέλος το δέλτα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένδειξη για την πιθανότητα επιτυχίας μιας θέσης σε δικαιώματα. Η απόλυτη τιμή του δέλτα, απεικονίζει τις πιθανότητες που έχει ένα δικαίωμα να λήξει με αξία, δηλαδή ITM (in-the-money). Όσο το δέλτα ενός δικαιώματος πλησιάζει προς το 100, οι πιθανότητες του να λήξει με αξία αυξάνονται. Έτσι τα δικαιώματα που είναι ATM έχουν δέλτα περίπου 0.50 καθώς (σύμφωνα με την τυχαία πορεία – random walk που ακολουθούν) έχουν 50% πιθανότητες να κινηθούν ανοδικά και 50% πιθανότητες να κινηθούν καθοδικά. Φυσικά ο επενδυτής δεν θα πρέπει να εστιάζει την ανάλυση του και να αποφασίζει για τις θέσεις του βασιζόμενος μόνο στις πιθανότητες του να λήξει η θέση του με αξία, αλλά και στο απόλυτο μέγεθος της αξίας αυτής.

Γάμα (Gamma)

Το Γάμα απεικονίζει την μεταβολή στην τιμή του δέλτα του δικαιώματος για κάθε μεταβολή μίας μονάδας στην τιμή του δικαιώματος. Το Γάμα είναι πάντα θετικό για τις θέσεις αγοράς και αρνητικό για τις θέσεις πώλησης (είτε δικαιωμάτων αγοράς είτε δικαιωμάτων πώλησης).

Μαθηματικά το Γάμα είναι η *δεύτερη παράγωγος της αξίας της θέσης μας ως προς την αξία της υποκείμενης αξίας* και μας δίνει την παραβολή που εφάπτεται περισσότερο στην συνάρτηση της αξίας της θέσης, κατά συνέπεια την κύρτωση της γραφικής παράστασης της συνάρτησης της αξίας της θέσης. Το Γάμα δεν μας δείχνει μόνο το μέγεθος της κύρτωσης αλλά μας περιγράφει και την κατεύθυνσή της. Η κύρτωση προς τα πάνω αντιπροσωπεύει θετικό Γάμα ενώ η κύρτωση προς τα κάτω αρνητικό Γάμα.

Το γάμα μίας θέσης αγοράς στο ίδιο το υποκείμενο (π.χ. μετοχή της ΑΛΦΑ) είναι πάντα μηδέν (0) αφού το δέλτα του ισούται πάντα με 100 (άρα δεν μεταβάλλεται).

Το γάμα απεικονίζει την ταχύτητα με την οποία το δικαίωμα θα ανταποκριθεί στις μελλοντικές αλλαγές στην κατεύθυνση της πορείας των τιμών του υποκειμένου. Όσο μεγαλύτερο το γάμα, τόσο μεγαλύτερο το ρίσκο (καθώς το ίδιο το υποκείμενο έχει μηδενικό γάμα). Με άλλα λόγια, το δέλτα απεικονίζει το ρίσκο από την κατεύθυνση των τιμών του υποκειμένου και το γάμα την μεταβολή του ρίσκου αυτού μόλις το υποκείμενο αρχίσει την κίνηση του.

Τα δικαιώματα που είναι ATM έχουν μεγαλύτερο γάμα από τα ITM και τα OTM δικαιώματα. Επιπλέον, το γάμα των ATM δικαιωμάτων αυξάνεται όσο μειώνεται ο χρόνος ζωής των δικαιωμάτων και η μεταβλητότητα. Αντιθέτως, στα ITM και OTM δικαιώματα, το πέρασμα του χρόνου και η μείωση της μεταβλητότητας προκαλούν μείωση του γάμα.

Βέγκα / κάπα (Vega)

Το βέγκα απεικονίζει την μεταβολή στην αξία ενός δικαιώματος για κάθε μονάδα ποσοστιαίας αύξησης στην μεταβλητότητα του υποκειμένου.

Μαθηματικά το βέγκα ορίζεται περίπου με τον ίδιο τρόπο που ορίζεται και το δέλτα με την διαφορά ότι ενώ το δέλτα μετράει την ευαισθησία στην τιμή του υποκειμένου, το βέγκα μετράει την ευαισθησία του δικαιώματος στην μεταβλητότητα. Είναι η *πρώτη παράγωγος της αξίας της θέσης ως προς την μεταβλητότητα*.

Το βέγκα είναι πάντα θετικό για τις θέσεις αγοράς (Long) και αρνητικό για τις θέσεις πώλησης (Short). Επίσης, είναι μεγαλύτερο για τα ATM δικαιώματα και μειώνεται προς το μηδέν (0) όσο πιο ITM ή OTM είναι το δικαίωμα.

Θήτα (Theta)

Το θήτα απεικονίζει την μεταβολή της τιμής ενός δικαιώματος για την αντίστοιχη μείωση μίας μέρας από τον εναπομείναντα χρόνο για την λήξη του δικαιώματος.

Μαθηματικά το θήτα είναι η *πρώτη παράγωγος της αξίας της θέσης ως προς τον χρόνο*.

Τα ATM δικαιώματα έχουν την μεγαλύτερη αξία χρόνου και κατά συνέπεια το μεγαλύτερο θήτα. Όσο πιο OTM ή ITM τόσο μικρότερο είναι το θήτα. Επίσης, όσο μειώνεται ο χρόνος ζωής του δικαιώματος το θήτα των ATM δικαιωμάτων αυξάνεται και των OTM και ITM δικαιωμάτων μειώνεται. Τέλος, όσο μειώνεται η μεταβλητότητα τόσο μειώνεται και η αξία του χρόνου άρα και το θήτα.

Το θήτα έχει το αντίθετο σύμβολο από το Γάμα και οι απόλυτες τιμές τους έχουν άμεση συσχέτιση.

Pο (Rho)

Το ρο μετράει την *μεταβολή της αξίας μίας θέσης σε δικαιώματα ως προς την μεταβολή του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο κατά μία ποσοστιαία μονάδα*.

Είναι τις περισσότερες φορές πολύ μικρό και θετικό. Για παράδειγμα, όταν σε μία θέση έχουμε Ρο 0.60 συνεπάγεται ότι η αξία της θέσης θα αυξηθεί κατά 0.60 μονάδες εάν μειωθούν τα επιτόκια κατά 1%.

Αν προσπαθήσουμε να αναλύσουμε και να περιορίσουμε όλα τα πιθανά ρίσκα θα πέσουμε στην παγίδα της «Παράλυσης λόγω (υπερ) Ανάλυσης» (Paralysis Through Analysis). Πρέπει να αποδεχόμαστε την λήψη ρίσκων, γνωρίζοντας όμως εξ αρχής το μέγεθος τους και αποφασίζοντας πόσο ρίσκο είμαστε διατεθειμένοι να αναλάβουμε.

Συνοπτικοί πίνακες

Πως επηρεάζεται η θεωρητική τιμή των δικαιωμάτων από τις αλλαγές στην αγορά

	Τιμή Δ.Α. (Calls)	Τιμή Δ.Π. (Puts)
Αύξηση της τιμής του υποκειμένου	Αυξάνεται	Μειώνεται
Μείωση της τιμής του υποκειμένου	Μειώνεται	Αυξάνεται
Αύξηση της μεταβλητότητας	Αυξάνεται	Αυξάνεται
Μείωση της μεταβλητότητας	Μειώνεται	Μειώνεται
Πέρασμα του χρόνου	Μειώνεται (συνήθως)	Μειώνεται (συνήθως)
Αύξηση της μερισματικής απόδοσης	Μειώνεται	Αυξάνεται
Μείωση της μερισματικής απόδοσης	Αυξάνεται	Μειώνεται

Τιμές δεικτών ευαισθησίας ανά τύπο επένδυσης

	Delta	Gamma	Vega	Theta
Θέση αγοράς στο υποκείμενο (Long Underlying)	1	0	0	0
Θέση πώλησης στο υποκείμενο (Short Underlying)	-1	0	0	0
Θέση αγοράς σε Δ.Α. (Long Calls)	Θετικό	Θετικό	Θετικό	Αρνητικό
Θέση πώλησης σε Δ.Α. (Short Calls)	Αρνητικό	Αρνητικό	Αρνητικό	Θετικό
Θέση αγοράς σε Δ.Π. (Long Puts)	Αρνητικό	Θετικό	Θετικό	Αρνητικό
Θέση πώλησης σε Δ.Π. (Short Puts)	Θετικό	Αρνητικό	Αρνητικό	Θετικό

Προσδοκίες επενδυτών ανάλογα με τις τιμές των δεικτών ευαισθησίας

Όταν το:	Ο επενδυτής θέλει:
Δέλτα = Θετικό	Η τιμή του υποκειμένου να αυξηθεί
Δέλτα = Αρνητικό	Η τιμή του υποκειμένου να μειωθεί
Γάμα = Θετικό	Θετικό
Γάμα = Αρνητικό	Το υποκείμενο να κινηθεί με ταχύτητα
Θήτα = Θετικό	Να περνάει ο χρόνος γρήγορα καθώς αυξάνεται η αξία της θέσης
Θήτα = Αρνητικό	Να περνάει ο χρόνος αργά καθώς μειώνεται η αξία της θέσης
Βέγκα = Θετικό	Η μεταβλητότητα να αυξηθεί
Βέγκα = Αρνητικό	Η μεταβλητότητα να μειωθεί
Ρο = Θετικό	Το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο να αυξηθεί
Ρο = Αρνητικό	Το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο να μειωθεί

Παράδειγμα χρήσης του Δέλτα και του Γάμα για το υπολογισμό της μεταβολής του τιμήματος

Ας υποθέσουμε ότι ο FTSE είναι στις 850 μονάδες και προβλέπουμε ότι θα αυξηθεί ως τις 875 μονάδες. Το δέλτα του Call στον FTSE με τιμή εξάσκησης (strike) το 850 έχει Δέλτα 0.50 και Γάμα 0.02. Χρησιμοποιώντας τις τιμές του Δέλτα και του Γάμα μπορούμε να υπολογίσουμε την μεταβολή που θα επιφέρει στο τίμημα του Call η μεταβολή των 25 μονάδων (875 – 850) στο υποκείμενο.

$$\begin{aligned}\Delta \text{ τιμήματος} &= (\text{Δέλτα} * \Delta \text{ υποκειμένου}) + (0.5 * \text{Γάμα} * (\Delta \text{ υποκειμένου})^2) \\ &= (0.5 * 25) + (0.5 * 0.02 * 25^2) = 12.5 + 6.25 = 18.75\end{aligned}$$

Τρόποι δράσης των αγοραστών και των πωλητών των Δικαιωμάτων

Ο αγοραστής ενός Δικαιώματος Προαίρεσης μπορεί να επιλέξει Βεταξύ τριών δυνατών τρόπων δράσης:

- ✧ Να εξασκήσει το δικαίωμα (exercising)
- ✧ Να κλείσει τη θέση του (closing out)
- ✧ Να αφήσει το δικαίωμα να εκπνεύσει (expiration)

Ο πωλητής ενός Δικαιώματος Προαίρεσης έχει δύο τρόπους δράσης:

- ✧ Να περιβένει να δει αν ο αγοραστής θα εξασκήσει το δικαίωμά του
- ✧ Να κλείσει τη θέση του (closing out).

Κλείσιμο Βίας θέσης στα Δικαιώματα Προαίρεσης

Τόσο ο αγοραστής όσο και ο πωλητής έχουν τη δυνατότητα να κλείσουν τη θέση που έχουν πάρει στα Δικαιώματα Προαίρεσης οποιαδήποτε στιγμή λαββάνοντας Βία αντίθετη θέση. Έτσι π.χ. ο αγοραστής ενός Δικαιώματος αγοράς (call) μπορεί να κλείσει τη θέση του λαββάνοντας Βία θέση Πώλησης ενός δικαιώματος αγοράς (call) της ίδιας τιμής εξάσκησης και ημερομηνίας λήξης.

Παράδειγμα θέσης Αγοράς ενός Δικαιώματος Αγοράς (long call)

(Προσδοκίες ανοδικές)

Ας υποθέσουμε ότι ο επενδυτής αναβένει ότι η τιμή του δείκτη FTSE/ASE-20 θα αυξηθεί. Ας υποθέσουμε ακόμη ότι θέλει να επενδύσει σε μετοχές του δείκτη FTSE/ASE-20 αλλά αφενός δεν έχει όλο το ποσό που χρειάζεται για την αγορά των μετοχών και αφετέρου φοβάται πιθανή πτώση των τιμών των μετοχών.

Με την αγορά όμως ενός Δικαιώματος Αγοράς του δίνεται η ευκαιρία να συμμετέχει σε άνοδο της αγοράς με ένα μικρό αρχικό κεφάλαιο, γνωρίζοντας ότι αν υπάρξει ζημιά, αυτή θα περιοριστεί μόνο στο τίμημα του δικαιώματος που θα καταβάλει. Γι' αυτό αποφασίζει να αγοράσει ένα Δικαίωμα Αγοράς (buy a call) στο δείκτη FTSE/ASE-20.

A Περίπτωση: Ο επενδυτής κλείνει τη θέση του πριν τη λήξη του συμβολαίου

Ας υποθέσουμε ότι ο δείκτης είναι σήμερα στις 2.500 μονάδες, το Δικαίωμα Αγοράς έχει τιμή εξάσκησης (strike price) 2.600 μονάδες και κοστίζει 80 μονάδες (premium) (δηλ. 80×5 ευρώ = 400 ευρώ).

Ο αγοραστής καταβάλει το τίμημα του δικαιώματος (premium) (400 ευρώ) μέχρι την επόμενη ημέρα και κατά συνέπεια, αποκτά τη δυνατότητα να συμμετέχει σε άνοδο της αγοράς.

Στην περίπτωση που ο δείκτης αυξηθεί, για παράδειγμα φθάσει στις 2.900 μονάδες, ο αγοραστής θα κλείσει τη θέση του πουλώντας το Δικαίωμά του. Ας υποθέσουμε ότι το πουλάει 300 μονάδες. Κατά συνέπεια, κερδίζει $(300 - 80) \times 5 = 1.100$ ευρώ. Το συνολικό κέρδος του είναι 1.100 ευρώ $[(300 - 80) \times 5$ ευρώ].

B Περίπτωση: Ο επενδυτής φθάνει στη λήξη του συμβολαίου

Αν κρατήσει το Δικαίωμα αγοράς μέχρι τη λήξη και η τελική τιμή εκκαθάρισης του συμβολαίου είναι 2.750 μονάδες, ο επενδυτής θα έχει κέρδος $[(2.750 - 2.600) - 80] \times 5 = 350$ ευρώ.

Γ Περίπτωση: Ο επενδυτής κρατάει το συμβόλαιο αλλά δεν επιβεβαιώνονται οι προσδοκίες του

Στην περίπτωση που ο δείκτης κινείται πτωτικά, ο επενδυτής δεν θα πουλήσει το Δικαίωμα περιμένοντας αντιστροφή της πτώσης του δείκτη. Αν η αντιστροφή αυτή δεν συμβεί πριν τη λήξη του Δικαιώματος, και στην ημερομηνία λήξης ο δείκτης βρεθεί κάτω από τις 2.600 μονάδες (τιμή εξάσκησης) τότε ο επενδυτής δεν θα εξασκήσει το Δικαίωμα (θα αφήσει το Δικαίωμα να εκπνεύσει), χάνοντας μόνο το αρχικό του κεφάλαιο, το οποίο είναι το τίμημα του Δικαιώματος που πλήρωσε (80 μονάδες). Η απώλειά του συνεπώς περιορίζεται στο τίμημα του Δικαιώματος που κατέβαλλε ανεξάρτητα από το μέγεθος της πτώσης του δείκτη.

Παράδειγμα θέσης Πώλησης ενός Δικαιώματος Αγοράς (short call)

(Πτωτικές προσδοκίες)

Ας υποθέσουμε ότι ο επενδυτής αναμένει ότι η τιμή του δείκτη FTSE/ASE-20 θα παραμείνει σταθερή ή θα μειωθεί ελάχιστα στο άμεσο μέλλον. Επιθυμώντας να εκμεταλλευτεί αυτή την προσδοκία, αποφασίζει να πουλήσει ένα δικαίωμα αγοράς (sell a call/write a call) στο δείκτη FTSE/ASE-20. Ο δείκτης έχει σημερινή τιμή 2500 μονάδες και το δικαίωμα αγοράς έχει τιμή εξάσκησης (strike price) 2600 μονάδες.

Σε αντάλλαγμα για το δικαίωμα αγοράς στην τιμή εξάσκησης των 2600 μονάδων και τη συνοδευόμενη υποχρέωση να πουλήσει το δείκτη, αν του ζητηθεί από τον κάτοχο του Δικαιώματος Αγοράς στην τιμή των 2600 μονάδων, λαμβάνει σήμερα το τίμημα του δικαιώματος (premium) των 50 μονάδων (δηλ. 50×5 ευρώ = 250 ευρώ).

A Περίπτωση: Επιβεβαιώνονται οι προσδοκίες του πωλητή

Αν ο δείκτης, σύμφωνα με τις προσδοκίες του πωλητή, στην ημερομηνία λήξης βρεθεί στις 2500 μονάδες ή και κάτω από αυτή, ο κάτοχος/αγοραστής του Δικαιώματος θα αφήσει το δικαίωμα να εκπνεύσει, ενώ ο πωλητής θα καταχωρίσει τις 50 μονάδες δηλαδή το τίμημα του δικαιώματος, ως κέρδος.

B Περίπτωση: Στην ημερομηνία λήξης οι προσδοκίες του πωλητή δεν επιβεβαιώνονται

Στην περίπτωση που ο δείκτης στην ημερομηνία λήξης βρεθεί πάνω από τις 2600 μονάδες, π.χ. στις 2.800 μονάδες, ο πωλητής θα χάσει 200 μονάδες (2800 - 2600), αλλά η ζημιά του αντισταθμίζεται μερικώς από το τίμημα του δικαιώματος που έχει ήδη εισπράξει. Η συνολική ζημιά του είναι 150 μονάδες [200 - 50 (τίμημα δικαιώματος)].

Χρησιμότητα των Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Υπάρχουν δύο κύριοι λόγοι για τους οποίους ένας επενδυτής θα χρησιμοποιούσε τα δικαιώματα:

- ✧ για κερδοσκοπία και
- ✧ για αντιστάθμιση

Κερδοσκοπία

Το πλεονέκτημα των δικαιωμάτων είναι ότι δεν περιορίζονται στην πραγματοποίηση κέρδους μόνο όταν ανεβαίνει η αγορά. Λόγω της μεταβλητότητας των δικαιωμάτων, μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί κέρδος και όταν πηγαίνει η αγορά κάτω.

Λόγω της χρήσης των δικαιωμάτων με αυτόν τον τρόπο, έχουν τα δικαιώματα τη φήμη ότι είναι επικίνδυνα. Αυτό συμβαίνει επειδή όταν αγοράζουμε ένα δικαίωμα, πρέπει να είμαστε σωστοί στον καθορισμό όχι μόνο της κατεύθυνσης της μετακίνησης του υποκείμενου, αλλά και στο μέγεθος και στο συγχρονισμό αυτής της μετακίνησης.

Αντιστάθμιση

Μια άλλη λειτουργία των δικαιωμάτων είναι η αντιστάθμιση. Οι κριτικοί των αντιστάθμιση λένε ότι εάν είμαστε τόσο αβέβαιοι της επιλογής των μετοχών ή του υποκείμενου γενικά ώστε να χρειαζόμαστε αντιστάθμιση, τότε ίσως δεν θα έπρεπε να έχουμε κάνει την επένδυση. Αφ' ετέρου, δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι οι στρατηγικές αντιστάθμισης μπορούν να είναι χρήσιμες, ειδικά για τα μεγάλα ιδρύματα. Ακόμη και ο μεμονωμένος επενδυτής μπορεί να ωφεληθεί.

Η ιστορία των δομημένων προϊόντων

Τα προϊόντα αυτά γεννήθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1980 όταν όλοι επιθυμούσαν τη συμμετοχή τους στο χρηματιστήριο για τις συνεχής ανοδικές κινήσεις του. Οι τράπεζες ανταποκρίθηκαν, σε αυτή την τάση, δημιουργώντας καινοτόμα επενδυτικά προϊόντα που προσέφεραν κάποια συμμετοχή σε πιθανή ανοδική χρονιά (bull market) με ελάχιστο κεφαλαιακό

κίνδυνο. Δημιούργησαν λοιπόν πιστοποιητικά καταθέσεων, CDs, και άλλες παρόμοιες επενδύσεις εγγυημένου κεφαλαίου συνδεδεμένες με την απόδοση του S&P500. Οι τράπεζες άρχισαν να προσφέρουν equity linked CDs στη λιανική τραπεζιτική αγορά με ποσά που ξεκινούσαν από \$1.000, πληρώνοντας τόκους με βάση την απόδοση του S&P500 και παράλληλα δίνοντας εγγύηση για το 100% του αρχικού κεφαλαίου ακόμα και αν η αγορά κατέρρευε.

Στις 18 Μαρτίου του 1987 η Chase Manhattan Bank και η θυγατρική της Chase Lincoln Bank εισήγαγαν το πρώτο certificate of deposit (πιστοποιητικό κατάθεσης) με το επιτόκιο του να εξαρτάται από ένα προκαθορισμένο ποσοστό της αύξησης του χρηματιστηριακού δείκτη S&P500 και με ένα ελάχιστο εγγυημένο επιτόκιο. Παραδείγματος χάρη το ενός χρόνου Market Index CD έδινε 45% συμμετοχή στην άνοδο του S&P500 με ελάχιστη εγγυημένη απόδοση 4%. Αναλαμβάνοντας λίγο ακόμα κίνδυνο ο επενδυτής μπορούσε να παραιτηθεί της ελάχιστης εγγυημένης απόδοσης και να συμμετάσχει με 75% στην άνοδο, με εγγυημένο το σύνολο του αρχικού κεφαλαίου ακόμα και αν η αγορά κατέρρευε.

Οι επενδυτικές τράπεζες κατασκεύασαν και αυτές παρόμοια προϊόντα για τη λιανική αγορά. Οι Salomon Brothers και κάποιες άλλες χώρες (Δανία και Αυστρία) εξέδωσαν market participation notes που δεν ήταν ασφαλισμένες από την FDIC προσφέροντας μερίδια των \$1.000 με 4 έως 5 χρόνια διάρκεια, με συμμετοχή 100% στην άνοδο του S&P500 και με εγγυημένο το σύνολο του αρχικού κεφαλαίου.

Ένα ακόμα ενδιαφέρον σημείο είναι προϊόντα τα οποία όμως εκδόθηκαν σε καθοδική αγορά (bear market). Στις 6 Οκτώβριου 1987 (λιγότερο από 2 εβδομάδες πριν το crash) τόσο η Chase όσο και η Shearson Lehman Brothers εισήγαγαν πιστοποιητικά καταθέσεων (CDs) με αποδόσεις βασισμένες στην όποια πτώση της χρηματιστηριακής αγοράς. Σε μια εκδοχή τους η Chase εγγυόταν το κεφάλαιο των επενδυτών συν 105% της όποιας πτώσης της αγοράς σαν τόκο.

Όμως αυτά τα προϊόντα δεν έρχονται χωρίς κόστος, για τον επενδυτή, υπάρχει πάντα μια σχέση ανταλλαγής ανάμεσα στο κίνδυνο και την απόδοση και επιπλέον υπάρχει και το κόστος ευκαιρίας, εγκαταλείπουν δηλαδή το επιτόκιο που θα κέρδιζαν σε άλλη περίπτωση, από κάποια κατάθεση, ανταλλάζοντας το με την συμμετοχή στην άνοδο της χρηματιστηριακής αγοράς χωρίς το φόβο απώλειας του κεφαλαίου τους.

Το ερώτημα που προκύπτει από την παρατήρηση των προϊόντων είναι αν είναι όντως υπερτερούν σε σχέση με τις μετοχές ή αν υπάρχει κάποια παγίδα, το κρίσιμο σημείο είναι τα μερίσματα. Ο S&P500 είναι ένας δείκτης τιμών και όχι συνολικής απόδοσης και ως τέτοιος δεν αντανakλά την μερισματική απόδοση. Αν η αγορά αποδειχτεί ανοδική η απόδοση που θα του προσφέρει το CD θα είναι μικρότερη από τη συνολική, με τα μερίσματα. Αν η αγορά αποδειχτεί καθοδική η απόδοση θα είναι μικρότερη από μια εναλλακτική σε κάποιο απλό καταθετικό προϊόν. Με αυτή όμως τη συλλογιστική ξεχνάμε μια βασική παράμετρο αν ο επενδυτής είναι ικανός να προβλέπει την άνοδο ή την πτώση τότε εξ αρχής δεν θα ενδιαφέρεται για αυτά τα προϊόντα. Το πραγματικό όμως ερώτημα είναι αν η ανταλλαγή κινδύνου απόδοσης είναι δίκαια.

Η βασική ανάλυση αυτών των υβριδικών χρεογράφων συνίσταται στη διάσπασή τους στα συστατικά τους. Αν προσέξουμε καλύτερα την απόδοση που υπόσχονται θα δούμε ότι ένα μέρος της επένδυσης παρέχει μια βέβαια απόδοση, ενώ ένα δεύτερο μέρος της επένδυσης

παρέχει μια επένδυση στο χρηματιστήριο ή το υποκείμενο προϊόν.

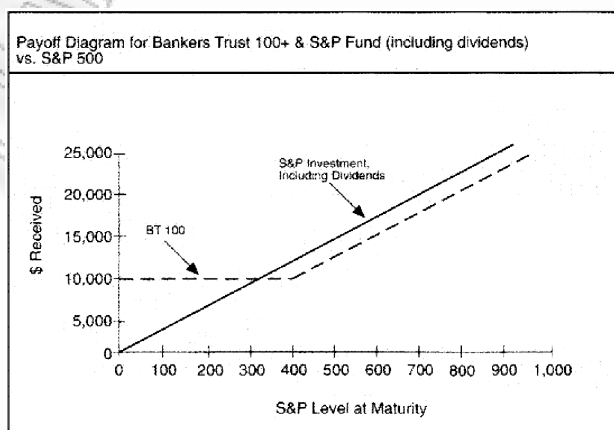
Το πρώτο μέρος είναι και απλούστερο, αυτό που χρειάζεται για να υποσχεθείς μια πενταετή απόδοση \$10.000 είναι ένα 5ετές zero coupon bond. Στα μέσα Νοεμβρίου 1992 τα U.S. treasury “STRIPS” διαπραγματεύονταν στα 6,3%, έτσι ένα πενταετές zero coupon bond αγορασμένο στα \$7.300 θα απέδιδε \$10.000 εγγυημένη απόδοση στο τέλος των 5 χρόνων. Η διαφορά ανάμεσα στα δυο ποσά (\$7.300 - \$10.000) χρησιμοποιείται για το μέρος της επένδυσης σε μετοχές.

Για το δεύτερο μέρος θα χρησιμοποιήσουμε δικαιώματα (options) καθώς μια απευθείας επένδυση σε μετοχές θα υστερούσε σε επιθυμητή απόδοση, το επενδυόμενο ποσό θα ήταν \$2.700. Ένα Δικαίωμα Αγοράς (call option) πάνω στον S&P500 σε προκαθορισμένη τιμή 400 πωλείται για \$40,00. Αν ο S&P500 είναι κάτω από τις 400 μονάδες στη λήξη του δικαιώματος το δικαίωμα θα λήξει χωρίς αξία, αν όμως ο S&P500 είναι πάνω από τις 400 μονάδες στη λήξη του δικαιώματος το δικαίωμα αποκτά αξία και εξασκείται. Στο παράδειγμα ο S&P500 ήταν στις 419 μονάδες ή 19 πάνω από την τιμή εξάσκησης, έτσι για το δικαίωμα να συμμετάσχουν στην άνοδο οι επενδυτές ήταν διατεθειμένοι να δώσουν \$21 πάνω από τα \$19 της εσωτερικής αξίας (intrinsic value). Ένα Δικαίωμα Πώλησης (put option) θα ήταν επιθυμητό σε περίπτωση που θα θέλαμε να κερδίσουμε στην πτώση (bear market), στην περίπτωση που ο δείκτης ήταν κάτω από τις 400 μονάδες.

Παράδειγμα:

Υποθέτουμε ότι ο δείκτης S&P500 διαπραγματεύεται στις 400 μονάδες στις αρχές του 1993. Ένα Δικαίωμα Αγοράς (call option) του Δεκεμβρίου 1993 με τιμή εξάσκησης 400 έχει τιμή \$27. Για να έχουμε την απαιτούμενη απόδοση θα χρειαστούμε ($\$10.000 \div \400) 25 δικαιώματα. Αν το επίπεδο του δείκτη αυξηθεί κατά 10% φθάνοντας τις 440 μονάδες, το ομόλογο θα δώσει τις \$10.000 και το κάθε δικαίωμα θα αξίζει \$40 παραπάνω από τα \$400 που ήταν η τιμή εξάσκησης, 25 από αυτά θα αξίζουν \$1.000. Ο επενδυτής θα λάβει συνολικά \$11.000 δηλαδή μια απόδοση 10%.

Πρέπει να σημειώσουμε ότι τα δικαιώματα αποκτούν μεγαλύτερη αξία όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια τους χωρίς όμως να ισχύει αναλογικά. Με το κατάλληλο συνδυασμό δικαιωμάτων μπορούμε να δημιουργήσουμε σχεδόν κάθε απόδοση. Μια επένδυση σε μετοχικά συνδεδεμένη απόδοση έχει τα ίδια απόδοση (payoff) και κίνδυνο με μια συνδυασμένη απόδοση σε zero coupon ομόλογο και δικαιώματα προαίρεσης.



Παράρτημα 1

Ο **κανονισμός** του διοικητικού συμβουλίου του Χρηματιστηρίου Αθηνών Α.Ε. προβλέπει τα ακόλουθα για την διαπραγμάτευση των δικαιωμάτων:

Είδος Συμβολαίου	Τυποποιημένα Συμβόλαια Δικαιωμάτων τα οποία διακανονίζονται κατά την άσκησή τους μόνο χρηματικά.
Υποκείμενη Αξία	Ο Δείκτης FTSE/ATHEX-20.
Μέγεθος Συμβολαίου	5 EUR ανά μονάδα του Δείκτη (πολλαπλασιαστής).
Τιμή Διαπραγμάτευσης	Η τιμή αγοράς ή πώλησης του Δικαιώματος, η οποία εκφράζεται σε μονάδες Δείκτη.
Ελάχιστο Μέγεθος Μεταβολής Τιμής Διαπραγμάτευσης	Το Ελάχιστο Μέγεθος Μεταβολής της Τιμής Διαπραγμάτευσης αλλάζει ανάλογα με την τιμή του Δικαιώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα : ΤΙΜΗ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΟΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΙΜΗΣ Κάτω από 1 μονάδα Δείκτη 0.01 Μονάδες Δείκτη. Από 1 έως 9.99 μονάδες Δείκτη 0.10 Μονάδες Δείκτη. Από 10 έως 49.99 μονάδες Δείκτη 0.25 Μονάδες Δείκτη. Από 50 έως 99.99 μονάδες Δείκτη 0.50 Μονάδες Δείκτη. Από 100 μονάδες Δείκτη και άνω 1.00 Μονάδες Δείκτη.
Τίμημα Δικαιώματος (premium)	Η Τιμή Διαπραγμάτευσης στην οποία καταρτίζεται η συναλλαγή επί το Μέγεθος του Συμβολαίου.
Σειρές	Κατά πάντα χρόνο τυγχάνουν διαπραγμάτευσης σειρές Δικαιωμάτων σε έξι (6) διαφορετικούς Μήνες Λήξης και συγκεκριμένα: α. Τρεις (3) των κοντινότερων μηνών του μηνιαίου κύκλου και β. Τρεις (3) των κοντινότερων μηνών του τριμηνιαίου κύκλου, δηλαδή του Μαρτίου, Ιουνίου, Σεπτεμβρίου και Δεκεμβρίου, μη περιλαμβανομένων των μηνών για τους οποίους υφίσταται εισηγμένη σειρά με βάση τον μηνιαίο κύκλο. Επιπλέον τυγχάνουν διαπραγμάτευσης σε συνεχή χρόνο σειρές τυποποιημένων συνδυασμών (standard combinations) τριγωνοειδών ανοιγμάτων (straddles) που αφορούν δικαιώματα αγοράς και πώλησης με την ίδια τιμή άσκησης και ίδια λήξη στους 2 κοντινότερους μήνες λήξης. Ως Έτος, Μήνας, Ημέρα και Ώρα Λήξης ορίζεται το έτος, ο μήνας, η ημέρα και η ώρα κατά την οποία λήγει η διαπραγμάτευση της σχετικής σειράς και τα

Έτος, Μήνας, Ημέρα & Ώρα Λήξης	Συμβόλαια της σειράς αυτής. Ημέρα Λήξης είναι η τρίτη (3η) Παρασκευή του Μήνα Λήξης. Εάν η ημέρα αυτή δεν είναι ημέρα συναλλαγών, Ημέρα Λήξης είναι η προηγούμενη ημέρα συναλλαγών. Ώρα Λήξης: 13:50 Η Ώρα Λήξης μπορεί να μεταβάλλεται εφόσον το Χ.Α. κρίνει τούτο αναγκαίο για λόγους προστασίας της ομαλής λειτουργίας της αγοράς και των συμφερόντων των επενδυτών.
Τελευταία ημέρα συναλλαγής	Η Ημέρα λήξης.
Τρόπος Άσκησης Δικαιώματος	Ευρωπαϊκός.
Ημέρα καταβολής Τιμήματος Δικαιώματος	Η επομένη ημέρα συναλλαγών της ημέρας συναλλαγής (T+1).
Τιμή Εκκαθάρισης	<p>1. Ως Τελική Τιμή Εκκαθάρισης ορίζεται η τιμή του υποκείμενου Δείκτη κατά την Ημέρα Λήξης, όπως η τιμή αυτή διαμορφώνεται από τη διεξαγωγή Μεθόδου 2 (Αυτόματη και Στιγμιαία κατάρτιση Συναλλαγών – Δημοπρασία {Call Auction}), στο Σύστημα της Αγοράς Αξιών του Χ.Α. κατά τη χρονική περίοδο από 13:50 έως 14:00, ως προς τις συμμετέχουσες σε αυτόν μετοχές.</p> <p>2. Εάν δεν διενεργήθηκαν συναλλαγές κατά την ως άνω χρονική περίοδο διεξαγωγής της Μεθόδου 2 για συγκεκριμένη συμμετέχουσα στο Δείκτη μετοχή, τότε για τη διαμόρφωση της τιμής του Δείκτη ως προς τη μετοχή αυτή λαμβάνεται υπόψη ο Σταθμισμένος Μέσος Όρος ως προς τα τεμάχια (ΣΜΟ), των συναλλαγών που διενεργήθηκαν ως προς τη μετοχή αυτή κατά το τελευταίο εικοσάλεπτο (20α) πριν την έναρξη της ως άνω περιόδου διεξαγωγής της Μεθόδου 2.</p> <p>3. Εάν για τη συγκεκριμένη μετοχή δεν διενεργήθηκαν συναλλαγές και κατά την περίοδο της προηγούμενης παραγράφου, τότε για τη διαμόρφωση της τιμής του Δείκτη ως προς τη μετοχή αυτή λαμβάνεται υπόψη ο ΣΜΟ των συναλλαγών που διενεργήθηκαν ως προς τη μετοχή αυτή σε προγενέστερο της περιόδου της προηγούμενης παραγράφου εικοσαλέπτου (20α) (και μέχρι του χρόνου έναρξης της συνεδρίασης της υποκείμενης μετοχής), αρχής γενομένης από το αμέσως</p> <p>4. Εάν για τη συγκεκριμένη μετοχή δεν διενεργήθηκαν συναλλαγές κατά το χρόνο που ορίζεται στην προηγούμενη παράγραφο, τότε για τη διαμόρφωση της τιμής του Δείκτη ως προς τη μετοχή αυτή λαμβάνεται υπόψη η τιμή εκκίνησης της μετοχής κατά την έναρξη της συνεδρίασης της αγοράς αξιών του ΧΑ.</p> <p>5. Σε περίπτωση μεταβολής της Ώρας Λήξης λόγω εκτάκτων</p>

	<p>περιστάσεων, το Χ.Α. μπορεί να μεταβάλλει αντίστοιχα το χρόνο διεξαγωγής των μεθόδων των παραπάνω παραγράφων 1 έως 3 για τον υπολογισμό της Τελικής Τιμής Εκκαθάρισης ή ακόμη και να ορίζει εναλλακτικές μεθόδους για τον υπολογισμό αυτό συνεκτιμώντας κάθε φορά τις αναγκαίες περιστάσεις.</p> <p>6. Το Χ.Α. ανακοινώνει την Τελική Τιμή Εκκαθάρισης αμέσως μετά τον υπολογισμό της κατά τα οριζόμενα στις ανωτέρω παραγράφους.</p>
Άσκηση Δικαιώματος	<p>Η άσκηση του Δικαιώματος γίνεται κατά την Ημέρα Λήξης αυτόματα από το Σύστημα στις περιπτώσεις Δικαιωμάτων με θετική τελική καθαρή αξία (Δικαιώματα in-the-money) εφόσον ο αγοραστής του Δικαιώματος δεν έχει αρνηθεί με δήλωσή του την αυτόματη άσκηση. Όλα τα άλλα Δικαιώματα λήγουν χωρίς αξία κατά την Ημέρα Λήξης.</p>
Πληρωτέο/ Εισπρακτέο Ποσό Χρηματικού Διακανονισμού	<p>Στην περίπτωση των Δικαιωμάτων Αγοράς (Call Option) με θετική τελική καθαρή αξία, με την άσκηση του Δικαιώματος, ο αγοραστής δικαιούται να εισπράξει από τον πωλητή και αντίστοιχα ο πωλητής οφείλει να πληρώσει στον αγοραστή το Ποσό του Χρηματικού Διακανονισμού που αντιστοιχεί στην αξία αυτή. Όπου ως Τελική καθαρή αξία = $(F\text{Isettle} - P\text{ortion}) \times M$ (Τύπος 1) Στην περίπτωση των Δικαιωμάτων Πώλησης (Put Option) με θετική τελική καθαρή αξία, με την άσκηση του Δικαιώματος, ο αγοραστής δικαιούται να εισπράξει από τον πωλητή και αντίστοιχα ο πωλητής οφείλει να πληρώσει στον αγοραστή το Ποσό του Χρηματικού Διακανονισμού που αντιστοιχεί στην αξία αυτή. Όπου ως Τελική καθαρή αξία = $(P\text{ortion} - F\text{Isettle}) \times M$ (Τύπος 2) Ως προς τους Τύπους 1 και 2 : $F\text{Isettle} : H$ Τιμή Εκκαθάρισης (χρησιμοποιώντας δύο δεκαδικά ψηφία), $P\text{ortion} : H$ τιμή</p>
Νόμισμα Διακανονισμού	Ευρώ

Μεθολογία Τιμολόγησης

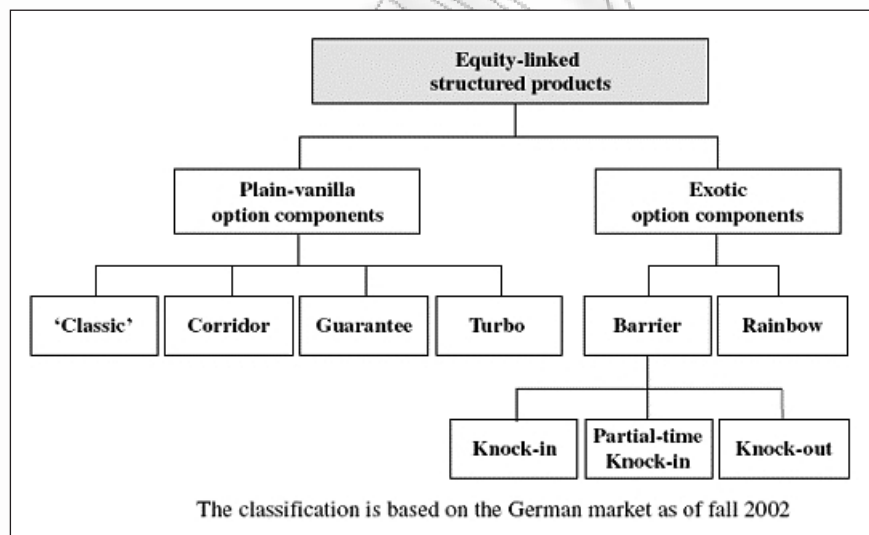
Κατάταξη προϊόντων

Οι Pavel A. Stoimenov και Sascha Wilkens (2005) προχώρησαν σε μια ανάλυση της γερμανικής αγοράς «equity-linked structured products» και κατέταξαν τα προϊόντα ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι δεν υπάρχει γενικός ορισμός για τον όρο “structured products”, αλλά θα αναφερόμαστε σε αυτά που:

- I. έχουν εκδοθεί από τράπεζα
- II. συνδυάζουν τουλάχιστον δυο αντικείμενα
- III. από τα οποία τουλάχιστον ένα είναι παράγωγο (derivative).

Μια κατάταξη των προϊόντων στη Γερμανική αγορά φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 1: τυπολογία equity-linked προϊόντων στη Γερμανία

Η κατάταξη γίνεται με βάση τα έμμεσα δικαιώματα που ενσωματώνουν τα προϊόντα. Αρχικά γίνεται ένας διαχωρισμός ανάμεσα σε plain-vanilla και εξωτικά δικαιώματα. Σε δεύτερο βαθμό τα εξωτικά δικαιώματα αναγνωρίζονται και ονομάζονται. Για τα plain-vanilla το προφίλ πληρωμής τους μπορεί να αναπαραχθεί από ένα ή περισσότερα plain-vanilla δικαιώματα, ενώ ο τύπος του δικαιώματος (call ή put) και η θέση (long ή short) συγκεκριμένο για το κάθε προϊόν.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αξία τους

Η αξία του CD επηρεάζεται από την τιμή του δείκτη (S_t), το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (r), το υπολειπόμενο χρόνο μέχρι την λήξη (τ), τη μεταβλητότητα (volatility) (σ^2), και την αναμενόμενη (implicit) τιμή εξάσκησης (X). Η αναμενόμενη (implicit) τιμή εξάσκησης επηρεάζεται από την τιμή του δείκτη (S_0) και τη διάρκεια (maturity) (T) κατά την έκδοση του CD, το εγγυημένο επιτόκιο (i), και το ποσοστό συμμετοχής (γ).

$$D_t = f(S_t, r, \tau, \sigma^2, X)$$

$$\text{όπου } X = f(S_0, T, i, \gamma)$$

Η επίδραση της κάθε μεταβλητής μπορεί να φανεί με διαφοροποίηση της D_t ως προς τη κάθε μεταβλητή.

Το επίπεδο των τιμών των μετοχών. Η αξία του CD εξαρτάται άμεσα από το επίπεδο του δείκτη S_t . Αυτό είναι προφανές αφού το CD περιέχει Δικαίωμα Αγοράς (call option) πάνω στο δείκτη. Η αρχική μετοχική τιμή εξαρτάται άμεσα από την αναμενόμενη (implicit) τιμή εξάσκησης, άρα και η αξία του CD εξαρτάται αντίστροφα από την αρχική μετοχική τιμή.

Το επίπεδο των επιτοκίων. Αν και η αξία του implicit call option εξαρτάται από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, η αξία του CD εξαρτάται αντίστροφα από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Γιατί το ομολογιακό μέρος του CD εξαρτάται αντίστροφα από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και υπερκαλύπτει το αποτέλεσμα του Δικαιώματος Αγοράς (call option). Έτσι, ceteris paribus, το CD όπως όλα τα zero-coupon bonds θα είναι περισσότερο ελκυστικό σε περιβάλλοντα με φθίνοντα επιτόκια.

Maturity. Αντίθετα με τα συνηθισμένα δικαιώματα τόσο ο υπολειπόμενος όσο και ο αρχικός χρόνος επηρεάζουν την τιμή του, άρα υπάρχουν δυο μεταβλητές διάρκειας (maturity) στο μοντέλο και τα αποτελέσματα τους δεν είναι όμοια.

Παρόλο που η αξία του implicit call option εξαρτάται άμεσα από τον υπολειπόμενο χρόνο, η αξία του ομολόγου εξαρτάται αντίστροφα. Το συνολικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι είτε θετικό είτε αρνητικό. Γεγονός σημαντικό, καθώς υποδεικνύει ότι μια μεγαλύτερης διάρκειας κατάθεση δεν θα έχει απαραίτητα μεγαλύτερη αξία.

Μεταβλητότητα μετοχών. Όσο μεγαλύτερη είναι η μεταβλητότητα τόσο μεγαλύτερη είναι και η αξία του CD. Το αποτέλεσμα αυτό γίνεται εμφανές καθώς η μεταβλητότητα έχει άμεση επίδραση στην αξία του implicit call option, που καθιστά το CD περισσότερο ελκυστικό κατά τη διάρκεια περιόδων αυξημένης μεταβλητότητας.

Εγγυημένο επιτόκιο και ποσοστό συμμετοχής. Η αξία του CD επηρεάζεται άμεσα από το εγγυημένο επιτόκιο, το οποίο έχει δυο αποτελέσματα με αντίθετη κατεύθυνση. Μια αύξηση του εγγυημένου επιτοκίου αυξάνει την αναμενόμενη (implicit) τιμή εξάσκησης που μειώνει την αξία του implicit call option αλλά αυξάνει την αξία της ομολογίας. Η επίδραση στην τιμή της ομολογίας είναι και η επικρατέστερη.

Το ποσοστό συμμετοχής επηρεάζει άμεσα την αξία του CD. Μια αύξηση στο ποσοστό συμμετοχής μικραίνει την αναμενόμενη (implicit) τιμή εξάσκησης που αυξάνει την αξία του implicit call option. Διαισθητικά όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό συμμετοχής τόσο μικρότερη μεταβολή απαιτείτε στο δείκτη έτσι ώστε η συνολική απόδοση να υπερβαίνει το εγγυημένο επιτόκιο.

Μια πρώτη προσέγγιση

Η Chase Manhattan Bank και η θυγατρική της Chase Lincoln Bank εξέδωσε, στις 18 Μαρτίου του 1987, ο πρώτο πιστοποιητικό κατάθεσης (Certificate of Deposit) με το επιτόκιο του να εξαρτάται από ένα προκαθορισμένο ποσοστό της αύξησης του χρηματιστηριακού δείκτη S&P500 και με ένα ελάχιστο εγγυημένο επιτόκιο, με σκοπό την κατανόηση του τρόπου κατασκευής του, της απόδοσης του σε μια διάρκεια 20 ετών, της τιμολόγησης και άλλων σχετικών θεμάτων.

Τιμολόγηση

Για την εφαρμογή της μεθόδου τιμολόγησης που ακολουθήθηκε², θα χρειαστεί να ορίσουμε κάποιες τιμές. Ας ορίσουμε το σήμερα ως χρόνο μηδέν. Ένα market index CD \$1 που εκδόθηκε σήμερα ωριμάζει στο χρόνο T, με τη πραγματική του διάρκεια (maturity) να είναι $T - 0 = T$. Ο δείκτης αναφοράς κατά την έκδοση του CD είναι S_0 . Η κατάθεση δίνει τόκο γ τοις εκατό πάνω στην απόδοση του δείκτη κατά την διάρκεια του CD. Θα αναφερόμαστε στο γ ως το ποσοστό συμμετοχής στην απόδοση του δείκτη. Το CD εγγυάται στον κάτοχό του μια ελάχιστη απόδοση i τοις εκατό με συνεχή ανατοκισμό. Έτσι στην λήξη του το CD αξίζει

$$\begin{array}{ll} e^{iT} & \text{if } 1 + [(S_T/S_0) - 1]\gamma \leq e^{iT}, \\ 1 + [(S_T/S_0) - 1]\gamma & \text{if } 1 + [(S_T/S_0) - 1]\gamma > e^{iT}, \end{array}$$

όπου S_T είναι η τιμή του δείκτη στον χρόνο T. Θα ήταν χρήσιμο να επαναδιατυπώσουμε τα άνω ως εξής,

$$\begin{array}{ll} \lambda & \text{if } S_T \leq S_0 \left(\frac{\lambda - 1}{\gamma} + 1 \right), \\ 1 + [(S_T/S_0) - 1]\gamma & \text{if } S_T > S_0 \left(\frac{\lambda - 1}{\gamma} + 1 \right), \end{array}$$

όπου $\lambda = e^{iT}$.

Pricing formula

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να καθορίσουμε την αξία του CD σε κάποιο χρόνο t κατά την διάρκεια του, με το t μικρότερο του T ($t < T$). Με D_t ορίζουμε την αξία του CD στο χρόνο t . Ένας τρόπος να υπολογίσουμε την αξία του είναι να βρούμε ένα άλλο χαρτοφυλάκιο το οποίο αναπαράγει την απόδοση του CD. Ένα τέτοιο χαρτοφυλάκιο είναι:

1. ένα ομόλογο μηδενικού κινδύνου (risk-free pure discount bond) με ονομαστική αξία (face value) λ και διάρκεια (maturity) $\tau = T - t$, και
2. φ Δικαιώματα Προαίρεσης ευρωπαϊκού τύπου (European call options) πάνω στον δεί-

²Οι Don M. Chance και John B. Broughton στο άρθρο τους «Market Index Depository Liabilities: Analysis, Interpretation, and Performance» (1988)

κτη αναφοράς με λήξη στο χρόνο T με τιμή εξάσκησης X.

Έστω $\varphi = (\gamma / S_0)$, $X = S_0[(\lambda - 1)/\gamma + 1]$ και η τιμή του call είναι $c(S_t, \tau, X, r, \sigma^2)$. Η τιμή του δικαιώματος εκφράζεται ως συνάρτηση του δείκτη αναφοράς S_t , του χρόνου μέχρι την λήξη τ , της τιμής εξάσκησης X, του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο r , και της διακύμανσης της απόδοσης σ^2 .

Οι χρηματοροές του χαρτοφυλακίου φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

	Τρέχουσα αξία	$S_T \leq X$	$S_T \geq X$
Ομόλογο	le^{-rt}	λ	λ
Δικαιώματα	$\varphi c(S_t, \tau, X, r, \sigma^2)$	0 λ	$(\gamma / S_0)(S_T - X)$ $1 + [(S_T / S_0) - 1] / \gamma$

$$X = S_0 \left(\frac{\lambda - 1}{\gamma} + 1 \right), \varphi = \gamma / S_0, \lambda = e^{i\tau}$$

Το χαρτοφυλάκιο ομολόγου-δικαιωμάτων αναπαράγει τη χρηματοροή του CD, το CD πρέπει να αποτιμάται όπως το χαρτοφυλάκιο

$$D_t = le^{-rt} + \varphi c(S_t, \tau, X, r, \sigma^2).$$

Για την εξίσωση (1) υποθέτουμε μηδενικές προτιμήσεις (preference free) και ότι οι επενδυτές θα εκμεταλλευτούν και θα εξαλείψουν τις ευκαιρίες arbitrage, συνεπώς το εγγυημένο επιτόκιο i πρέπει πάντα να είναι μικρότερο από το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (risk free) r .

Μια ελαχίστη συνθήκη

Κατά τη διάρκεια της ζωής του CD η αξία του μεταβάλλεται σε σχέση με το χρονικό σημείο στο οποίο βρισκόμαστε, t και τη τιμή του δείκτη αναφοράς το χρόνο t , S_t . Όμως η ελάχιστη αξία του σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή t μπορεί να καθοριστεί με την κατασκευή του εξής χαρτοφυλακίου: αγορά ενός market index CD, πώληση φ short μετοχών του μετοχικού δείκτη, αγορά φ ομολόγων χωρίς κίνδυνο με ονομαστική αξία (face value) X και πώληση ενός ομολόγου χωρίς κίνδυνο με ονομαστική αξία (face value) λ . (Η απόδοση στη λήξη δίδονται από το πίνακα 2). Καθώς η εκκαθάριση θα είναι πάντα μη αρνητική, πρέπει να ισχύει:

$$D_t - \varphi(S_t - Xe^{-rt}) - le^{-rt} \geq 0$$

Συνεπώς η άνω σχέση καθορίζει το ελάχιστο όριο της αξίας του CD. Καθώς το μέρος του δικαιώματος δεν μπορεί να αποτελείται από αρνητική αξία, μπορεί να γραφεί και ως:

$$D_t \geq \text{Max} [le^{-rt}, le^{-rt} + \varphi(S_t - Xe^{-rt})],$$

Το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ως η εγγενής ή εσωτερική αξία (intrinsic ή parity value) του CD.

Instrument	Τρέχουσα αξία	$S_T \leq X$	$S_T > X$
Αγορά CD	D_t	λ	$1 + [(S_T / S_0) - 1] / \gamma$
φ short μετοχές	$-\varphi S_t$	$-\varphi S_t$	$-\varphi S_t$
Αγορά φ ομολόγων	$\varphi X e^{-rt}$	φX	φX
Short ομόλογο	λe^{-rt}	$-\lambda$	$-\lambda$
		$-\varphi(S_T - X)$	0

$$X = S_0 \left(\frac{\lambda - 1}{\gamma} + 1 \right), \varphi = \gamma / S_0, \lambda = e^{r\tau}, \tau = T - t.$$

Τον Αύγουστο του 1987 το ενός έτους market index CD πρόσφερε απόδοση ίση με το 45% της μεταβολής του S&P500, με 4% εγγυημένο επιτόκιο ή 70% της μεταβολής του S&P500 με 0% εγγυημένο επιτόκιο. Το CD μπορεί να τιμολογηθεί με το μοντέλο Black-Scholes. Μια από τις μεταβλητές του μοντέλου είναι το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου. Το ιδανικό επιτόκιο δεν είναι το επιτόκιο δανεισμού της τράπεζας αλλά αυτό που σχετίζεται με τους επενδυτές, θα χρησιμοποιηθεί το επιτόκιο του Treasury Bill.

Ιστορικές αποδόσεις

Για να αξιολογηθεί η μακροχρόνια απόδοση του CD διεξήχθησαν ιστορικές προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας μηνιαίες τιμές του S&P500 για την περίοδο 1967-1986. Για μια ομάδα προσομοιώσεων χρησιμοποιήθηκαν προϊόντα που βρίσκονταν σε ισχύ στα μέσα Αυγούστου 1987, τέτοια προϊόντα ήταν εξαμήνα CD με 4%-30% και 0%-50%, εννεάμηνα CD με 4%-40% και 0%-60% και δωδεκάμηνα CD με 4%-45% και 0%-70%.

Ένα δεύτερο σετ προσομοιώσεων δημιουργήθηκε για να αντανakλά τις συνθήκες κατά την έκδοση των CD, έχει υποτεθεί ότι οι τράπεζες τιμολογούν σωστά τα προϊόντα κατά την μέρα έκδοσης.

Υποθέτουν ότι η τράπεζα χρησιμοποιεί το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και τη μεταβλητότητα μαζί με το εγγυημένο επιτόκιο 0% και 4% για να καθορίσει τα ποσοστά συμμετοχής. Καθώς δεν υπήρχαν διαθέσιμα δικαιώματα για την υπό εξέταση περίοδο χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Black-Scholes για την εξαγωγή των τιμών των δικαιωμάτων. Η μεταβλητότητα υπολογίστηκε από τις τελευταίες 12 μηνιαίες αποδόσεις του S&P500. Στη συνέχεια όρισαν

την τιμή του CD \$1 την μέρα έκδοσης και επίλυσαν ως προς το ποσοστό συμμετοχής.

Οι μέσες αποδόσεις των CD ξεπέρασαν τις αντίστοιχες του S&P500 σε όλες τις περιπτώσεις. Οι τυπικές αποκλίσεις των CD ήταν πάντα μικρότερες από τις αντίστοιχες του S&P500, όμως επειδή οι αποδόσεις των CD περικλύονται στην ελάχιστη εγγυημένη απόδοση, δεν μπορούν να θεωρηθούν κανονικώς κατανομημένα (normally distributed) και η τυπική απόκλιση δεν θεωρείται ικανοποιητικό μέτρο διασποράς (dispersion). Οι αποδόσεις των CD έχουν θετική skewness, λόγω της οποίας ο μέσος δίνει παραπλανητική μέτρηση (central tendency). Επιπρόσθετα υπολογίστηκε και η διάμεσος η τιμή της οποίας βρέθηκε κάτω από τις αντίστοιχες του S&P500, γεγονός που επιβεβαιώνει το κίνδυνο να επικεντρωθείς μόνο στο μέσο.

Γενικεύοντας την φόρμουλα τιμολόγησης

Συμπληρώνοντας την προηγούμενη ανάλυση γενικεύουμε την φόρμουλα τιμολόγησης ώστε να περιλαμβάνει την ελάχιστη εγγυημένη απόδοση και το μέγιστο όριο επιτοκίου³ (caps) στα MICDs. Επιπλέον υπολογίζουμε την σχέση ισορροπίας ανάμεσα στα ποσοστά συμμετοχής των δικαιωμάτων αγοράς (call) και πώλησης (put).

Τιμολόγηση

- ✧ Η call εκδοχή του MICD πληρώνει τόκο ίσο με ένα δεδομένο ποσοστό της αύξησης ενός χρηματιστηριακού δείκτη, αλλά πληρώνει το ελάχιστο εγγυημένο επιτόκιο αν ο δείκτης αποδειχτεί καθοδικός.
- ✧ Η put εκδοχή του MICD λειτουργεί αντίστροφα, πληρώνοντας ένα δεδομένο ποσοστό της πτώσης ενός χρηματιστηριακού δείκτη.
- ✧ Η capped εκδοχή του MICD βάζει ένα άνω όριο στο επιτόκιο που θα πληρώσει ο εκδότης, κάνοντας έτσι δυνατό να προσφέρει μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής από ότι θα ήταν αλλιώς δυνατό.

Για να εκφράσουμε αυτούς τους όρους² ας θεωρήσουμε ένα MICD με κεφάλαιο \$1 και χρόνο λήξης την μέρα T. Με $\lambda(\kappa)$ συμβολίζουμε την εγγυημένη ελάχιστη πληρωμή στο χρόνο λήξης του MICD με κεφάλαιο \$1. Με γ_c (γ_p) συμβολίζουμε το ποσοστό συμμετοχής στην call ή put εκδοχή του MICD. Καθώς η αβεβαιότητα για την πληρωμή προκύπτει από την μεταβλητότητα του Χρηματιστηρίου ορίζουμε ένα δείκτη S_t , ο οποίος είναι ο λόγος της τιμής του δείκτη S&P500 την μέρα t με τη τιμή του την μέρα 0. Για την αρχική ημερομη-

³Andrew H. Chen και John W. Kensinger στο άρθρο τους «An Analysis of Market-Index Certificates of Deposit» (1990).

⁴Συμβολισμοί:

λ = το ελάχιστο εγγυημένο επιτόκιο
 κ = το μέγιστο εγγυημένο επιτόκιο
 γ_c = το ποσοστό συμμετοχής για τη call εκδοχή
 γ_p = το ποσοστό συμμετοχής για τη put εκδοχή
 S_t = μεταβολή του δείκτη S&P500

νία του συμβολαίου ο δείκτης ορίζεται να είναι 1. Για ένα MICD με κεφάλαιο \$1 η πληρωμή στο χρόνο λήξης ορίζεται ως ακολούθως,

$$\text{Maturity Payment (Call Version)} = \min \{ \kappa, \max [\lambda, 1 + \gamma_c(S_T - 1)] \}.$$

$$\text{Maturity Payment (Put Version)} = \min \{ \kappa, \max [\lambda, 1 + \gamma_p(1 - S_T)] \}.$$

Η τιμή ενός MICD δεν αναθεωρείται συνεχώς στη βάση μιας συναλλαγής, αλλά αντίθετα φανερώνεται εμμέσως από τους όρους που προσφέρει ο εκδότης στην αρχή της διάθεσης του MICD (το ποσοστό συμμετοχής, η μέγιστη και ελάχιστη πληρωμή). Καθώς αυτές οι παράμετροι παραμένουν σταθεροί και υπάρχει ποινή σε περίπτωση προεξόφλησης, πρέπει να δοθεί η απαραίτητη προσοχή στο κατά πόσο το συμβόλαιο είναι δίκαιο.

Αναπαραγωγή του MICD

Η call εκδοχή ενός MICD, ενός δολαρίου, μπορεί να αναπαραχθεί από

1. ένα ομόλογο μηδενικού κινδύνου (risk-free pure discount bond) που ωριμάζει (matures) τη μέρα T με maturity λ
2. γ_c δικαιώματα αγοράς (call) στον χρηματιστηριακό δείκτη (on the scaled market index) που λήγουν τη μέρα T με τιμή εξάσκησης X_c
3. short θέση σε γ_c δικαιώματα αγοράς (call) που λήγουν τη μέρα T με τιμή εξάσκησης x_c

όπου X_c και x_c ορίζονται ως ακολούθως:

$$X_c = \frac{\lambda - 1}{\gamma_c} + 1$$

$$x_c = \frac{\kappa - 1}{\gamma_c} + 1$$

Ας υποθέσουμε για παράδειγμα ότι όπου $\lambda = 1,04$, $\kappa = 1,15$, $\gamma_c = 0,80$. Ο δείκτης θα πρέπει να ανέβει πάνω από το 1,05 για να υπερβεί την ελάχιστη πληρωμή. Ο συνδυασμός του ομολόγου και του δικαιώματος στο χαρτοφυλάκιο αναπαραγωγής αναπαριστά όχι μόνο την ελάχιστη πληρωμή αλλά και την επιπλέον απόδοση που θα προκύψει αν ο δείκτης υπερβεί το 1,05. Αν όμως ο δείκτης υπερβεί το 1,1875 τότε τίθεται σε ισχύ το cap και το τρίτο συστατικό του χαρτοφυλακίου αναπαραγωγής αντιπροσωπεύει αυτό το χαρακτηριστικό.

Αντίστοιχα η put εκδοχή ενός MICD, ενός δολαρίου, μπορεί να αναπαραχθεί από

1. ένα ομόλογο μηδενικού κινδύνου (risk-free pure discount bond) που ωριμάζει (matures) τη μέρα T με maturity λ
2. γ_p δικαιώματα πώλησης (put) στον χρηματιστηριακό δείκτη (on the scaled market index) που λήγουν τη μέρα T με τιμή εξάσκησης X_p
3. short θέση σε γ_p δικαιώματα πώλησης (put) που λήγουν τη μέρα T με τιμή εξάσκησης x_p

όπου X_c και x_c ορίζονται ως ακολούθως:

$$X_p = \frac{1 - \lambda}{\gamma_p} + 1$$

$$x_p = \frac{1 - \kappa}{\gamma_p} + 1$$

Ποσοστά συμμετοχής

Καθώς ένα MICD δεν μπορεί να ρευστοποιηθεί πριν τη λήξη του, υπό ευνοϊκές συνθήκες, δεν υπάρχει κάποια δυνατότητα πρόωρης εξάσκησης. Άρα τα δικαιώματα θα είναι ευρωπαϊκά και μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο αποτίμησης Black-Scholes για να καθορίσουμε τη δίκαιη πολιτική τιμολόγησης.

Για να βρισκόμαστε σε ισορροπία τη στιγμή της έκδοσης το ποσοστό συμμετοχής πρέπει να είναι τέτοιο ώστε:

$$\lambda e^{-r\tau} + \gamma_c c(1, \tau, X_c, r, \sigma^2) - \gamma_c c(1, \tau, x_c, r, \sigma^2) = 1 \quad (1)$$

Για τον υπολογισμό της ισορροπίας για την put εκδοχή, με $p(1, \tau, X, r, \sigma^2)$ συμβολίζουμε την αξία του put δικαιώματος στον δείκτη αναφοράς με χρόνο μέχρι της λήξη τ και τιμή εξάσκησης X , όταν το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο είναι r και η τυπική απόκλιση σ^2 . Για να βρισκόμαστε σε ισορροπία τη στιγμή της έκδοσης το ποσοστό συμμετοχής πρέπει να είναι τέτοιο ώστε:

$$\lambda e^{-r\tau} + \gamma_p c(1, \tau, X_p, r, \sigma^2) - \gamma_p c(1, \tau, x_p, r, \sigma^2) = 1 \quad (2)$$

Για ένα MICD με εγγυημένο κεφάλαιο και χωρίς όριο (cap) ($\lambda=1$ και το κ δεν προσδιορίζεται) το ποσοστό συμμετοχής της call εκδοχής είναι:

$$\gamma_c = \frac{1 - e^{-r\tau}}{c(1, \tau, r, \sigma^2)}$$

Επειδή η ελάχιστη εγγυημένη πληρωμή ισούται με 1 το δικαίωμα είναι at the money στη μέρα 0. Καθώς ο αριθμητής αντιπροσωπεύει το κάτω όριο για την αξία του δικαιώματος, θα πρέπει να είναι μικρότερος από τον παρονομαστή πριν τη λήξη της χρονικής διάρκειας (Merton 1973). Συνεπώς το ποσοστό συμμετοχής σε κατάσταση ισορροπίας θα είναι πάντα μικρότερο από 100% για τη βασική εκδοχή του MICD με εγγυημένο κεφάλαιο και χωρίς όριο (cap). Επιπλέον το ποσοστό συμμετοχής σε κατάσταση ισορροπίας αυξάνεται όσο αυξάνεται η διάρκεια ως τη λήξη, αλλά μειώνεται όσο αυξάνεται η μεταβλητότητα του δείκτη.

$$\text{Για την put εκδοχή έχουμε: } \gamma_p = \frac{1 - e^{-r\tau}}{p(1, \tau, r, \sigma^2)}$$

Από το put-call parity του Stoll γνωρίζουμε ότι $p(1, \tau, r, \sigma^2) = c(1, \tau, r, \sigma^2) - 1 + e^{-r\tau}$. Αντικαθιστώντας στην προηγούμενη σχέση είναι δυνατό να γνωρίζουμε τη σχέση μεταξύ γ_p και γ_c για αυτή την περίπτωση.

$$\gamma_p = \frac{\gamma_c}{1 - \gamma_c}$$

Ίσως πιο αξιoσημείωτο είναι ότι $\gamma_p > 1$ για κάθε $\gamma_c > 0,5$. Η put εκδοχή του MICD μπορεί να χρησιμεύσει στους επενδυτές ως εργαλείο αντιστάθμισης σε ένα προσωπικό χαρτοφυλάκιο που περιέχει άμεσες ή έμμεσες επενδύσεις στο χρηματιστήριο. Θα μπορούσαμε να φανταστούμε μια πιθανή αγορά για πολύ μακροπρόθεσμα put προϊόντα τα οποία θα ήταν χρήσιμα εργαλεία για επενδυτές με σημαντικές υποχρεώσεις σε μετοχές και χρονικά οριζόντια δεκαετίας. Για ένα τέτοιο επενδυτή ένα τιμολογημένο στην ισορροπία του μακροπρόθεσμο put MICD θα προσέφερε ένα πιο ελκυστικό μέσο αντιστάθμισης από ότι μια σειρά από βραχυπρόθεσμες τοποθετήσεις.

Με θετικό ελάχιστο εγγυημένο επιτόκιο ή όριο cap οι εξισώσεις (1) και (2) δεν μπορούν να λυθούν αλγεβρικά για ποσοστό συμμετοχής σε κατάσταση ισορροπίας την μέρα της έκδοσης επειδή οι τιμές εξάσκησης των δικαιωμάτων είναι συναρτήσει του ποσοστού συμμετοχής. Κατά συνέπεια οι σχέσεις που περιγράφονται δεν ισχύουν αλλά όμως μας παρέχουν μια βασική περίπτωση αναφοράς. Όταν υπάρχει θετικό ελάχιστο εγγυημένο επιτόκιο ο κίνδυνος επένδυσης σε ένα CD ελαχιστοποιείται (diminished), και το ποσοστό συμμετοχής σε κατάσταση ισορροπίας μειώνεται κάτω από τη βασική περίπτωση. Η ύπαρξη cap μειώνει την αξία του CD στον επενδυτή, και απαιτεί μια αναπροσαρμογή του ποσοστού συμμετοχής για να επανέλθει η ισορροπία. Οι ακριβείς τιμές του ποσοστού συμμετοχής σε κατάσταση ισορροπίας στη γενική περίπτωση μπορεί βρεθεί με την επίλυση των εξισώσεων (1) και (2).

Ανάλυση πολιτικών τιμολόγησης

Παρόλο που η πρώτη εντύπωση είναι ότι το κομμάτι των MICD που επενδύετε στο χρηματιστήριο υπερέχει, στην πραγματικότητα το μέρος που επενδύετε σε έντοκα γραμμάτια περιλαμβάνει σχεδόν το σύνολο του χαρτοφυλακίου όταν θέσουμε τους όρους του CD σε ισορροπία. Από τις εξισώσεις (1) και (2) βλέπουμε ότι όταν έχουμε συνθήκες ισορροπίας το μέρος στο χαρτοφυλάκιο που καταλαμβάνουν τα έντοκα γραμμάτια είναι le^{rt} , που είναι γενικά κοντά στο 1. Αυτό συνεπάγεται ότι το κόστος της αγοράς πλήρους αντιστάθμισης για το MICD είναι ένα μικρό ποσοστό του κεφαλαίου.

Στην πραγματικότητα ο όγκος του κεφαλαίου που συγκεντρώνει ένας εκδότης μέσω ενός διατιμημένου σε ισορροπία MICD αντιπροσωπεύει ποσά δανεισμένα στο ίδιο ποσοστό με το U.S. Treasury, και ο εκδότης μπορεί να αντισταθμίσει πλήρως την έκθεσή του στον χρηματιστηριακό κίνδυνο, με τη χρησιμοποίηση του υπολοίπου του κεφαλαίου για να αγοράσει αντιστάθμιση μέσα από δικαιώματα δεικτών. Για παράδειγμα, με χρονική διάρκεια ενός έτους, με επιτόκιο US Treasury 7% και ελάχιστη εγγυημένη απόδοση \$1,04 για κάθε δολάριο κεφαλαίου, τα Treasury θα αποτελούν το 97% του χαρτοφυλακίου. Ο εκδότης θα μπορούσε να βρίσκεται στο νεκρό σημείο για αυτή τη σειρά MICD, επενδύοντας τις εισπράξεις στο επιτόκιο των κρατικών ομολόγων (The issuer could break even on this MICD series simply by investing the proceeds at the Treasury security rate). Με την τιμολόγηση ισορροπίας, το MICD θα πρόσφερε σημαντική χρηματοδότηση με χαμηλότερο κόστος από παραδοσιακά CDs που ισορροπούν (break even) σε ένα ασφάλιστρο επάνω από το επιτόκιο του U.S. Treasury. Η τιμολόγηση ισορροπίας, επομένως, φαίνεται να είναι ένας επιθυμητός στόχος όχι μόνο από την πλευρά των επενδυτών αλλά και από την πλευρά των εκδοτών.

Παρατηρούμενες πολιτικές τιμολόγησης

Οι εκδότες δεν φαίνεται να ενδιαφέρονται να διατηρήσουν μια πολιτική τιμολόγησης ισορροπίας. Υπολογίστηκαν τα ποσοστά συμμετοχής των προϊόντων του Ιανουαρίου 1988 από την Chase Manhattan Murray και την Savings Association of Dallas. Η διασπορά (range) των τιμών είναι μεγάλη και αντανακλά σημαντικές ασυνέπειες (inconsistencies). Για λόγους συγκρισιμότητας υπολόγισαν το ISD (implied standard deviation) των call δικαιωμάτων του S&P500 από το Chicago Board Options Exchange, την Παρασκευή 8 Ιανουαρίου 1988 και βρήκαν ISD ίσο με 0,40. Παρόλο που οι όροι των δυο call MICD της Chase Manhattan ήταν συνεπείς με αυτά τα αποτελέσματα, τα ποσοστά συμμετοχής ήταν μικρότερα από τις τιμές ισορροπίας, ενώ τα MICD της Murray Savings βρίσκονταν πιο κοντά.

Για να εξακριβωθεί αν οι ανωμαλίες παρέμεναν ενόσω τα MICD γίνονταν εποχικά (seasoned) προϊόντα, υπολόγισαν τα ISD από τους όρους που προσφέρονταν από τις Chase Manhattan και Murray Savings τον Ιανουάριο του 1989. Με την αύξηση στο επιτόκιο του Treasury Bill και την έλλειψη σημαντικής μεταβολής στους όρους των MICD, σε σχέση με το προηγούμενο χρόνο, τα ISD ήταν ακόμη υψηλότερα το 1989 συγκρινόμενα με το 1988. Γεγονός που τους εξέπληξε, δεδομένου ότι η μεταβλητότητα του δείκτη είχε επιστρέψει έως τότε στο ιστορικό χαμηλό της.

Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι ένας μεγάλος εκδότης όπως η Chase Manhattan κάνει πράξεις arbitrage, εκμεταλλευόμενος τις ατέλειες της αγοράς που εμποδίζουν τους πελάτες του από την κατασκευή καλύτερων εναλλακτικών. Αν οι ατέλειες, όπως το ελάχιστο ύψος συμβολαίου και τα υψηλά κόστη συναλλαγών για τους ιδιώτες επενδυτές, έκαναν δυνατό για τον εκδότη να παίρνει \$1,00 του οποίου η θεωρητική αξία είναι ως υποθέσουμε \$0,99, τότε ο εκδότης μπορεί να δανείζεται με επιτόκιο μικρότερο από του Treasury Bill. Αν και αυτό μπορεί να παρέχει μέρος της εξήγησης, εντούτοις, δεν εξηγεί πλήρως γιατί οι καλύτεροι όροι τείνουν να συνδεθούν με τις πιο μακροπρόθεσμες εκδόσεις ανοδικών (bull) MICD. Οι πολιτικές τιμολόγησης που στοχεύουν στην ενθάρρυνση των πελατών να επιλέξουν τα προϊόντα με πιο μακροχρόνιες λήξεις προτείνουν ότι ο εκδότης ενδιαφέρεται περισσότερο για τη λήψη μιας πηγής χρηματοδότησης από ότι για την απόκτηση των κερδών μέσω arbitrage.

Η implied standard deviation για την cap call εκδοχή του MICD δεν μπορεί να παρουσιαστεί με τον ίδιο τρόπο. Είναι εντούτοις δυνατό να καθοριστεί ότι οι call εκδοχές του MICDs της Murray Savings Association's παρουσιάζουν ένα άλλο είδος ανωμαλίας. Τόσο το εξάμηνο όσο και το ετήσιο συμβόλαιο πρόσφερε την εγγυημένη επιστροφή του κεφαλαίου, ένα ποσοστό συμμετοχής 100% και ένα cap 20%. Η επίλυση της εξίσωσης (1) αποκαλύπτει ότι εάν η τυπική απόκλιση του δείκτη ήταν 20, το ποσοστό συμμετοχής ισορροπίας του 1988 θα ήταν 72% για το ενός έτους CDs - και εάν η σταθερή απόκλιση ήταν 40, θα ήταν 65 τοις εκατό. Το ποσοστό συμμετοχής 100 τοις εκατό που προσφέρθηκε πραγματικά, επομένως, καθιστά την έκδοση αυτού του CD ευνοϊκότερη στον καταθέτη από οποιοδήποτε αντίγραφο που θα μπορούσε να κατασκευαστεί, ξεχωρίζοντάς το μεταξύ των διάφορων MICDs που προσφέρθηκαν στο ευρύ κοινό. Προκειμένου να εξηγηθεί αυτό, ένας ανώτερος υπάλληλος της Murray Savings Association's υπέδειξε ότι η προσπάθεια καταβλήθηκε για να προσφέρει μια ελκυστική cap call εκδοχή του CD προκειμένου να επεκτείνει το μερίδιο αγοράς.

Φυσικά, οι ρυθμιστικές αρχές πρέπει να επαγρυπνούν και για λιγότερο αξιόπαινα κίνη-

τρα. Ένα προβληματικό ίδρυμα μπορεί να προσφέρει loss-leader³ όρους σε MICDs του ως εναλλακτική λύση στην προσφορά των υψηλών επιτοκίων σε συμβατικό CD. Δεδομένου ότι η πραγματική καταβληθείσα τιμή για τα κεφάλαια είναι υπονοούμενη παρά ρητή στην των περίπτωση MICDs, ένα τέτοιο ίδρυμα μπορεί να τα εκδώσει σε μία προσπάθεια να κρύψει την αληθινή εικόνα της κατάστασής του.

Κατάταξη των προϊόντων ανάλογα με τα δικαιώματα που ενσωματώνουν

Προϊόντα με plain-vanilla μέρη

Classic προϊόντα

Ένα Classic δομημένο προϊόν έχει τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ομολόγου. Ως ένα ειδικό χαρακτηριστικό, ο εκδότης έχει το δικαίωμα να το εξαγοράσει είτε με αποπληρωμή της ονομαστικής του αξίας είτε με την παράδοση προκαθορισμένου αριθμού μετοχών⁶. Τα περισσότερα δομημένα προϊόντα μπορούν να διαιρεθούν σε δύο βασικούς τύπους: με και χωρίς πληρωμές κουπονιών, γενικά καλούμενες reverse convertibles και discount certificates.

Προκειμένου να εκτιμήσουμε τα δομημένα προϊόντα, τα αποσυνθέτουμε, δηλαδή, η αναδημιουργία των σχεδιαγραμμάτων πληρωμής προϊόντων μέσω διάφορων μοναδικών συστατικών. Με αυτόν τον τρόπο, αγνοούμε τις δαπάνες συναλλαγών και τις στρεβλώσεις της αγοράς (frictions), π.χ., φορολογικές επιρροές. Επιπλέον, υποθέτουμε το συνεχή ανατοκισμό σε όλους τους υπολογισμούς και αναφέρουμε τα χρονικά διαστήματα (που μετριοούνται στις ημερολογιακές ημέρες) ως μέρη του έτους. Το t δείχνει το maturity των προϊόντων και το t την ημέρα αξιολόγησης. Η απόφαση των εκδοτών σχετικά με τη μορφή εξαγοράς έχει γενικά ξεκαθαρίσει μερικές ημέρες πριν από την λήξη, σε χρονικό σημείο $t^{\text{fixing}} \leq T$. Η ονομαστική αξία αναφέρεται ως N , με s αναφέρεται ο αριθμός των προς παράδοση μετοχών, r το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (συνεχώς ανατοκιζόμενο), Z_i ο αριθμός και t_i^z η μέρα πληρωμής του i κουπονιού ($i = 1, 2, \dots, n$). Επιπλέον, το ποσό της πληρωμής του j μερίσματος του υποκείμενου κατά την ημέρα $t_j^D \leq t^{\text{fixing}}$ ορίζεται ως D_j ($j = 1, 2, \dots, m$).

Από τη πλευρά των επενδυτών, η αγορά ενός «classic» προϊόντος στο χρόνο t είναι ισοδύναμο με την είσοδο σε δύο ξεχωριστές θέσεις. Αφ' ενός, ο επενδυτής αγοράζει ένα ή περισσότερα zero ομόλογα. Αφ' ετέρου, ο επενδυτής παίρνει μια short θέση σε s ευρωπαϊκά δικαιώματα πώλησης τιμή εξάσκησης (strike price) $K = N/s$. Εάν, την ημέρα αναφοράς, οι τιμές των μετοχών $S_{t^{\text{fixing}}}$ πέσουν κάτω του K , πχ $sS_{t^{\text{fixing}}} < N$ τότε η εξαγορά σε μετοχές είναι ευνοϊκή για τον εκδότη. Ο οποίος θα ασκήσει τα δικαιώματα του και θα παραδώσει s μονάδες του υποκείμενου στην τιμή K . Δεδομένου ότι ο εκδότης πρέπει ήδη να αποφασίσει σχετικά με τον τρόπο εξαγοράς το χρόνο t^{fixing} , ενώ η άσκηση μπορεί μόνο να πραγματοποιηθεί

⁶Θα μπορούσε να προσφέρει όρους που δεν θα εξασφάλιζαν ικανό κέρδος αλλά θα βοηθούσαν στην αύξηση του μεριδίου αγοράς

στο T , η αξία της θέσης σε δικαιώματα (option) πρέπει να προεξοφληθεί για το χρονικό διάστημα $[t^{\text{fixing}}, T]$. Ας ορίσουμε με P_t^K την τρέχουσα αξία των ευρωπαϊκών δικαιωμάτων με τιμή εξάσκησης (strike price) K και διάρκεια (maturity) το χρόνο t^{fixing} . Η αξία του classic προϊόντος θα είναι SP_t^{classic} με $t < t^{\text{fixing}}$ ίσο με τη διαφορά της παρούσας αξίας του zero ομολόγου με τη συνολική αξία των δικαιωμάτων πώλησης (put).

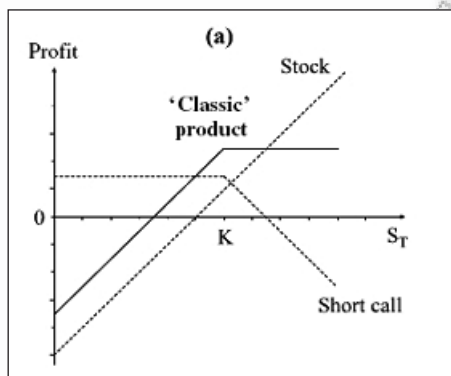
$$SP_t^{\text{classic}} = Ne^{-r(T-t)} + \sum_{i=1}^n Z_i e^{-r(t_i^Z - t)} - e^{-r(T-t^{\text{fixing}})} SP_t^K$$

Για λόγους τιμολόγησης των δικαιωμάτων, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη οι πληρωμές μερισμάτων. Μια συνήθης προσέγγιση είναι η αποσύνθεση της τιμής της μετοχής σε ένα συστατικό S_t^* που εμπεριέχει κίνδυνο και τη παρούσα αξία των μελλοντικών μερισμάτων.

Ένας εναλλακτικός τρόπος να αναπαραστήσουμε το σχεδιάγραμμα πληρωμής ενός classic προϊόντος συνίσταται στην υιοθέτηση της put-call parity, που οδηγεί στον ακόλουθο τύπο αξιολόγησης,

$$SP_t^{\text{classic}} = \sum_{i=1}^n Z_i e^{-r(t_i^Z - t)} + e^{-r(T-t^{\text{fixing}})} s(S_t^* - C_t^K)$$

Το προφίλ αναπαρίσταται στο σχήμα 2.



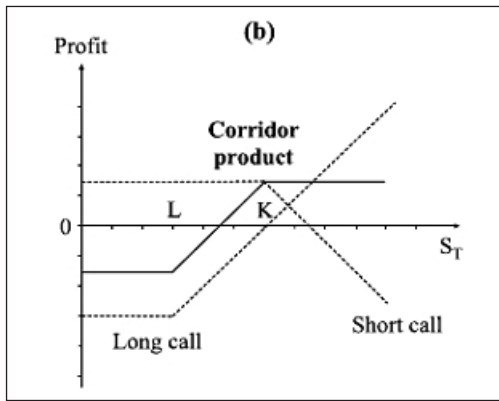
Σχήμα 2

Προϊόντα Corridor

Σε ένα προϊόν τύπου Corridor η απόδοση του εξαρτάται από το αν η τιμή της μετοχής στη λήξη του θα είναι μέσα σε μια προσυμφωνημένη περιοχή. Ενώ η μέγιστη απόδοση δίνεται από το N , με παρόμοιο τρόπο με το classic προϊόν, η συνολική απώλεια εμφανίζεται εάν η τιμή της μετοχής βρίσκεται κάτω από μια συγκεκριμένη ελάχιστη τιμή στην λήξη. Ο ευκολότερος τρόπος να αναπαραχθεί ένα προϊόν τύπου Corridor είναι να αγοραστούν s ευρωπαϊκά δικαιώματα αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) L = ελάχιστη τιμή αναφοράς / s και αξία C_t^L και ταυτόχρονα να πωληθούν s ευρωπαϊκά δικαιώματα αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης $K = v / s$ και αξία C_t^K . Κατόπιν η αξία SP_t^{corridor} είναι ίση με:

$$SP_t^{\text{Corridor}} = e^{-r(T-t^{\text{fixing}})} s(C_t^L - C_t^K)$$

Το προφίλ αναπαρίσταται στο σχήμα 3.



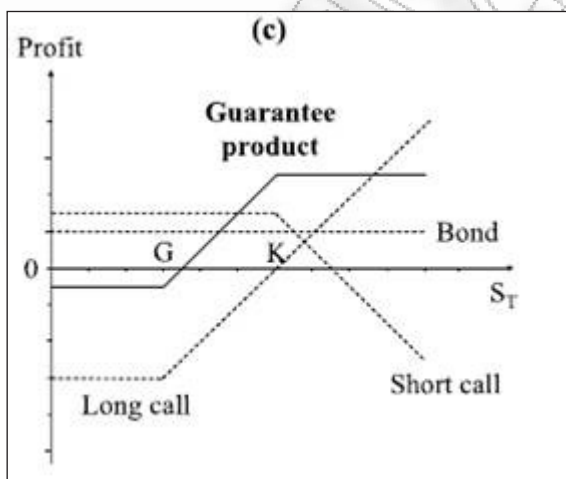
Σχήμα 3

Guarantee products

Σε ένα προϊόν με εγγύηση η πιθανή ζημία περιορίζεται με μια ελάχιστη πληρωμή, η οποία πολλές φορές δίνει και κάποιο κέρδος. Αν η τιμή της μετοχής πέσει κάτω από την τιμή αναφοράς G , το εγγυημένο ποσό θα πληρωθεί στον επενδυτή. Για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται η αγορά ενός ομολόγου μηδενικού κινδύνου με ονομαστική αξία (face value) ίση με το εγγυημένο ποσό. Η αξία του προκύπτει ως ακολούθως

$$SP_t^{\text{Guarantee}} = \sum_{i=1}^n Z_i e^{-r(t_i^z - t)} + e^{-r(T-t)^{\text{fixing}}} s(C_t^G - C_t^K) + sGe^{-r(T-t)}$$

Η κατασκευή του παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα



Σχήμα 4

Turbo products

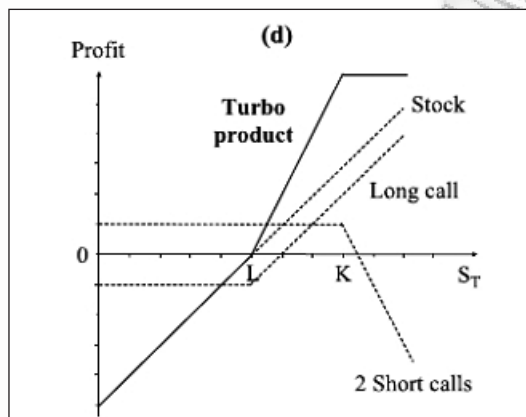
Τα προϊόντα turbo έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: Εάν το υποκείμενο βρίσκεται μέσα σε ένα συγκεκριμένο εύρος τιμών στη λήξη του, ο ιδιοκτήτης των προϊόντων συμμετέχει δύο φορές στην δημιουργία του υποκειμένου (επίδραση turbo). Εάν L και K δηλώνουν τις χαμηλότερες και ανώτερες τιμές αναφοράς, υπάρχουν τρία πιθανά σενάρια στην λήξη:

1. Για $S_{\text{fixing}} \leq L$ το προϊόν εξαγοράζεται σε μετοχές
2. Για $L < S_{\text{fixing}} < K$ έχουμε διακανονισμό σε μετρητά με $s(2S_{\text{fixing}} - L)$
3. Για $K \leq S_{\text{fixing}}$ πληρώνεται το μέγιστο ποσό $s(2K - L)$

Το προφίλ κέρδους για τις περιπτώσεις 1 και 2 μπορεί να ξανακατασκευαστεί εισάγοντας s long θέσεις στο υποκείμενο και s long θέσεις σε δικαιώματα αγοράς (call options) με τιμή εξάσκησης L και αξία C_t^L . Προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η δυνατότητα ανόδου στο σενάριο 3 είναι περιορισμένη, τα προφίλ των δυο long θέσεων πρέπει να αντισταθμίζονται πωλώντας $2s$ δικαιώματα αγοράς (call options) με τιμή εξάσκησης K και αξία C_t^K . Με την εισαγωγή της προσαρμοσμένης στα μερίσματα τιμής των μετοχών S_t^* οδηγούμαστε στην ακόλουθη σχέση:

$$SP_t^{\text{turbo}} = e^{-r(T-t^{\text{fixing}})} s(S_t^* + C_t^L - 2C_t^K)$$

Το προφίλ αναπαρίσταται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5

Προϊόντα βασισμένα σε εξωτικά δικαιώματα προαίρεσης

Rainbow προϊόντα

Αντίθετα με τα classic προϊόντα, τα προϊόντα τύπου rainbow περιλαμβάνουν δυο υποκείμενα. Εκτός από τη δυνατότητα να εξαγοράσεις το προϊόν με την πληρωμή της ονομαστικής του αξίας, ο εκδότης έχει τη δυνατότητα να διαλέξει ανάμεσα σε δυο υποκείμενα. Με $s^{(1)}$ και $s^{(2)}$ να δηλώνουν τον αριθμό των μετοχών με τις τιμές τους $S_t^{(1)}$ και $S_t^{(2)}$ αντίστοιχα και N το μέγιστο ποσό πληρωμής, το προφίλ ενός προϊόντος rainbow είναι:

$$\diamond \text{ Για } s^{(1)} S_{\text{fixing}}^{(1)} > N \wedge s^{(2)} S_{\text{fixing}}^{(2)} > N, \text{ θα πληρωθεί το μέγιστο ποσό}$$

✧ Για $s^{(1)} S_{\text{tfixing}}^{(1)} < N \vee s^{(2)} S_{\text{tfixing}}^{(2)} < N$, θα παραδοθούν οι υποκείμενες μετοχές με τη μικρότερη αξία

$$SP_t^{\text{rainbow}} = Ne^{-r(T-t)} + \sum_{i=1}^n Z_i e^{-r(t_i^Z - t)} - e^{-r(T-t, \text{fixing})} P_{\text{min},t}^N$$

Με $P_{\text{min},t}^N = P_{\text{min},t}^N(s^{(1)} S_t^{(1)}, s^{(2)} S_t^{(2)})$ ως ένα δικαίωμα πώλησης (put option) στο ελάχιστο των δυο υποκείμενων, που ανήκουν στην οικογένεια του rainbow προϊόντος.

Barrier προϊόντα

Η πιο κοινή μορφή δομημένων προϊόντων με έμμεσα (implicit) εξωτικά δικαιώματα είναι προϊόντα barrier. Για αυτούς τους τίτλους, η επιλογή της εξαγοράς εξαρτάται από εάν το υποκείμενο φθάσει σε ορισμένο σταθερό όριο τιμών κατά τη διάρκεια της ζωής του. Ο εκδότης ενός knock-in προϊόντος επιτρέπεται να παραδώσει τις μετοχές στην λήξη μόνο εάν το υποκείμενο φθάσει ή ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο κατώτερο επίπεδο τιμών. Σε μια τέτοια περίπτωση το knock-in προϊόν συμπεριφέρεται σαν classic. Αν το υποκείμενο βρίσκεται πάνω από το όριο του, το knock-in προϊόν πληρώνει το μέγιστο ποσό άσχετα από το S_{tfixing} . Για ένα knock-out προϊόν ο εκδότης χάνει το δικαίωμα επιλογής στην εξαγορά αν το υποκείμενο φθάσει ή ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο ανώτερο επίπεδο τιμών. Σε αυτή την περίπτωση το knock-out συμπεριφέρεται σαν ένα απλό ομόλογο.

Συμφωνά με τα παραπάνω πρέπει να χρησιμοποιείται one-sided barrier αντί για plain-vanilla δικαιώματα πώλησης (put options). Η αναπαραγωγή ενός knock-in προϊόντος απαιτεί τη χρήση down-and-in δικαιωμάτων πώλησης (με τιμή $P_{DI,t}^{K,B}$ που καθίστανται χωρίς αξία αν το υποκείμενο δεν φτάσει το κατώτερο όριο τιμής $B < S_t$ μέχρι τη λήξη, και που διαφορετικά είναι ίδια με τα plain-vanilla δικαιώματα. Ο κάτοχος ενός knock-out προϊόντος έμμεσα πουλάει up-and-out put δικαιώματα πώλησης (put options) (με τιμή $P_{UO,t}^{K,B}$) στον εκδότη. Τα δικαιώματα αυτά are knocked-out όταν το υποκείμενο φτάσει το ανώτερο επίπεδο τιμών $B > S_t$. Σε κάθε άλλη περίπτωση είναι ίδια με τα plain-vanilla δικαιώματα. Οι τιμές των knock-in και knock-out προϊόντων είναι:

$$SP_t^{\text{KI}} = Ne^{-r(T-t)} + \sum_{i=1}^n Z_i e^{-r(t_i^Z - t)} - e^{-r(T-t, \text{fixing})} sP_{DI,t}^{K,B}$$

$$SP_t^{\text{KO}} = Ne^{-r(T-t)} + \sum_{i=1}^n Z_i e^{-r(t_i^Z - t)} - e^{-r(T-t, \text{fixing})} sP_{UO,t}^{K,B}$$

Αποτελέσματα από τη Γερμανική Αγορά

Οι **Pavel A. Stoimenov** και **Sascha Wilkens** στο άρθρο τους «*Are structured products fairly priced? An analysis of the German market for equity-linked instruments*» (2005) ερευνούν το πλήρες φάσμα των «equity-linked structured products» του Γερμανικού τραπεζικού private retail τομέα.

Η κύρια μεθοδολογία είναι η σύγκριση των τιμών των προϊόντων με τις αντίστοιχες θεωρητικές (fair) τιμές χρησιμοποιώντας exchange-traded options.

Τα αποτελέσματα τους δείχνουν ότι στη πρωτογενή αγορά όλα τα μετοχικά συνδεδεμένα δομημένα προϊόντα (equity-linked structured products) είναι κατά μέσο όρο τιμολογημένα πάνω από τις θεωρητικές τους τιμές, προς όφελος των εκδοτικών ιδρυμάτων (issuing institutions). Όμως η υπερτιμολόγηση διαφέρει ανάλογα με το υποκείμενο προϊόν και το είδος του προϊόντος. Γενικά όσο πιο σύνθετο το προϊόν τόσο μεγαλύτερο το premium.

Στη δευτερογενή αγορά η υπερτιμολόγηση μειώνεται όσο το προϊόν φθάνει στη λήξη του (maturity)

Επικεντρώνουν την έρευνα τους στην αγορά των μετοχικά συνδεδεμένων προϊόντων (equity-linked products), προϊόντα με μετοχές ή μετοχικούς δείκτες ως υποκείμενα. Μια κατάταξη των προϊόντων στη Γερμανική αγορά φαίνεται στο σχήμα(1).

Αντικείμενο και υποθέσεις της έρευνας

Καθώς η μελέτη αποσκοπεί στη διαπίστωση των δίκαιων τιμών η έρευνα προσπαθεί να αποκαλύψει τα implicit premiums ή discounts που ενσωματώνονται στα προϊόντα. Επιπροσθέτως σκοπός της έρευνας είναι να αναγνωρίσει τους παράγοντες πίσω από τις πολιτικές τιμολόγησης του εκδότη, για αυτό επικεντρώνονται ξεχωριστά στην πρωτογενή και στη δευτερογενή αγορά.

Τα δομημένα προϊόντα δεν μπορούν να πωληθούν short από τους επενδυτές, άρα όλες οι συναλλαγές στην πρωτογενή αγορά αφορούν πωλήσεις του εκδότη (issuer sales).

(H1) Στην πρωτογενή αγορά τα equity-linked δομημένα προϊόντα είναι τιμολογημένα κατά μέσο όρο πάνω από τις θεωρητικές τους τιμές.

Αν οι τιμές αναφοράς για τα προϊόντα είναι πάνω από τις θεωρητικές τους τιμές και κρατηθούν ως τη λήξη τους από τους επενδυτές, θα υπολείπονται, αφού στην λήξη τους η τιμή αντανακλά την πραγματική πληρωμή (payoff) του προϊόντος. Αν οι επενδυτές έχουν μια στρατηγική αγοράς-διακράτησης και οι εκδότες είναι πλήρως αντισταθμισμένοι, τα έμμεσα τιμήματα (implicit premium) κατά την έκδοση παρέχουν μια πηγή εισοδήματος για τις τράπεζες.

(H2) Η υπερτιμολόγηση στην έκδοση είναι μεγαλύτερη για προϊόντα

- ◇ με μετοχές ως υποκείμενο από ότι άλλα με δείκτες*
- ◇ πιο σύνθετα προϊόντα, συγκρινόμενα με 'κλασικά'*

Παρόλο που πληροφορίες για το κόστος αντιστάθμισης του εκδότη δεν είναι διαθέσιμες, πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι η ποικιλία σε τιμές και η ρευστότητα των εμπορεύσιμων δικαιωμάτων εξαρτάται από τον υποκείμενο τίτλο και κατά συνέπεια επηρεάζει τις εναλλακτικές αντιστάθμισης. Επιπλέον κάποια δομημένα προϊόντα χρησιμοποιούν δικαιώματα με ασυνήθιστα μεγάλη διάρκεια ως την λήξη τους ή και χρησιμοποιούν εξωτικά προϊόντα τα οποία δεν είναι διαθέσιμα στα χρηματιστήρια παραγωγών. Συνεπώς το κόστος της αναπαραγωγής των προϊόντων είναι πιθανό να αυξηθεί και να απαιτεί μεγαλύτερο premium από το αναμενόμενο.

(H3) Στη δευτερογενή αγορά τα *implicit premium* μειώνονται συστηματικά καθώς φτάνουν στη λήξη

Στην δευτερογενή αγορά οι επενδυτές έχουν την επιπλέον επιλογή να πουλήσουν τα αγορασμένα προϊόντα πίσω στη τράπεζα. Οι τράπεζες δεν μπορούν να γνωρίζουν εκ των προτέρων πόσοι επενδυτές θα προβούν σε ρευστοποίηση και συνεπώς η κερδοφορία τους εξαρτάται από την πολιτική τιμολόγησης. Αν η υπερτιμολόγηση αυξάνεται όσο πλησιάζει η λήξη τους, οι εκδότες αντιμετωπίζουν το κίνδυνο της απώλειας όταν επαναγοράζουν τις θέσεις τους σε υψηλές τιμές. Συνεπώς αναμένεται μια παροδική σταθερότητα ή και μείωση στα απαιτούμενα ασφάλιστρα (*premium*), από τα οποία κερδίζει την διαφορά τους (σε σχέση με το ασφάλιστρο αγοράς).

Η αξία του χρόνου (*time value*) των δικαιωμάτων μειώνεται συστηματικά καθώς πλησιάζει η λήξη τους και τελικά η τιμή αντικατοπτρίζει την πραγματική απόδοση (*payoff*). Κατά συνέπεια, επειδή η εγγενής αξία (*intrinsic value*) είναι εμφανής, η δυνατότητα του εκδότη να ενσωματωθούν τα έμμεσα ασφάλιστρα μικραίνει κατά τη διάρκεια ζωής των προϊόντων. Επιπλέον, οι προσαυξήσεις είναι πιθανό να μειώνονται σταθερά, δεδομένου ότι οι ξαφνικές απότομες πτώσεις στην υπερτιμολόγηση δεν μπορούν να δικαιολογηθούν στους επενδυτές, ειδικά στα πλαίσια του ισχυρού ανταγωνισμού μεταξύ των εκδοτών.

Μεθοδολογία

Η εμπειρική μελέτη βασίστηκε σε μετοχικά συνδεδεμένα (*equity-linked*) δομημένα προϊόντα πάνω στο Γερμανικό χρηματιστηριακό δείκτη DAX και στις 30 μετοχές του δείκτη. Ο μέσος χρόνος μέχρι την λήξη τους είναι 1,47 έτη με τη πλειοψηφία τους (86%) να έχουν διάρκεια 1 με 2 έτη. Ανέλυσαν καθημερινές τιμές κλεισίματος σε άμεσες εκτός αγοράς συναλλαγές με τους εκδότες (*direct off-market trades with issuers*).

Προκειμένου να αξιολογηθεί η τιμολόγηση των δομημένων προϊόντων, υπολογίζουμε τις θεωρητικές τιμές προϊόντων χρησιμοποιώντας τους τύπους αναπαραγωγής που δίνονται σε προηγούμενη παράγραφο. Οι τιμές των υποκείμενων μετοχών είναι ημερήσιες παρατηρήσεις από το ηλεκτρονικό σύστημα διαπραγμάτευσης XERTΑ στο χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης. Το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο έχει εξαχθεί από τα Γερμανικά (AAA) κυβερνητικά ομόλογα.

Το σημείο κλειδί είναι η τιμολόγηση των ενσωματωμένων στο προϊόν (*product-embedded*) δικαιωμάτων. Τα *European plain-vanilla options* τιμολογούνται με το μοντέλο του Black-Scholes με $C_t^K = C_t^K(S_t^*, K, \sigma, r, t_{\text{fixing}} - t)$, όσον αφορά τα μερίσματα η τρέχουσα τιμή της μετοχής μειώνεται με τη παρούσα αξία των μελλοντικών πληρωμών που θα συμβούν μέχρι τη λήξη του.

$$S_t^* = S_t - \sum_{j=1}^m D_j e^{-(t_j^D - t)}$$

Πρωτογενής αγορά

Κατά την έκδοση τα δομημένα προϊόντα σε μετοχές του DAX πωλούνταν κατά μέσο όρο 3,89% πάνω από τις θεωρητικές τιμές τους βασισμένες στα Eurex δικαιώματα. Η μέση υπερτιμολόγηση είναι 3,67% για *plain-vanilla* δικαιώματα, 4,77% για *barrier* και 5,17% για

rainbow προϊόντα. Όλοι οι τύποι προϊόντων παρουσιάζουν μια θετική απόκλιση τιμών, που κυμαίνεται από 1,45% για τα εγγυημένα ως 5,65% για τα προϊόντα corridor. Τα έμμεσα ασφάλιστρα (implicit premiums) για τα προϊόντα στον DAX είναι, κατά μέσο όρο, μικρότερα και λιγότερο μεταβλητά από αυτά με υποκείμενες μετοχές.

Αυτά τα αποτελέσματα υποστηρίζουν την υπόθεση H1 ότι όλα τα equity-linked δομημένα προϊόντα είναι τιμολογημένα κατά μέσο όρο πάνω από τις θεωρητικές τους τιμές

Τα «classic» προϊόντα με υποκείμενα μετοχές βρίσκονται να ενσωματώνουν ένα σημαντικά υψηλότερο κατά μέσο όρο ασφάλιστρο κατασκευής, 1,57% έναντι των αντίστοιχων του DAX. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα classic προϊόντα αποτελούν περίπου το 75% της βάσης δεδομένων, αυτά τα αποτελέσματα παρέχουν τη στατιστική υποστήριξη για την υπόθεση H2a.

Για τα στατιστικά συμπεράσματα όσον αφορά την υπόθεση H2b, μετράμε τις διαφορές στους μέσους ανάμεσα στις δύο ομάδες του «classic» DAX και «classic» μετοχικών προϊόντων. Όλες οι μεταβλητές που αναφέρονται στα προϊόντα του DAX παρουσιάζουν ελαφρώς θετικά αποτελέσματα, αν και κανένα δεν είναι σημαντικό σύμφωνα με τα τυποποιημένα t-tests και τα υπο-δείγματα είναι μάλλον μικρά. Αντίθετα, τα p-values για knock-in και partial-time knock-in προϊόντα δείχνουν τη σημαντική διαφορά στους μέσους συγκρινόμενα με τα classic προϊόντα. Μέσα στην ομάδα μετοχών, εγγυημένα, turbo, και knockout τύποι παρουσιάζουν χαμηλότερη κατά μέσο όρο υπερτιμολόγηση από τα κλασικά προϊόντα, αν και η μηδενική υπόθεση των ίσων μέσων δεν μπορεί να απορριφθεί στη βάση του t-test. Τα Corridor, knock-in, partial-time knock-in, and rainbow προϊόντα ενσωματώνουν ασφάλιστρα αγοράς στην έκδοση που, κατά μέσον όρο, υπερβαίνουν σημαντικά εκείνων που απαιτούνται για τον κλασικό τύπο προϊόντων. Το μέγεθος αυτής της πρόσθετης δαπάνης κυμαίνεται από 0,80% για τα partial-time knock-in ως 2,02% για τα corridor προϊόντα. Αν και κάπως διαφορούμενα, αυτά τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με την υπόθεσή H2b. Το γεγονός ότι τα πιο σύνθετα προϊόντα, ειδικά εκείνα με τα ενσωματωμένα εξωτικά δικαιώματα, ενσωματώνουν, τουλάχιστον κατά μέσον όρο, υψηλότερες αποκλίσεις τιμών από τις θεωρητικές τους τιμές από τα κλασικά προϊόντα, υποστηρίζει την υπόθεσή για το ρόλο του κόστους αντιστάθμισης των εκδοτών.

Δευτερογενής αγορά

Στη δευτερογενή αγορά τα δομημένα προϊόντα σε μετοχές του DAX πωλούνται κατά μέσο όρο 2,32% πάνω από το EUREX. Τα προϊόντα με ενσωματωμένο plain-vanilla (barrier, rainbow) δικαίωμα υπερτιμολογούνται κατά 2,07% (4,56%, 3.72%), το οποίο αντιστοιχεί στη μείωση 1,60% (0,21%, 1.45%) έναντι στις πρόσθετες δαπάνες στην έκδοση. Εκτός από τα knock-in και knock-out προϊόντα, όλοι οι τύποι προϊόντων στη δευτερογενή αγορά είναι λιγότερο υπερτιμολογημένοι από ότι στην έκδοση.

Για να ελεγχθεί η στατιστική σημαντικότητα της υπόθεσης H3, υποθέτουν μια γραμμική σχέση ανάμεσα στα implicit premiums και του κύκλου ζωής και την παλινδρομούν σε σχέση με τις σχετικές αποκλίσεις της τιμής (ΔV_i) on the products relative lifetimes (L_i):

$$\Delta V_i = \alpha + bL_i + \varepsilon_i, \quad \alpha, b \in \mathfrak{R}$$

Όλες οι τιμές βρέθηκαν θετικές και στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 1%, εκτός από τα προϊόντα τύπου corridor ($p = 0.05$) και 'classic' DAX ($p = 0.09$). Τα αποτελέσματα είναι σύμ-

φωνα με τα αποτελέσματα από την πρωτόγεννη αγορά. Οφείλουμε να παρατηρήσουμε ότι η ερμηνευτική ικανότητα του μοντέλου μετρούμενη με το R^2 , προσεγγίζει τιμές κοντά στο 0,67 για μεμονωμένα προϊόντα, ενώ για τα προϊόντα του DAX είναι πολύ μικρή ($R^2 = 0,06$).

Συνολικά, τα αποτελέσματα τους για τη δευτερογενή αγορά υποστηρίζουν την υπόθεση H3. Η μείωση των implicit premiums καθώς πλησιάζουμε προς τη λήξη μπορεί να ερμηνευτεί από διάφορους παράγοντες. Για παράδειγμα, το γεγονός ότι τα premiums αντικαθίστανται από discounts υποστηρίζει το order flow effect (Wilkins et al. 2003) σύμφωνα με το οποίο οι εκδότες προσανατολίζουν την τιμολόγησή τους ως προς τον αναμενόμενο όγκο των αγορών και των πωλήσεων. Τελικά, υπογραμμίζουν ότι, λόγω της διαγνωσθείσας χρονικής εξάρτησης, η δικαιοσύνη της τιμολόγησης στη δευτεροβάθμια αγορά πρέπει πάντα να αξιολογείται υπό το πρίσμα της εξέτασης της σχετικής διάρκειας ζωής των προϊόντων και της συγκεκριμένης επενδυτικής στρατηγικής.

Σύμφωνα με τα εμπειρικά αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και οι 3 υποθέσεις που έγιναν. Κατέληξαν ότι στην πρωτογενή αγορά όλοι οι τύποι των equity-linked δομημένων προϊόντων αποτιμώνται κατά μέσο όρο πάνω από την θεωρητική τιμή τους, προς ζημιά των αγοραστών που τα κρατούν ως την λήξη τους. Το υποκείμενο προϊόν μετοχή ή δείκτης έχει βρεθεί πως είναι ένας από τους παράγοντες της τιμολόγησης. Παρέχουν ακόμα στοιχεία για το ότι προϊόντα με εξωτικά δικαιώματα υπόκεινται σε ακόμα μεγαλύτερα premium σε σχέση με τα κλασικά προϊόντα. Αυτό υποστηρίζει την υπόθεση ότι το μέγεθος της υπερτίμησης εξαρτάται από το κόστος αντιστάθμισης του εκδότη. Στη δευτερογενή αγορά το φαινόμενο υποχωρεί καθώς τα προϊόντα φθάνουν στη λήξη τους.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι χρειάζεται προσεκτική ανάλυση όταν εμπορευόμαστε δομημένα προϊόντα. Παρά την πολύ εύκολη πρόσβαση οι πεπειραμένοι επενδυτές πρέπει να σκέπτονται την αναπαραγωγή των ροών τέτοιων προϊόντων. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι μια συνένωση των απλών συστατικών τους μπορεί να δικαιολογεί τους εκδότες για την χρέωση των premium ως αντιστάθμιση για τις υπηρεσίες δημιουργίας των. Τα δομημένα προϊόντα δίνουν την ευκαιρία να πάρεις short θέσεις σε δικαιώματα με μεγαλύτερη διάρκεια λήξης από την συνηθισμένη που διατίθεται στις αγορές παραγώγων. Επιπλέον τα κόστη αναπαραγωγής πιθανόν να είναι μεγαλύτερα από ότι προτείνουν τα μοντέλα.

Αποτελέσματα από την Ελβετική αγορά

Οι **Stefan Burth**, **Thomas Kraus** και **Hanspeter Wohlwend** στο άρθρο τους «*The Pricing of Structured Products in the Swiss Market*» (2001) αναλύουν την αρχική τιμολόγηση 275 προϊόντων συγκρίνοντας τα με τις ισοδύναμες στρατηγικές στις υποκείμενες αγορές (underlying markets) και σε EUREX.

Μεθοδολογία

Βασισμένοι στη put-call parity για Ευρωπαϊκά δικαιώματα οι επενδυτικές στρατηγικές μπορούν να συνοψιστούν είτε σε μια θέση στο υποκείμενο προϊόν (asset) με short call δικαί-

ωμα στο ίδιο προϊόν είτε σε επένδυση χωρίς κίνδυνο σε συνδυασμό με short put δικαίωμα.

Οι δυο ισοδύναμες στρατηγικές αναλύονται⁷

$$P_{model} = Xe^{-r(T-t)} - p_t = S_t - c_t - \sum_{i=1}^I D_i e^{-r(t_i-t)}$$

Για να αξιολογηθεί η καταλληλότητα του αρχικού προσφερόμενου προϊόντος, οι τιμές στην έκδοση (P_{Market}) συγκρίνονται με τις τιμές από σύνθετες στρατηγικές (synthetic strategies) (P_{Model}). Ακόμη χρησιμοποιείται το μοντέλο αποτίμησης Black-Scholes για την εξαγωγή των τιμών των δικαιωμάτων. Για να εισάγουμε τη φόρμουλα τιμολόγησης δικαιωμάτων χρησιμοποιείται μια μέτρηση της αναμενόμενης μεταβλητότητας (implied volatility) που έχει εξαχθεί από διαπραγματεύσιμα δικαιώματα στο EUREX. Καθώς τα δικαιώματα στο EUREX είναι Αμερικανικού τύπου χρησιμοποιείται το μοντέλο Cox/Ross/Rubinstein (1979) για να εξαχθεί η αναμενόμενη μεταβλητότητα (implied volatility). Η σχετική διαφορά τιμής ορίζεται:

$$PD = \frac{P_{Market} - P_{Model}}{P_{Model}}$$

Αν η παραπάνω διαφορά είναι αρνητική τότε ο επενδυτής είναι ωφελημένος, αν είναι θετική ο επενδυτής θα μπορούσε να επιτύχει την ίδια απόδοση (payoff) με μικρότερο κόστος, αν ακολουθούσε τη στρατηγική αναπαραγωγής του προϊόντος. Τα κόστη συναλλαγής για τις δυο στρατηγικές είναι περίπου ισοδύναμα και δεν υπολογίζονται.

Δεδομένα

Σε αυτή τους τη μελέτη περιλαμβάνουν όλα τα plain vanilla προϊόντα στα Ελβετικά blue chips που διατίθενταν την 1 Αύγουστου 1999 και εκδόθηκαν στην Ελβετία, τα οποία αποτελούσαν ένα σύνολο 275 προϊόντων.

Τα δεδομένα για την στρατηγική αναπαραγωγής προήλθαν από το EUREX. Τα δικαιώματα του EUREX που χρησιμοποιήθηκαν για την αναπαραγωγή των δομημένων προϊόντων πρέπει να έχουν όσον το δυνατόν περισσότερο τα ίδια χαρακτηριστικά με τα διαθέσιμα προϊόντα. Για κάθε έκδοση έχει επιλεγθεί ένα συμβόλαιο από το EUREX που αντανακλά τα ίδια χαρακτηριστικά τιμής εξάσκησης και χρονική διάρκεια με το προϊόν. Αυτά τα κριτήρια προσαρμόζονται για πιθανό smile effect καθώς και για φαινόμενα term structure των αναμενόμενων μεταβλητοτήτων (implied volatilities). Για να υπολογίσουμε τις τιμές του μοντέλου πρέπει να καθορίσουμε κάποιες επιπλέον πληροφορίες.

⁷Όπου,

P_{Model} Model-price of the structured product

X Τιμή εξάσκησης (Strike price)

r Απόδοση χωρίς κίνδυνο (συνεχής ανατοκισμός)

T Maturity of the structured product

t Χρονικό σημείο

p_t Τιμή ενός European put option

S_t Τιμή του υποκείμενου προϊόντος (asset)

c_t Τιμή ενός European call option

D_i Πληρωμή μερίσματος του υποκείμενου προϊόντος (asset) ($i = 1,2,3, \dots, I$)

t_i Ημέρα πληρωμής μερίσματος i ($t \leq t_i \leq T$)

- ✧ *Ακριβείς συνθήκες έκδοσης,*
οι όροι πάνω στους οποίους θα γίνει η ανάλυση είναι αυτοί που περιγράφονται στα έντυπα των προϊόντων
- ✧ *Απόδοση χωρίς κίνδυνο,*
το επιτόκιο Euro market για Swiss francs εισείχθει γραμμικά για να ταιριάζει τις ακριβείς λήξεις των προϊόντων
- ✧ *Πληρωμές μερισμάτων,*
όπως αναμενόταν την μέρα της έκδοσης προεξοφλημένα με την απόδοση χωρίς κίνδυνο

Πρέπει να επισημάνουμε ότι συνήθως δεν είναι δυνατόν να αναπαράγουμε επακριβώς ένα δομημένο προϊόν χρησιμοποιώντας EUREX δικαιώματα. Στη προσπάθεια μας θα συναντήσουμε τρία κύρια εμπόδια:

- ✧ Τα δικαιώματα μετοχών που εμπορεύονται στο EUREX είναι Αμερικανικού τύπου, ενώ για την αναπαραγωγή χρειαζόμαστε Ευρωπαϊκά.
- ✧ Οι τιμές εξάσκησης που υπονοούνται στα δομημένα προϊόντα δεν είναι συνήθως διαθέσιμες στο EUREX παρόλο που οι διαφορές τους είναι μικρές.
- ✧ Είναι δύσκολο να βρεις τιμές για μακροχρόνια δικαιώματα στο EUREX. Αυτό κάνει την αναπαραγωγή προϊόντων με διάρκεια άνω του ενός έτους δύσκολη. Όμως τα term structure effects δεν είναι τόσο έντονα για τα δικαιώματα στην Ελβετική αγορά.

Επιπλέον δεν θα υπάρχει αρκετή ρευστότητα στα συμβόλαια του EUREX για να αναπαράγεις ολόκληρη τη θέση της τράπεζας αξιόπιστα, για αυτό το λόγο οι τράπεζες στρέφονται σε στρατηγικές δυναμικής αντιστάθμισης (dynamic hedging strategies).

Παρόλα αυτά τα προβλήματα είναι δυνατόν να γίνει μια χρήσιμη σύγκριση ανάμεσα στις δυο αγορές. Δεν προχώρησαν σε μια ακριβή αναπαραγωγή των προϊόντων υπό εξέταση μέσω άλλων οργάνων αλλά σύγκριναν τα επίπεδα τιμών (volatility) στις δυο αγορές.

Εμπειρικά αποτελέσματα

Η ανάλυση της αρχικής τιμολόγησης των δομημένων προϊόντων βασίζεται πρωτίστως στη μέση διαφορά τιμής (average price difference avg(PD)) μιας ομάδας προϊόντων. Μέσα σε κάθε ομάδα ανέλυσαν την τυπική απόκλιση (SD) της διαφοράς τιμής (σ_{PD}) και τη στατιστική σημαντικότητα της μέσης διαφοράς. Υποθέτοντας μια κανονική κατανομή για τη μεταβλητότητα (volatility) των διαφορών, η σημαντικότητα έχει μετρηθεί με:

$$t = \frac{\text{avg}(PD)}{\sigma_{PD}} \sqrt{n}$$

Καθώς η κατανομή των διαφορών των τιμών είναι a-priori άγνωστη, εφαρμόζουν ένα μη παραμετρικό WILCOXON (1945)-signed-rank-test. Σε αυτό το τεστ οι τάξεις (rank) ορίζονται στις απόλυτες τιμές των διαφορών των τιμών, με το οποίο στη μικρότερη διαφορά ορίζεται η τάξη # 1. Το στατιστικό τεστ ορίζεται ως εξής:

$$W = \sum_{i=1}^n rg|PD_i|V_i \quad \text{με } V_i = \begin{cases} 1 & \text{if } PD_i > 0 \\ 0 & \text{if } PD_i < 0 \end{cases}$$

Όπου $rg|PD_i|$ rank of $|PD_i|$

Τέλος το root mean squared error (RMSE) μέσα στο κάθε δείγμα έχει υπολογιστεί ως ακολούθως:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (PD)^2}$$

Ένα χαμηλό RMSE αντιπροσωπεύει μια τιμολόγηση που βρίσκεται σε συμφωνία με την υποκείμενη αγορά, ενώ ένα υψηλό RMSE δηλώνει μια τιμολόγηση που είναι άδικη κατά μέσον όρο ή εξαιρετικά ασταθής. Κατά υπολογισμό του RMSE, θετικές αποκλίσεις δεν αντισταθμίζουν τις αρνητικές, και αντίστροφα.

Συμπερασματικά

Για την ανάλυση της τιμολόγησης των προϊόντων συγκρίνουν τους όρους στη πρωτόγεννη αγορά με ισοδύναμες στρατηγικές στις υποκείμενες αγορές και τα αντίστοιχα διαπραγματεύσιμα δικαιώματα. Όπως αναμενόταν βρήκαν στατιστικά σημαντική μεροληψία προς όφελος του εκδότη. Πρώτα από όλα η διαφορά αποζημιώνει τον εκδότη για τις κινήσεις του όσον αφορά την διαχείριση του προϊόντος. Βασιζόμενοι στα δεδομένα τους δεν μπορούν να κρίνουν ποιο ποσοστό αυτής της διαφοράς οφείλεται στο κόστος και ποιο πηγαίνει στην εκδοτική τράπεζα ως καθαρό κέρδος. Η δυνατότητα για επιπλέον κέρδη σε αυτό το τομέα φαίνονται σημαντικά λόγω της περιορισμένης προσπάθειας σε αυτή την αγορά και λόγω των περιορισμένων γνώσεων (sophistication) από τη πλευρά των μικρών επενδυτών.

Εσχώρισαν δυο ειδών προϊόντα με και χωρίς κουπόνι. Βρέθηκε πιο καθιερωμένη αγορά για όργανα χωρίς κουπόνι. Τα προϊόντα με κουπόνι διαχειρίζονται από το τομέα σταθερού εισοδήματος (fixed income desk) του ιδρύματος και πωλούνται με όμοιο τρόπο με τα ομόλογα. Η αντίληψη τους ως ομόλογα μπορεί να κάνει τους επενδυτές να πληρώσουν μεγαλύτερο premium.

Τέλος ερεύνησαν το ρολό των co-lead-managers στη διαδικασία έκδοσης ενός νέου προϊόντος. Οι co-lead-managers είναι μικρότερες τράπεζες που αρχίζουν τη διάθεση ενός νέου προϊόντος. Συγκεντρώνουν προσφορές από διάφορους μεγαλύτερους παίκτες και τελικά συνεργάζονται με αυτό που έκανε την καλύτερη προσφορά. Ως αποτέλεσμα τα δομημένα προϊόντα που έχουν εκδοθεί με τη βοήθεια τρίτου είναι σημαντικά καλύτερα τιμολογημένα και δείχνουν μικρότερη διασπορά σφαλμάτων τιμολόγησης.

Συμπερασματικά βρήκαν σημαντικές διαστρεβλώσεις τιμών σε διάφορους τομείς της αγοράς υπό εξέταση. Οι διαφορές ανάμεσα στις προσφορές (offerings) αποδείχτηκαν στατιστικά σημαντικές, χωρίς αυτό να σημαίνει απαραίτητα ότι είναι και οικονομικά σημαντικές.

Για να είναι οικονομικής σημασίας μια ανιχνευμένη διαφορά τιμολόγησης θα υπονοεί τη δυνατότητα ύπαρξης arbitrage ή τουλάχιστον για μια αναπαραγωγή του με μικρότερο κόστος. Όμως δεν συμβαίνει αυτό. Για τους ιδιώτες επενδυτές οι στρατηγικές αναπαραγωγής είναι συνήθως περιορισμένες λόγω έλλειψης προϊόντων, περιορισμών short πωλήσεων, κόστος συναλλαγών. Άρα ένα συγκεκριμένο προϊόν μπορεί να μην είναι τέλεια τιμολογημένο σε σχέση με την αγορά, αλλά μπορεί να είναι ακόμα η καλύτερη συναλλαγή που μπορεί να έχει ένας μικρός επενδυτής.

Σύγκριση απόδοσης δομημένων προϊόντων με επένδυση σε δείκτη

Οι **Michelle Edwards** και **Steve Swidler** στο άρθρο τους «*Do equity-linked certificates of deposit have equity-like returns?*» (2005) συγκρίνουν την απόδοση ενός τυπικού πενταετούς ELCD (equity-linked certificates of deposit) με την απόδοση μιας πενταετούς επένδυσης στον S&P500. Η μελέτη τους περιλαμβάνει και τα έμμεσα μέρη του ELCD, ένα zero coupon ομόλογο και ένα δικαίωμα αγοράς στον S&P500 και εξετάζει τη συνδυασμένη απόδοσή τους. Μετά συμπλήρωση της ιστορικής ανάλυσης τρέχουν μια προσομοίωση Monte Carlo για να βρουν τις αναμενόμενες αποδόσεις του προϊόντος τους.

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα τους στην ερώτηση αν τα ELCD έχουν αποδόσεις παρόμοιες με των μετοχών, μια απλή απάντηση είναι πως όχι. Πραγματικά το Index Powered CD έχουν αναμενόμενη μέση απόδοση και τυπική απόκλιση που διαφέρει λίγο από ένα πενταετές Treasury note. Λίγοι επενδυτές θα επέλεγαν το IPCD από το Treasury note.

Όμως μια πιο σχετική σύγκριση είναι μεταξύ του IPCD και της απόδοσης του πενταετούς Treasury note που είναι γνωστή με βεβαιότητα. Λόγω του πρόσφατου περιβάλλοντος χαμηλών επιτοκίων, οι επενδυτές πιθανώς να προτιμήσουν το IPCD του οποίου η αναμενόμενη απόδοση είναι μεγαλύτερη από μια επένδυση σε T-note. Παρόλα αυτά υπάρχει η πιθανότητα το IPCD να έχει απόδοση 0. Επιπρόσθετα οι μέσοι των τριμηνιαίων τιμών με 90% συμμετοχή δείχνουν ότι η αναμενόμενη απόδοση είναι μικρότερη από της αγοράς. Οι επενδυτές δεν πρέπει να περιμένουν ότι τα IPCD θα έχουν απόδοση ίση με της αγοράς, αντίθετα τα όργανα αυτά συμπεριφέρονται σαν τίτλοι με μικρό beta.

Ίσως μια πιο ελκυστική επένδυση είναι ένα synthetic ELCD, ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από ένα zero coupon ομόλογο και ένα δικαίωμα αγοράς σε ένα δείκτη. Ένα τέτοιο χαρτοφυλάκιο δημιουργεί μια κατανομή απόδοσης που εγγυάται το κεφάλαιο και έχει τη δυνατότητα πιθανής ανόδου μικρότερης από της αγοράς. Αυτό υπονοεί ότι το synthetic ELCD θα έχει beta 0 σε μια πτωτική αγορά και beta κοντά στο 1 σε μια ανοδική αγορά.

Η τελική ερώτηση είναι γιατί κάποιος να επενδύσει στα λιανικά προϊόντα όπως το IPCD δεδομένης της εναλλακτικής λύσης ενός συνθετικού ELCD. Μια πιθανή απάντηση είναι ότι οι επενδυτές δεν μπορούν εύκολα να υπολογίσουν τις κατανομές αποδόσεων πέντε ετών των διαφορετικών στρατηγικών επένδυσης. Ελλείψει της λεπτομερούς ανάλυσης, οι επενδυτές ερμηνεύουν το μάρκετινγκ που τονίζει την ασφαλή επιστροφή του κεφαλαίου με την ευκαιρία να συμμετέχει στις θετικές επιστροφές αγοράς ως win-win ευκαιρία. Μια δεύτερη δυνατότητα είναι ότι οι επενδυτές έχουν μια καλή έννοια των ex ante κατανομών αποδόσεων, αλλά εκτιμούν την ευκολία μιας προκατασκευασμένης επιλογής. Εάν αυτό συμβαίνει, η διαφορά μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων του IPCD και συνθετικού ELCD αντιπροσω-

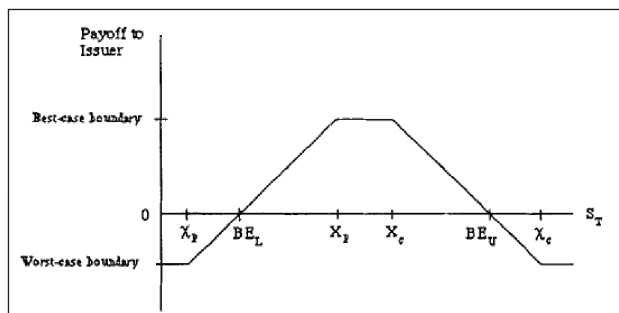
πεύει την αξία της προκατασκευής. Μια τρίτη εκδοχή είναι ότι ενώ θα προτιμούσαν το συνθετικό ELCD από το προκατασκευασμένο IPCD, είναι ανίκανοι να αγοράσουν ένα δικαίωμα αγοράς (call option) πέντε ετών. Στην πραγματικότητα, είναι δυνατό να αγοραστεί ένα flex option με τους μοναδικούς όρους λήξης στο Chicago Board Options Exchange αλλά μόνο για μεγάλες τιμές.

Από την ανωτέρω ανάλυση, είναι σαφές ότι για να είναι μια εμπορική επιτυχία, τα λιανικά προϊόντα όπως το IPCD, πρέπει να παραμείνουν ανταγωνιστικά με τις εναλλακτικές στρατηγικές επένδυσης. Αυτό σημαίνει πως όσο οι αποδόσεις στα T-note αυξάνονται, οι όροι του CD πρέπει επίσης να γίνουν πιο γενναιοδωροι. Επιπλέον, καθώς οι επενδυτές και οι χρηματοπιστωτικές αγορές γίνονται περιπλοκότεροι, το λιανικό CD πρέπει επίσης να ανταγωνιστεί με τις ελκυστικές αποδόσεις που υπονοούνται από μια συνθετική στρατηγική ELCD. Δεδομένου ότι ο ανταγωνισμός αυξάνεται, η αξία της προκατασκευής πρέπει να πλησιάσει τις δαπάνες συναλλαγών στο συνθετικό ECLD.

Αντιστάθμιση για εκδότες

Αναλύοντας την αντιστάθμιση της θέσης των εκδοτών⁸ γίνεται η υπόθεση ότι ο εκδότης αντισταθμίζει πλήρως τον κίνδυνο μέσω της κεφαλαιαγοράς αγοράζοντας δικαιώματα. Φυσικά είναι δυνατές και άλλες στρατηγικές αντιστάθμισης. Ας φανταστούμε την εκδοχή όπου δεν θα λάβουμε καμία αντιστάθμιση. Ένας εκδότης με προϊόντα MICD call και put έχει μια φυσική θέση που ισορροπεί (straddles) τον δείκτη, προσφέρει δηλαδή αντιστάθμιση λόγω κατασκευής του χαρτοφυλακίου του. Έτσι υπάρχει ένα ενσωματωμένο «μαξιλάρι» ενάντια στις διακυμάνσεις χρηματιστηρίου. Για να αναλύσουμε τους κινδύνους που περιλαμβάνονται σε μια θέση χωρίς αντιστάθμιση, ας ορίσουμε το n_c (n_p) να αντιπροσωπεύσει τον αριθμό των call (put) CDs με κεφάλαιο ενός δολαρίου, για έναν συνδυασμένο συνολικό αριθμό call και put MICDs ίσα με το n_c συν το n_p . Ας ορίσουμε να αντιπροσωπεύει το αβέβαιο ποσοστό απόδοσης που κερδίζει ο εκδότης από την επένδυση των κατατεθειμένων κεφαλαίων. Στην λήξη εκδότης θα έχει δανειακές πληρωμές (repayments) ίσες με $e^{rt}(n_c + n_p)$ διαθέσιμες για να κάνει τις απαραίτητες πληρωμές στους καταθέτες. Εάν η αξία του δείκτη πέσει μεταξύ του X_p και του X_c στην λήξη, ούτε τα call MICDs ούτε τα put MICDs δεν θα κερδίσουν περισσότερο από το εγγυημένο ελάχιστο επιτόκιο, έτσι ο εκδότης θα κρατήσει $(n_c + n_p)(e^{rt} - \lambda)$. Η λειτουργία εξόφλησης (payoff) στο σχήμα 1 είναι επομένως οριζόντια στην περιοχή μεταξύ X_p και X_c .

⁸Andrew H. Chen και John W. Kensinger (1990).



Σχήμα 6 έκθεση σε κίνδυνο του εκδότη

Σημείωση: το best case όριο είναι όσο με $(n_c + n_p)(e^{rT} - \lambda)$.
 Αν ο δείκτης ανέλθει πάνω από το X_c το worst case όριο είναι $(n_c + n_p)e^{rT} - \lambda n_p - \kappa n_c$ και αν δείκτης πέσει κάτω από το X_p το worst case όριο είναι $(n_c + n_p)e^{rT} - \lambda n_c - \kappa n_p$

Κάθε σημείο για το οποίο η αξία του δείκτη στην λήξη υπερβαίνει X_c θα κοστίσει στον εκδότη $\gamma_c n_c$ δολάρια, και επιπλέον κάθε σημείο για το οποίο η αξία του δείκτη στην λήξη πέσει κάτω από το X_p θα κοστίσει $\gamma_p n_p$. Ο εκδότης επιτυγχάνει ένα κέρδος, εφ' όσον η αξία του δείκτη στην λήξη βρίσκεται μέσα στα όρια ανώτερου και χαμηλότερου σημείου τομής (break-even points) δηλαδή από το BE_U και τα BE_L στο σχήμα 1, τα οποία καθορίζονται ως εξής:

$$\text{Ανώτερο σημείο τομής} = BE_U = X_c + (e^{rT} - \lambda) \frac{(n_c + n_p)}{\gamma_c n_c}$$

$$\text{Κατώτερο σημείο τομής} = BE_L = X_p + (e^{rT} - \lambda) \frac{(n_p + n_p)}{\gamma_p n_p}$$

Όσο περισσότερο είναι σε θέση να κερδίσει ο εκδότης από τις επενδύσεις του, τόσο ευρύτερη η διαφορά μεταξύ του κατώτερου και του ανώτερου σημείου τομής. Η έκθεση σε κίνδυνο του εκδότη εξαρτάται όχι μόνο από τη μεταβλητότητα του ποσοστού μεταβολής στο χρηματιστηριακό δείκτη αλλά και από τη συσχέτιση του με την απόδοση του δανειακού χαρτοφυλακίου. Όσο περισσότερο θετικός ο συσχετισμός, τόσο λιγότερο ο εκδότης είναι εκτεθειμένος σε κίνδυνο. Με μια υψηλή αναλογία των call – put τύπου CDs, επιπλέον, το κατώτερο σημείο τομής είναι ανύπαρκτο, καθιστώντας την αντιστάθμιση ενάντια σε μια πτωτική αγορά περιττή. Κατά συνέπεια μια υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στο χρηματιστηριακό δείκτη και την απόδοση του δανειακού χαρτοφυλακίου, παρακινεί τον εκδότη να επιδιώξει μια υψηλή call/put αναλογία, η οποία μπορεί να βοηθήσει να εξηγήσει τη παρατηρούμενη μεροληψία και το μάρκετινγκ του put -τύπου CD.

Όταν το MICD ορίζει ένα cap (ανώτατο όριο), ο εκδότης έχει ένα τροποποιημένο butterfly spread στο δείκτη, επιτρέποντας στις πιθανές απώλειες να περιληφθούν μέσα στην κάλυψη των κεφαλαιακών αποθεμάτων του εκδότη. Δεδομένου ότι το προϊόν MICD σχεδιάστηκε για να παρέχει ένα μέσο στον εκδότη να ανταγωνιστεί τις χρηματιστηριακές επενδύσεις με καταθέσεις, μπορεί να υποστηριχτεί ότι ο περιορισμός της έκθεσης του εκδότη στις διακυμάνσεις χρηματιστηρίου μέσα στα όρια της κύριας κεφαλαιακής κάλυψης είναι μια λογική εναλλακτική λύση για να εξαλείψει ένα τέτοιο κίνδυνο συνολικά.

Ελλείψει ενός cap, εντούτοις, μια μερική αντιστάθμιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιορίσει τον χρηματιστηριακό κίνδυνο του εκδότη. Ο εκδότης θα μπορούσε να διαμορφώ-

σει μια μερική αντιστάθμιση με την αγορά $n_c \gamma_c$ call δικαιωμάτων με τιμή εξάσκησης X_U και $n_p \gamma_p$ δικαιωμάτων με τιμή εξάσκησης X_L . Για να καθοριστεί το X_U και το X_L , ας ορίσουμε το R να είναι τα δολλαριακά διαθέσιμα ενάντια στις απώλειες, όσον αφορά σε αυτό το ζήτημα MICDs, και το H να είναι το κόστος των δικαιωμάτων που αγοράζονται για αντιστάθμιση. Κατόπιν για οποιοδήποτε δεδομένο επίπεδο διαθεσίμων, X_U και X_L μπορεί να βρεθεί με ταυτόχρονα να λύσει τις ακόλουθες εκφράσεις:

$$X_U = BE_U + \frac{R - H}{\gamma_c n_c}$$

$$X_L = BE_L + \frac{R - H}{\gamma_p n_p}$$

Αν και το κόστος μιας μερικής αντιστάθμισης εξαρτάται από τις τιμές εξάσκησης που επιλέγονται, η λύση μπορεί να βρεθεί μέσα από αριθμητικές τεχνικές.

Είναι τα market index CDs μοναδικά;

Σύμφωνα με τους *Don M. Chance* και *John B. Broughton* (1988) σε ένα κόσμο τέλειων αγορών τα CD δεν είναι τίποτε άλλο παρά συνδυασμοί ήδη υπάρχοντων προϊόντων. Οι επενδυτές θα μπορούσαν να αναπαράγουν ένα market index CD με δικαιώματα σε δείκτες και ομόλογα χωρίς κίνδυνο. Όμως η ύπαρξη των τραπεζών είναι ασύνδετη με τις τέλειες αγορές και σε ένα τέτοιο περιβάλλον τα CD μπορούν να προσφέρουν νέες επενδυτικές ευκαιρίες.

Για παράδειγμα κατά την αναπαραγωγή του CD με δικαιώματα και ομόλογα θα υπάρχουν και κόστη συναλλαγής. Μια τράπεζα έχει μικρότερο κόστος συναλλαγής από τον επενδυτή και αυτό το κέρδος θα μπορούσε να το μεταφέρει στον επενδυτή.

Επιπλέον δικαιώματα σε δείκτη με τιμή εξάσκησης ίση με την αναμενόμενη (implicit) τιμή εξάσκησης είναι μάλλον αδύνατο να βρεθούν. Για παράδειγμα η αναμενόμενη (implicit) τιμή εξάσκησης ενός CD με διάρκεια ενός έτους, $S_0 = 333.99$, $i = 0$ και $\gamma = 0,7$ είναι 333,99. Αν ένας επενδυτής επιλέξει να αναπαράγει αυτό το προϊόν η πλησιέστερη τιμή εξάσκησης θα είναι 335. τότε το i θα είναι 0,21% αντί για 0%. Παρόλο που το εύρος τιμών εξάσκησης που είναι διαθέσιμο για δικαιώματα σε δείκτες σημαίνει ότι μπορούμε να κατασκευάσουμε μεγάλη γκάμα συνδυασμών i και γ , δεν μπορούν να κατασκευαστούν ακριβώς τα προϊόντα που προσφέρουν οι τράπεζες εκτός παρά μόνο κατά τύχη. Επιπλέον οι τράπεζες εκδίδουν τέτοια προϊόντα σχεδόν κάθε μέρα, για να αναπαράγουμε ένα CD θα έπρεπε να είχαμε δικαιώματα σε δείκτες που να λήγουν κάθε μέρα, όμως τέτοια δικαιώματα λήγουν σε συγκεκριμένη μέρα κάθε μήνα. Παρόμοια προβλήματα υπάρχουν και με το μέρος που αναπαρίσταται με το Treasury-bill. Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι πρέπει να αναπαράγεις το προϊόν στο ακριβές πόσο που διατίθεται από την τράπεζα.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

Στο σημείο αυτό, θα κατασκευάσουμε ένα προϊόν που θα εγγυάται το επενδυμένο κεφάλαιο και θα προσφέρει μια επιπλέον απόδοση ανάλογα με την πορεία του χρηματιστηριακού δείκτη FTSE20. Για την κατασκευή της δικής μας πρότασης δομημένου προϊόντος θα προβούμε στην κατασκευή και παρακολούθηση ενός χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από μια επένδυση σε επιτόκιο μηδενικού κινδύνου και μια επένδυση σε δικαιώματα προαίρεσης (options). Συγκεκριμένα θα αποτελείται, από μια επένδυση σε ένα zero coupon ομόλογο το οποίο θα μας εξασφαλίσει την εγγύηση του κεφαλαίου και ένα δικαίωμα αγοράς (call option) στον χρηματιστηριακό δείκτη FTSE20.

Για την δημιουργία της δικής μας πρότασης ενός δομημένου προϊόντος (structured product) θα χρησιμοποιήσουμε ένα zero coupon ομόλογο του Ελληνικού δημοσίου με διάρκεια ενός έτους συγκεκριμένα το (HELLENIC REP.TB 2004 ZERO) και λήξη στις 10/01/05. Η συγκεκριμένη ομάδα ομολόγων πωλείται σε discount, είναι τίτλοι χωρίς τοκομερίδια και ουσιαστικά αποτελούν το μέσο εξαγωγής του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου.

Όσον αφορά το κομμάτι των δικαιωμάτων, στην Ελληνική αγορά τα διαθέσιμα συμβόλαια στο δείκτη FTSE20 προσφέρονται με χρονική διάρκεια ενός και δύο μηνών ενώ πρόσφατα εισήχθησαν συμβόλαια με τρίμηνη διάρκεια. Τα συμβόλαια αυτά λήγουν την τρίτη Παρασκευή κάθε μήνα, εκτός αν αυτή αποτελεί αργία οπότε λήγουν την αμέσως προηγούμενη ημέρα. Υπενθυμίζουμε ότι, τα προϊόντα που προσφέρουν οι τράπεζες έχουν διάρκεια μεγαλύτερη του έτους και πολλές φορές τριετή.

Το σχηματιζόμενο χαρτοφυλάκιο ομολόγων - δικαιωμάτων θα έχει χρονικό ορίζοντα ενός έτους, συνεπώς για την κατασκευή του δεν μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τις τιμές των δικαιωμάτων στο χρηματιστήριο παραγώγων, καθώς οι τιμές δεν καλύπτουν την απαιτούμενη διάρκεια. Εξάλλου και τα δικαιώματα που χρησιμοποιούνται από τις τράπεζες είναι OTC (over the counter), δηλαδή είναι προϊόντα άμεσης διαπραγμάτευσης μεταξύ του πωλητή και του αγοραστή. Θα προχωρήσουμε και εμείς σε ανάλογη λύση.

Για την εξαγωγή των τιμών του χρηματιστηριακού δείκτη FTSE20 θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο τιμολόγησης Black-Scholes. Στο συγκεκριμένο μοντέλο εισάγονται οι κατάλληλες παράμετροι και εξαγονται οι τιμές των δικαιωμάτων αγοράς και πώλησης. Συγκεκριμένα θα εισάγουμε την τρέχουσα τιμή του δείκτη, την τιμή εξάσκησης του δικαιώματος προαίρεσης (option), την ετήσια μεταβλητότητα (Volatility), το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (Risk-free interest rate) και τη χρονική διάρκεια ως τη λήξη.

Για τον υπολογισμό της τιμής των δικαιωμάτων έγινε εκτίμηση της μεταβλητότητας (volatility) στον χρηματιστηριακό δείκτη FTSE20, με τη βοήθεια του μοντέλου GARCH(1,1).

Το μοντέλο GARCH(1,1)

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε κάποια ζητήματα για το μοντέλο GARCH(1,1), που έχουν προταθεί από τον Bollerslev⁹. Στο μοντέλο GARCH(1,1) το σ_n^2 υπολογίζεται βάση μιας μακροχρόνιας μέσης τιμής της διακύμανσης, V_L καθώς επίσης από τα σ_{n-1} και u_{n-1} . Η εξίσωση του μοντέλου GARCH(1,1) είναι:

$$\sigma_n^2 = \gamma V_L + \alpha u_{n-1}^2 + \beta \sigma_{n-1}^2$$

όπου

γ είναι η παράμετρος που εισάγεται στο V_L ,

α η παράμετρος που εισάγεται στο u_{n-1}^2 και

β η παράμετρος που εισάγεται στο σ_{n-1}^2 .

Καθώς τα σταθμά πρέπει να αθροίζουν στη μονάδα έχουμε την ακόλουθη ισότητα:

$$\gamma + \alpha + \beta = 1$$

Ο συμβολισμός «(1,1)» στο GARCH δείχνει ότι το σ_n^2 βασίζεται στις πιο πρόσφατες παρατηρήσεις του u^2 και στη πιο πρόσφατη εκτίμηση της διακύμανσης. Το πιο γενικό μοντέλο GARCH(p,q) υπολογίζει σ_n^2 το από τις πιο πρόσφατες p παρατηρήσεις του u^2 και τις πιο πρόσφατες q εκτιμήσεις της διακύμανσης. Το μοντέλο GARCH(1,1) είναι μακράν το δημοφιλέστερο των υπολοίπων.

Θέτοντας $\omega = \gamma V_L$ το μοντέλο GARCH(1,1) μπορεί να γραφεί ως:

$$\sigma_n^2 = \omega + \alpha u_{n-1}^2 + \beta \sigma_{n-1}^2$$

Αυτή είναι η μορφή του μοντέλου που χρησιμοποιείται συνήθως για την εκτίμηση των παραμέτρων. Μόλις εκτιμηθούν τα ω , α και β μπορούμε να υπολογίσουμε το γ ως $\gamma = 1 - \alpha - \beta$. Η μακροχρόνια διακύμανση V_L μπορεί να υπολογιστεί ως $V_L = \omega / \gamma$. Για να έχουμε ένα σταθερό GARCH(1,1) μοντέλο απαιτούμε $\alpha + \beta < 1$. Αλλιώς η παράμετρος που εισάγεται στη μακροχρόνια διακύμανση V_L είναι αρνητική.

Σύμφωνα με μελέτη του Figlewski (1997) βρέθηκαν τα ακόλουθα:

- ✧ Η προβλεπτική ικανότητα του εκτιμητή της ιστορικής μεταβλητότητας (volatility) αυξάνεται όσο αυξάνεται ο χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης
- ✧ Η προβλεπτική ικανότητα του εκτιμητή της ιστορικής μεταβλητότητας (volatility) αυξάνεται όσο αυξάνεται το δείγμα
- ✧ Η προβλεπτική ικανότητα του εκτιμητή της ιστορικής μεταβλητότητας (volatility) αυξάνεται θέτοντας την μέση απόδοση ίση με το μηδέν (0).

⁹T. Bollerslev, "Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity" journal of econometrics, 31 (1986): 307-27

Στο μοντέλο GARCH(1,1) που εκτιμήθηκε με ημερήσιες τιμές του δείκτη για διάστημα τριών ετών βρέθηκαν οι ακόλουθες τιμές των παραμέτρων ω , α και β :

$$\omega = 0,00000446$$

$$\alpha = 0,055641$$

$$\beta = 0,922112$$

άρα το μοντέλο γράφεται ως εξής:

$$\sigma_n^2 = 0,00000446 + 0,055641u_{n-1}^2 + 0,922112\sigma_{n-1}^2$$

Επειδή $\gamma = 1 - \alpha - \beta$ προκύπτει ότι $\gamma = 0,022247$. Επίσης αφού $\omega = \gamma V_L \Leftrightarrow V_L = \omega / \gamma$ προκύπτει ότι $V_L = 0,00000446 / 0,022247 = 0,0002$, το οποίο αντιστοιχεί σε μεταβλητότητα $\sqrt{0.0002} = 0.014$ ή 1,4% ανά ημέρα.

Πριν προχωρήσουμε στην εξαγωγή τιμών των δικαιωμάτων θα θυμηθούμε κάποια στοιχεία για το μοντέλο Black & Scholes.

Μοντέλο Black & Scholes

Το πρώτο υπόδειγμα αποτίμησης δικαιωμάτων αγοράς κατασκευάστηκε από τους Black & Scholes (1973). Οι δυο ερευνητές αποτίμησαν ένα δικαίωμα αγοράς μιας μετοχής που δεν παρέχει κανένα μέρισμα, υιοθετώντας μια σειρά από υποθέσεις και χρησιμοποιώντας μια μερικώς διαφορική εξίσωση (partial differential equation) για την τιμή του δικαιώματος.

Οι υποθέσεις που ενσωματώνει το μοντέλο είναι οι ακόλουθες:

1. Η τιμή της μετοχής ακολουθεί τη Wiener process με μ και σ σταθερά.
2. Επιτρέπεται η πώληση τίτλων (short selling).
3. Δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών ή φόροι. Όλοι οι τίτλοι είναι τέλεια διαιρετοί.
4. Δεν υπάρχουν μερίσματα για όλη τη ζωή του παραγωγού.
5. Δεν υπάρχουν ευκαιρίες για arbitrage χωρίς κίνδυνο.
6. Οι συναλλαγές των τίτλων είναι συνεχείς.
7. Το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, r , είναι σταθερό και το ίδιο για κάθε χρονική διάρκεια.

Μερικές από τις παραπάνω υποθέσεις μπορούν να καμφθούν. Για παράδειγμα τα σ και r μπορούν να είναι γνωστές συναρτήσεις του t . Μπορούμε ακόμη να επιτρέψουμε στο επιτόκιο να είναι στοχαστικό αρκεί η κατανομή της τιμής της μετοχής να είναι lognormal.

Ο τύπος του μοντέλου Black - Scholes για τις τιμές Ευρωπαϊκών δικαιωμάτων αγοράς (European call option) στο χρόνο 0 για μια μετοχή που δεν πληρώνει μέρισμα και Ευρωπαϊκών δικαιωμάτων πώλησης (European put option) στο χρόνο 0 για μια μετοχή που δεν πληρώνει μέρισμα είναι:

$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2)$$

$$p = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(d_1)$$

όπου

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r - \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Ο όρος $N(x)$ αναφέρεται στην αθροιστική συνάρτηση πιθανότητας της κανονικής πιθανοκατανομής. Με άλλα λόγια, είναι η πιθανότητα η μεταβλητή με κανονική κατανομή $\varphi(0,1)$, να είναι μικρότερη του x .

S_0 : η τιμή της μετοχής στο χρόνο 0

K : η τιμή εξάσκησης

r : το συνεχώς ανατοκισζόμενο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου

σ : η μεταβλητότητα (volatility) της τιμής της μετοχής

T : ο χρόνος ως τη λήξη του δικαιώματος

Χαρτοφυλάκιο

Σκοπός μας είναι να προσομοιώσουμε ένα δομημένο προϊόν (structured product) το οποίο ενδεχομένως να πωλούνταν στη λιανική τραπεζική, για αυτό το σκοπό το επενδυμένο κεφάλαιο μας είναι 10.000€. Ο δυνητικός επενδυτής θα μας παραδώσει 10.000€ και θα του υποσχεθούμε εγγύηση του κεφαλαίου του και επιπλέον απόδοση ανάλογα με την πορεία του χρηματιστηριακού δείκτη FTSE20. Συγκεκριμένα δημιουργήσαμε δύο προϊόντα ένα τύπου call και ένα με cap, στο πρώτο συμμετέχει ο επενδυτής στην άνοδο ενώ στο δεύτερο συμμετέχει και πάλι στην άνοδο αλλά υπάρχει ένα ανώτατο όριο 5%.

Στη συνέχεια προχωρούμε στην αξιολόγηση του χαρτοφυλακίου. Η παρακολούθηση του οποίου θα γίνεται σε εβδομαδιαία βάση και παρακολουθείται τόσο ως ενιαίο χαρτοφυλάκιο όσο και στα επιμέρους συστατικά του, ομόλογο και δικαιώματα, υπολογίζοντας την αξία του και την μεταβολή της σε σχέση με την προηγούμενη εβδομάδα.

Η μεταβολή της τιμής υπολογίζεται με λογαριθμικές αποδόσεις για να επιτύχουμε την κανονικότητα του δείγματος.

Στο τέλος υπολογίζουμε τόσο το μέσο, όσο την διάμεσο και τη τυπική απόκλιση των αποδόσεων.

Cap

Όσον αφορά στο πρώτο προϊόν στο χαρτοφυλάκιο (1) περιλαμβάνεται ένα zero coupon ομόλογο με μέση απόδοση 2,25% (average yield) και λήξη (maturity) στις 10/1/2005. Το ομόλογο αγοράστηκε στις 97,85 και διακρατήθηκε ως τη λήξη. Για την αγορά του δαπανήθηκαν 9.785€, με σκοπό στη λήξη του να μας αποφέρει 10.000€ που είναι το ποσό που θα επενδυθεί και άρα το ποσό του οποίου θα εγγυηθούμε το κεφάλαιο του.

Το υπόλοιπο του ποσού, μετά την αγορά του ομολόγου, που λάβαμε από τον υποψήφιο επενδυτή 215€ (10.000€ - 9.785€) το χρησιμοποιούμε για την αγορά των δικαιωμάτων.

Η θέση (1α) η οποία θα λάβουμε είναι αγορά 1 δικαιώματος αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) 1325 και short 1 δικαίωμα αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) 1450 με διάρκεια (maturity) 1 έτους και τιμές 25,18€ και 4,21€ αντίστοιχα. Η αξία των δικαιωμάτων που αγοράσαμε είναι η αξία του δικαιώματος αγοράς μείον αξία του δικαιώματος σε θέση πώλησης επί τον πολλαπλασιαστή 5:

$$(25,18€ - 4,21€) * 5 = 104,85€$$

Τελικά στην λήξη το χαρτοφυλάκιο μας απέδωσε 625,00€ ή 6,25%, στην απόδοση αυτή περιλαμβάνεται τόσο η απόδοση του ομολόγου (2,15%) όσο και των δικαιωμάτων προαίρεσης (options) (10,40%).

εγγύηση	10.000.00€
τόκος	625.00€
απόδοση	6,25%
μέσος	0,14%
διάμεσος	0,06%
τυπική απόκλιση	0,55%

Στην περίπτωση όμως που στο χαρτοφυλάκιο μας (1β) συμπεριλάβουμε 2 δικαιώματα αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) 1325 και short 2 δικαίωμα αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) 1450 με διάρκεια (maturity) 1 έτους, αξιοποιώντας το σύνολο των διαθέσιμων χρημάτων, τότε η απόδοση του θα είναι 1.250,00€ ή 12,50%.

Στον δυνητικό όμως επενδυτή θα παραδοθεί μόνο η συμφωνημένη απόδοση του 5%.

(Παρατίθεται στο τέλος ο πίνακας παρακολούθησης των μεταβολών του χαρτοφυλακίου.)

εγγύηση	10.000.00€
τόκος	1.250,00€
απόδοση	12,50%
μέσος	0,23%
διάμεσος	0,08%
τυπική απόκλιση	1,06%

Call

Το δεύτερο προϊόν έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με το πρώτο με τη μόνη διαφορά ότι η επένδυση σε δικαιώματα περιλαμβάνει μόνο θέση αγοράς. Συγκεκριμένα στο χαρτοφυλάκιο (2) περιλαμβάνεται επίσης ένα zero coupon ομόλογο με μέση απόδοση 2,25% (average yield) και λήξη (maturity) στις 10/1/2005. Το ομόλογο αγοράστηκε στις 97,85 και διακρατήθηκε ως τη λήξη.

Η θέση (2α) η οποία θα λάβουμε είναι αγορά 1 δικαιώματος αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) 1325 με διάρκεια (maturity) 1 έτους και τιμή 25,18€. Η αξία των δικαιωμάτων που αγοράσαμε είναι η αξία του δικαιώματος αγοράς επί τον πολλαπλασιαστή 5:
 $25,18€ * 5 = 125,91€$

Τελικά στην λήξη το χαρτοφυλάκιο μας απέδωσε 1.286,80€ ή 12,87%, στην απόδοση αυτή περιλαμβάνεται τόσο η απόδοση του ομολόγου (2,15%) όσο και των δικαιωμάτων προαίρεσης (options) (10,40%).

εγγύηση	10.000.00€
τόκος	1.160,89€
απόδοση	11,61%
μέσος	0,25%
διάμεσος	0,09%
τυπική απόκλιση	0,84%

Κάνοντας την υπόθεση ότι τα δικαιώματα είναι τέλεια διαιρετά, δυσχέρεια που ξεπερνάται για μεγαλύτερα ποσά δεν μπορούμε πχ να αγοράσουμε 1,2 δικαιώματα αλλά μπορούμε 12, εκμεταλλευόμαστε πλήρως τα διαθέσιμα για αγορά δικαιωμάτων. Στην περίπτωση αυτή η θέση (2β) η οποία θα λάβουμε είναι αγορά 1,7 δικαιωμάτων αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) 1325 με διάρκεια (maturity) 1 έτους και τιμή 25,18€. Σε αυτή την περίπτωση η απόδοση είναι 2.187,56€ ή 21,88%.

(Παρατίθεται στο τέλος ο πίνακας παρακολούθησης των μεταβολών του χαρτοφυλακίου.)

εγγύηση	10.000.00€
τόκος	2.187,56€
απόδοση	21,88%
μέσος	0,38%
διάμεσος	0,12%
τυπική απόκλιση	1,39%

Δεν μείναμε μόνο στην απόδοση του χαρτοφυλακίου αλλά προχωρήσαμε και στον υπολογισμό του μέσου, της διαμέσου και της διακύμανσης των αποδόσεων, τις οποίες συγκρίναμε με τις αντίστοιχες τιμές του δείκτη FTSE20. Τα αποτελέσματα φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες με τα αποτελέσματα του cap προϊόντος και του call προϊόντος αντίστοιχα.

	Χαρτοφυλάκιο (1α)	Χαρτοφυλάκιο (1β)	Δείκτης FTSE20
μέσος	0,14%	0,23%	0,46%
διάμεσος	0,06%	0,08%	0,72%
τυπική απόκλιση	0,55%	1,06%	2,26%

	Χαρτοφυλάκιο (2α)	Χαρτοφυλάκιο (2β)	Δείκτης FTSE20
μέσος	0,25%	0,38%	0,46%
διάμεσος	0,09%	0,12%	0,72%
τυπική απόκλιση	0,84%	1,39%	2,26%

Οι μέσες αποδόσεις υπολείπονται του δείκτη FTSE20 σε όλα τα χαρτοφυλάκια με εξαίρεση το Χαρτοφυλάκιο (2β) που η μέση του απόδοση σχεδόν φθάνει την απόδοση του δείκτη. Το ίδιο ισχύει και για την τυπική απόκλιση που είναι ανάλογη των αποδόσεων. Αντίθετα η διάμεσος εμφανίζεται για όλα τα χαρτοφυλάκια σημαντικά μικρότερη από του δείκτη.

Πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι από την πλευρά του επενδυτή ο κίνδυνος είναι «κρυμμένος». Ένας επενδυτής με μη επαρκείς γνώσεις θα μπορούσε να σκεφτεί ότι αφού το κεφάλαιο είναι εγγυημένο, τότε δεν υπάρχει κίνδυνος. Αυτός ο συλλογισμός δεν είναι σωστός. Μπορεί να μην υφίσταται κόστος απώλειας των χρημάτων αλλά υπάρχει ο επιτοκιακός κίνδυνος, ο κίνδυνος ανόδου των επιτοκίων που θα έκανε την επένδυση να αποδώσει λιγότερο. Αυτός ο κίνδυνος μπορεί να γίνει πιο κατανοητός υπό τη μορφή του κόστους ευκαιρίας. Αν επενδύσουμε σε ένα προϊόν που απλά εγγυάται το κεφάλαιο και προσφέρει ένα μη βέβαιο επιτόκιο, χάνουμε μια δυνητική επένδυση σε κάποιο απλό ομόλογο ή σε προθεσμιακή κατάθεση. Ανταλλάσει, δηλαδή ο επενδυτής την απόδοση της προθεσμιακής κατάθεσης με μια ενδεχομένως υψηλότερη απόδοση των εν λόγω προϊόντων.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα προϊόντα αυτά αναπτύχθηκαν σε περίοδο χαμηλών επιτοκίων. Η απόδοση τους είναι καλύτερη σε περιβάλλον πτωτικών επιτοκίων και σήμερα που τα επιτόκια αυξάνονται (με τάσεις σταθεροποίησης), είναι προφανές ότι η επικινδυνότητα τους αυξήθηκε και η αποδόσεις τους φαντάζουν μικρότερες.

Συμπέρασμα

Την ίδια, περίπου, περίοδο η τράπεζα προσέφερε μέγιστη δυνητική απόδοση 4% ενώ εμείς επιτύχαμε 6,25%, η διαφορά αυτή θα μπορούσε να οφείλεται στο κόστος αντιστάθμισης που πρέπει να αναλάβει η τράπεζα και σε δευτερεύοντα κόστη που στη παρούσα εργασία έχουν παραβλεφθεί όπως κόστη συναλλαγών, φόροι και κόστος δημιουργίας και παρακολούθησης των προϊόντων από έμπειρα στελέχη.

Παρατηρούμε όμως, ότι αν εξαντλήσουμε το ποσό που μένει μετά την αγορά των ομολόγων η απόδοση αυξάνεται σημαντικά σε όλες τις περιπτώσεις. Αυτό αποτελεί μια σημαντική ένδειξη ότι οι τράπεζες στην Ελλάδα παρέχουν μικρές αποδόσεις στα προϊόντα αυτά κρατώντας μεγαλύτερο μέρος της απόδοσης ως προμήθεια. Παρόλο που αναφέρεται στα έντυπα των τραπεζών ότι ένα από τα πλεονεκτήματα των προϊόντων είναι ότι δεν υπάρχουν προμήθειες, η προμήθεια εντούτοις είναι έμμεση και εκφράζεται σε όρους απόδοσης που δεν παραδίδεται.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε όμως ότι προσέφεραν μια εναλλακτική επένδυση σε περίοδο που τα επιτόκια βρίσκονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Ένας επενδυτής που δεν ήθελε να επενδύσει στο χρηματιστήριο φοβούμενος μια ενδεχόμενη απώλεια του κεφαλαίου του μπορούσε να έχει μια απόδοση, με μεγάλη δόση αβεβαιότητας, μεγαλύτερη από αυτή που θα του έδινε ένα κρατικό ομόλογο ή μια προθεσμιακή κατάθεση.

Τέλος δεν πρέπει να ξεχνάμε δυο σημαντικές παραμέτρους, πρώτον αν οι επενδυτές μπορούσαν να προβλέψουν επιτυχώς την πορεία των αγορών δεν θα προέβαιναν σε μια τέτοια επένδυση αλλά θα έπαιρναν απευθείας θέση στην αγορά. Και δεύτερον το κόστος αναπαραγωγής των προϊόντων είναι πιθανόν να είναι μεγαλύτερο από ότι προτείνουν τα μοντέλα. Επιπλέον οι εκδότες πρέπει να έχουν επαρκή ρευστότητα και κάνουν συναλλαγές εκτός αγοράς (off-market trading). Συνεπώς χωρίς επιπλέον πληροφορίες για την αντιστάθμιση, το κεφάλαιο και άλλα τραπεζικά κόστη δεν μπορεί να γίνει αξιολόγηση του κατά πόσο είναι επικερδή τα δομημένα προϊόντα (structured products) για τα εκδοτικά ιδρύματα.

Είναι προφανές ότι τα CDs προσφέρουν μερικές ελκυστικές ευκαιρίες επένδυσης, ειδικά στα άτομα με ελάχιστη ή καμία εμπειρία επένδυσης. Σε ένα περιβάλλον μεγάλης ομοιογένειας των χρηματοδοτικών οργανισμών, αυτά τα όργανα παρουσιάζουν σημαντικές προκλήσεις στους καταναλωτές, τις τράπεζες, τη βιομηχανία τίτλων (securities industry), και τις ρυθμιστικές αρχές. Τα καταθετικά προϊόντα με τα επιτόκια τους συνδεδεμένα με το χρηματιστήριο είναι τα τελευταία σε μια μακρά σειρά νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων. Όπως τόσα πολλά άλλα οικονομικά προϊόντα, εντούτοις, μπορούν να αναπαραχθούν από τα ήδη υπάρχοντα όργανα. Η διαδικασία της αναπαραγωγής παρέχει χρήσιμες ιδέες στην αξιολόγηση αυτών των οργάνων, στη συγκρισιμότητά τους με άλλα, και στη μοναδικότητά τους.

Παράρτημα

Χαρτοφυλάκιο (1α)

Day	bond		options			Total		FTSE20	
	price	value	sp 1325 Long call	sp 1450 Short call	value	value	ln	price	ln
9/1/2004	97,850	9.785,00	25,18	4,21	104,85	9.889,85		1244,32	
16/1/2004	97,890	9.789,00	46,74	9,63	185,54	9.974,54	0,008527	1299,99	0,043767
23/1/2004	98,020	9.802,00	43,42	9,89	167,68	9.969,68	-0,000487	1285,06	-0,011551
30/1/2004	98,010	9.801,00	22,60	2,46	100,70	9.901,70	-0,006842	1259,35	-0,020210
6/2/2004	98,060	9.806,00	25,79	2,83	114,81	9.920,81	0,001928	1271,12	0,009303
13/2/2004	98,130	9.813,00	23,81	1,61	110,98	9.923,98	0,000320	1280,84	0,007618
20/2/2004	98,200	9.820,00	21,21	0,63	102,90	9.922,90	-0,000109	1289,64	0,006847
27/2/2004	98,270	9.827,00	30,42	4,93	127,46	9.954,46	0,003175	1269,45	-0,015779
5/3/2004	98,340	9.834,00	31,92	3,07	144,29	9.978,29	0,002391	1296,23	0,020876
12/3/2004	98,420	9.842,00	34,27	7,53	133,72	9.975,72	-0,000257	1262,43	-0,026422
19/3/2004	98,490	9.849,00	6,93	0,09	34,20	9.883,20	-0,009318	1245,36	-0,013614
26/3/2004	98,560	9.856,00	3,59	0,05	17,71	9.873,71	-0,000961	1213,58	-0,025850
2/4/2004	98,610	9.861,00	3,67	0,01	18,31	9.879,31	0,000568	1244,66	0,025288
8/4/2004	98,600	9.860,00	14,94	0,13	74,07	9.934,07	0,005527	1288,37	0,034515
16/4/2004	98,610	9.861,00	27,07	1,84	126,18	9.987,18	0,005332	1294,94	0,005087
23/4/2004	98,630	9.863,00	44,67	5,05	198,10	10.061,10	0,007374	1325,18	0,023084
30/4/2004	98,650	9.865,00	45,05	4,19	204,29	10.069,29	0,000814	1330,66	0,004127
7/5/2004	98,670	9.867,00	37,89	2,46	177,18	10.044,18	-0,002497	1323,23	-0,005599
14/5/2004	98,710	9.871,00	37,11	3,29	169,11	10.040,11	-0,000405	1316,2	-0,005327
21/5/2004	98,655	9.865,50	19,61	3,07	82,72	9.948,22	-0,009195	1232,88	-0,065396
28/5/2004	98,711	9.871,10	28,14	2,98	125,80	9.996,90	0,004882	1288,23	0,043916
4/6/2004	98,722	9.872,20	19,64	0,35	96,47	9.968,67	-0,002828	1299,42	0,008649
11/6/2004	98,745	9.874,50	6,81	0,01	33,99	9.908,49	-0,006056	1276,16	-0,018062
18/6/2004	98,788	9.878,80	6,98	0,07	34,54	9.913,34	0,000490	1255,13	-0,016616
25/6/2004	98,847	9.884,70	0,66	0,00	3,30	9.888,00	-0,002560	1230,41	-0,019892
2/7/2004	98,895	9.889,50	4,02	0,02	20,00	9.909,50	0,002172	1246,47	0,012968
9/7/2004	98,938	9.893,80	2,05	0,00	10,26	9.904,06	-0,000549	1241,16	-0,004269
16/7/2004	98,978	9.897,80	2,94	0,00	14,69	9.912,49	0,000851	1263,78	0,018061
23/7/2004	99,015	9.901,50	5,02	0,04	24,90	9.926,40	0,001402	1248,76	-0,011956
30/7/2004	99,060	9.906,00	0,41	0,00	2,07	9.908,07	-0,001848	1231,31	-0,014072
6/8/2004	99,110	9.911,00	1,25	0,00	6,23	9.917,23	0,000924	1210,69	-0,016888
12/8/2004	99,154	9.915,40	0,03	0,00	0,17	9.915,57	-0,000167	1189,99	-0,017246
20/8/2004	99,197	9.919,70	0,01	0,00	0,04	9.919,74	0,000420	1174,84	-0,012813
27/8/2004	99,239	9.923,90	3,60	0,03	17,87	9.941,77	0,002218	1237,7	0,052123
3/9/2004	99,279	9.927,90	1,20	0,00	6,00	9.933,90	-0,000792	1249,99	0,009881
10/9/2004	99,320	9.932,00	1,78	0,00	8,91	9.940,91	0,000706	1247,32	-0,002138
17/9/2004	99,361	9.936,10	1,95	0,00	9,75	9.945,85	0,000496	1263,22	0,012667
24/9/2004	99,404	9.940,40	2,03	0,00	10,17	9.950,57	0,000474	1278,86	0,012305
1/10/2004	99,436	9.943,60	8,46	0,06	42,01	9.985,61	0,003516	1278,41	-0,000352
8/10/2004	99,480	9.948,00	17,66	0,11	87,72	10.035,72	0,005005	1313,03	0,026720
15/10/2004	99,523	9.952,30	19,67	0,01	98,34	10.050,64	0,001486	1329,42	0,012405
22/10/2004	99,566	9.956,60	41,83	0,69	205,68	10.162,28	0,011046	1354,56	0,018734
29/10/2004	99,601	9.960,10	56,83	1,11	278,60	10.238,70	0,007492	1374,09	0,014315

5/11/2004	99,641	9.964,10	149,25	34,22	575,17	10.539,27	0,028934	1469,05	0,066824
12/11/2004	99,682	9.968,20	118,83	11,14	538,42	10.506,62	-0,003103	1439,22	-0,020515
19/11/2004	99,724	9.972,40	123,28	14,50	543,88	10.516,28	0,000919	1444,26	0,003496
26/11/2004	99,766	9.976,60	138,30	28,59	548,56	10.525,16	0,000844	1459,83	0,010723
3/12/2004	99,804	9.980,40	138,49	18,30	600,93	10.581,33	0,005323	1460,65	0,000562
10/12/2004	99,845	9.984,50	149,92	26,18	618,69	10.603,19	0,002063	1472,67	0,008196
17/12/2004	99,886	9.988,60	173,58	48,85	623,63	10.612,23	0,000852	1496,92	0,016333
24/12/2004	99,928	9.992,80	194,59	69,69	624,50	10.617,30	0,000478	1518,53	0,014333
31/12/2004	99,97	9.997,00	222,94	97,99	624,78	10.621,78	0,000422	1547,47	0,018879
7/1/2005	100	10.000,00	257,36	132,36	625,00	10.625,00	0,000303	1582,36	0,022296
net		215,00 €			520,15€	625,00 €			
%		2,150%			5,201%	6,25%		27,17%	

Χαρτοφυλάκιο (1β)

Day	bond		options			Total		FTSE20	
	price	value	sp 1325	sp 1450	value	value	ln	price	ln
			long call	short call					
9/1/2004	97,850	9.785,00	25,18	4,21	209,70	9.994,70		1244,32	
16/1/2004	97,890	9.789,00	46,74	9,63	371,07	10.160,07	0,016411	1299,99	0,043767
23/1/2004	98,020	9.802,00	43,42	9,89	335,36	10.137,36	-0,00224	1285,06	-0,01155
30/1/2004	98,010	9.801,00	22,60	2,46	201,40	10.002,40	-0,0134	1259,35	-0,02021
6/2/2004	98,060	9.806,00	25,79	2,83	229,62	10.035,62	0,003315	1271,12	0,009303
13/2/2004	98,130	9.813,00	23,81	1,61	221,96	10.034,96	-6,6E-05	1280,84	0,007618
20/2/2004	98,200	9.820,00	21,21	0,63	205,80	10.025,80	-0,00091	1289,64	0,006847
27/2/2004	98,270	9.827,00	30,42	4,93	254,92	10.081,92	0,005582	1269,45	-0,01578
5/3/2004	98,340	9.834,00	31,92	3,07	288,58	10.122,58	0,004024	1296,23	0,020876
12/3/2004	98,420	9.842,00	34,27	7,53	267,45	10.109,45	-0,0013	1262,43	-0,02642
19/3/2004	98,490	9.849,00	6,93	0,09	68,40	9.917,40	-0,01918	1245,36	-0,01361
26/3/2004	98,560	9.856,00	3,59	0,05	35,42	9.891,42	-0,00262	1213,58	-0,02585
2/4/2004	98,610	9.861,00	3,67	0,01	36,63	9.897,63	0,000628	1244,66	0,025288
8/4/2004	98,600	9.860,00	14,94	0,13	148,14	10.008,14	0,011103	1288,37	0,034515
16/4/2004	98,610	9.861,00	27,07	1,84	252,37	10.113,37	0,01046	1294,94	0,005087
23/4/2004	98,630	9.863,00	44,67	5,05	396,20	10.259,20	0,014317	1325,18	0,023084
30/4/2004	98,650	9.865,00	45,05	4,19	408,58	10.273,58	0,0014	1330,66	0,004127
7/5/2004	98,670	9.867,00	37,89	2,46	354,36	10.221,36	-0,0051	1323,23	-0,0056
14/5/2004	98,710	9.871,00	37,11	3,29	338,22	10.209,22	-0,00119	1316,2	-0,00533
21/5/2004	98,655	9.865,50	19,61	3,07	165,43	10.030,93	-0,01762	1232,88	-0,0654
28/5/2004	98,711	9.871,10	28,14	2,98	251,61	10.122,71	0,009108	1288,23	0,043916
4/6/2004	98,722	9.872,20	19,64	0,35	192,95	10.065,15	-0,0057	1299,42	0,008649
11/6/2004	98,745	9.874,50	6,81	0,01	67,97	9.942,47	-0,01226	1276,16	-0,01806
18/6/2004	98,788	9.878,80	6,98	0,07	69,08	9.947,88	0,000544	1255,13	-0,01662
25/6/2004	98,847	9.884,70	0,66	0,00	6,59	9.891,29	-0,0057	1230,41	-0,01989
2/7/2004	98,895	9.889,50	4,02	0,02	40,00	9.929,50	0,003855	1246,47	0,012968
9/7/2004	98,938	9.893,80	2,05	0,00	20,52	9.914,32	-0,00153	1241,16	-0,00427
16/7/2004	98,978	9.897,80	2,94	0,00	29,38	9.927,18	0,001296	1263,78	0,018061
23/7/2004	99,015	9.901,50	5,02	0,04	49,79	9.951,29	0,002426	1248,76	-0,01196
30/7/2004	99,060	9.906,00	0,41	0,00	4,13	9.910,13	-0,00414	1231,31	-0,01407
6/8/2004	99,110	9.911,00	1,25	0,00	12,45	9.923,45	0,001343	1210,69	-0,01689

12/8/2004	99,154	9.915,40	0,03	0,00	0,35	9.915,75	-0,00078	1189,99	-0,01725
20/8/2004	99,197	9.919,70	0,01	0,00	0,09	9.919,79	0,000407	1174,84	-0,01281
27/8/2004	99,239	9.923,90	3,60	0,03	35,74	9.959,64	0,004009	1237,7	0,052123
3/9/2004	99,279	9.927,90	1,20	0,00	12,00	9.939,90	-0,00198	1249,99	0,009881
10/9/2004	99,320	9.932,00	1,78	0,00	17,83	9.949,83	0,000998	1247,32	-0,00214
17/9/2004	99,361	9.936,10	1,95	0,00	19,50	9.955,60	0,00058	1263,22	0,012667
24/9/2004	99,404	9.940,40	2,03	0,00	20,33	9.960,73	0,000515	1278,86	0,012305
1/10/2004	99,436	9.943,60	8,46	0,06	84,03	10.027,63	0,006694	1278,41	-0,00035
8/10/2004	99,480	9.948,00	17,66	0,11	175,43	10.123,43	0,009509	1313,03	0,02672
15/10/2004	99,523	9.952,30	19,67	0,01	196,67	10.148,97	0,00252	1329,42	0,012405
22/10/2004	99,566	9.956,60	41,83	0,69	411,35	10.367,95	0,021347	1354,56	0,018734
29/10/2004	99,601	9.960,10	56,83	1,11	557,20	10.517,30	0,014302	1374,09	0,014315
5/11/2004	99,641	9.964,10	149,25	34,22	1150,35	11.114,45	0,055224	1469,05	0,066824
12/11/2004	99,682	9.968,20	118,83	11,14	1076,84	11.045,04	-0,00626	1439,22	-0,02051
19/11/2004	99,724	9.972,40	123,28	14,50	1087,76	11.060,16	0,001367	1444,26	0,003496
26/11/2004	99,766	9.976,60	138,30	28,59	1097,11	11.073,71	0,001225	1459,83	0,010723
3/12/2004	99,804	9.980,40	138,49	18,30	1201,87	11.182,27	0,009755	1460,65	0,000562
10/12/2004	99,845	9.984,50	149,92	26,18	1237,38	11.221,88	0,003536	1472,67	0,008196
17/12/2004	99,886	9.988,60	173,58	48,85	1247,26	11.235,86	0,001245	1496,92	0,016333
24/12/2004	99,928	9.992,80	194,59	69,69	1249,00	11.241,80	0,000528	1518,53	0,014333
31/12/2004	99,97	9.997,00	222,94	97,99	1249,55	11.246,55	0,000423	1547,47	0,018879
7/1/2005	100	10.000,00	257,36	132,36	1250,00	11.250,00	0,000306	1582,36	0,022296
net		215,00 €			1.040,30€	1.250,00€			
%		2,150%			10,403%	12,50%		27,17%	

Χαρτοφυλάκιο (2α)

Day	bond		options		Total		FTSE20	
	price	value	sp 1325 long call	value	value	ln	price	ln
9/1/2004	97,850	9.785,00	25,18	125,91	9.910,91		1244,32	
16/1/2004	97,890	9.789,00	46,74	233,70	10.022,70	0,011217	1299,99	0,043767
23/1/2004	98,020	9.802,00	43,42	217,11	10.019,11	-0,000358	1285,06	-0,011551
30/1/2004	98,010	9.801,00	22,60	113,01	9.914,01	-0,010546	1259,35	-0,020210
6/2/2004	98,060	9.806,00	25,79	128,96	9.934,96	0,002111	1271,12	0,009303
13/2/2004	98,130	9.813,00	23,81	119,04	9.932,04	-0,000293	1280,84	0,007618
20/2/2004	98,200	9.820,00	21,21	106,05	9.926,05	-0,000603	1289,64	0,006847
27/2/2004	98,270	9.827,00	30,42	152,10	9.979,10	0,005330	1269,45	-0,015779
5/3/2004	98,340	9.834,00	31,92	159,61	9.993,61	0,001454	1296,23	0,020876
12/3/2004	98,420	9.842,00	34,27	171,36	10.013,36	0,001974	1262,43	-0,026422
19/3/2004	98,490	9.849,00	6,93	34,64	9.883,64	-0,013040	1245,36	-0,013614
26/3/2004	98,560	9.856,00	3,59	17,94	9.873,94	-0,000981	1213,58	-0,025850
2/4/2004	98,610	9.861,00	3,67	18,35	9.879,35	0,000548	1244,66	0,025288
8/4/2004	98,600	9.860,00	14,94	74,72	9.934,72	0,005589	1288,37	0,034515
16/4/2004	98,610	9.861,00	27,07	135,37	9.996,37	0,006186	1294,94	0,005087
23/4/2004	98,630	9.863,00	44,67	223,34	10.086,34	0,008960	1325,18	0,023084
30/4/2004	98,650	9.865,00	45,05	225,25	10.090,25	0,000388	1330,66	0,004127
7/5/2004	98,670	9.867,00	37,89	189,46	10.056,46	-0,003355	1323,23	-0,005599
14/5/2004	98,710	9.871,00	37,11	185,55	10.056,55	0,000009	1316,2	-0,005327
21/5/2004	98,655	9.865,50	19,61	98,07	9.963,57	-0,009288	1232,88	-0,065396

28/5/2004	98,711	9.871,10	28,14	140,71	10.011,81	0,004830	1288,23	0,043916
4/6/2004	98,722	9.872,20	19,64	98,22	9.970,42	-0,004142	1299,42	0,008649
11/6/2004	98,745	9.874,50	6,81	34,03	9.908,53	-0,006227	1276,16	-0,018062
18/6/2004	98,788	9.878,80	6,98	34,91	9.913,71	0,000523	1255,13	-0,016616
25/6/2004	98,847	9.884,70	0,66	3,30	9.888,00	-0,002597	1230,41	-0,019892
2/7/2004	98,895	9.889,50	4,02	20,08	9.909,58	0,002181	1246,47	0,012968
9/7/2004	98,938	9.893,80	2,05	10,27	9.904,07	-0,000557	1241,16	-0,004269
16/7/2004	98,978	9.897,80	2,94	14,69	9.912,49	0,000850	1263,78	0,018061
23/7/2004	99,015	9.901,50	5,02	25,08	9.926,58	0,001420	1248,76	-0,011956
30/7/2004	99,060	9.906,00	0,41	2,07	9.908,07	-0,001867	1231,31	-0,014072
6/8/2004	99,110	9.911,00	1,25	6,24	9.917,24	0,000926	1210,69	-0,016888
12/8/2004	99,154	9.915,40	0,03	0,17	9.915,57	-0,000168	1189,99	-0,017246
20/8/2004	99,197	9.919,70	0,01	0,04	9.919,74	0,000420	1174,84	-0,012813
27/8/2004	99,239	9.923,90	3,60	18,00	9.941,90	0,002231	1237,7	0,052123
3/9/2004	99,279	9.927,90	1,20	6,00	9.933,90	-0,000805	1249,99	0,009881
10/9/2004	99,320	9.932,00	1,78	8,92	9.940,92	0,000706	1247,32	-0,002138
17/9/2004	99,361	9.936,10	1,95	9,75	9.945,85	0,000496	1263,22	0,012667
24/9/2004	99,404	9.940,40	2,03	10,17	9.950,57	0,000474	1278,86	0,012305
1/10/2004	99,436	9.943,60	8,46	42,30	9.985,90	0,003545	1278,41	-0,000352
8/10/2004	99,480	9.948,00	17,66	88,28	10.036,28	0,005032	1313,03	0,026720
15/10/2004	99,523	9.952,30	19,67	98,36	10.050,66	0,001432	1329,42	0,012405
22/10/2004	99,566	9.956,60	41,83	209,13	10.165,73	0,011384	1354,56	0,018734
29/10/2004	99,601	9.960,10	56,83	284,16	10.244,26	0,007695	1374,09	0,014315
5/11/2004	99,641	9.964,10	149,25	746,27	10.710,37	0,044494	1469,05	0,066824
12/11/2004	99,682	9.968,20	118,83	594,14	10.562,34	-0,013918	1439,22	-0,020515
19/11/2004	99,724	9.972,40	123,28	616,40	10.588,80	0,002502	1444,26	0,003496
26/11/2004	99,766	9.976,60	138,30	691,52	10.668,12	0,007464	1459,83	0,010723
3/12/2004	99,804	9.980,40	138,49	692,43	10.672,83	0,000441	1460,65	0,000562
10/12/2004	99,845	9.984,50	149,92	749,58	10.734,08	0,005722	1472,67	0,008196
17/12/2004	99,886	9.988,60	173,58	867,88	10.856,48	0,011338	1496,92	0,016333
24/12/2004	99,928	9.992,80	194,59	972,97	10.965,77	0,010017	1518,53	0,014333
31/12/2004	99,97	9.997,00	222,94	1114,72	11.111,72	0,013221	1547,47	0,018879
7/1/2005	100	10.000,00	257,36	1286,80	11.286,80	0,015634	1582,36	0,022296
net		215,00 €		1.160,89€	1.286,80€			
%		2,150%		11,609%	12,87%		27,17%	

Χαρτοφυλάκιο (2β)

Day	bond		options		Total		FTSE20	
	price	value	sp 1325 long call	value	value	ln	price	ln
9/1/2004	97,850	9.785,00	25,18	251,82	10.036,82		1244,32	
16/1/2004	97,890	9.789,00	46,74	467,40	10.256,40	0,021642	1299,99	0,043767
23/1/2004	98,020	9.802,00	43,42	434,23	10.236,23	-0,00197	1285,06	-0,01155
30/1/2004	98,010	9.801,00	22,60	226,01	10.027,01	-0,02065	1259,35	-0,02021
6/2/2004	98,060	9.806,00	25,79	257,91	10.063,91	0,003673	1271,12	0,009303
13/2/2004	98,130	9.813,00	23,81	238,08	10.051,08	-0,00128	1280,84	0,007618
20/2/2004	98,200	9.820,00	21,21	212,10	10.032,10	-0,00189	1289,64	0,006847
27/2/2004	98,270	9.827,00	30,42	304,19	10.131,19	0,009829	1269,45	-0,01578
5/3/2004	98,340	9.834,00	31,92	319,23	10.153,23	0,002173	1296,23	0,020876
12/3/2004	98,420	9.842,00	34,27	342,73	10.184,73	0,003098	1262,43	-0,02642

19/3/2004	98,490	9.849,00	6,93	69,27	9.918,27	-0,02651	1245,36	-0,01361
26/3/2004	98,560	9.856,00	3,59	35,89	9.891,89	-0,00266	1213,58	-0,02585
2/4/2004	98,610	9.861,00	3,67	36,71	9.897,71	0,000588	1244,66	0,025288
8/4/2004	98,600	9.860,00	14,94	149,44	10.009,44	0,011226	1288,37	0,034515
16/4/2004	98,610	9.861,00	27,07	270,74	10.131,74	0,012144	1294,94	0,005087
23/4/2004	98,630	9.863,00	44,67	446,67	10.309,67	0,017409	1325,18	0,023084
30/4/2004	98,650	9.865,00	45,05	450,50	10.315,50	0,000565	1330,66	0,004127
7/5/2004	98,670	9.867,00	37,89	378,91	10.245,91	-0,00677	1323,23	-0,0056
14/5/2004	98,710	9.871,00	37,11	371,10	10.242,10	-0,00037	1316,2	-0,00533
21/5/2004	98,655	9.865,50	19,61	196,14	10.061,64	-0,01778	1232,88	-0,0654
28/5/2004	98,711	9.871,10	28,14	281,42	10.152,52	0,008992	1288,23	0,043916
4/6/2004	98,722	9.872,20	19,64	196,45	10.068,65	-0,0083	1299,42	0,008649
11/6/2004	98,745	9.874,50	6,81	68,06	9.942,56	-0,0126	1276,16	-0,01806
18/6/2004	98,788	9.878,80	6,98	69,83	9.948,63	0,00061	1255,13	-0,01662
25/6/2004	98,847	9.884,70	0,66	6,59	9.891,29	-0,00578	1230,41	-0,01989
2/7/2004	98,895	9.889,50	4,02	40,17	9.929,67	0,003872	1246,47	0,012968
9/7/2004	98,938	9.893,80	2,05	20,54	9.914,34	-0,00154	1241,16	-0,00427
16/7/2004	98,978	9.897,80	2,94	29,39	9.927,19	0,001295	1263,78	0,018061
23/7/2004	99,015	9.901,50	5,02	50,16	9.951,66	0,002462	1248,76	-0,01196
30/7/2004	99,060	9.906,00	0,41	4,13	9.910,13	-0,00418	1231,31	-0,01407
6/8/2004	99,110	9.911,00	1,25	12,49	9.923,49	0,001347	1210,69	-0,01689
12/8/2004	99,154	9.915,40	0,03	0,35	9.915,75	-0,00078	1189,99	-0,01725
20/8/2004	99,197	9.919,70	0,01	0,09	9.919,79	0,000407	1174,84	-0,01281
27/8/2004	99,239	9.923,90	3,60	35,99	9.959,89	0,004035	1237,7	0,052123
3/9/2004	99,279	9.927,90	1,20	12,00	9.939,90	-0,00201	1249,99	0,009881
10/9/2004	99,320	9.932,00	1,78	17,84	9.949,84	0,000999	1247,32	-0,00214
17/9/2004	99,361	9.936,10	1,95	19,50	9.955,60	0,000579	1263,22	0,012667
24/9/2004	99,404	9.940,40	2,03	20,33	9.960,73	0,000515	1278,86	0,012305
1/10/2004	99,436	9.943,60	8,46	84,60	10.028,20	0,006751	1278,41	-0,00035
8/10/2004	99,480	9.948,00	17,66	176,56	10.124,56	0,009563	1313,03	0,02672
15/10/2004	99,523	9.952,30	19,67	196,73	10.149,03	0,002414	1329,42	0,012405
22/10/2004	99,566	9.956,60	41,83	418,27	10.374,87	0,022009	1354,56	0,018734
29/10/2004	99,601	9.960,10	56,83	568,33	10.528,43	0,014692	1374,09	0,014315
5/11/2004	99,641	9.964,10	149,25	1492,53	11.456,63	0,08449	1469,05	0,066824
12/11/2004	99,682	9.968,20	118,83	1188,27	11.156,47	-0,02655	1439,22	-0,02051
19/11/2004	99,724	9.972,40	123,28	1232,79	11.205,19	0,004358	1444,26	0,003496
26/11/2004	99,766	9.976,60	138,30	1383,05	11.359,65	0,01369	1459,83	0,010723
3/12/2004	99,804	9.980,40	138,49	1384,86	11.365,26	0,000494	1460,65	0,000562
10/12/2004	99,845	9.984,50	149,92	1499,16	11.483,66	0,010363	1472,67	0,008196
17/12/2004	99,886	9.988,60	173,58	1735,75	11.724,35	0,020743	1496,92	0,016333
24/12/2004	99,928	9.992,80	194,59	1945,94	11.938,74	0,018121	1518,53	0,014333
31/12/2004	99,97	9.997,00	222,94	2229,43	12.226,43	0,023811	1547,47	0,018879
7/1/2005	100	10.000,00	257,36	2573,60	12.573,60	0,027999	1582,36	0,022296
net		215,00 €		2.321,78€	2.573,60€			
%		2,150%		23,218%	25,74%		27,17%	

Βιβλιογραφία

- Michelle Edwards, Steve Swidler. “*Do equity-linked certificates of deposit have equity-like returns?*”, *Financial Services Review* 14, 2005, 305–318.
- Pavel A. Stoimenov, Sascha Wilkens. “*Are structured products ‘fairly’ priced? An analysis of the German market for equity-linked instruments*”, *Journal of Banking & Finance* 29, 2005, 2971–2993.
- Michael E. Edleson, Jeffrey Cohn. “*Equity-linked products: having your cake and eating it too?*”, *Journal of Financial Planning*, January 1993.
- Stefan Burth, Thomas Kraus, Hanspeter Wohlwend. “*The Pricing of Structured Products in the Swiss Market*”, *Journal of Derivatives*, working paper, Winter 2001.
- Andrew H. Chen, John W. Kensinger. “*An Analysis of Market-Index Certificates of Deposit*”, *Journal of Financial Services Research* ,1990, 4:93-110.
- Don M. Chance, John B. Broughton. “*Market Index Depository Liabilities: Analysis, Interpretation, and Performance*”, *Journal of Financial Services Research*, 1:335-352 (1988).
- Bruce A. Benet, Antoine Giannetti, Seema Pissaris. “*Gains from structured product markets: The case of reverse-exchangeable securities (RES)*”, *Journal of Banking & Finance* 30 (2006) 111–132.
- Fischer Black, Myron Scholes. “*The Pricing of Options and Corporate Liabilities*”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3. (May - Jun., 1973), pp. 637-654.
- John C. Hull, 2006. “*Options, Futures and Other Derivatives*”, sixth ed.
- Robert L. McDonald, 2006. “*Derivatives Markets*”, second ed.
- Andreas Grunbichler, Hanspeter Wohlwend. “*The valuation of structured products: empirical findings for the swiss market*”, *Swiss Society for Financial Market Research*, 2005, (pp. 361–380).
- T. Bollerslev. “*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*”, *Journal of Econometrics*, 31 (1986): 307-27.
- Kathleen Byrne. “*How do consumers evaluate risk in financial products?*”, *Journal of Financial Services Marketing*, 1479–1846 (2005) Vol. 10, 1 21–36.
- Wolfgang Breuer, Achim Perst. “*Retail banking and behavioral financial engineering: The case of structured products*”, *Journal of Banking & Finance* (2006).
- Prof. Dr. Klaus Spremann, Dr. Pascal Gantenbein. “*Strategic Use of Options in Portfolios*”

- Das, S., 2000. *“Structured Products and Hybrid Securities”*, second ed. New York.
- Hull, J.C., White, A., 1995. *“The impact of default risk on the prices of options and other derivative securities”*. Journal of Banking Finance 19, 299–322.
- Rubinstein, M., Reiner, E., 1991. *“Breaking down the barriers”*. Risk (September), 29–35.
- Wasserfallen, W., Schenk, C., 1996. *“Portfolio insurance for the small investor in Switzerland”*. The Journal of Derivatives 3 (Spring), 37–43.
- Wilkens, S., Erner, C., Röder, K., 2003. *“The pricing of structured products in Germany”*. The Journal of Derivatives 11 (Fall), 55–69.
- Abken, P. (1989). *“A survey and analysis of index-linked certificates of deposit”*. Working Paper 89-1, Federal Reserve Bank of Atlanta.
- Baubonis, C., Gastineau, G., & Purcell, D. (1993). *“The banker’s guide to equity-linked certificates of deposit”*. The Journal of Derivatives, 1, 87–95.
- Merton, R. (1973). *“Theory of rational option pricing”*. Bell Journal of Economics and Management Science, 4, 141–183.
- O’Connell, V. (1994). *“Stock CDs don’t deliver market gains”*. Money, 23, 40–42.
- Benston, G. and Kaufman, G. *“Risk and Solvency Regulation of Depository Institutions: Past Policies and Current Options”*. Monograph Series in Finance and Economics, Salomon Brothers Center for the Study of Financial Institutions, New York University Graduate School of Business Administration, Monograph 1988-1, 1988.
- Black, F. and Scholes, M. *“The Valuation of Option Contracts and a Test of Market Efficiency”*. Journal of Finance 27 (1972), 399-417.
- King, S.R. and Remolona, E.M. *“The Pricing and Hedging of Market Index Deposits”*. Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review 12 (Summer 1987), 9-20.
- Latane, H. and Rendleman, R. *“Standard Deviations of Stock Price Ratios Implied in Option Prices”*. Journal of Finance 31 (1976) 369-381.
- Cox, John C., Ross, Stephen A, and Rubinstein, Mark. *“Option Pricing: A Simplified Approach”*. Journal of Financial Economics 7 (September 1979), 229-263.
- Garcia, C. B. and Gould, F. J. *“An Empirical Study of Portfolio Insurance”*. Financial Analysts Journal 43 (July/August 1987), 44-54.
- Bakshi, G., Cao, C., Chen, Z., 2000. *“Pricing and hedging long-term options”*. Journal of Econometrics 94, 277–318.
- Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος*. www.nbg.gr
- Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών*. www.adex.ase.gr
- Π. Ε. Πετράκης. *“Τραπεζική Οικονομική”*, 2002