

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ

Π.Μ.Σ ΣΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ

<< Η ΣΧΕΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΠΙΣΤΩΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΟΜΟΛΟΓΩΝ >>

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΜΠΛΟΝΤΖΟΥ ΕΥΜΟΡΦΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΘΡΩΠΕΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ: ΣΚΙΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΓΓΛΕΖΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΑΝΘΡΩΠΕΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2018

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει στόχο την μελέτη της σχέσης μεταξύ της αγοράς των ομολόγων και της αγοράς των πιστωτικών παραγώγων, και πιο συγκεκριμένα των CDS. Αρχικά επικεντρωνόμαστε στην αγορά των CDS, δίνοντας τον ορισμό ενός Συμβολαίου Ανταλλαγής Πιστωτικού Κινδύνου, περιγράφοντας την δομή του και τις χρήσεις του, και στη συνέχεια αναλύουμε την εξέλιξη της συγκεκριμένης αγοράς από την δημιουργία της το 1995 έως σήμερα. Στην πορεία γίνεται αναφορά στην τιμολόγηση των CDS, παραθέτοντας παράλληλα και τους βασικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην διαμόρφωσή της. Ερμηνεύουμε συγκεκριμένα την πιθανότητα χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου τονίζοντας τον σημαντικό ρόλο όχι μόνο στην τιμολόγηση των ομολόγων και των CDS, αλλά και στον καθορισμό της θέσης που λαμβάνει ένας επενδυτής στην αγορά των ομολόγων, είτε παρουσία είτε απουσία των CDS. Έχοντας επίσης σαν βάση το άρθρο των Oehmke, Zawadowski (2015), “<<Synthetic or Real?>>The equilibrium Effects of CDS on Bonds Market”, καταλήξαμε στην τιμή ισορροπίας των ομολόγων και εξετάσαμε το πως επηρεάζεται από την εισαγωγή των CDS, ενώ παράλληλα γίνεται αναφορά στο πως τα CDS μεταβάλλουν τα μεγέθη μιας εταιρίας. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν δείχνουν ότι η εισαγωγή των CDS επηρεάζει θετικά την τιμή των ομολόγων όταν η μόχλευση των επενδυτών είναι υψηλή, όπως επίσης αυξάνει κατά μέσο όρο και την αξία μιας εταιρίας. Γενικότερα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι υπό κανονικές συνθήκες, η χρήση των CDS έχει οφέλη στην αγορά. Παρόλα αυτά όμως, όταν το δημόσιο χρέος μιας χώρας αυξάνεται, φαίνεται πως η χρήση των CDS συμβάλλει στην εξάπλωση της κρίσης, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος οι πωλητές των CDS να αδυνατούν να αποζημιώνουν τους αγοραστές. Τέλος, γίνεται μελέτη της βάσης των ομολόγων και των CDS, ένα μέγεθος που ορίζεται ως η διαφορά των περιθωρίων των CDS και των ομολόγων, και αποκαλύπτεται πως την περίοδο της οικονομικής κρίσης κυρίως, η στρατηγικές των επενδυτών που αποβλέπουν στην εκμετάλλευση των αποκλίσεων της βάσης γίνονται όλο και πιο ριψοκίνδυνες, ενώ παράλληλα η σχέση arbitrage που συνδέει την αγορά των ομολόγων με την αγορά των CDS παραβιάζεται.

Λέξεις – Κλειδιά : πιστωτικό παράγωγο, ομόλογο, CDS , πιστωτικό γεγονός , πιθανότητα χρεοκοπίας , τιμή ισορροπίας , βάση ομολόγου-CDS

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	
Κεφάλαιο 1- Εισαγωγική αναφορά στα Συμβόλαια Ανταλλαγής Πιστωτικού Κινδύνου	6
1.1 Ορισμός	6
1.2 Δομή ενός CDS	7
1.3 Χρησιμότητα και χρήστες των CDS	10
1.4 Η εξέλιξη της αγοράς των CDS.....	15
1.4.1 Ιστορική αναδρομή στην αγορά των CDS.....	15
1.4.2 Η αγορά των CDS στην οικονομική κρίση του 2008	19
1.4.3 Η αγορά των CDS και το ελληνικό πρόβλημα.....	21
Κεφάλαιο 2 - Τιμολόγηση των Συμβολαίων Ανταλλαγής Πιστωτικού Κινδύνου	27
2.1 Βιβλιογραφική επισκόπηση της τιμολόγησης των CDS.....	27
2.2 Μοντελοποίηση των πιθανοτήτων χρεοκοπίας και τιμολόγηση ομολόγων .	29
2.3 Τιμολόγηση των CDS.....	31
Κεφάλαιο 3 - Παρουσίαση των κύριων στοιχείων του βασικού paper	34
3.1 Περιγραφή των δύο βασικών assets και των αντίστοιχων αγορών	34
3.2 Η αγορά των ομολόγων πριν την εισαγωγή των CDS	39
3.3 Ισορροπία στην αγορά των ομολόγων παρουσία των CDS, όταν $L=1$	43
3.4 Ισορροπία στην αγορά των ομολόγων παρουσία των CDS, όταν $L>1$	48
3.5 Επίδραση των CDS στα μεγέθη των εταιριών	54
Κεφάλαιο 4- CDS – BOND BASIS	58
4.1 Ορισμός της βάσης CDS και ομολόγων	58
4.2 Κατηγοριοποίηση της βάσης και το εμπόριό της.....	59
4.3 Η CDS-Bond basis στην περίοδο οικονομικής κρίσης	62

4.4 Απαιτήσεις της τρέχουσας αγοράς από τους basis traders.....	66
4.5 Κέρδη από τις συναλλαγές της βάσης	68
Βιβλιογραφία.....	70

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγική Αναφορά στα Συμβόλαια Ανταλλαγής Πιστωτικού Κινδύνου

1.1 Ορισμός

Στο πρώτο μέρος του πρώτου κεφαλαίου, θα αναφερθούμε στον ορισμό της βασικότερης έννοιας της εργασίας αυτής που είναι τα Credit Default Swaps (CDS), τα οποία στην ελληνική βιβλιογραφία είναι γνωστά ως *συμβόλαια ανταλλαγής πιστωτικού κινδύνου*. Τα συμβόλαια αυτά αποτελούν τα πιο ευρέως διαδιδόμενα πιστωτικά παράγωγα, καθώς καλύπτουν το 70% του συνόλου των πιστωτικών παραγώγων και συνάπτονται μεταξύ δύο αντισυμβαλλομένων: του αγοραστή του συμβολαίου, ο οποίος συμφωνεί να προχωρεί σε κατά σειρά καταβολές ασφαλίσεων προς τον πωλητή, και του πωλητή, ο οποίος σε περίπτωση πιστωτικού γεγονότος υποχρεούται να αποζημιώσει τον αγοραστή για τις απώλειες που θα συμβούν στην αξία ενός τίτλου αναφοράς, που συνήθως πρόκειται για ένα συγκεκριμένο ομόλογο (Oehmke, Zawadowski (2015), ISDA).

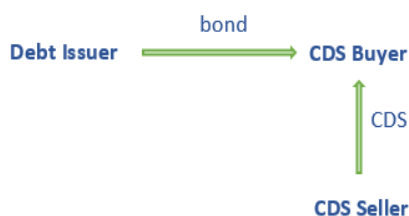
Τι ορίζουμε ως « πιστωτικό παράγωγο»;

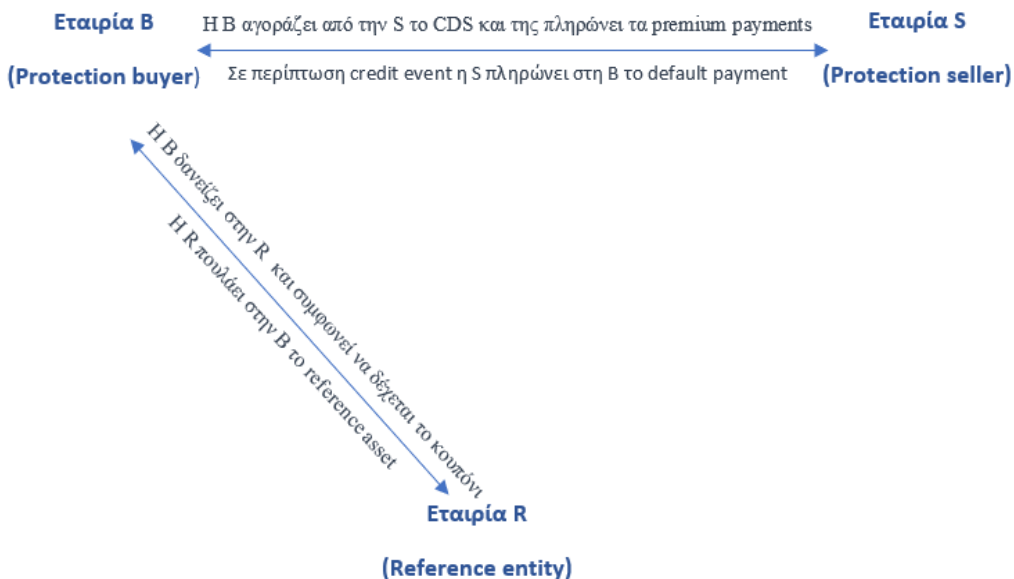
Γενικότερα, η ραγδαία εξέλιξη που έχει παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια στην αγορά των πιστωτικών παραγώγων, είναι άμεσα συνυφασμένη με την σημαντική πλέον θέση που κατέχει σε όλους τους τομείς της επιχειρησιακής δραστηριότητας ο κίνδυνος, πόσο μάλλον ο πιστωτικός. Πιστωτικό κίνδυνο (credit risk) ορίζουμε τον κίνδυνο ένας επενδυτής να γνωρίσει απώλειες της αμοιβής του εξαιτίας αδυναμίας του δανειστή να αποπληρώσει το δάνειό του ή να εκπληρώσει οποιαδήποτε συμβατική υποχρέωση, λόγω ξεσπάσματος ενός πιστωτικού γεγονότος (credit event). Ουσιαστικά το πιστωτικό γεγονός θέτει υπό αμφισβήτηση την ικανότητα του δανειολήπτη να αποπληρώσει το χρέος του, καθώς δεν είναι σε θέση πλέον να τηρήσει τους όρους μιας σύμβασης, ενώ παράλληλα αποτελεί το

καθοριστικό σημείο για την ενεργοποίηση ενός ασφάλιστρου κινδύνου (credit default swap). Πιστωτικά γεγονότα μπορεί να θεωρηθούν τα παρακάτω: υποβάθμιση του εκδότη του ομολόγου από οίκους αξιολόγησης όσον αφορά την πιστοληπτική του ικανότητα, χρεοκοπία (που αναφέρεται αποκλειστικά σε ομόλογα τα οποία εκδίδουν εταιρίες που κυρήτουν χρεοκοπία), αναδιάρθρωση του χρέους (όταν ο εκδότης των ομολόγων προχωρά σε αναδιαπραγμαδία των όρων του ομολόγου), αθέτηση της συμφωνίας (όταν ο εκδότης αναφοράς αθετεί την σύμβαση του ομολόγου π.χ δεν πληρώνει τα κουπόνια, άρα ισοδυναμεί με την χρεοκοπία). Παράγωγα πιστωτικού κινδύνου (credit derivatives) λοιπόν, καλούμε όλα τα παράγωγα αξιόγραφα που χρησιμοποιούνται με στόχο τη διασπορά του πιστωτικού κινδύνου (Duffie, Singleton (2003)).

1.2 Δομή ενός CDS

Έστω μία εταιρία R, η οποία δανείζεται από την εταιρία B εκδίδοντας ένα ομόλογο. Αυτό σημαίνει ότι η εταιρία B είναι υποχρεωμένη να πληρώνει στην R ένα κουπόνι ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Η εταιρία B για να μην είναι εκτεθειμένη στον κίνδυνο σε περίπτωση που η εταιρία R δεν είναι συνεπής απέναντι στις υποχρεώσεις της, συνάπτει ένα συμβόλαιο (CDS) με την εταιρία S, σύμφωνα με το οποίο η B (buyer of CDS) θα προχωρά σε κατά σειρά πληρωμές (premium payments) στην εταιρία S (seller of CDS) και σε περίπτωση χρεοκοπίας της R, δηλαδή πιστωτικού γεγονότος (credit event), η εταιρία S θα αποζημιώσει την B παρέχοντας της όλες τις απώλειες που θα έχει η B, ως ποσοστό της ονομαστικής αξίας του περιουσιακού στοιχείου (reference asset) πάνω στο οποίο αγοράζεται η προστασία. Η εταιρία R ωστόσο δεν είναι υποχρεωμένη να γνωρίζει για το CDS που υπογράφουν οι S και R (Duffie and Singleton (2003), J.P Morgan (2009)).





Τα κοινά χαρακτηριστικά δηλαδή όλων των Credit Default Swaps είναι τα εξής:

- **Reference asset:** το περιουσιακό στοιχείο πάνω στο οποίο συνάπτεται το συμβόλαιο και συνήθως είναι ομόλογο (ή μετοχές).
- **Premium Payments:** οι κατά σειρά πληρωμές που είναι αναγκασμένος ο αγοραστής του CDS να δώσει στον πωλητή του και είναι εκφρασμένο ως ποσοστό της ονομαστικής αξίας του reference asset.
- **Default Payment:** η αποζημίωση που δίνει ο πωλητής του CDS στον αγοραστή σε ενδεχόμενη χρεοκοπία.
- **Credit Event:** το γεγονός που οδηγεί τον εκδότη του reference asset στην αθέτηση των υποχρεώσεών του.
- **Maturity of the swap:** η λήξη του συμβολαίου. Εάν η χρεοκοπία συμβεί πριν τη λήξη του συμβολαίου, ο πωλητής του CDS είναι υποχρεωμένος να αποζημιώσει τον αγοραστή.

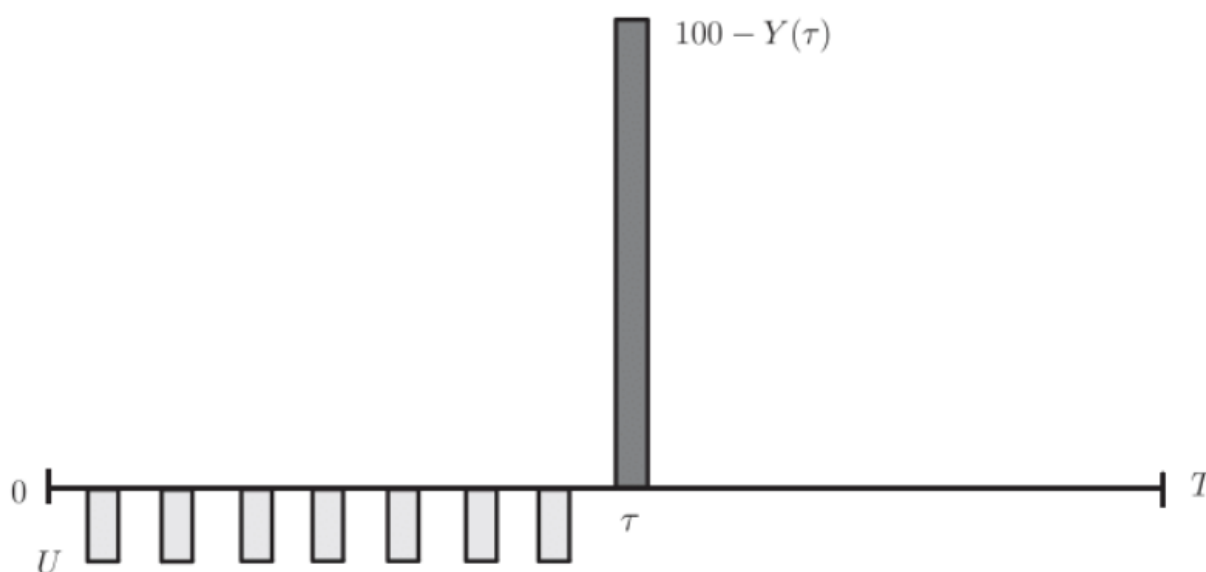
Τον ρόλο του buyer of CDS αναλαμβάνουν συνήθως οι τράπεζες οι οποίες δανείζουν σε εταιρίες και ιδιώτες ή επενδυτές οι οποίοι μπορεί να κατέχουν το reference asset ή όχι, ενώ του seller συνήθως οι ασφαλιστικές εταιρίες.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι κάθε κατάσταση που περιλαμβάνει ένα CDS πρέπει να λαμβάνει χώρα τουλάχιστον ανάμεσα σε τρία μέλη.

Credit swap cash flows

Όπως προαναφέραμε, ένα Credit Default Swap είναι μία σύμβαση αντιστάθμισης του πιστωτικού κινδύνου η οποία συνάπτεται μεταξύ δύο αντισυμβαλλομένων: του αγοραστή της προστασίας, εταιρία B (protection buyer), και του πωλητή της προστασίας, εταιρία S (protection seller), υπό όρους οι οποίοι καθορίζονται συνήθως από το ISDA (International Swaps and Derivatives Association), και που λήγουν όταν ένα απ'τα δύο γεγονότα συμβεί πρώτα: credit event που συνήθως είναι η χρεοκοπία του ομολόγου που έχει αγοράσει η εταιρία B από την εταιρία R (reference entity), ή η καθορισμένη λήξη του CDS. Το πιστωτικό γεγονός που μπορεί να συμβεί πριν την καθορισμένη λήξη του CDS, δημοσιεύεται κυρίως με σχετική ανακοίνωση βάσει αποδείξεων, και κυρίως στον διεθνή τύπο. Το ποσό των χρημάτων που έχουν δοθεί μέχρι το συμβάν χρεοκοπίας, βασίζεται σε διακανονισμό που υποδεικνύεται από την φόρμα επιβεβαίωσης του OTC credit - swap transaction.

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται τα cash flows ενός CDS, το οποίο έχει μία προκαθορισμένη λήξη στον χρόνο T.



Πηγή : Darrell Duffie, Kenneth J.Singleton , Credit Risk (Book)

Βλέπουμε ότι μέχρι την χρονική στιγμή τ , όπου συμβαίνει το credit event, ο αγοραστής του CDS (εταιρία B) είναι υποχρεωμένος να δίνει στον πωλητή του CDS (εταιρία S), το

προκαθορισμένο κουπόνι U ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Όταν συμβεί το credit event στον χρόνο t , βλέπουμε ότι ο αγοραστής του CDS λαμβάνει από τον πωλητή το ποσό $100 - Y(t)$, το οποίο μεταφράζεται ως η διαφορά μεταξύ της ονομαστικής αξίας (γράφεται ως 100) και της αγοραίας αξίας στον χρόνο t του εκάστοτε υποκείμενου τίτλου, που στην συγκεκριμένη περίπτωση πρόκειται για ομόλογο. Από την στιγμή που θα συμβεί οποιοδήποτε πιστωτικό γεγονός, έστω η χρεοκοπία του υποκείμενου ομολόγου, μέχρι την λήξη T , δεν πραγματοποιείται καμία επιπλέον συναλλαγή μεταξύ των δύο αντισυμβαλλομένων του CDS (Duffie, Singleton (2003)).

1.3 Χρησιμότητα και χρήστες των CDS

Όσον αφορά στη χρησιμότητα των πιστωτικών παραγώγων, η αντιστάθμιση του κινδύνου ήταν ο κύριος λόγος που άρχισαν να χρησιμοποιούνται ευρέως και εξακολουθεί να παραμένει ο σημαντικότερος μέχρι και σήμερα (Che, Sethi (2014)). Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα για την κατανόηση της χρήσης ενός CDS για την αντιστάθμιση κινδύνου είναι το παρακάτω : Έστω ένας επενδυτής που αγοράζει ένα εταιρικό ομόλογο από την εταιρία Mercedes, με ετήσιο κουπόνι 7% και ονομαστική αξία 10.000.000 ευρώ. Άρα ο επενδυτής κάθε χρόνο για δέκα χρόνια θα παίρνει ως επιτοκιακή απόδοση 700.000 ευρώ, ενώ στο τέλος της δεκαετίας θα πάρει πίσω και τα 10.000.000 ευρώ που είναι το αρχικό κεφάλαιο που έδωσε για να αγοράσει το εταιρικό ομόλογο. Εάν ο επενδυτής επιθυμεί να προστατευτεί για το ενδεχόμενο χρεοκοπίας της Mercedes, μπορεί να αγοράσει ένα CDS για δέκα χρόνια, όση είναι δηλαδή και η διάρκεια του εταιρικού ομολόγου. Έστω ότι θα πληρώνει ασφάλιστρα για την συγκεκριμένη προστασία με κουπόνι 2%. Αυτό σημαίνει ότι ο επενδυτής θα πληρώνει κάθε 200.000 ευρώ για να είναι προστατευμένος σε περίπτωση χρεοκοπίας του ομολόγου που αξίζει 10.000.000 ευρώ. Δηλαδή, στα δέκα χρόνια που είναι η διάρκεια του υποκείμενου ομολόγου, ο επενδυτής θα πληρώσει συνολικά 2.000.000 ευρώ. Επομένως αντί να κερδίσει αυτά τα δέκα χρόνια 7.000.000 ευρώ από τους τόκους, θα κερδίσει 5.000.000 ευρώ καθώς θα ξοδέψει τα δύο εκατομμύρια για την αγορά της προστασίας του, αλλά θα είναι 100% βέβαιος πως δεν θα χάσει το αρχικό κεφάλαιο που ξόδεψε για την αγορά του ομολόγου σε περίπτωση χρεοκοπίας της Mercedes. Βέβαια ο εν λόγω επενδυτής θα μπορούσε να

αγοράσει προστασία για λιγότερα χρόνια απ' ότι είναι η συνολική διάρκεια του ομολόγου, ή θα μπορούσε επίσης να προστατέψει ένα μέρος των 10.000.000 ευρώ και όχι το συνολικό ποσό. Καταλαβαίνουμε όμως σε τέτοιες περιπτώσεις πως ο επενδυτής δεν καταφέρνει να αντισταθμίζει πλήρως τις ζημιές του αν χρεοκοπήσει η εκάστοτε εταιρία που εκδίδει το υποκείμενο ομόλογο. Ισχύει επίσης πως για εταιρίες όπως η Mercedes, ή και για κράτη όπως είναι η Γερμανία ή η Γαλλία, δηλαδή κράτη με ισχυρή οικονομική δύναμη, είναι σπάνιο να αγοραστούν CDS, καθώς θα θεωρηθεί περιττό έξοδο μιας και οι πιθανότητες χρεοκοπίας είναι σχεδόν μηδενικές. Τα CDS λοιπόν, μπορούν να θεωρηθούν πιο χρήσιμα όταν πρόκειται για την ασφάλιση σε κρατικά ή εταιρικά ομόλογα κρατών όπως είναι η Ελλάδα. Τα CDS ωστόσο βρίσκουν εφαρμογή και σε άλλες καταστάσεις, όπως εκείνες που θα αναλύσουμε παρακάτω.

- **Αντιστάθμιση Κινδύνου (Hedging)**

Εκτός από τις τράπεζες, ακόμη και ένας επενδυτής ο οποίος κατέχει ένα ομόλογο μπορεί να πιστεύει πως η ποιότητα του συγκεκριμένου ομολόγου μπορεί να επιδεινωθεί. Στην περίπτωση αυτή, ο κάτοχος του ομολόγου θα μπορούσε να πουλήσει την θέση του στην αγορά των ομολόγων (cash market). Ωστόσο, ενδεχομένως να υπάρχουν περιορισμοί στην αγορά των ομολόγων που να καθιστούν μια τέτοια κίνηση λιγότερο ελκυστική, όπως για παράδειγμα σε περίπτωση χαμηλής ρευστότητας να αναγκαστεί να πουλήσει το ομόλογο του σε χαμηλότερη τιμή ή άλλες συνθήκες μη ευνοϊκές (π.χ επιτόκια). Έτσι λοιπόν η συμμετοχή του επενδυτή στην αγορά προστασίας φαίνεται να είναι μία πιο προσοδοφόρα επιλογή. Επίσης, και οι εταιρίες μπορούν να προβούν σε μία τέτοια διαδικασία όταν πιστεύουν πως κάποιος από τους πελάτες τους ενδεχομένως να αθετήσει την συμφωνία του. Ο κίνδυνος αντιστάθμισης όπως είπαμε λοιπόν, δεν περιορίζεται μόνο στις τράπεζες ως δανειστές. Ακόμη και οι κάτοχοι ομολόγων, οι ασφαλιστικές εταιρίες, τα συνταξιοδοτικά ταμεία ή οι τράπεζες μπορούν να αγοράσουν ένα CDS προκειμένου να αντισταθμίσουν τον κίνδυνό τους (Oehmke, Zawadowski (2016)). Για παράδειγμα, έστω ένα συνταξιοδοτικό ταμείο το οποίο έχει στην κατοχή του 5ετή ομόλογα τα οποία εκδίδει μία Ανώνυμη Εταιρία (επίφοβη), με ονομαστική αξία 10 εκ.\$. Για να αντισταθμίσει τις ζημιές του το συνταξιοδοτικό ταμείο σε περίπτωση που η επίφοβη εταιρία αθετήσει την συμφωνία της, αγοράζει ένα CDS από την «Τράπεζα Παραγώγων» ονομαστικού ποσού 10 εκ.\$. Το CDS γίνεται αντικείμενο

διαπραγμάτευσης στις 200 μονάδες βάσης (δηλαδή το spread του CDS είναι 2%). Αυτό σημαίνει ότι το συνταξιοδοτικό ταμείο σε αντάλλαγμα για την προστασία που του παρέχει το CDS, πληρώνει στην «Τράπεζα Παραγώγων» το 2% των 10εκ.\$, δηλαδή 200.000\$, σε τριμηνιαίες δόσεις των 50.000\$. Υπάρχουν τα εξής δύο ενδεχόμενα:

- ~ Εάν η Ανώνυμη Εταιρία δεν αθετήσει επί του χρέους της, το συνταξιοδοτικό ταμείο θα έχει πληρώσει τις τριμηνιαίες δόσεις για πέντε χρόνια στην τράπεζα παραγώγων, στο τέλος των οποίων όμως θα λάβει τα 10 εκ.\$ που αξίζουν τα ομόλογα από την εταιρία. Επομένως ο κίνδυνος απώλειας για το συνταξιοδοτικό ταμείο εξαλείφεται.
- ~ Εάν η Ανώνυμη Εταιρία αθετήσει την υποχρέωσή της, έστω στα τρία χρόνια της σύμβασης, τότε το συνταξιοδοτικό ταμείο σταματά να πληρώνει την προστασία στην τράπεζα παραγώγων, η οποία με την σειρά της θα το χρηματοδοτήσει για την απώλεια των 10 εκ.\$, πλην του ανακτώμενου ποσού. Το συνταξιοδοτικό ταμείο μπορεί να έχασε τα 600.000\$ που έχει δώσει αυτά τα τρία χρόνια για την προστασία του, αλλά αν δεν είχε αγοράσει το CDS θα έχανε όλο το ποσο των 10 εκ.\$, πλην του ανακτώμενου ποσού.

- **Κερδοσκοπία (Speculation)**

Τα CDS συνήθως χρησιμοποιούνται με στόχο την κερδοσκοπία είτε των CDS buyers είτε των CDS sellers πάνω στην μελλοντική αδυναμία αποπλήρωσης των εκδοτών των ομολόγων, και αυτός είναι ο λόγος που πολλές φορές τα CDS έχουν χαρακτηριστεί και ως «ύπουλα» προϊόντα (Che, Sethi (2008)). Πιο συγκεκριμένα, ο CDS buyer αποσκοπεί στην αύξηση της απόδοσής του όταν δεν είναι κάτοχος του ομολόγου του οποίου η κατάσταση περιμένει να επιδεινωθεί και παράλληλα έχει αγοράσει προστασία πάνω σε αυτό. Δηλαδή το γεγονός ότι κάποιος μπορεί να αγοράσει ένα CDS για έναν τίτλο τον οποίο δεν κατέχει, το καθιστά προϊόν που χρησιμοποιείται για αθέμητο κέρδος. Θα μπορούσαμε να πούμε για παράδειγμα ότι οι πολιτικοί που «γνωρίζουν» εκ των έσω πως η χώρα τους θα αθετήσει πληρωμές ομολόγων, θα μπορούσαν να αγοράσουν CDS και να κερδοσκοπήσουν, ωθώντας έτσι την χώρα κατά κάποιον τρόπο στην χρεοκοπία. Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, κάποιος που κατέχει διευθυντική θέση σε μία εταιρία η οποία έχει εκδόσει ένα ομόλογο και γνωρίζει ότι η εταιρία δεν θα το πληρώσει, μπορεί να αγοράσει ένα CDS και να

κερδοσκοπήσει από την χρεοκοπία της ίδιας του της εταιρίας. Ο CDS seller επίσης αποσκοπεί στην αύξηση των αποδόσεων του όταν πιστεύει πως το ρίσκο που έχει αναλάβει ο debt buyer (= CDS buyer) είναι αρκετά μικρό καθώς το υποκείμενο ομόλογο έχει χαμηλές πιθανότητες να χρεοκοπήσει. Τέλος, ακόμη και ένας επενδυτής έχει την δυνατότητα να κερδοσκοπήσει πάνω στην πιστοληπτική ικανότητα μίας εταιρίας ή ενός κράτους. Για την ακρίβεια μπορεί να αγοράσει ένα CDS κάποιας εταιρίας για να κερδοσκοπήσει σε περίπτωση χρεοκοπίας του, ή εναλλακτικά μπορεί να πάρει θέση πωλητή του CDS αν πιστεύει πως η πιστοληπτική ικανότητα της εταιρίας δεν θα επιδεινωθεί (Oehmke, Zawadowski (2016)). Έστω για παράδειγμα ένα αντισταθμιστικό κεφάλαιο το οποίο προβλέπει πως η Ανώνυμη Εταιρία (επίφοβη) θα αθετήσει την συμφωνία της λόγω χρεοκοπίας. Ως εκ τούτου, αγοράζει ένα CDS από μια AAA-Τράπεζα αξίας 10 εκ.\$, διάρκειας δύο ετών, αποδοσιακής διαφοράς 500 μονάδες βάσης (άρα το spread του CDS είναι 5%) και οντότητα αναφοράς την Ανώνυμη Εταιρία. Υπάρχουν τα εξής δύο ενδεχόμενα:

- ~ Εάν όντως η Ανώνυμη Εταιρία αθετήσει επί του χρέους της μετά από έναν χρόνο, το αντισταθμιστικό κεφάλαιο τότε μπορεί να έχει πληρώσει 500.000\$ στην AAA-Τράπεζα, αλλά θα εισπράξει 10 εκ.\$, έχοντας έτσι αντισταθμίσει πλήρως τον κίνδυνό του. Η τράπεζα ωστόσο θα χάσει 9.5 εκ.\$.
 - ~ Εάν όμως η Ανώνυμη Εταιρία δεν χρεοκοπήσει, τότε το CDS θα λήξει κανονικά μετά από δύο χρόνια και το αντισταθμιστικό κεφάλαιο θα γνωρίσει ζημία της τάξεως 1 εκ.\$.
- Άρα η τράπεζα με την σειρά της θα καταφέρει να κερδίσει 1 εκ.\$ προσφέροντας προστασία και χωρίς καμιά αρχική επένδυση.

- **Διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου και εξατομικευμένες επενδύσεις**

Με την χρήση των πιστωτικών παραγώγων ένας επενδυτής μπορεί να κατασκευάσει ένα χαρτοφυλάκιο χρεογράφων υψηλής ποιότητας. Χρησιμοποιώντας τα CDS ο επενδυτής μπορεί να διαχειριστεί τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου του καλύτερα, εννοώντας τον κίνδυνο συγκέντρωσης και συσχέτισης με χαμηλότερο κόστος. Μπορεί επίσης να έχει περισσότερες επιλογές από το να περιοριστεί μόνο στην αγορά των ομολόγων, σε μια αγορά όπου μπορεί μην υπάρχει η απαιτούμενη ρευστότητα ή ο χρονικός ορίζοντας (maturity) ή/και το νόμισμα

όπου έχει εκδοθεί το ομόλογο, να μην είναι αυτά που θέλει ο επενδυτής. Πέρα όμως από την καλύτερη και πιο ακίνδυνη διαμόρφωση του χαρτοφυλακίου ενός επενδυτή σε ατομικό επίπεδο, η χρήση των πιστωτικών παραγώγων είναι πολύ σημαντική, καθώς συμβάλλει παράλληλα και στην διαφοροποίηση του πιστωτικού κινδύνου στην αγορά γενικότερα. Ισχύει ότι η αγορά είναι αδιάφορη για την πιστωτική ικανότητα ενός επενδυτή, ο οποίος επιλέγει να πληρώσει εκ των προτέρων για ένα πακέτο ανταλλαγής περιουσιακών στοιχείων. Αντιθέτως, ένας πωλητής προστασίας ενδιαφέρεται για την πιστοληπτική ικανότητα ενός επενδυτή που αποφασίζει να αγοράσει προστασία για ένα συγκεκριμένο περιουσιακό στοιχείο. Ο CDS seller λοιπόν θέλει να ξέρει εάν ο CDS buyer είναι σε θέση να του πληρώνει το premium. Το premium δηλαδή αποτελεί ένα μέσο συσχέτισης του επενδυτή και του περιουσιακού στοιχείου πάνω στο οποίο αγοράζεται η προστασία. Ανάλογα λοιπόν με την δομή του κάθε CDS, μπορεί να απαιτείται η εκ των προτέρων πληρωμή του premium (αποπληρωμή) από τον επενδυτή. Ο επενδυτής με την σειρά του που θέλει να αγοράσει προστασία πάνω σε ένα συγκεκριμένο asset, έχει την δυνατότητα να επιλέξει τον αντισυμβαλλόμενο του CDS. Για την ακρίβεια, έστω ένας επενδυτής ο οποίος θέλει να αγοράσει προστασία για ένα ομόλογο που αξιολογείται ως A rated asset (δηλαδή η ικανότητα του οφειλέτη να ανταπεξέλθει σε μια οικονομική δέσμευση είναι μεγάλη παρά το γεγονός ότι η δέσμευση αυτή μπορεί να θεωρηθεί ευαίσθητη σε αρνητικές μεταβολές των οικονομικών συνθηκών). Ο επενδυτής αυτός μπορεί να αγοράσει το CDS από μία BBB εταιρία η οποία όμως έχει μηδενικό ποσοστό συσχέτισης με το A rated asset πάνω στο οποίο αγοράζεται η προστασία, ή μπορεί επίσης να αγοράσει το CDS από μια A εταιρία η οποία όμως να έχει αντίστοιχα ποσοστό συσχέτισης 90% (Tavakoli (2003)). Ποια από τις δύο εταιρίες όμως μπορεί να θεωρηθεί ως καλύτερος αντισυμβαλλόμενος του CDS για τον επενδυτή; Ισχύει λοιπόν γενικά ότι, είναι προτιμότερο για έναν επενδυτή που επιθυμεί προστασία να την αγοράζει από εταιρίες που είναι ασυσχέτιστες με το περιουσιακό στοιχείο πάνω στο οποίο αγοράζεται η προστασία ακόμη κι αν κατατάσσονται σε χαμηλότερες κατηγορίες φερεγγυότητας, παρά από εταιρίες η οποίες μπορεί να διακρίνονται από υψηλότερα ποσοστά φερεγγυότητας αλλά παράλληλα και από υψηλά ποσοστά συσχέτισης με το περιουσιακό στοιχείο. Υποστηρίζεται επίσης ότι η από κοινού πιθανότητα αθέτησης μεταξύ ενός BBB αντισυμβαλλομένου και ενός A rated asset θα μπορούσε να αξίζει μία πιστοληπτική αξιολόγηση της τάξεως AA, ενώ ο συνδυασμός των

90% συσχετισμένων αξιών που πιστοληπτικά αξιολογούνται ως A, δεν θα μπορούσε να αξίζει κάτι παραπάνω.

Όσον αφορά τώρα τους χρήστες των πιστωτικών παραγώγων, οι τράπεζες (εμπορικές και επενδυτικές) όπως επίσης μεσίτες, ασφαλιστικές εταιρίες, hedge funds, asset managers, επιχειρήσεις και συνταξιοδοτικά ταμεία, χαρακτηρίζονται ως οι κύριοι χρήστες των πιστωτικών παραγώγων (Oehmke, Zawadowski (2016)). Μάλιστα, σύμφωνα με μία μελέτη της Ένωσης Βρετανικών Τραπεζών (British Bankers' Association – BBA), ισχύει ότι το χρονικό διάστημα 1999-20006, οι τράπεζες ήταν οι κυρίαρχοι παίκτες τόσο ως αγοραστές όσο και ως πωλητές στην αγορά των CDS, τα οποία χρησιμοποίησαν για την αντιστάθμιση κινδύνου ως προς τις δανειοδοτικές τους δραστηριότητες. Παράλληλα οι ασφαλιστικές εταιρίες φαίνεται να κατέχουν μία υψηλή θέση στην πώληση των CDS, ενώ τα hedge funds ισχυροποιούν όλο και περισσότερο την παρουσία τους στην αγορά των CDS.

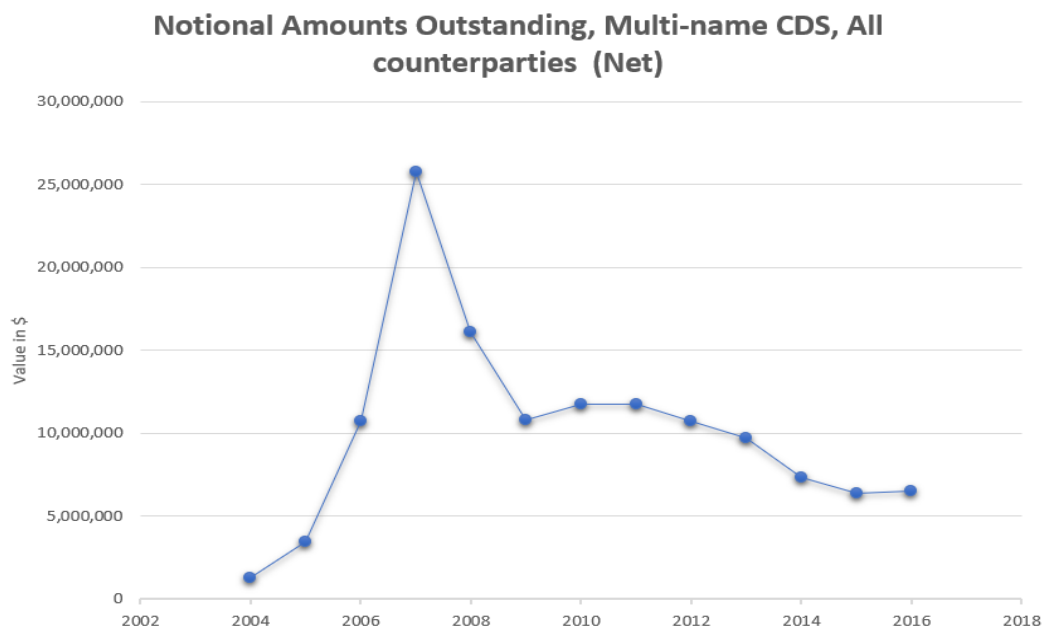
1.4 Η Εξέλιξη της αγοράς των CDS

1.4.1 Ιστορική αναδρομή στην αγορά των CDS

Τα πιστωτικά παράγωγα άρχισαν να αναπτύσσονται στις αρχές της δεκαετίας του 1990 και χρησιμοποιούνταν από τα τραπεζικά ιδρύματα για την αντιστάθμιση του πιστωτικού κινδύνου. Μέχρι και σήμερα η αγορά των CDS έχει εξελιχθεί ως την πιο ελκυστική για κερδοσκοπία αγορά και αποτελεί μία τεράστια καινοτομία για τον τομέα των χρηματοοικονομικών.

Οι συναλλαγές των πιστωτικώς παραγώγων ξεκίνησαν από την Νέα Υόρκη και το Λονδίνο στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Πιο συγκεκριμένα, οι συμβάσεις ανταλλαγής κινδύνου αθέτησης εμφανίστηκαν στις αρχές του 1990 και η δημιουργία τους οφείλεται κατά γενική ομολογία στην JP Morgan & Co ,το 1994. Ως το 1996, το μέγεθος της αγοράς των πιστωτικών παραγώγων ήταν ανάμεσα στα 100\$ και 200\$ εκατομμύρια σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ μέχρι το 2003 είχε φτάσει στα 3,5\$ εκατομμύρια. Από τις αρχές λοιπόν του

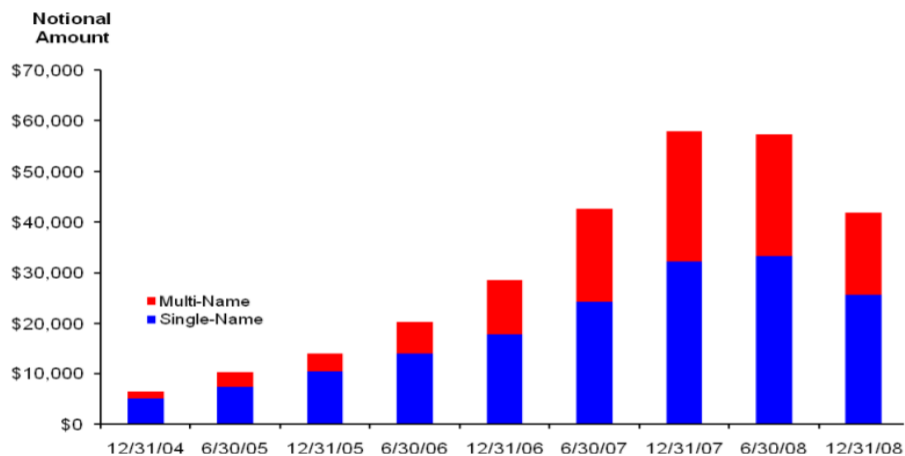
2003 ως και το 2007 η αγορά των CDS ισχυροποιήθηκε αρκετά, κάτι το οποίο μπορούμε να διαπιστώσουμε ενδεικτικά και από τα παρακάτω σχήματα.



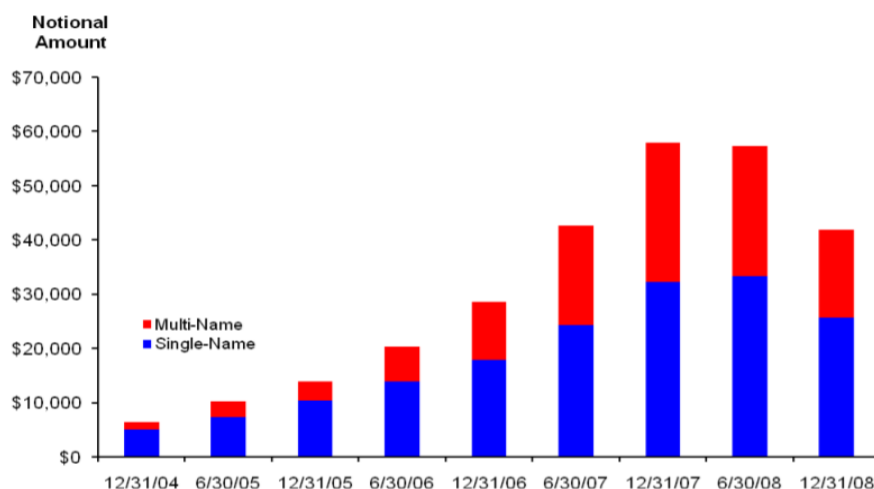
Πηγή: Bloomberg

Από το 2007 και έπειτα παρατηρούμε ότι υπάρχει μία ύφεση στην αγορά των CDS. Πριν το ξέσπασμα της οικονομικής κρίσης δηλαδή τα CDS αποτελούσαν μία από τις πιο επιτυχημένες και ισχυρές αγορές, κάτι το οποίο ανατράπηκε από την κρίση και έπειτα, όπως βλέπουμε και στο παρακάτω σχήματα, μειώθηκε απότομα η αξία των συγκεκριμένων πιστωτικών παραγώγων.

Market Value of CDS Outstanding, 2004-2008

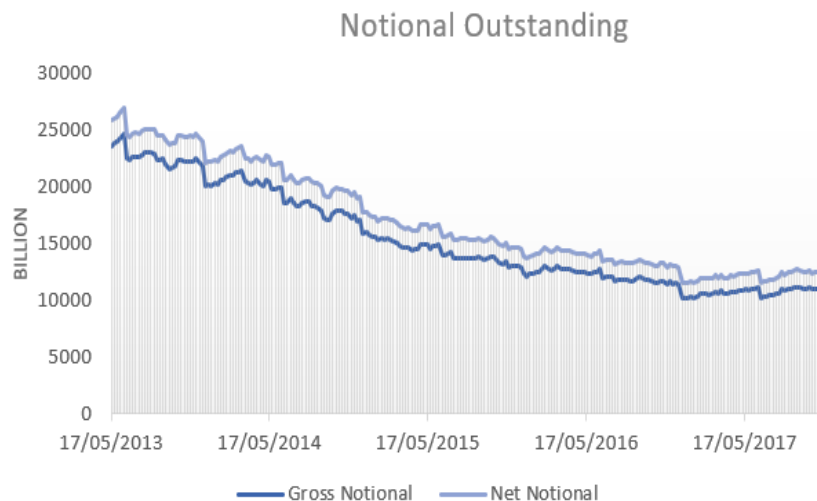


CDS notional amount outstanding, 2004-2008



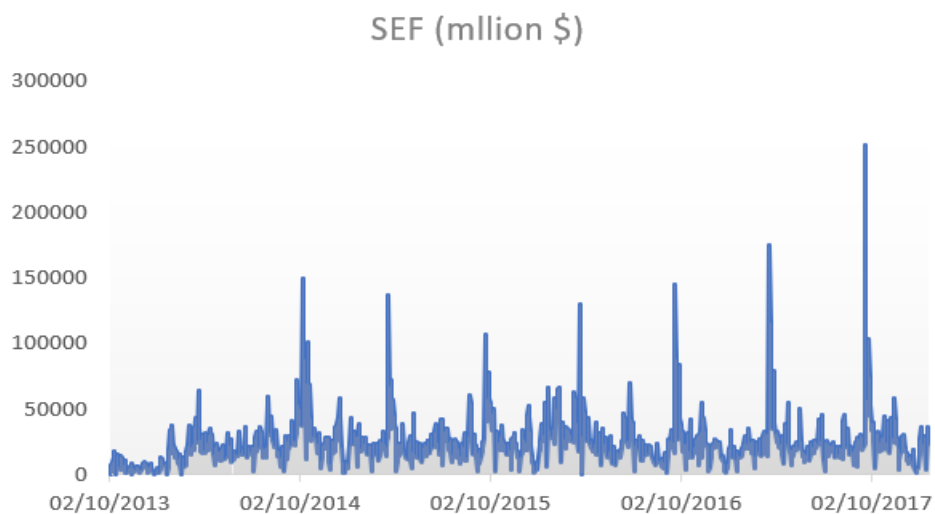
Πηγή: Stulz (2009)

Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι τόσο ο όγκος των Credit Default Swaps (για τα multi-name CDS, δηλαδή τα CDS που χρησιμοποιούνται για την προστασία ενός πακέτου με διαφορετικά assets, αλλά και για τα single-name, των CDS δηλαδή που λειτουργούν ως προστασία ενός και μόνο asset), όσο και η αγοραία αξία τους, αυξάνονται σταδιακά μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 2008 όπου ξεσπά οικονομική κρίση. Σε συνέχεια του 2008, λόγω αδυναμίας των εκδοτών των CDS να πληρώσουν τους πελάτες τους σημειώνεται μία πτωτική πορεία στην δραστηριότητα της αγοράς των CDS. Μάλιστα, μπορούμε πιο συγκεκριμένα να δούμε πως διαμορφώνεται η αγορά των CDS τα τελευταία πέντε χρόνια, από το 2013-2017.



Πηγή: DTTC, Bloomberg

Από το 2010 έως και σήμερα η αγορά των CDS γνωρίζει σταθερή αλλά παράλληλα πτωτική πορεία. Ο όγκος των CDS φαίνεται να μειώνεται σταδιακά αλλά όχι με ακραία γρήγορους ρυθμούς. Φθίνουσα πορεία φαίνεται να έχει μετά την κρίση η αγορά των πιστωτικών παραγώγων και στο παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται ο ημερήσιος όγκος συναλλαγών των CDS από το SEF (Swap Execution Facility), ένα σύστημα που επιτρέπει στους συμμετέχοντες της αγοράς των CDS να εκτελούν συναλλαγές πιο εύκολα και με περισσότερη διαφάνεια.



Πηγή: SwapsInfo

Ωστόσο, τον τελευταίο χρόνο η αγορά των πιστωτικών παραγώγων φαίνεται έστω και με αργούς ρυθμούς να ανακάμπτει. Πιο συγκεκριμένα από τον Ιανουάριο του 2017 μέχρι τον Ιανουάριο του 2018, η συνολική αξία όλων των θέσεων (μοχλευμένων) των CDS, έχει αυξηθεί κατά 16 %, όπως επίσης και τα ποσά στο SEF κατά 23% (ISDA, SwapsInfo). Βέβαια, θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν ότι οι συναλλαγές των πιστωτικών παραγώγων γίνονται over-the-counter, οπότε δεν υπάρχουν ακριβή δεδομένα που αποτυπώνουν με μεγάλη ακρίβεια τα μεγέθη ολόκληρης της αγοράς.

1.4.2 Η αγορά των CDS στην οικονομική κρίση του 2008

Η αγορά των CDS φαίνεται να προσέλκυσε μεγάλο ενδιαφέρον των επενδυτών/διαχειριστών μετά από μια διαδοχή συμβάντων μεγάλης κλίμακας το 2008, αρχής γενομένης από την κατάρρευση της Bear Stearns. Τις ημέρες και εβδομάδες που προηγήθηκαν της κατάρρευσης της Bear Stearns, οι αποδοσιακές διαφορές της τράπεζας διευρύνθηκαν δραματικά, πράγμα που υποδείκνυε ότι υπήρχε ένα κύμα αγοραστών που ήθελαν να προστατευτούν (ISDA, SwapsInfo). Υποστηρίζεται επίσης η άποψη ότι η μεγάλη απόκλιση στις αποδόσεις της τράπεζας ήταν υπεύθυνη για την επικράτηση της αντίληψης ότι η Bear Stearns ήταν ευάλωτη, κάτι που την οδήγησε στην απομάκρυνσή της από την χονδρική αγορά κεφαλαίων, πράγμα το οποίο τελικά συνεπάγεται στην πορεία την πώλησή της στην JP Morgan. Εναλλακτικά, διατυπώθηκε η άποψη ότι η απότομη αύξηση των επενδυτών που επιθυμούσαν να γίνουν αγοραστές των CDS, ήταν απλά μία σύμπτωση και όχι η αιτία της κατάρρευσης της Bear Stearns (J.P. Morgan (2009)). Με άλλα λόγια οι επενδυτές, βλέποντας την οικονομική κατάσταση της Bear Stearns να επιδεινώνεται, προσπάθησαν να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο ή απλώς να κερδοσκοπήσουν πάνω στην κατάρρευσή της. Τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους, η πτώχευση της Lehman Brothers οδήγησε στη συνολική καταβολή 400 δισεκ.δολαρίων περίπου στους αγοραστές των CDS της αφερέγγυας

τράπεζας. Ωστόσο το καθαρό ποσό που καταβλήθηκε ήταν περίπου 7,2 δις δολάρια (Oehmke, Zawadowski (2015)).

Το κόστος των 5ετών CDS για ομόλογα που εξέδωσαν τον ίδιο μήνα η Goldman Sachs, η Morgan Stanley, η Wells Fargo, η Citigroup και η Bank of America έφθασε στα χαμηλότερα επίπεδα από τα τέλη του 2007, σύμφωνα με το Bloomberg.

Μετά την πιστωτική κρίση του 2008, όταν σειρά τραπεζών και εταιρειών πτώχευσαν, οι εκδότες των CDS δεν μπορούσαν να πληρώσουν τις υποχρεώσεις τους. Έτσι, η αγορά των CDS θεωρήθηκε παράγοντας που μπορεί να διαταράξει τη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος και υπό αυτή την έννοια τέθηκαν υπό στενότερη παρακολούθηση. Κατά τη διάρκεια της κρίσης η αδιαφάνεια και ο μεγάλος όγκος εκκρεμών CDS ενίσχυσαν την ανησυχία που αισθάνονταν οι συμμετέχοντες στην αγορά, οι ρυθμιστικές αρχές, καθώς και το ευρύτερο κοινό. Όταν οι όγκοι κορυφώθηκαν το 2007, η ονομαστική αξία των CDS είχε φθάσει τα 58 τρισ. δολάρια (BIS data). Αυτό το ποσό μπορεί να συγκριθεί με την ονομαστική τιμή του χρέους, που ήταν την ίδια περίοδο 80 τρισ. δολάρια παγκοσμίως (IMF, 2008). Σε απόλυτα νούμερα, το μέγεθος της αγοράς των CDS φαίνεται μεγάλο, αλλά δεν είναι το ίδιο μεγάλο εάν το συγκρίνουμε με το σύνολο των παράγωγων προϊόντων που κυκλοφορούν εξωχρηματιστηριακά. Μετά την κρίση η ραγδαία ανάπτυξη ανακόπηκε. Το ποσό που πληρώνουν οι επενδυτές για τα τραπεζικά CDS θεωρείται δείκτης του κινδύνου που διατρέχουν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Η προσαύξηση που πλήρωναν για την προστασία τους (spread) διευρύνθηκε απότομα το 2008 και στις αρχές του 2009, δείχνοντας ότι οι επενδυτές ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν περισσότερο για να ασφαλισθούν από τον κίνδυνο χρεοκοπίας ή να στοιχηματίσουν κατά της αξιοπιστίας μίας τράπεζας.

Στα μέσα του 2009, η αξία των CDS που κυκλοφορούσαν μειώθηκε σε περίπου 30 τρισεκατομμύρια δολάρια, αντανακλώντας σε μεγάλο βαθμό τη συμπίεση της δραστηριότητας (ISDA, SwapsInfo).

Να τονίσουμε επίσης ότι το 2008 δεν υπήρχε ένα κεντρικό χρηματιστήριο ή γραφείο συμψηφισμού για τις συναλλαγές των CDS. Όλες οι συναλλαγές γίνονταν εξωχρηματιστηριακά (Over the Counter). Αυτό οδήγησε μάλιστα σε εκκλήσεις για το άνοιγμα της αγοράς όσον αφορά τη ρύθμιση και τη διαφάνειά της. Έτσι, από το Νοέμβριο του 2008

η εταιρία DTTC (The Depository Trust & Clearing Corporation) διαχειρίζεται και καταγράφει λογιστικά το 90% του συνόλου της αγοράς των CDS, και ανακοίνωσε παράλληλα ότι θα αποκαλύπτει στην αγορά δεδομένα των CDS σε εβδομαδιαία βάση.

Με τα CDS ως κερδοσκοπικό προϊόν, η αγορά απέκτησε ρευστότητα, βελτιώνοντας όχι μόνο τις πιθανότητες των αγοραστών και των πωλητών να βρουν πελάτες, αλλά και την αποτελεσματικότητα των τιμών. Από την άλλη πλευρά, η υπερβολική χρήση των «γυμνών» cds λέγεται ότι στρέβλωσε τον μηχανισμό καθορισμού των τιμών και δανειολήπτες, εταιρείες ή ακόμη και κυβερνήσεις, αναγκάστηκαν να πληρώσουν υπερβολικά υψηλά επιτόκια για το χρέος τους.

1.4.3 Η αγορά των CDS και το ελληνικό πρόβλημα

Σύμφωνα με την έρευνα των Ismailescu και Phillips (2011), η ύπαρξη της αγοράς των πιστωτικών παραγώγων συμβάλλει στο χαμηλότερο κόστος δανεισμού κυρίως για τις οικονομικά αναπτυγμένες χώρες. Πιο συγκεκριμένα, τα κράτη τα οποία κατατάσσονται από τους οίκους αξιολόγησης στις κατηγορίες AAA και AA, έχουν το πλεονέκτημα μίας μείωσης στο κόστος δανεισμού τους που κυμαίνεται ανάμεσα στο 15% με 26%, ενώ κράτη που κατατάσσονται στην A κατηγορία έχουν λιγότερα οφέλη. Αυτό συμβαίνει γιατί η ύπαρξη της αγοράς των πιστωτικών παραγώγων σε ένα κράτος, μπορεί να συμβάλλει στην οικονομική του ισχυροποίηση, στην καλύτερη ροή των πληροφοριών, στον ακριβέστερο προσδιορισμό των τιμών αλλά και στον βαθμό διαφάνειας. Για τους λόγους αυτούς, οι χαμηλές πιθανότητες χρεοκοπίας μίας χώρας, οδηγούν τους επενδυτές των λιγότερο ασφαλών χωρών, να μεταφέρουν τα κεφάλαιά τους σε αυτήν. Η Ελλάδα λοιπόν, από τις αρχές του 2000 ως το 2007, δηλαδή λίγο πριν το ξέσπασμα της οικονομικής κρίσης, απέσπασε αρκετά καλές βαθμολογίες από τους διεθνείς οίκους αξιολόγησης, λόγω ύπαρξης της αγοράς των πιστωτικών παραγώγων της, και κατάφερε να σταθεροποιήσει την θέση της στην A κατηγορία. Οι καλές αξιολογήσεις της Ελλάδας συνέβαλλαν και στην μείωση του κόστους

δανεισμού της. Οι επενδυτές λοιπόν πίστευαν πως τα μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα της Ελλάδας ήταν πολύ δύσκολο να χρεοκοπήσουν θεωρώντας πως αν κάποια μεγάλη ελληνική τράπεζα αντιμετώπιζε πρόβλημα, τότε το κράτος θα ήταν σε θέση να ενεργήσει για την στήριξή της. Γι αυτόν τον λόγο οι περισσότεροι επενδυτές που ήθελαν να επενδύσουν σε μία ελληνική τράπεζα προτιμούσαν να προστατευτούν αγοράζοντας CDS του Ελληνικού Δημοσίου, παρά CDS των τραπεζών στις οποίες ήταν εκτεθειμένοι. (Ισχύει γενικά ότι η χρήση Ασφαλιστρών Πιστωτικού Κινδύνου του Δημοσίου είναι μία ευρέως διαδιδόμενη στρατηγική από τους επενδυτές που θέλουν να αντισταθμίσουν τον κίνδυνό τους από μία εγχώρια τράπεζα και έχει ως αποτέλεσμα τα spreads των CDS των κρατών να επηρεάζουν τα spreads των CDS των εγχώριων μεγάλων τραπεζών τα οποία κατά συνέπεια ακολουθούν ίδια πορεία με τα κρατικά ασφάλιστρα κινδύνου (Gibson, Hall, Tavlak (2011)). Ωστόσο τα Ελληνικά ασφάλιστρα πιστωτικού κινδύνου εκείνη την περίοδο κυμαίνονταν σε χαμηλότερα επίπεδα από αυτά που δικαιολογούσαν τα μεγέθη της Ελληνική οικονομίας, με αποτέλεσμα τα spreads των μεγάλων εγχώριων τραπεζών να διαμορφώνονται επίσης σε χαμηλά επίπεδα, άρα μειώθηκε το κόστος δανεισμού των Ελληνικών τραπεζών, επομένως αυξήθηκε και η κερδοφορία τους.

Η έλευση της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης το 2007 που ξεκίνησε από την κατάρρευση της Lehman Brothers, δεν φάνηκε να αγγίζει τόσο έντονα την ελληνική οικονομία από τον πρώτο χρόνο. Η Ελλάδα άρχισε ουσιαστικά να βιώνει τις συνέπειες της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης όταν είδε την ονομαστική αξία του ΑΕΠ της να συρρικνώνεται κατά 2 δις ευρώ το επόμενο έτος. Η μείωση της κατανάλωσης οδήγησε στην μείωση του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών, ενώ μειώθηκε επίσης η ανταγωνιστικότητά της στην παγκόσμια αγορά. Παράλληλα, η χαλαρή οικονομική πολιτική, η μείωση των εσόδων από τον τουρισμό και η συνεχής αύξηση των δημοσίων δαπανών στο ΑΕΠ της χώρας, είχαν σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί το δημόσιο χρέος της. Η δυνατότητα πλέον της Ελλάδας να μπορεί να εξυπηρετήσει το χρέος της άρχισε να τίθεται υπό αμφισβήτηση. Άμεση συνέπεια όλου αυτού ήταν η υποβάθμιση της Ελλάδας από την κατηγορία A⁻ στην κατηγορία BBB⁺. Η υποβάθμιση λοιπόν της πιστοληπτικής ικανότητας της Ελλάδας είχε ως αντίκτυπο την αύξηση του κόστους δανεισμού της (Gibson, Hall, Tavlak (2011)).

Από τις αρχές του 2010, με αφορμή το ελληνικό πρόβλημα και τη συνεχή αύξηση των αποδόσεων των ελληνικών ομολόγων, άνοιξε μία συζήτηση για το πόσο τελικά τα CDS υπαγορεύουν τις τιμές των υποκείμενων τίτλων. Πολλοί ήταν εκείνοι οι οποίοι έσπευσαν να κατηγορήσουν τα CDS και να θεωρήσουν ότι αποτέλεσαν εργαλείο των κερδοσκόπων που οδήγησε στην αύξηση του κόστους δανεισμού για την ελληνική οικονομία. Ωστόσο, αρκετοί οικονομολόγοι (π.χ. Durrell Duffie (2010), Έκθεση ΔΝΤ (2013)) θεωρούν πως δεν υπάρχουν απτές αποδείξεις περί κερδοσκοπικών παιχνιδιών έναντι μιας χώρας, καθώς πιστεύουν πως είναι πολύ δύσκολο η αγορά των πιστωτικών παραγώγων να χειραγωγηθεί από κερδοσκόπους διότι δεν έχουν την δυνατότητα να προχωρήσουν σε μία συντονισμένη προσπάθεια και εκτός αυτού θα πρέπει να διαθέσουν αρκετά μεγάλα χρηματικά ποσά (μιας και η αγορά των CDS είναι μία αγορά με μεγάλους όγκους συναλλαγών υπό κανονικές συνθήκες) σε ένα εγχείρημα με αβέβαιο αποτέλεσμα. Το ζήτημα απασχόλησε και την ISDA. Πιο συγκεκριμένα, θεωρεί ότι:

- Τα CDS που αναφέρονται στο χρέος έχουν πολύ μικρότερη αξία από την υποκείμενη αγορά ομολόγων (η αγορά των CDS του ελληνικού χρέους ανερχόταν σε 9 δισ. δολάρια το 2011 και ήταν πολύ μικρή για να επηρεάσει την αγορά των ελληνικών ομολόγων, αξίας 400 δισ. δολαρίων, επίσης το ίδιο έτος).
- Η αγορά των CDS είναι σχετικά απλή και με χαμηλή ρευστότητα.
- Η αγορά είναι διαφανής, γιατί τόσο οι συμμετέχοντες σε αυτή όσο και το ευρύ κοινό έχουν πρόσβαση στα δεδομένα ώστε να την αξιολογήσουν (οι συναλλαγές για τις εταιρείες και χώρες με τη μεγαλύτερη αξία είναι διαθέσιμες στο κοινό).

Υποστηρίζεται λοιπόν ότι η ραγδαία αύξηση του κόστους δανεισμού, τόσο για την Ελλάδα όσο και για τις χώρες του Ευρωπαϊκού νότου, δεν είναι αποτέλεσμα της υπερβολικής χρήσης των πιστωτικών παραγώγων, αλλά της χειροτέρευσης των δημοσιονομικών μεγεθών η οποία συνέβαλλε στην αύξηση των spreads των CDS αλλά και των επιτοκίων των δημοσίων ομολόγων. Μπορεί τα CDS να μην αναγνωρίζονται ως το κύριο αίτιο για την αύξηση των αποδόσεων των ελληνικών ομολόγων αλλά έμμεσα συμβάλλουν σε αυτή. Σύμφωνα με εμπειρικές μελέτες, η χρήση των CDS συντελεί στη μείωση του κόστους δανεισμού κυρίως των αναπτυσσόμενων χωρών, παράλληλα όμως οδηγούν στην αύξηση του ήδη βεβαρημένου κόστους χρηματοδότησης των κρατών που αντιμετωπίζουν οικονομικά προβλήματα. Οι

χώρες οι οποίες κατατάσσονται στην BBB κατηγορία από τους οίκους αξιολόγησης, επιβαρύνονται μ'ένα 3% - 5% στο κόστος δανεισμού τους λόγω ύπαρξης της αγοράς πιστωτικών παραγώγων η οποία ενδεχομένως να μην δικαιολογείται βάσει των οικονομικών μεγεθών της (Gibson, Hall, Tavlás (2011)). Το επιπρόσθετο αυτό κόστος αυξάνεται όσο υποβαθμίζεται η οικονομική θέση της χώρας. Αυτό συμβαίνει γιατί τα CDS βοηθούν τους επενδυτές να ελέγξουν τον κίνδυνο που αναλαμβάνουν επενδύοντας τα κεφάλαιά τους σε ευάλωτες οικονομικά χώρες. Δεδομένης λοιπόν της αποστροφής των επενδυτών προς τον κίνδυνο, η ύπαρξη της αγοράς των CDS επιταχύνει την μεταφορά κεφαλαίων από τις αδιαφανείς οικονομίες σε ασφαλέστερα καταφύγια με αποτέλεσμα οι πιο αδύναμες χώρες να αναγκάζονται να υφίστανται επιπλέον κόστος με σκοπό να εξασφαλίσουν τα κεφάλαια για να χρηματοδοτήσουν το χρέος τους. Κάτι παρόμοιο συνέβη και στην περίπτωση της ελληνικής οικονομίας σύμφωνα με την μελέτη των Gibsons, Hall και Tavlás (2011), όπου αναφέρεται ότι τα ελληνικά spreads ήταν κατά 100 bp υψηλότερα από αυτό που δικαιολογούσε η ελληνική οικονομία κατά την περίοδο 2009-2010. Έτσι, το κόστος δανεισμού για την Ελλάδα απέκλινε από το ύψος στο οποίο άξιζε να βρίσκεται, ενώ αξίζει να αναφερθεί επίσης ότι και τα χρόνια της οικονομικής κρίσης που ακολούθησαν παρέμεινε σε υψηλότερα επίπεδα από εκείνα που θα έπρεπε βάσει των οικονομικών μεγεθών της χώρας, με αποτέλεσμα να επιδεινώνεται η ήδη δύσκολη θέση στην οποία βρισκόταν.

Με απώτερο στόχο την μείωση του δημοσίου χρέους, η ελληνική οικονομία θα αποφανθεί γαι το ελληνικό PSI τον Ιούλιο του 2011. Η ανακοίνωση της ελληνικής κυβέρνησης τον Μάρτιο του 2012 ότι η κατάφερε να εξασφαλίσει τα απαραίτητα ποσοστά για την συμμετοχή της στο PSI θεωρήθηκε ως πιστωτικό γεγονός για την ISDA και οδήγησε στην ενεργοποίηση των ελληνικών CDS. Οι ανησυχίες για την μετάδοση της κρίσης μέσω των πιστωτικών παραγώγων θεωρήθηκαν υπερβολικές για ακόμη μια φορά καθώς το ύψος των πληρωμών που πραγματοποιήθηκε εξαιτίας του ξεσπάσματος του πιστωτικού γεγονότος για την ελληνική οικονομία ανήλθε στα 1.8 δις ευρώ, ποσοστό περίπου 1.9% του ελληνικού δημοσίου χρέους που συμμετείχε στο PSI. Το τελικό ποσό που πλήρωσαν οι πωλητές των CDS καθορίστηκε από την δημοπρασία των ελληνικών ομολόγων που πραγματοποιήθηκε τον Μάρτιο του ίδιου έτους, σύμφωνα με τους κανονισμούς της ISDA. Αποτέλεσμα ήταν η αποτίμηση των ελληνικών ομολόγων κατά 21.5% της ονομαστικής τους αξίας, και έτσι οι πωλητές προστασίας πλήρωσαν το εναπομείναν 78.5% των συμβολαίων CDS. Έτσι η

συνολική αξία των ελληνικών CDS από τα 7 δις \$ που ήταν το 2011 έπεσε στα 2.5 δις \$ το 2012, σύμφωνα με το DTTC. Κατά συνέπεια περιορίστηκε τόσο ο όγκος πληρωμών από την ενεργοποίηση των CDS όσο και το ενδεχόμενο να χρεοκοπήσουν οι πωλητές προστασίας κάτι το οποίο θα συντελούσε στην περαιτέρω αποσταθεροποίηση της ευρωπαϊκής οικονομίας. Οι αγορές είχαν από καιρό προεξοφλήσει την αναδιάρθρωση του ελληνικού δημοσίου χρέους και για τον λόγο αυτό η ελληνική αγορά των CDS το 2011 άρχισε να φθείρεται με τους αρχικές πωλητές προστασίας να λαμβάνουν τα μέτρα τους απέναντι στον κίνδυνο.

Όσον αφορά επίσης το ενδεχόμενο Grexit, καταλαβαίνουμε πως όσοι είχαν επενδύσει τα κεφάλαιά τους στην Ελλάδα, «έτρεμαν» για την επόμενη ημέρα, και οι λόγοι είναι προφανείς. Το 2012 μάλιστα, η απειλή του Grexit είχε ωθήσει τις τιμές των ιταλικών, ισπανικών και πορτογαλικών CDS σε υψηλά επίπεδα - ρεκόρ, με τις πιθανότητες χρεοκοπίας να κυμαίνονται μεταξύ 40 και 60%. Οι διάφορες συζητήσεις για Grexits ωστόσο, οδηγούσαν πάντοτε σε άνοδο των spreads, που δεν άφηναν περιθώρια για να βγει η χώρα στις αγορές και να βρει φτηνά επιτόκια. Τα επιτόκια πάντα έπεφταν μετά την επιβολή μνημονίων. Η αύξηση της διάρκειας των συζητήσεων για μια αξιολόγηση ή ένα νέο μνημόνιο ανέβαζαν τα spreads των ομολόγων και επομένως και τα αντίστοιχα CDS.

Ο βασικότερος λόγος για τον οποίο οι Έλληνες αλλά και οι ξένοι ηγέτες απέφευγαν την λύση του PSI μέχρι να γίνει σαφές ότι η αναδιάρθρωση του δημοσίου χρέους δεν θα είναι εφικτή χωρίς το κούρεμα των ελληνικών ομολογιών, ήταν ο φόβος ότι η ενεργοποίηση των ελληνικών CDS θα αποτελούσε πιστωτικό γεγονός για την χώρα μας κάτι το οποίο θα μείωνε την αξιοπιστία της στη διεθνή αγορά και θα ήταν δυσκολότερο να βγει στον δανεισμό ξανά. Οι Ευρωπαίοι ηγέτες ανησύχησαν καθώς θεώρησαν πως η ενεργοποίηση των CDS και ο χαρακτηρισμός της ως πιστωτικός γεγονός θα οδηγήσει σε αρκετά μεγάλες ροές μετρητών από τους protection sellers στους protection buyers με αποτέλεσμα οι protection sellers που θα έρθουν αντιμέτωποι με το υψηλό δημόσιο χρέος της χώρας και την χαμηλή ρευστότητα ενδεχομένως να χρεοκοπήσουν και να συμβάλλουν και αυτοί στην γενικότερη επιδείνωση της ευρωπαϊκής οικονομίας. Η ελληνική ηγεσία από την πλευρά της δεν ήθελε η αναδιάρθρωση του δημοσίου χρέους της να χαρακτηριστεί ως πιστωτικό γεγονός κάτι το οποίο θα σηματοδοτούσε την αρνητική της ταυτότητα σε ολόκληρη την Ευρώπη. Βέβαια δεν

έλαβε υπόψη της ότι ένας επενδυτής πρωτίστως ενδιαφέρεται για την ασφάλειά του όταν αποφασίζει να επενδύσει το κεφάλαιό του σε ομόλογα μίας χώρας που έχει πιθανότητα να χρεοκοπήσει και δευτερευόντως για το αν η χώρα αυτή είχε προχωρήσει στο παρελθόν σε αναδιάρθρωση του χρέους της. Η καθυστερημένη αντίδραση της ελληνικής ηγεσίας είχε ως αποτέλεσμα η Ελλάδα να μην αποκομίσει αρκετά οφέλη από την αναδιάρθρωση και το PSI να μη μετριάσει τις πεποιθήσεις των επενδυτών περί οικονομικής αδυναμίας της χώρας μας να ξαναβγεί στην αγορά και της ικανότητάς της να εξυπηρετήσει το χρέος της.

Η τελευταία ελπίδα της ελληνικής ηγεσίας ήταν να μην θεωρηθεί αναδιάρθρωση του χρέους ως πιστωτικό γεγονός και ότι δεν θα ενεργοποιηθούν τα ελληνικά CDS. Κάτι τέτοιο τελικά δεν συνέβη και αποτέλεσε αίτιο για την δυσκολία της Ελλάδας να ανακάμψει οικονομικά.

Οι περισσότεροι οικονομολόγοι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα CDS συνέβαλλαν στην σημαντική αύξηση του συστημικού κινδύνου και καλλιέργησαν την καχυποψία στους συμμετέχοντες της αγοράς.

Φαίνεται λοιπόν ότι τα CDS δεν αποτελούν το βασικό κριτήριο για την δημιουργία της οικονομικής κρίσης. Απεναντίας, όταν η χρήση τους γίνεται υπό φυσιολογικές συνθήκες, μόνο οφέλη μπορεί να έχει για την αγορά, όπως η διασπορά του πιστωτικού κινδύνου και η μείωση του κόστους δανεισμού.. Αν όμως τα δημοσιονομικά μεγέθη της χώρας χειροτερεύουν και το δημόσιο χρέος της αυξάνεται, τότε τα CDS συμβάλλουν στην εξάπλωση της οικονομικής κρίσης και η χρήση τους εγκυμονεί κινδύνους, όπως αυτός της χρεοκοπίας του πωλητή του CDS και της αδυναμίας του να αποζημιώσει τον αγοραστή.

Κεφάλαιο 2

Τιμολόγηση των Συμβολαίων Ανταλλαγής Πιστωτικού Κινδύνου

2.1 Βιβλιογραφική επισκόπηση της τιμολόγησης των CDS

Το να προσδιοριστεί το μέγεθος των κερδών ή των ζημιών ενός επενδυτή από ένα CDS, δεν είναι τόσο εύκολο όσο είναι σε άλλα χρηματοοικονομικά προϊόντα, καθώς για την τιμολόγηση των CDS πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας σημαντικά μέγεθη όπως είναι το πιστωτικό περιθώριο και το επιτόκιο επαναφοράς (recovery rate). Η μοναδική ομοιότητα των CDS με άλλα χρηματοοικονομικά προϊόντα ως προς τον τρόπο τιμολόγησής τους, είναι το γεγονός ότι και στις δύο περιπτώσεις η πιθανότητα χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου παίζει τον πιο καθοριστικό ρόλο στον προσδιορισμό της τιμής. Σε μία αποτελεσματική αγορά λοιπόν η τιμολόγηση των CDS βασίζεται αποκλειστικά στα θεμελιώδη μεγέθη του υποκείμενου ομολόγου. Εν τούτοις, στην πράξη οι οικονομολόγοι συμφωνούν ότι οι τέσσερις βασικότεροι παράγοντες που διαμορφώνουν την τιμή ενός πιστωτικού παραγώγου είναι οι εξής:

1. Επιτόκιο Επαναφοράς (Recovery Rate)

Ως επιτόκιο αναφοράς ορίζουμε το ποσοστό που ανακτήθηκε μετά το πιστωτικό γεγονός. Ισχύει επίσης ότι το επιτόκιο αναφοράς είναι θετικά συσχετισμένο με την αξιολόγηση του ομολόγου για το οποίο σχεδιάστηκε η προστασία, πριν το πιστωτικό γεγονός (Zhou, 2009). Σύμφωνα με την έρευνα της Tacanoli (2001) προέκυψε το συμπέρασμα ότι τα ομόλογα έχουν χαμηλότερο επιτόκιο επαναφοράς από δανειακούς τίτλους και αυτό γιατί, πέρα από το ότι τα δάνεια δεν διαπραγματεύονται στην αγορά και επομένως υπάρχει καλύτερη συνεννόηση μεταξύ των συμμετοχόντων για το επιτόκιο ανάκτησης, το εύρος των πιστωτικών περιθωρίων των ομολόγων είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτό των δανείων. Ως επιτόκιο ανάκτησης λοιπόν, από εδώ και στο εξής θα θεωρούμε τον βαθμό στον οποίο μπορούν να ανακτηθούν οι τόκοι σε περίπτωση αθέτησης, εκφρασμένο σε ποσοστό της ονομαστικής αξίας του υποκείμενου τίτλου. Επιτρέπει επίσης την εκτίμηση

μιας ζημιάς σε περίπτωση χρεοκοπίας η οποία υπολογίζεται ως (1- recovery rate) (Lando 2004)).

2. Συσχέτιση χρεοκοπίας υποκείμενου ομολόγου και πωλητή προστασίας

Γενικά είναι ευρέως αποδεκτό το γεγονός ότι κάθε επενδυτής που θέλει να προστατευτεί από τον κίνδυνο που αναλαμβάνει αγοράζοντας ένα ομόλογο που έχει πιθανότητα να χρεοκοπήσει, επιθυμεί ο αγοραστής της προστασίας του να είναι φερέγγυος και η πιθανότητα χρεοκοπίας του να μην συσχετίζεται με την πιθανότητα χρεοκοπίας του ομολόγου. Στην πράξη όμως μία τέτοιου είδους προστασία αποδεικνύεται σχεδόν ανύπαρκτη ή αν υφίσταται, η τιμή της είναι αρκετά υψηλή, άρα αποτελεί και μία ασύμφορη επένδυση για τον αγοραστή. Σύμφωνα με τους Duffie και Singleton, ένας επενδυτής προτιμά να αγοράσει προστασία από κάποιον πωλητή που έχει χαμηλή πιστοληπτική ικανότητα αλλά η πιθανότητα χρεοκοπίας του δεν συσχετίζεται με την πιθανότητα χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου, παρά από κάποιον άλλον με υψηλή πιστοληπτική ικανότητα αλλά και υψηλή συσχέτιση.

3. Πιθανές απώλειες από ενδεχόμενο πιστωτικό γεγονός

Οι απώλειες που γνωρίζει ένας επενδυτής από ένα ενδεχόμενο πιστωτικό γεγονός, σύμφωνα με τον Hull (2001) δίνονται από την σχέση:

*Απώλειες = Τιμή αγοράς του υποκ.ομολόγου (πριν συμβεί το πιστωτικό γεγονός) – Αναμενόμενο επιτόκιο ανάκτησης * (Δεδουλευμένοι τόκοι + Ονομ.Αξία ομολόγου)*

Η Tacanoli (2001) καταγράφει έναν άλλον τρόπο προσδιορισμού των απωλειών από μία χρεοκοπία, που είναι ο εξής:

*Απώλειες = Αναμενόμενες απώλειες σε περίπτωση χρεοκοπίας * πιθανότητα χρεοκοπίας.*

Διαπιστώνουμε ότι για τον υπολόγισμο μέσω του δεύτερου τύπου είναι αναγκαίος ο υπολογισμός της πιθανότητας χρεοκοπίας της οντότητας αναφοράς.

4. Πιθανότητα ύπαρξης πιστωτικού γεγονότος

Η πιθανότητα πτώχευσης της οντότητας αναφοράς ή γενικότερα η πιθανότητα πιστωτικού γεγονότος, αποτελεί τον βασικότερο παράγοντα για τον προσδιορισμό της τιμής του πιστωτικού παραγώγου και ο προσδιορισμός της επίσης αποτελεί ένα αρκετά

δύσκολο κομμάτι της μελέτης των οικονομολόγων. Ωστόσο θα αναλύσουμε στην επόμενη υποενότητα έναν τρόπο προσδιορισμού της πιθανότητας χρεοκοπίας του ομολόγου, μέσω της τιμολόγησης του ίδιου του ομολόγου που έχει ένα συγκεκριμένο ποσοστό ανάκτησης σε περίπτωση που θα χρεοκοπήσει (Hull, White (2009)).

2.2 Μοντελοποίηση των πιθανοτήτων χρεοκοπίας και τιμολόγηση των ομολόγων

Στην ενότητα αυτή θα ασχοληθούμε με την τιμολόγηση ενός corporate bond το οποίο έχει μία συγκεκριμένη πιθανότητα χρεοκοπίας και έστω επίσης ότι έχει περιορισμό w ως προς τον βαθμό ανάκτησής του (Duffie, Schaeffer (2001)). Για τον προσδιορισμό της τιμής του ομολόγου είναι απαραίτητος και ο υπολογισμός της πιθανότητας χρεοκοπίας όπως θα δούμε παρακάτω.

Έστω λοιπόν το defaultable bond το οποίο λήγει στον χρόνο T . Δεχόμαστε επίσης ότι τα recovery payments γίνονται στην χρεοκοπία και ότι η χρεοκοπία του ομολόγου μπορεί να συμβεί οποιαδήποτε στιγμή σε διακριτό χρόνο μέσα στα χρονικά διαστήματα μήκους Δ . (Για παράδειγμα αν $\Delta=1/365$ αυτό σημαίνει ότι το recovery υπολογίζεται στο τέλος της ημέρας της χρεοκοπίας).

Συμβολίζουμε λοιπόν ως $d(t,T)$ την τιμή του corporate bond την χρονική στιγμή t όταν λήγει την T . Η παραπάνω τιμή δίνεται από την σχέση:

$$d(t,T) = d_0(t,T) + \sum_{i=1}^T Z(t,i) = d_0(t,T) + \sum_{i=1}^T \delta(t,t+i\Delta)w(p[t,t+(i-1)\Delta] - p(t,t+i\Delta)),$$

όπου $d_0(t,T)$ είναι η market value του ποσού που θα δοθεί στην λήξη και $\sum_{i=1}^T Z(t,i)$ είναι το άθροισμα όλων των cash flows που έχουν δοθεί στο maturity του ομολόγου θεωρώντας επίσης πως p είναι η υποθετική πιθανότητα χρεοκοπίας στον risk-neutral χρόνο t .

Υποθέτουμε επίσης ότι τα επιτόκια και ο κίνδυνος χρεοκοπίας είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους (risk-neutrality) και ότι υπάρχει ο περιορισμός w ως προς το επιτόκιο επαναφοράς του ομολόγου (Duffie, Singleton (2003)).

Έστω επίσης ότι το μήκος διαστήματος Δ για την περίοδο ανάκτησης τείνει στο 0. Τότε ισχύει:

$$d(t,T) = d_0(t,T) + w \int_t^T \delta(t,u) \pi(t,u) du$$

όπου $\pi(t, \cdot)$ είναι η risk-neutral πιθανότητα χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου.

Προκύπτει λοιπόν ότι $\pi(t,u) = -\frac{d}{du} p(t,u)$.

Προκειμένου να εξελίξουμε τον παραπάνω τύπο για τον υπολογισμό της risk-neutral πιθανότητας χρεοκοπίας του ομολόγου, θα χρησιμοποιήσουμε την risk-neutral στοχαστική διαδικασία για τον χρόνο χρεοκοπίας του ομολόγου και με risk-neutral παράμετρο k . Διφοροποιώντας το $p(t,u)$ και χρησιμοποιώντας μέση τιμή, η risk-neutral πιθανότητα χρεοκοπίας του ομολόγου γράφεται ως:

$$\pi(t,u) = E_t \left(e^{-\int_t^u k(s) ds} k(u) \right).$$

Για το ντετερμινιστικό k ισχύει ότι η risk-neutral πιθανότητα χρεοκοπίας στον χρόνο t και σε σχέση με το u είναι $e^{-\int_t^u k(s) ds}$ ενώ $k_u du$ είναι η πιθανότητα χρεοκοπίας στο μικρό χρονικό διάστημα $[u, u + du]$. Σύμφωνα με το Θεώρημα Bayes θα ισχύει ότι η πιθανότητα χρεοκοπίας θα είναι το γινόμενο των δύο παραπάνω, δηλαδή $e^{-\int_t^u k(s) ds} k_u du$.

Επίσης, για ένα τυχαίο k η πιθανότητα χρεοκοπίας π μπορεί να γραφτεί σε μία πιο κλειστή μορφή. Συγκεκριμένα, αν για την παράμετρο k έχουμε $k = a + bX_t$ όπου X_t μία risk-neutral στοχαστική διαδικασία, τότε για την υποθετική πιθανότητα $p(t,u)$ ισχύει $p(t,u) = e^{a(t,u) + b(t,u)X(t)}$. Έχοντας λοιπόν την σχέση $\pi(t,u) = -\frac{d}{du} p(t,u)$ προκύπτει από την παραγωγή ότι $\pi(t,u) = -e^{a(t,u) + b(t,u)X(t)} (a(t,u) + b(t,u) X_t)$.

Χρησιμοποιώντας τέλος την συσχέτιση ανάμεσα στην short-rate διαδικασία r_t και του χρόνου χρεοκοπίας T , καταλήγουμε στην σχέση που μας δίνει την τιμή του ομολόγου την χρονική στιγμή t .

Τι ορίζουμε ωστόσο ως short-rate διαδικασία r_t ;

Το short-rate μοντέλο περιγράφει την εξέλιξη των επιτοκίων r_t που καταβάλλονται περιοδικά στον χρόνο t . Πρόκειται για μία στοχαστική διαδικασία που χαρακτηρίζεται από risk-neutrality σύμφωνα με την οποία η τιμή ενός zero-coupon ομολόγου την χρονική στιγμή t , με λήξη T και payoff 1, δίνεται από τον τύπο $f(t,T) = E \left(\exp(-\int_t^T r(s) ds) \right)$ (Loeffler, Posch (2011)).

Έτσι καταλήγουμε στην σχέση που μας δίνει την τιμή του ομολόγου

$$d(t,T) = d_0(t,T) + \int_t^T f(t,u) du$$

όπου $f(t,u) = w E(e^{-\int_t^u (r(s)+k(s)) ds} k(u))$.

2.3 Τιμολόγηση των CDS

Σκοπός της συγκεκριμένης υποενότητας είναι να υπολογίσουμε την τιμή ενός συμβολαίου ανταλλαγής πιστωτικού κινδύνου μέσω των ταμειακών ροών, δηλαδή βρίσκοντας τα premium payments τα οποία μάλιστα καθιστούν το CDS να έχει μηδενική αξία κατά την έναρξή του. Η τιμή του CDS θα υπολογιστεί βάσει της πιθανότητας χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου πάνω στο οποίο αγοράζεται το CDS αλλά και του βαθμού ανάκτησης επί της ονομαστικής αξίας του ομολόγου, σε περίπτωση αθέτησης (Loeffler, Posch (2011)).

Ο πιο συνηθής τρόπος υπολογισμού των ασφαλιστρών που καλείται να πληρώσει ο αγοραστής του CDS όταν αυτό ενεργοποιείται σε περίπτωση χρεοκοπίας, είναι ο εξής:

CDS premiums = $\pi (1 - \text{recovery rate})$. Διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν δύο βασικοί παράμετροι οι οποίοι καθορίζουν την αναμενόμενη ζημία, η πιθανότητα χρεοκοπίας π και η υπολειπόμενη αξία, δηλαδή η αξία του υποκείμενου ομολόγου μετά το πιστωτικό γεγονός.

Έστω λοιπόν ότι η οντότητα αναφοράς, δηλαδή ένα corporate defaultable bond, λήγει στον χρόνο T . Άρα πληρώνει κουπόνια στις περιόδους $1, 2, \dots, T$. Υποθέτουμε επίσης ότι ο βαθμός ανάκτησης επί της ονομαστικής αξίας του συγκεκριμένου ομολόγου είναι δ . Αυτό σημαίνει ότι ο πωλητής του CDS, το οποίο λήγει επίσης στον χρόνο T , θα αναγκαστεί να πληρώσει στον αγοραστή του CDS το $(1-\delta)$ της ονομαστικής αξίας του ομολόγου σε περίπτωση αθέτησης.

Εμείς επιθυμούμε να υπολογίσουμε τα premium payments του CDS με maturity T , τα οποία θα συμβολίσουμε ως $\text{cds}(T)$. Λαμβάνουμε υπόψη μας ότι μπορούμε να υπολογίσουμε την συχνότητα χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου το οποίο ωριμάζει με ρυθμό λ της κατανομής Poisson.

Ισχύει ότι ο αγοραστής της προστασίας πληρώνει τις κατά σειρά απαραίτητες πληρωμές (premium payments) μέχρι την λήξη T ή μέχρι την χρεοκοπία, ανάλογα με το ποιο από τα δύο θα έρθει πρώτα. Η αξία των πληρωμών του ισούται με:

$$\pi^{\text{pb}} = E \sum_{i=1}^T \exp(-\int_0^i r(s) ds) 1_{(T>i)} \text{cds}(T)$$

$$\rightarrow \pi^{pb} = \text{cds}(T) E \sum_{i=1}^T \exp(-\int_0^i (r(s) + \lambda(s)) ds)$$

$\rightarrow \pi^{pb} = \text{cds}(T) \sum_{i=1}^T U(0, i)$, όπου $U(0, i)$ αναφέρεται σ' ένα zero coupon ομόλογο με μηδενικό βαθμό ανάκτησης.

Η αξία τώρα των πληρωμών που πραγματοποιήσει ο πωλητής της προστασίας είναι λίγο πιο τεχνική αν επιμείνουμε ότι όλες οι πληρωμές τακτοποιήθηκαν στην ώρα τους, δηλαδή την ακριβή στιγμή χρεοκοπίας, τ . Χρησιμοποιώντας επίσης το επιχείρημα ότι το ομόλογο ωριμάζει με την κατανομή Poisson παραμέτρου λ , βρίσκουμε ότι:

$$\pi^{ps} = E [\exp(-\int_0^T r(s) ds) 1_{(\tau < T)} (1-\delta)]$$

$$\rightarrow \pi^{ps} = (1-\delta) E [\int_0^T \lambda(t) \exp(-\int_0^t (r(s) + \lambda(s)) ds) dt]$$

$$\rightarrow \pi^{ps} = (1-\delta) \int_0^T E [\lambda(t) \exp(-\int_0^t (r(s) + \lambda(s)) ds)] dt$$

Για περαιτέρω απλούστευση του υποδείγματος υποθέτουμε ανεξάρτησια μεταξύ της συχνότητας χρεοκοπίας και της short-rate διαδικασίας. Οπότε η παραπάνω σχέση γίνεται:

$$\pi^{ps} = (1-\delta) \int_0^T E [\exp(-\int_0^t r(s) ds)] E [-\frac{\partial}{\partial t} \exp(-\int_0^t \lambda(s) ds)] dt$$

$$\rightarrow \pi^{ps} = \int_0^T p(0, t) (-\frac{\partial}{\partial t} S(0, t)) dt$$

$$\rightarrow \pi^{ps} = (1-\delta) \int_0^T \hat{\lambda}(t) S(0, t) p(0, t) dt, \text{ όπου } \hat{\lambda} \text{ είναι το ποσοστό κινδύνου και όχι}$$

η στοχαστική συχνότητα της Poisson, και $S(0, t) = E [\exp(-\int_0^t \lambda(s) ds)] \equiv$

$\exp(-\int_0^t \hat{\lambda}(s) ds)$. Εξισώνοντας τις αξίες των πληρωμών των δύο αντισυμβαλλομένων του CDS, δηλαδή του αγοραστή και του πωλητή, έχουμε ότι:

$$\pi^{pb} = \pi^{ps}$$

$$\leftrightarrow \text{cds}(T) \sum_{i=1}^T U(0, i) = (1-\delta) \int_0^T \hat{\lambda}(t) S(0, t) p(0, t) dt$$

$$\leftrightarrow \text{cds}(T) = \frac{(1-\delta) \int_0^T \hat{\lambda}(t) S(0, t) p(0, t) dt}{\sum_{i=1}^T U(0, i)}$$

Ένας άλλος παρόμοιος τρόπος τιμολόγησης που χρησιμοποιείται ευρέως στην αγορά των CDS, ο οποίος μάλιστα φαίνεται πιο εύκολα διαχειρίσιμος, είναι αυτός που εισάγουν οι Hull and White το 2009. Στο συγκεκριμένο μοντέλο ως βάση χρησιμοποιείται ένα CDS, και το

spread του υπολογίζεται υπό την υπόθεση ότι το πιστωτικό γεγονός, το επιτόκιο ανάκτησης και το treasury interest rate είναι ανά δύο ανεξάρτητα μεταξύ τους. Η αξία που θα επιστραφεί στον αγοραστή του CDS σε ενδεχόμενη χρεοκοπία θα είναι η αξία του CDS συν τους δεδουλευμένους τόκους. Συμφωνα λοιπόν με το μοντέλο των Hull and White, η πιθανότητα μη ύπαρξης χρεοκοπίας ορίζεται ως εξής:

$$\pi = 1 - \int_0^T q(t)dt$$

όπου T είναι ο χρόνος λήξης του CDS που ταυτίζεται και με την λήξη του ομολόγου και $q(t)$ είναι η ουδέτερου κινδύνου πιθανότητα χρεοκοπίας.

Σε περίπτωση που το ομολόγο χρεοκοπήσει σε χρόνο t πριν την λήξη του T ($t < T$), τότε η παρούσα αξία των χρημάτων που θα λάβει ο αγοραστής του CDS θα είναι ίση με

$w[u(t) + c(t)]$, όπου w : η παρούσα αξία των πληρωμών που έχει καταβάλλει συνολικά ο αγοραστής μέχρι τον χρόνο t , $u(t)$: η παρούσα αξία των πληρωμών που θα λάβει ως αποζημίωση και $c(t)$: οι δεδουλευμένοι τόκοι. Σε περίπτωση που το ομολόγο δεν χρεοκοπήσει πριν την T , τότε ο αγοραστής του CDS μετά την λήξη θα λάβει $w \cdot u(t)$.

Λαμβάνοντας υπόψη τους τις δύο παραπάνω περιπτώσεις, οι συγγραφείς καταλήγουν στο ότι η αναμενόμενη παρούσα αξία των πληρωμών του αγοραστή του CDS είναι η ακόλουθη:

$$w \int_0^T q(t)[u(t) + c(t)]dt + w \cdot \pi \cdot u(t).$$

Κεφάλαιο 3

Παρουσίαση κύριων στοιχείων του βασικού paper

3.1 Περιγραφή των δύο βασικών assets και των αντίστοιχων αγορών

Θεωρούμε μία αγορά με τα δύο περιουσιακά στοιχεία που μας αφορούν : i. το ομόλογο, το οποίο είναι defaultable (δηλαδή υπάρχει πιθανότητα να χρεοκοπήσει) και είναι positive supply (δηλαδή το άθροισμα των θέσεων στο ομόλογο αυτό είναι θετικό και ίσο με S) ii. το CDS, το οποίο είναι nonredundant, δηλαδή δεν μπορεί να γίνει hedged, άρα να δημιουργηθεί το payoff του με άλλα αξιόγραφα, και zero net supply. Η θεωρία των nonredundant CDS που θα αναπτύξουμε στο κεφάλαιο αυτό, θεμελιώνεται σε μία βασική υπόθεση η οποία αφορά τα trading costs αυτών των δύο περιουσιακών στοιχείων, τα οποία δίνονται εξωγενώς και δεν καθορίζονται από τους επενδυτές, σύμφωνα με την οποία τα trading costs στην αγορά των ομολόγων είναι πιο υψηλά σε σχέση με αυτά στην αγορά των CDS (Oehmke, Zawadowski (2015)).

Τι καλούμε όμως ως transaction (or trading) costs;

Κόστη συναλλαγής ονομάζονται τα κόστη που συνδέονται με την ανταλλαγή αγαθών και υπηρεσιών και αποτελούν κρίσιμο παράγοντα για το αν θα κατασκευαστεί ένα προϊόν ή αν θα αγοραστεί. Καλύπτουν επίσης ένα ευρύ φάσμα, όπως έξοδα μεταφορών, χρεώσεις επικοινωνίας, αμοιβές νομικών, ενημερωτικά κόστη για την εξεύρεση τιμής, ποιότητας κλπ.

Η βασική μας υπόθεση δηλαδή είναι η εξής :

TRANSACTION COSTS ΤΩΝ ΟΜΟΛΟΓΩΝ > TRANSACTION COSTS ΤΩΝ CDS

$$(C_B \geq C_{CDS} = 0)$$

Οι λόγοι για τους οποίους ισχύει η υπόθεση αυτή, δηλαδή ότι τα CDS εμπορεύονται φθηνότερα από τα ομόλογα, είναι οι εξής 3:

1. Η αγορά των CDS γενικά είναι πιο τυποποιημένη σε σχέση με την αγορά των ομολόγων, καθώς ένας επενδυτής μπορεί να είναι κάτοχος πολλών διαφορετικών ομολόγων με διαφορετικά κουπόνια, διαφορετικές λήξεις. Ισχύει δηλαδή ότι η αγορά των ομολόγων είναι πιο πολύπλοκη από την αγορά των CDS.
2. Ο market maker είναι υποχρεωμένος να έχει στην κατοχή του έναν συγκεκριμένο αριθμό ομολόγων κάτι το οποίο έχει υψηλότερο κόστος σε σχέση με το κόστος ενός CDS dealer, αφού το CDS είναι ένα παράγωγο αξιόγραφο και δημιουργείται κατά βούληση και δεν χρειάζεται επομένως να κρατείται εκ των προτέρων.
3. Ένας επενδυτής σε CDS μπορεί εύκολα να κλείσει την θέση του (δηλαδή να σταματήσει να συμβάλλει στο συμβόλαιο) υπογράφοντας ένα νέο offsetting contract το οποίο μάλιστα είναι φθηνότερο από το ίδιο το CDS.

Θα μελετήσουμε τώρα εκτενέστερα τα δύο βασικά μας assets.

ΟΜΟΛΟΓΟ

Δεχόμαστε ότι μιλάμε για defaultable ομόλογο, δηλαδή για ένα ομόλογο του οποίου ο κάτοχος ενδεχομένως να αθετήσει την πληρωμή του (συνήθως για corporate bond) και με positive supply S (δηλαδή το άθροισμα των θέσεων στο ομόλογο αυτό είναι θετικό και ίσο με S). Η λήξη του ομολόγου είναι προκαθορισμένη από την αρχή και η ωρίμανσή του γίνεται βάσει της κατανομής Poisson με σταθερό ρυθμό λ . Η πιθανότητα χρεοκοπίας του ομολόγου θα συμβολίζεται ως π . Επομένως μπορούμε να πούμε ότι στην λήξη το ομόλογο θα δίνει $1\$$ με πιθανότητα $1-\pi$ ή $0\$$ με πιθανότητα π (στο ενδεχόμενο χρεοκοπίας). Επίσης, η τιμή ισορροπίας του ομολόγου, την οποία και αναζητούμε, θα συμβολίζεται από εδώ και στο εξής ως p . Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψιν ότι τα trading costs των ομολόγων είναι c_B και η τιμή ισορροπίας είναι p , τότε το ομόλογο αγοράζεται σε μία ask price $p + c_B/2$ και πωλείται σε μία bid price $p - c_B/2$. Τα trading costs των ομολόγων μπορεί να προέρχονται είτε από το bid-ask spread είτε από την προσωρινή τιμή που δίνει ο dealer, και διανέμονται συμμετρικά στις δύο θέσεις long και short (δηλαδή $c_B/2$ για την θέση long και $c_B/2$ για την θέση short).

Δεχόμαστε ακόμη ότι το ομόλογο είναι μηδενικού κουπονιού, οπότε στην λήξη θα δώσει μόνο το fair value, και το default γίνεται στην λήξη του (Oehmke, Zawadowski (2015)).

CDS

Το δεύτερο asset με το οποίο θα ασχοληθούμε είναι το CDS, το οποίο είναι zero-net supply (non-redundant) και αποτελεί ένα πιστωτικό παράγωγο πάνω στο υποκείμενο ομόλογο. Είναι δηλαδή ένα συμβόλαιο σύμφωνα με το οποίο εάν ο φορέας του ομολόγου αθετήσει την πληρωμή του, τότε το CDS ενεργοποιείται και αποζημιώνει τον κάτοχο του ομολόγου αντισταθμίζοντας την ζημία του. Σε περίπτωση πιστωτικού γεγονότος, δηλαδή χρεοκοπίας του ομολόγου με πιθανότητα π , το CDS θα δώσει 1\$ στον κάτοχο του ομολόγου και σε διαφορετική περίπτωση, δηλαδή μη ύπαρξης χρεοκοπίας με πιθανότητα $1-\pi$, το CDS δεν ενεργοποιείται. Επίσης, η τιμή ισορροπίας του CDS θα συμβολίζεται ως q . Άρα, λαμβάνοντας υπόψιν ότι τιμή ισορροπίας είναι q και τα trading costs c_{CDS} , το CDS θα αγοράζεται σε μία ask price $q + c_{CDS}/2$ και θα πωλείται σε μία bid price $q - c_{CDS}/2$. Υποθέτουμε ακόμη ότι το CDS και το ομόλογο έχουν το ίδιο maturity (Oehmke, Zawadowski (2015)).

Η βασική υπόθεση στην οποία αναφερθήκαμε προηγουμένως και σχετίζεται με τα trading costs των ομολόγων και των CDS, αναφέρει ότι τα trading costs στην αγορά των CDS είναι πολύ χαμηλότερα από αυτά της αγοράς των ομολόγων. Για απλούστευση όμως εμείς θα θεωρήσουμε για την ώρα ότι $c_{CDS}=0$.

- Όσον αφορά τους **επενδυτές**, υπάρχει μεγάλη μάζα επενδυτών οι οποίοι μπορούν να χαρακτηριστούν είτε ως risk-neutral είτε ως ανταγωνιστικοί τόσο στην αγορά των ομολόγων όσο και στην αγορά των CDS. Οι επενδυτές μπορούν να διαχωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες βάσει:
 1. Του προσδοκώμενου χρόνου κατοχής του asset.

Το πόσο προσδοκά ένας επενδυτής i να έχει στην κατοχή του ένα asset, εξαρτάται από τις κρίσεις ρευστότητας που ξεσπούν και ακολουθούν την κατανομή Poisson με παράμετρο μ_i , με $\mu_i \in [0, \infty)$. Οι επενδυτές με χαμηλό μ_i , σημαίνει πως έρχονται λιγότερο συχνά αντιμέτωποι

με κρίσεις ρευστότητας και χαρακτηρίζονται ως buy-and-hold investors καθώς προτιμούν να αγοράζουν το ομόλογο και να το κρατούν ως τη λήξη του από την στιγμή που δεν υπάρχει πρόβλημα ρευστότητας. Απεναντίας οι επενδυτές με υψηλό μ_i αναλαμβάνουν μεγαλύτερο ρίσκο καθώς έρχονται πιο συχνά αντιμέτωποι με κρίσεις ρευστότητας (Loeffler, Posch (2011) Oehmke, Zawadowski (2015)).

2. Των διαφορετικών πεποιθήσεων όσον αφορά τις πιθανότητες χρεοκοπίας του ομολόγου.

Υποθέτουμε λοιπόν κατά κάποιον τρόπο ότι οι επενδυτές συμφωνούν να διαφωνήσουν ως προς τις πιθανότητες χρεοκοπίας που δίνουν για ένα συγκεκριμένο ομόλογο. Πιο συγκεκριμένα, κάθε επενδυτής i δίνει μία πιθανότητα $\pi_i \in [\bar{\pi}-\Delta/2, \bar{\pi} +\Delta/2]$ να χρεοκοπήσει το ομόλογο (άρα $1-\pi_i$ η πιθανότητα που δίνει να μην χρεοκοπήσει). Οι διαφορετικές πεποιθήσεις των επενδυτών σχετικά με την πιθανότητα χρεοκοπίας του ομολόγου ωφείλονται στο ότι κάθε επενδυτής ενδέχεται να είναι με διαφορετικό τρόπο ασφαλισμένος απέναντι στον κίνδυνο, και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο προκύπτουν πολλές διαφορετικές αποτιμήσεις για ένα ομόλογο. Ισχύει επίσης ότι αυτές οι πιθανότητες χρεοκοπίας, π_i , προέρχονται από την ομοιόμορφη κατανομή στο διάστημα $[\bar{\pi}-\Delta/2, \bar{\pi}+\Delta/2]$, και σχετίζονται με τις κρίσεις ρευστότητας που μπορεί να ξεσπάσουν με ρυθμό $\mu_i \in [0, \infty)$ της κατανομής Poisson. Επομένως, βάσει της συνάρτησης πυκνότητας της ομοιόμορφης κατανομής στο $[\bar{\pi}-\Delta/2, \bar{\pi}+\Delta/2]$, δεχόμαστε ότι η πιθανότητα να χρεοκοπήσει το ομόλογο δεδομένου ότι έχει ξεσπάσει κρίση ρευστότητας είναι ίση με:

$$f(\pi_i | \mu_i) = \frac{1}{\bar{\pi}-\frac{\Delta}{2}-\left(\bar{\pi}-\frac{\Delta}{2}\right)} = \frac{1}{\Delta},$$

➤ Στην αγορά των ομολόγων ισχύουν δηλαδή τα εξής :

1. Το ομόλογο ωριμάζει σύμφωνα με την Poisson παραμέτρου λ
2. Ο επενδυτής i έρχεται αντιμέτωπος μ' ένα liquidity shock σύμφωνα με την Poisson παραμέτρου μ_i .

Poisson : Διακριτή κατανομή που εκφράζει την πιθανότητα ενός αριθμού γεγονότων που μπορεί να εμφανιστούν σ' ένα σταθερό χρονικό διάστημα . Τα γεγονότα αυτά

συμβαίνουν μ' ένα συγκεκριμένο μέσο ρυθμό και είναι ανεξάρτητα .

Εκθετική : Συνεχής κατανομή που περιγράφει τον χρόνο μεταξύ των γεγονότων της Poisson .

Έστω $N_1(t) \sim P(\lambda)$ και $N_2(t) \sim P(\mu)$. Τότε αντίστοιχα :

$$T_1 \sim E(\lambda) \text{ και } T_2 \sim E(\mu)$$

$$\text{Ισχύει } P(T_1 < T_2) = \int_0^{\infty} \left(\int_0^t f_1(t)f_2(\tau) dt \right) d\tau$$

$$= \int_0^{\infty} f_2(\tau) \left(\int_0^{\tau} f_1(t) dt \right) d\tau = \int_0^{\infty} f_2(\tau)(1-e^{-\lambda\tau}) d\tau = \int_0^{\infty} f_2(\tau) d\tau - \int_0^{\infty} f_2(\tau) e^{-\lambda\tau} d\tau$$

$$= 1 - E(e^{-\lambda T}) = 1 - M_T(-\lambda) = 1 - \mu/(\mu+\lambda)$$

Ροπογεννήτρια : $M_X(t) = E(e^{xt})$

\longleftrightarrow $P(T_1 < T_2) = \lambda / (\lambda + \mu)$ πιθανότητα το ομόλογο να λήξει κανονικά χωρίς να έχει έρθει ο επενδυτής αντιμέτωπος με liquidity shock (Duffie, Singleton (2006)).

Είναι σημαντικό επίσης σε αυτό το σημείο να παραθέσουμε τρεις βασικές παραμετρικές υποθέσεις που θα μας διευκολύνουν στην επίλυση κάποιων απόδειξεων που θα δούμε στη συνέχεια.

Υπόθεση 1. $\Delta > c_B$

$$\text{Υπόθεση 2. } S < \frac{\lambda}{2} \frac{(\Delta - c_B)^2}{c_B \Delta}$$

$$\text{Υπόθεση 3. } S < \frac{\lambda}{2} \frac{\Delta}{c_B} \frac{2L^2 + 1}{4L^2}$$

Οι υποθέσεις 1 και 2 χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν ότι τόσο οι long όσο και οι short traders υπάρχουν και πριν την εισαγωγή των CDS (και έτσι οι αντίστοιχες περιοχές των long και short traders απεικονίζονται ως τρίγωνα όπως θα δούμε στη συνέχεια), ενώ η υπόθεση 3 εξασφαλίζει ότι οι περιοχές των basis traders σχηματίζεται ως ένα τρίγωνο το οποίο απαιτεί η μόχλευση των επενδυτών (L) να μην είναι και σε πολύ υψηλά επίπεδα (Oehmke, Zawadowski (2015)).

3.2 Η αγορά των ομολόγων πριν την εισαγωγή των CDS

Βρισκόμαστε τώρα στην αγορά όπου διαπραγματεύονται μόνο ομόλογα τα οποία έχουν τα χαρακτηριστικά που έχουμε προαναφέρει. Όσοι επενδυτές αποφασίσουν να συμμετέχουν στην αγορά αυτή, μπορούν να πάρουν θέση long ή θέση short στα ομόλογα αυτά. Το καθαρό εισόδημα λοιπόν ενός επενδυτή i που έχει πάρει θέση long ή short στο ομόλογο θα συμβολίζεται αντίστοιχα ως $V_{LONG\ BOND, i}$ και $V_{SHORT\ BOND, i}$, και υπολογίζονται από τις παρακάτω σχέσεις:

- $$V_{LONG\ BOND, i} = -\left(p + \frac{c_B}{2}\right) + \left[\mu_i / (\mu_i + \lambda)\right]\left(p - \frac{c_B}{2}\right) + [\lambda / (\mu_i + \lambda)](1 - \pi_i)$$

δηλαδή ο επενδυτής που αγοράζει σήμερα το ομόλογο αναγκάζεται να δώσει την ask price του ομολόγου (-). Επίσης μπορεί να πουλήσει το ομόλογο στην bid price (+) του πριν την λήξη του, σε περίπτωση που ξεσπάσει κρίση ρευστότητας, με πιθανότητα $\mu_i / (\mu_i + \lambda)$ ή αν δεν υπάρξει πρόβλημα ρευστότητας τότε στη λήξη του ομολόγου θα πάρει τα cash flows $(1 - \pi)$ με πιθανότητα $\lambda / (\mu_i + \lambda)$.

- $$V_{SHORT\ BOND, i} = \left(p - \frac{c_B}{2}\right) - \left[\mu_i / (\mu_i + \lambda)\right]\left(p + \frac{c_B}{2}\right) - [\lambda / (\mu_i + \lambda)](1 - \pi_i)$$

Δηλαδή ο επενδυτής που πουλάει σήμερα το ομόλογο θα εισπράξει την bid price (+). Μπορεί επίσης πριν την λήξη του ομολόγου, να κλείσει την short θέση του αγοράζοντας ένα ομόλογο στην ask price και με πιθανότητα $\mu_i / (\mu_i + \lambda)$, ή αν αφήσει το ομόλογο να ωριμάσει κανονικά θα αναγκαστεί να δώσει τα cash flows $(1 - \pi_i)$ με πιθανότητα $\lambda / (\mu_i + \lambda)$.

Στην αγορά των ομολόγων όπου δεν έχουμε εισάγει ακόμη τα CDS, υποθέσαμε πως κάποιοι επενδυτές θα ενδιαφέρονται για την αγορά των ομολόγων και κάποιοι άλλοι για την πώλησή τους. Οι επενδυτές οι οποίοι είναι αισιόδοξοι για την πορεία του ομολόγου, δηλαδή εκείνοι που πιστεύουν πως το ομόλογο δεν θα χρεοκοπήσει ή ακόμη κι αν αυτό συμβεί, θα συμβεί με χαμηλή πιθανότητα, επιθυμούν να πάρουν θέση long. Απεναντίας, οι απαισιόδοξοι επενδυτές, αυτοί δηλαδή που πιστεύουν πως το ομόλογο θα χρεοκοπήσει και μάλιστα με υψηλή πιθανότητα, επιθυμούν να πάρουν θέση short. Έτσι λοιπόν θα μπορούσαμε να πούμε πως διαμορφώνονται δύο τρίγωνα, το "BUY BOND TRIANGLE" και

το “SHORT BOND TRIANGLE”, των οποίων το εμβαδόν αντίστοιχα αντικατοπτρίζει το πλήθος των long επενδυτών και των short (Oehmke, Zawadowski (2015)).

Υπενθυμίζουμε λοιπόν ότι, $V_{LONG\ BOND,i} = - (p + \frac{c_B}{2}) + [\mu_i / (\mu_i + \lambda)](p - \frac{c_B}{2}) + [\lambda / (\mu_i + \lambda)](1 - \pi_i)$ είναι το payoff των αισιόδοξων επενδυτών, οι οποίοι επιθυμούν την αγορά των ομολόγων, και το payoff των απαισιόδοξων επενδυτών που επιθυμούν την πώλησή τους είναι $V_{SHORT\ BOND,i} = (p - \frac{c_B}{2}) - [\mu_i / (\mu_i + \lambda)](p + \frac{c_B}{2}) - [\lambda / (\mu_i + \lambda)](1 - \pi_i)$. Οι επενδυτές οι οποίοι βρίσκονται στο σύνορο του BUY BOND TRIANGLE, είναι αδιάφοροι στο αν θα αγοράσουν το ομόλογο ή αν θα κρατήσουν τα μετρητά τους. Στο σύνορο λοιπόν αυτού του τριγώνου ισχύει η σχέση $V_{LONG\ BOND,i} = 0$. Αντίστοιχα οι επενδυτές που βρίσκονται στο σύνορο του SHORT BOND TRIANGLE, είναι αδιάφοροι για το αν τελικά θα πουλήσουν το ομόλόγο τους ή όχι. Άρα στο σύνορο αυτού του τριγώνου ικανοποιείται η σχέση $V_{SHORT\ BOND,i} = 0$.

Για να καταλήξουμε στην τιμή ισορροπίας του ομολόγου στην αγορά που δεν έχουν εμφανιστεί ακόμη τα CDS, πρέπει να σχεδιάσουμε τα δύο αυτά σημαντικά τρίγωνα και να υπολογίσουμε το εμβαδόν τους, βάσει του οποίου θα υπολογιστεί στην συνέχεια και η τιμή ισορροπίας. Οι δύο άξονες του σχήματος μας θα διαμορφώνονται ως εξής:

Οριζόντιος Άξονας: Άξονας πιθανοτήτων χρεοκοπίας, επομένως έχουμε τιμές που ανήκουν στο διάστημα $[\bar{\pi} - \Delta/2, \bar{\pi} + \Delta/2]$.

Κάθετος άξονας: Άξονας πιθανοτήτων εμφάνισης liquidity shock.

Έχουμε ότι:

$$V_{LONG\ BOND,i} = - (p + \frac{c_B}{2}) + [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] (p - \frac{c_B}{2}) + [\lambda / (\mu_i + \lambda)](1 - \pi_i)$$

Για $\pi_i = \bar{\pi} - \Delta/2$ (που είναι η χαμηλότερη πιθανότητα χρεοκοπίας), ισχύει ότι

$$V_{LONG\ BOND,i} (\pi_i = \bar{\pi} - \Delta/2) = - (p + \frac{c_B}{2}) + [\mu_i / (\mu_i + \lambda)](p - \frac{c_B}{2}) + [\lambda / (\mu_i + \lambda)](1 - \bar{\pi} - \Delta/2)$$

$$= [1 / (\mu_i + \lambda)] [\mu (p - \frac{c_B}{2}) + \lambda(1 - \bar{\pi} - \Delta/2)] - (p + \frac{c_B}{2})$$

$$\rightarrow \mu_i (p - \frac{c_B}{2}) + \lambda(1 - \bar{\pi} - \Delta/2) = (\mu_i + \lambda) (p + \frac{c_B}{2})$$

$$\rightarrow \mu_i (p - \frac{c_B}{2}) = \mu_i (p + \frac{c_B}{2}) - \lambda(1 - \bar{\pi} - \Delta/2) + \lambda(p + \frac{c_B}{2})$$

$$\rightarrow \mu_i \left(p - \frac{c_B}{2} - p - \frac{c_B}{2} \right) = -\lambda(1 - \bar{\pi} + \Delta/2 - p - \frac{c_B}{2})$$

$$\rightarrow \mu_i = \frac{\lambda}{c_B} \left[1 - p - \frac{c_B}{2} - (\bar{\pi} - \Delta/2) \right].$$

Για $\mu_i = 0$, ισχύει ότι

$$V_{\text{LONG BOND},i} (\mu_i = 0) = - \left(p + \frac{c_B}{2} \right) + (1 - \pi_i) \leftrightarrow \pi_i = 1 - p - \frac{c_B}{2}.$$

Ομοίως έχουμε ότι

$$V_{\text{SHORT BOND},i} = \left(p - \frac{c_B}{2} \right) - [\mu_i (\mu_i + \lambda)] \left(p + \frac{c_B}{2} \right) - [\lambda / (\mu_i + \lambda)] (1 - \pi_i)$$

Για $\pi_i = \bar{\pi} + \Delta/2$ (που είναι η υψηλότερη πιθανότητα χρεοκοπίας), ισχύει ότι

$$V_{\text{SHORT BOND},i} (\pi_i = \bar{\pi} + \Delta/2) = \left(p - \frac{c_B}{2} \right) - [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] \left(p + \frac{c_B}{2} \right) - [\lambda / (\mu_i + \lambda)] (1 - \bar{\pi} - \Delta/2)$$

$$\rightarrow \frac{1}{(\mu_i + \lambda)} [\mu_i \left(p + \frac{c_B}{2} \right) + \lambda(1 - \bar{\pi} - \Delta/2)] = p - \frac{c_B}{2}$$

$$\rightarrow \mu_i \left(p + \frac{c_B}{2} \right) + \lambda(1 - \bar{\pi} - \Delta/2) = \left(p - \frac{c_B}{2} \right) (\mu_i + \lambda)$$

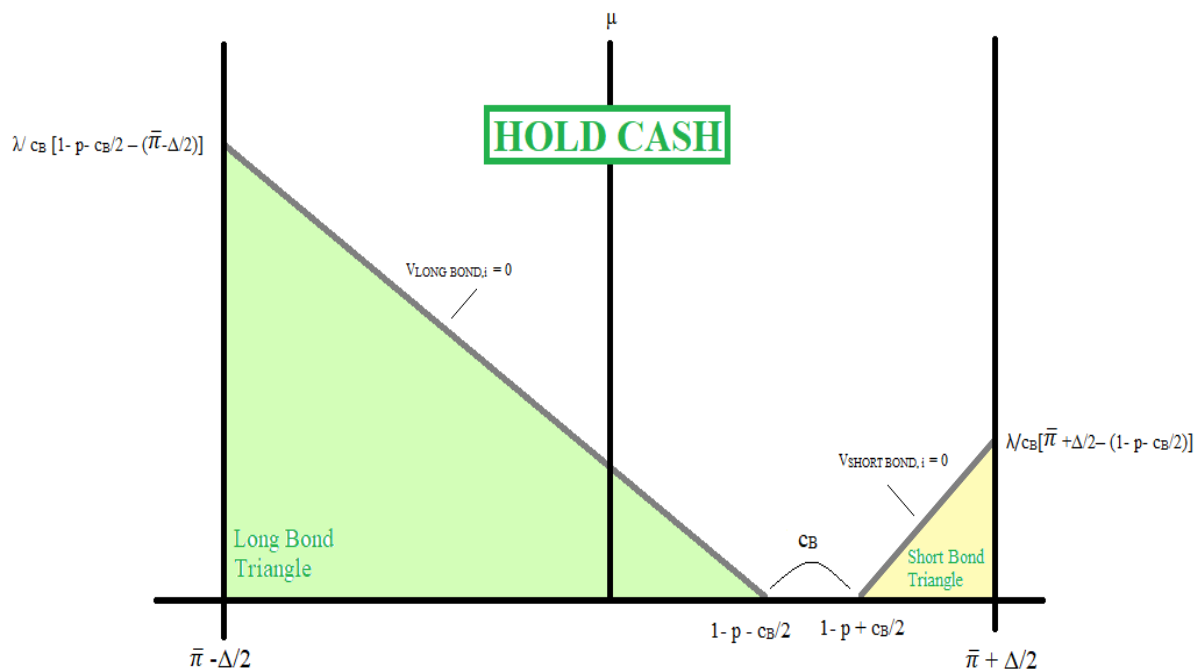
$$\rightarrow \mu_i \left(p + \frac{c_B}{2} - p + \frac{c_B}{2} \right) = \lambda [\bar{\pi} + \Delta/2 - (1 - p - \frac{c_B}{2})]$$

$$\rightarrow \mu_i = \frac{\lambda}{c_B} [\bar{\pi} + \Delta/2 - (1 - p - \frac{c_B}{2})]$$

Για $\mu_i = 0$, ισχύει ότι $\pi_i = 1 - p + \frac{c_B}{2}$

$$V_{\text{SHORT BOND},i} (\mu_i = 0) = \left(p - \frac{c_B}{2} \right) - (1 - \pi_i)$$

Οπότε η αγορά των ομολόγων πριν την εισαγωγή των CDS διαμορφώνεται ως εξής στο παρακάτω σχήμα:



Λήμμα 1: Η τιμή ισορροπίας του ομολόγου απουσία των CDS, δίνεται από τον τύπο

$$P_{\text{NoCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{\lambda} \frac{\Delta}{\Delta - c_B} S.$$

Δηλαδή η τιμή ισορροπίας του ομολόγου σε μια αγορά χωρίς CDS είναι ίση με τα κατά μέσο όρο payoff που δίνουν οι επενδυτές μειωμένη κατά έναν όρο που αφορά τα trading costs και το supply. Συγκεκριμένα, όσο αυξάνεται το supply τόσο πιο απαισιόδοξοι θεωρούνται οι επενδυτές, μειώνεται έτσι το trading horizon τους (μειώνεται το payoff) άρα μειώνεται η τιμή του ομολόγου.

Απόδειξη

Έχουμε θεωρήσει ότι οι περιοχές των long και short επενδυτών ορίζονται από τα ορθογώνια τρίγωνα LONG BOND TRIANGLE και SHORT BOND TRIANGLE. Το πρώτο τρίγωνο, το οποίο αντικατοπτρίζει το πλήθος των αισιόδοξων επενδυτών, έχει

ύψος $\lambda/c_B [1 - p - \frac{c_B}{2} - (\bar{\pi} - \Delta/2)]$ και βάση $1 - p - \frac{c_B}{2} - (\bar{\pi} - \Delta/2)$.

Αντίστοιχα το δεύτερο τρίγωνο, το οποίο αντικατοπτρίζει το πλήθος των απαισιόδοξων επενδυτών, έχει

ύψος $\lambda/c_B[\bar{\pi} + \Delta/2 - (1 - p - \frac{c_B}{2})]$ και βάση $\bar{\pi} + \Delta/2 - (1 - p + \frac{c_B}{2})$.

Η Market Clearing απαιτεί το άθροισμα των θέσεων long και short να αθροίζονται στο S.

Δηλαδή θέλουμε να ισχύει ότι

$$f(\pi_i | \mu_i) [E_{\text{LONG BOND TRIANGLE}} - E_{\text{SHORT BOND TRIANGLE}}] = S$$

$$\rightarrow \frac{1}{\Delta} \left\{ \frac{\lambda}{2c_B} \left[1 - p - \frac{c_B}{2} - (\bar{\pi} - \Delta/2) \right]^2 - \frac{\lambda}{2c_B} \left[\bar{\pi} + \Delta/2 - (1 - p + \frac{c_B}{2}) \right]^2 \right\} = S$$

$$\rightarrow \frac{1}{2\Delta} \frac{\lambda}{c_B} \left\{ (1 - p - \frac{c_B}{2})^2 - 2(1 - p - \frac{c_B}{2})(\bar{\pi} - \Delta/2) + (\bar{\pi} - \Delta/2)^2 - (\bar{\pi} + \Delta/2)^2 + 2(1 - p + \frac{c_B}{2})(\bar{\pi} + \Delta/2) - (1 - p - \frac{c_B}{2})^2 \right\} = S$$

$$\rightarrow -2c_B(1-p) + 2\Delta - 2p\Delta + 2c_B\bar{\pi} - 2\Delta\bar{\pi} = 2\frac{\Delta}{\lambda}c_B S$$

$$\rightarrow p(c_B - \Delta) + \Delta(1 - \bar{\pi}) + c_B(\bar{\pi} - 1) = \frac{\Delta}{\lambda}c_B S$$

$$\rightarrow p(c_B - \Delta) = (1 - \bar{\pi})(\Delta - c_B) - \frac{\Delta}{\lambda}c_B S$$

$$\rightarrow \mathbf{P_{\text{NOCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{\lambda} \frac{\Delta}{\Delta - c_B} S}$$

3.3 Ισορροπία στην αγορά των ομολόγων παρουσία των CDS, όταν $L=1$

Έχουμε ορίσει μέχρι στιγμής ότι τα CDS είναι zero net supply με trading costs c_{CDS} τέτοια ώστε να ισχύει $c_B \geq c_{\text{CDS}} = 0$ και με τιμή ισορροπίας q .

Όπως λοιπόν ορίσαμε τα payoffs στην αγορά των ομολόγων, έτσι και στην αγορά των CDS τα payoffs για εκείνους τους επενδυτές που αγοράζουν CDS και για εκείνους που πουλάνε αντίστοιχα, θα είναι:

$$V_{\text{BUY CDS},i} = - \left(q + \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) + [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] \left(q - \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) + [\lambda / (\mu_i + \lambda)] \pi_i,$$

Δηλαδή ο επενδυτής που αποφασίζει να αγοράσει ένα CDS σήμερα είναι αναγκασμένος να δώσει την ask price του CDS (-), ενώ μπορεί επίσης πριν την λήξη του CDS να κλείσει την short position του πουλώντας του στην bid price του με πιθανότητα $\mu_i / (\mu_i + \lambda)$. Αν δεν συμβεί, τότε ο αγοραστής του CDS θα πάρει τα cashflows που του αντιστοιχούν σε περίπτωση χρεοκοπίας του ομολόγου, με πιθανότητα $\lambda / (\mu_i + \lambda)$.

$$V_{\text{SELL CDS},i} = \left(q - \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) - [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] \left(q + \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) - [\lambda / (\mu_i + \lambda)] \pi_i,$$

Δηλαδή ο πωλητής του CDS που θα το πουλήσει σήμερα, θα πάρει την bid price του ενώ έχει την δυνατότητα πριν λήξει το CDS να κλείσει την θέση του αγοράζοντας στην ask price, με πιθανότητα $\mu_i / (\mu_i + \lambda)$. Αν το ομόλογο όμως λήξει στο expected maturity λ , τότε ο πωλητής του θα αναγκαστεί να δώσει τα cash flows που αντιστοιχούν σε περίπτωση χρεοκοπίας με πιθανότητα $\lambda / (\mu_i + \lambda)$.

Συγκεντρωτικά λοιπόν, για τις δύο αγορές ξεχωριστά, λαμβάνοντας υπόψιν και την αρχική βασική μας υπόθεση ότι $c_B \geq c_{\text{CDS}} = 0$, ισχύουν οι παρακάτω σχέσεις για τα payoffs των επενδυτών που επιθυμούν να συμμετέχουν στις δύο αγορές αντίστοιχα:

$$V_{\text{LONG BOND},i} = - \left(p + \frac{c_B}{2} \right) + [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] \left(p - \frac{c_B}{2} \right) + [\lambda / (\mu_i + \lambda)] (1 - \pi_i)$$

$$V_{\text{SHORT BOND},i} = \left(p - \frac{c_B}{2} \right) - [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] \left(p + \frac{c_B}{2} \right) - [\lambda / (\mu_i + \lambda)] (1 - \pi_i)$$

$$P_{\text{NO CDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{\lambda} \frac{\Delta}{\Delta - c_B} S$$

$$V_{\text{BUY CDS},i} = - \left(q + \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) + [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] \left(q - \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) + [\lambda / (\mu_i + \lambda)] \pi_i$$

$$V_{\text{SELL CDS},i} = \left(q - \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) - [\mu_i / (\mu_i + \lambda)] \left(q + \frac{c_{\text{CDS}}}{2} \right) - [\lambda / (\mu_i + \lambda)] \pi_i,$$

Ο επενδυτής i μπορεί να συμμετέχει συνδυαστικά και στις δύο αγορές, παίρνοντας θέση long ή short στην αγορά των ομολόγων και αντίστοιχα μπορεί να αγοράσει ή να πουλήσει

ένα CDS για να αντισταθμίσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου του. Πιο συγκεκριμένα, ο επενδυτής που είναι long στο ομόλογο μπορεί να αγοράσει ένα CDS αντισταθμίζοντας έτσι τη ζημία του σε ενδεχόμενη χρεοκοπία του ομολόγου (Negative Basis Trader). Ανάλογα ένας επενδυτής που είναι short σε ένα ομόλογο μπορεί να πουλήσει και ένα CDS (Positive Basis Trader) (Oehmke, Zawadowski (2015), Bai, Dufresne (2013)).

Το να αντισταθμίσει ένας επενδυτής τον κίνδυνο της θέσης του μέσω CDS, είναι κατά κάποιον τρόπο σαν να εξαλείφει τον πιστωτικό κίνδυνο. Επιτρέπουμε λοιπόν στους επενδυτές να έχουν ένα ορισμένο ποσοστό μόχλευσης L , με $L \geq 1$. Αν $L \geq 1$, σημαίνει ότι οι επενδυτές είναι μοχλευμένοι και επομένως τα payoff για τους negative basis traders και τους positive basis traders αντίστοιχα θα είναι τα εξής $L(V_{LONG\ BOND,i} + V_{BUY\ CDS,i})$ και $L(V_{SHORT\ BOND,i} + V_{SELL\ CDS,i})$.

Θα μελετήσουμε αρχικά την περίπτωση όπου η μόχλευση είναι ίση με τη μονάδα. ($L=1$)

Υποθέτουμε επίσης, όπως έχουμε προαναφέρει, ότι $c_{CDS} = 0$.

Επομένως τα payoff για τους buyers και τους sellers των CDS διαμορφώνονται ως εξής:

$$V_{BUY\ CDS,i} = -\left(q + \frac{c_{CDS}}{2}\right) + \left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda}\right]\left(q - \frac{c_{CDS}}{2}\right) + [\lambda(\mu_i + \lambda)]\pi_i$$

$$\text{για } c_{CDS} = 0 \rightarrow V_{BUY\ CDS,i} = -q + \left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda}\right]q + [\lambda(\mu_i + \lambda)]\pi_i$$

$$\rightarrow V_{BUY\ CDS,i} = q\left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda} - 1\right] + [\lambda(\mu_i + \lambda)]\pi_i$$

$$\rightarrow V_{BUY\ CDS,i} = [\lambda(\mu_i + \lambda)](\pi_i - q).$$

$$V_{SELL\ CDS,i} = \left(q - \frac{c_{CDS}}{2}\right) - \left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda}\right]\left(q + \frac{c_{CDS}}{2}\right) - [\lambda(\mu_i + \lambda)]\pi_i,$$

$$\text{για } c_{CDS} = 0 \rightarrow V_{SELL\ CDS,i} = q - \left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda}\right]q - [\lambda(\mu_i + \lambda)]\pi_i$$

$$\rightarrow V_{SELL\ CDS,i} = q\left[-\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda} + 1\right] - [\lambda(\mu_i + \lambda)]\pi_i$$

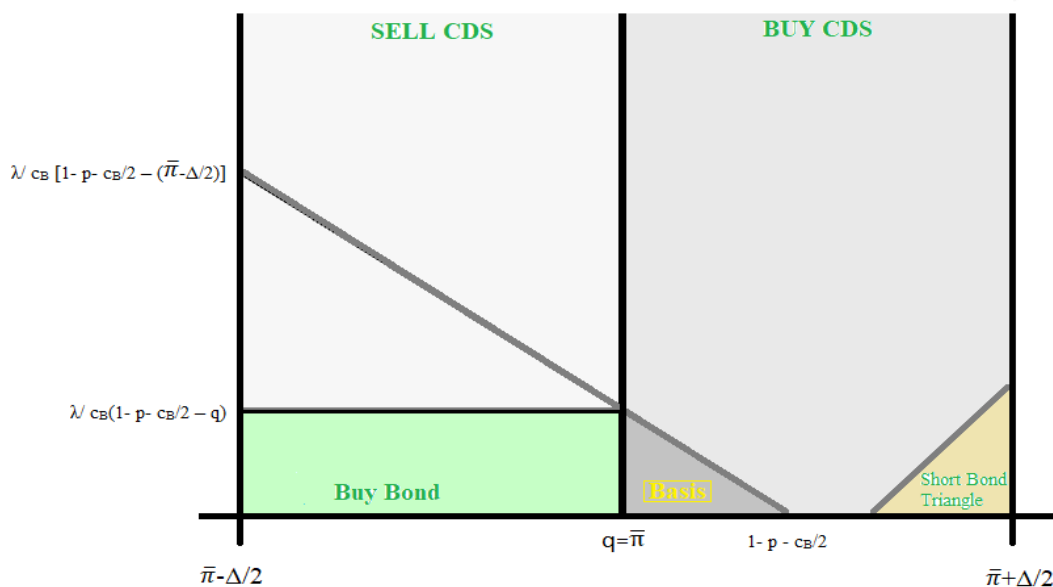
$$\rightarrow V_{SELL\ CDS,i} = [\lambda(\mu_i + \lambda)](q - \pi_i).$$

Παρατηρούμε λοιπόν ότι :

- ~ Αν $\pi_i > q$, δηλαδή αν τα cash flows σε περίπτωση χρεοκοπίας του ομολόγου (αποζημίωση μέσω του CDS) είναι περισσότερα από την τιμή του CDS, τότε ισχύει $V_{BUY\ CDS,i} > 0$, δηλαδή συμφέρει έναν επενδυτή η αγορά του CDS.
- ~ Αν $\pi_i < q$, δηλαδή αν τα cash flows σε περίπτωση χρεοκοπίας του ομολόγου (αποζημίωση μέσω του CDS) είναι λιγότερα από την τιμή του CDS, τότε ισχύει ότι $V_{SELL\ CDS,i} > 0$, δηλαδή συμφέρει έναν επενδυτή η πώληση του CDS.

Θα δείξουμε τώρα ότι για την τιμή ισορροπίας του CDS ισχύει η σχέση $q = \bar{\pi}$

Ορίζουμε ως $\bar{\mu}$ να είναι το ανώτατο όριο συχνότητας με την οποία ένας επενδυτής i έρχεται αντιμέτωπος με liquidity shock. Δηλαδή ορίζουμε ότι $\mu_i \in [0, \bar{\mu})$. Οπότε θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο συμβολισμός $q(\bar{\mu})$ αναφέρεται στην τιμή του CDS που εξαρτάται απ' το $\bar{\mu}$. Επειδή οι long positions στα ομόλογα φαίνεται να είναι περισσότερες από τους CDS sellers, η market clearing απαιτεί $q(\bar{\mu}) > \pi$. Ωστόσο, αν το $\bar{\mu}$ τείνει στο ∞ , σημαίνει ότι οι θέσεις στην αγορά των ομολόγων είναι λιγότερες απ' ότι είναι στην αγορά των CDS, οπότε για να εξασφαλιστεί μία ισορροπία δεχόμαστε ότι $\lim_{\bar{\mu} \rightarrow \infty} q = \bar{\pi}$. (Oehmke, Zawadowski (2015)).



Παρατηρούμε ότι με την εισαγωγή των CDS στην αγορά των ομολόγων, όταν $L=1$, προκύπτουν οι εξής τρεις διαφοροποιήσεις ως προς την στάση των επενδυτών απέναντι στα ομόλογα:

1. Υπάρχουν επενδυτές οι οποίοι στην αγορά των ομολόγων πριν εμφανιστούν τα CDS, προτιμούσαν να έχουν θέση long στα ομόλογα, παρά το γεγονός ότι μπορεί να είχαν short horizons. Παρατηρούμε λοιπόν, ότι κάποιοι από αυτούς τους επενδυτές, που πριν την εισαγωγή των CDS άνηκαν στην περιοχή του BUY BOND TRIANGLE, με την εμφάνιση των CDS, "μεταναστεύουν" στην CDS seller περιοχή. Θα μπορούσαμε να πούμε, ότι το γεγονός πως κάποιοι long-bond επενδυτές προτιμούν να γίνουν CDS sellers μετά την εισαγωγή των CDS, οδηγεί στην μείωση των αγοραστών των ομολόγων, δηλαδή στην μείωση της ζήτησης των ομολόγων, επομένως στην μείωση των τιμών τους.
2. Υπάρχουν επενδυτές οι οποίοι ήταν short-sellers στην αγορά των ομολόγων και μετά την εισαγωγή των CDS προτιμούν να πάρουν θέση long στα CDS. Δηλαδή το τρίγωνο των bond-sellers «αφανίζεται» κατά κάποιον τρόπο, και αυτό γιατί οι επενδυτές αυτοί, από την στιγμή που αποφασίζουν να «στοιχηματίσουν αρνητικά» (και είναι «ριγμένοι» καθώς αναγκάζονται λόγω του δανεισμού τους να πληρώνουν τόκους ή ασφάλιστρα ανά τακτά χρονικά διαστήματα), προτιμούν να το κάνουν αυτό στην αγορά των CDS όπου δεν υπάρχουν transaction costs ($c_{CDS} = 0$) παρά στην αγορά των ομολόγων.
3. Τέλος, είναι και εκείνοι οι επενδυτές οι οποίοι αν και έδιναν υψηλές πιθανότητες χρεοκοπίας στο ομόλογο (και μάλιστα υψηλότερες από την αναμενόμενη πιθανότητα χρεοκοπίας $\bar{\pi}$), τολμούσαν να αγοράσουν το ομόλογο και παράλληλα, με την εμφάνιση των CDS, επιλέγουν να αγοράζουν και αυτού του είδους τις ασφάλειες, με σκοπό να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου. Οι επενδυτές αυτοί καλούνται Negative Basis Traders και στη συνέχεια θα αναφερθούμε εκτενέστερα στον ρόλο τους.

Όταν λοιπόν η μόχλευση των επενδυτών είναι ίση με την μονάδα, τότε παρατηρούμε πως δεν μεταβάλλεται η τιμή ισορροπίας των ομολόγων παρουσία των CDS και αυτό γιατί υπάρχουν οι (negative) basis traders οι οποίοι αγοράζουν ομόλογα, είτε απουσία, είτε παρουσία των CDS.

Ισχύει δηλαδή ότι: Αν $L=1$, τότε δεν διαταρράζεται η τιμή ισορροπίας στην αγορά των ομολόγων όταν εισάγουμε τα CDS, και παραμένει ίση με $P_{\text{noCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{\lambda} \frac{\Delta}{\Delta - c_B} S$

Στην πραγματική αγορά, ισχύει συνήθως πως η μόχλευση των επενδυτών που είναι basis traders είναι μεγαλύτερη της μονάδας. Θα εξετάσουμε λοιπόν στην συνέχεια πως ακριβώς επηρεάζεται η αγορά των ομολόγων όταν εισάγουμε τα CDS και η μόχλευση είναι μεγαλύτερη της μονάδας.

3.4 Ισορροπία στην αγορά των ομολόγων παρουσία των CDS , όταν $L > 1$

Όταν τα ποσοστά των δανειακών κεφαλαίων αυξάνονται για τους επενδυτές, σημαίνει ότι μπορούν παράλληλα με την αγορά των ομολόγων να προχωρήσουν και στην αγορά των CDS, εξασφαλίζοντας έτσι την προστασία τους σε περίπτωση που συμβεί ένα πιστωτικό γεγονός, στη συγκεκριμένη περίπτωση αθέτηση πληρωμών του ομολόγου. Οι basis traders λοιπόν, απ'την στιγμή που μπορούν να δανειστούν, επιλέγουν να αγοράσουν ακόμη και ομόλογα με υψηλές πιθανότητες χρεοκοπίας ενώ παράλληλα έχουν τη δυνατότητα να αγοράσουν και CDS για την αντιστάθμιση του κινδύνου χρεοκοπίας του υποκείμενου ομολόγου. Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι η θέση των basis traders, και πιο συγκεκριμένα των negative basis traders, γίνεται πιο ελκυστική όταν $L > 1$,αφού μπορούν να αγοράζουν ομόλογα μειώνοντας τον κινδυνό τους. Αυξάνεται επομένως το πλήθος των επενδυτών που επιλέγουν να γίνουν negative basis traders, και κατ' επέκταση αυξάνεται η ζήτηση για τα ομόλογα. Η θέση των negative basis traders είναι πλέον πιο κερδοφόρα, αφού επενδυτές με long horizons καταφέρνουν να γίνονται buy-and-holder επενδυτές ομολόγων και

παράλληλα να κάνουν hedging του χαρτοφυλακίου τους. Συνεπώς, τα ομόλογα παραμένουν στην κατοχή των efficient long bond traders, άρα υπάρχει «κινητοποίηση» στην αγορά των ομολόγων και παράλληλα επιτυγχάνεται και η διασπορά του πιστωτικού κινδύνου μέσω των CDS (Oehmke, Zawadowski (2015)).

Σχηματικά πλέον, το basis trade triangle επεκτείνεται.

Υπενθυμίζουμε ότι το payoff των negative basis traders είναι:

$L(V_{\text{LONG BOND},i} + V_{\text{BUY CDS},i})$, όπου

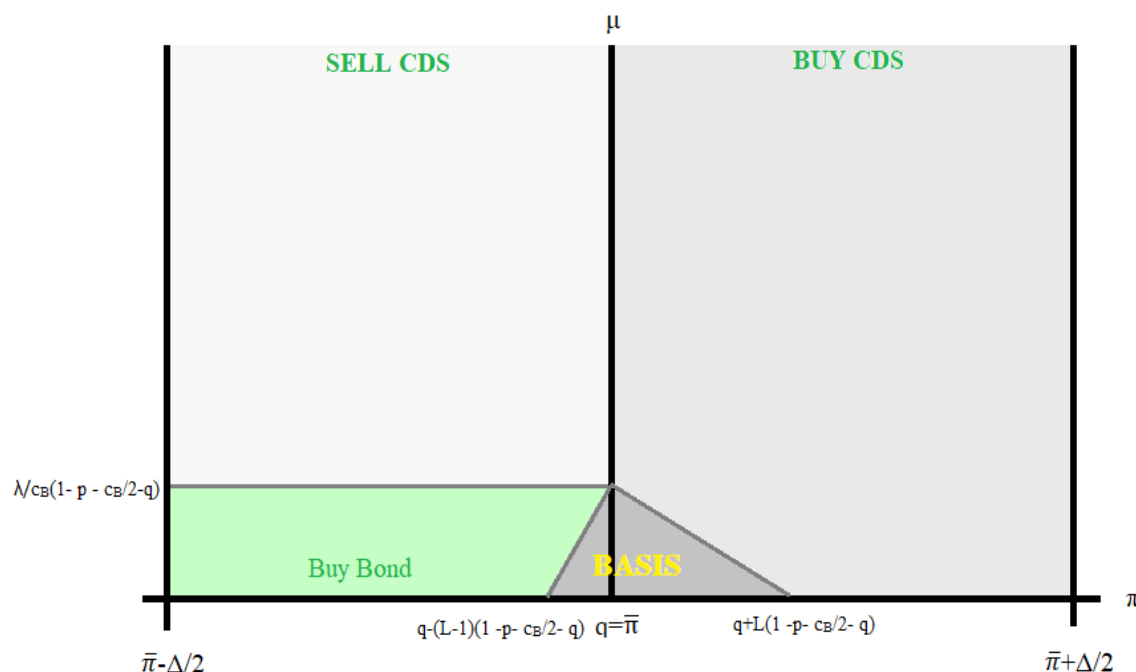
$$V_{\text{LONG BOND},i} = -\left(p + \frac{c_B}{2}\right) + \left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda}\right]\left(p - \frac{c_B}{2}\right) + \left[\frac{\lambda}{\mu_i + \lambda}\right](1 - \pi_i) \text{ και}$$

$$V_{\text{BUY CDS},i} = -\left(q + \frac{c_{\text{CDS}}}{2}\right) + \left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda}\right]\left(q - \frac{c_{\text{CDS}}}{2}\right) + \left[\frac{\lambda}{\mu_i + \lambda}\right]\pi_i, \text{ και για } c_{\text{CDS}}=0$$

$$\rightarrow L(V_{\text{LONG BOND},i} + V_{\text{BUY CDS},i}) = L\left\{-\left(p + \frac{c_B}{2}\right) + \left[\frac{\mu_i}{\mu_i + \lambda}\right]\left(p - \frac{c_B}{2}\right) + \left[\frac{\lambda}{\mu_i + \lambda}\right](\pi_i - q)\right\}$$

Και για $\mu_i = 0$ ισχύει ότι

$$L(V_{\text{LONG BOND},i} + V_{\text{BUY CDS},i}) = L\left(-p - \frac{c_B}{2} + 1 - \pi_i + \pi_i - q\right) = L\left(1 - p - \frac{c_B}{2} - q\right)$$



Λήμμα 2: Η τιμή ισορροπίας του ομολόγου παρουσία των CDS, δίνεται από τον τύπο

$$P_{\text{WITHCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{\Delta}{2} \left(\sqrt{\frac{1 + 8\Phi \left(\frac{c_B}{\lambda}\right) \left(\frac{\Delta}{\lambda}\right)}{\Phi}} - \frac{1}{\Phi} \right) - \frac{c_B}{2}, \quad \text{όπου } \Phi \equiv 1 + 2L(L-1)$$

Δηλαδή η τιμή ισορροπίας του ομολόγου σε μια αγορά με CDS είναι ίση με τα κατά μέσο όρο payoff που δίνουν οι επενδυτές, μειωμένη κατά έναν όρο που αφορά τα trading costs και το supply (Oehmke, Zawadowski (2015)).

Απόδειξη

Η Market Clearing στην αγορά των ομολόγων (με την παρουσία των CDS για τα οποία ισχύει $c_{\text{CDS}} = 0$ και για $L > 1$) απαιτεί η ζήτηση των ομολόγων από επενδυτές με long horizons και η ζήτησή τους από τους basis traders να αθροίζει στο S . Το πλήθος των επενδυτών με long horizons αντικατοπτρίζεται από το εμβαδόν του τραπεζίου «BUY BOND» ενώ το πλήθος των basis traders από το εμβαδόν του τριγώνου «negative basis». Δηλαδή,

$$f(\pi_i | \mu_i) [E_{\text{BUY BOND}} + E_{\text{NEGATIVE BASIS TRIANGLE}}] = S$$

$$\rightarrow \frac{1}{\Delta} \left\{ \frac{1}{2} [q - (\bar{\pi} - \Delta/2) + q - (L-1)(1 - p - \frac{c_B}{2} - q) - (\bar{\pi} - \Delta/2)] \left[\frac{\lambda}{c_B} (1 - p - \frac{c_B}{2} - q) \right] + \frac{1}{2} \frac{\lambda}{c_B} (2L-1) (1 - p - \frac{c_B}{2} - q)^2 \right\} = S$$

$$\rightarrow \frac{\lambda}{2\Delta c_B} [2q - 2(\bar{\pi} - \Delta/2) - (L-1)(1 - p - \frac{c_B}{2} - q)] \left[(1 - p - \frac{c_B}{2} - q) + (2L-1) (1 - p - \frac{c_B}{2} - q)^2 \right] = S$$

$$P_{\text{WITHCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{\Delta}{2} \left(\frac{\sqrt{1 + 8\Phi \left(\frac{c_B}{\lambda} \right) \left(\frac{S}{\Delta} \right)}}{\Phi} - \frac{1}{\Phi} \right) - \frac{c_B}{2}, \quad \text{όπου } \Phi \equiv 1 + 2L(L-1)$$

Έχουμε λοιπόν μέχρι στιγμής ότι στην αγορά των ομολόγων, πριν την εμφάνιση των CDS η τιμή ισορροπίας είναι ίση με $P_{\text{NOCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{\lambda} \frac{\Delta}{\Delta - c_B} S$, ενώ μετά τα CDS διαμορφώνεται ως

$$\text{εξής } P_{\text{WITHCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{\Delta}{2} \left(\frac{\sqrt{1 + 8\Phi \left(\frac{c_B}{\lambda} \right) \left(\frac{S}{\Delta} \right)}}{\Phi} - \frac{1}{\Phi} \right) - \frac{c_B}{2}, \quad \text{όπου } \Phi \equiv 1 + 2L(L-1).$$

Για την μεταβολή στην τιμή ισορροπίας του ομολόγου πριν και μετά την εισαγωγή των CDS, έχουμε την σχέση:

$$dp = P_{\text{WITHCDS}} - P_{\text{NOCDS}} = \frac{c_B}{\lambda} \frac{\Delta}{\Delta - c_B} S - \frac{\Delta}{2} \left(\frac{\sqrt{1 + 8\Phi \left(\frac{c_B}{\lambda} \right) \left(\frac{S}{\Delta} \right)}}{\Phi} - \frac{1}{\Phi} \right) - \frac{c_B}{2}.$$

Ισχύουν τα παρακάτω:

- I. Οι μεταβολές στην τιμή του ομολόγου φαίνεται να είναι ανεξάρτητες από την τιμή των CDS.
- II. Όταν $c_B = 0$, τότε το CDS είναι redundant αφού ισχύει ότι $dp = P_{\text{WITHCDS}} - P_{\text{NOCDS}} = 0$. Οπότε θα μπορούσαμε να πούμε ότι το CDS δεν έχει κάποιο πλεονέκτημα έναντι του ομολόγου.
- III. Μπορούμε επίσης να ισχυριστούμε, ότι η εισαγωγή των CDS για να αυξάνει την τιμή των ομολόγων, θα πρέπει τα transaction costs των ομολόγων c_B και το basis trader leverage L να είναι αρκετά υψηλά. Για να αποδείξουμε λοιπόν ότι η τιμή των ομολόγων αυξάνεται όταν το L είναι αρκετά υψηλό, παρατηρούμε ότι $P_{\text{WITHCDS}} - P_{\text{NOCDS}} < 0$ όταν $L=1$ και ότι

$$d(P_{\text{WITHCDS}} - P_{\text{NOCDS}}) / dL = [\Delta(2L-1) \cdot (-\sqrt{\Delta\lambda(8(2L^2 - 2L + 1)S_{c_B} + \Delta\lambda)} + 4(2L^2 - 2L + 1)S_{c_B} + \Delta\lambda)] / [\sqrt{\Delta\lambda(8(2L^2 - 2L + 1)S_{c_B} + \Delta\lambda)} (2L^2 - 2L + 1)^2] > 0.$$

Από το Λήμμα 2 έχουμε ότι, $P_{\text{WITHCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{2}$ όταν $L \rightarrow \infty$. Συνεπώς, αν $P_{\text{NOCDS}} < 1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{2}$, τότε η εισαγωγή των CDS συμβάλλει στην αύξηση των τιμών των ομολόγων όταν το L είναι αρκετά υψηλό.

IV. Η τιμή των ομολόγων ενδέχεται να αυξηθεί από την εμφάνιση των CDS όταν η διαφωνία σχετικά με την πιθανότητα χρεοκοπίας, Δ , είναι μικρή.

$$d(P_{\text{WITHCDS}} - P_{\text{NOCDS}}) / d\Delta = \frac{\frac{-4(2L^2 - 2L + 1)Sc_B - \Delta\lambda}{\sqrt{\Delta(8(2L^2 - 2L + 1)Sc_B + \Delta\lambda)}} + \sqrt{\lambda}}{2\sqrt{\lambda}(2L^2 - 2L + 1)} - \frac{Sc_B^2}{\lambda(\Delta - c_B)^2} < 0$$

Ισχύει λοιπόν ότι όσο αυξάνεται το Δ , δηλαδή οι διαφωνίες όσον αφορά την πιθανότητα χρεοκοπίας, τόσο περισσότεροι επενδυτές με «μέτριες πεποιθήσεις» ως προς την πιθανότητα χρεοκοπίας αποθαρρύνονται από το να αγοράσουν ομόλογα. Πιο συγκεκριμένα, γνωρίζουμε ότι οι levered basis traders είναι αυτοί που καθορίζουν την τιμή των ομολόγων και ειδικά όταν τα ποσοστά μόχλευσής τους αυξάνονται, τόσο πιο πολλά ομόλογα μπορούν να έχουν στην κατοχή τους, και έτσι επεκτείνεται (όπως έχουμε ήδη αναφέρει) το τρίγωνο των basis traders. Δηλαδή, όταν τα CDS εισάγονται στην αγορά των ομολόγων, τότε η θετική επίδραση στην τιμή τους οφείλεται στους «μέτριων πεποιθήσεων» επενδυτές οι οποίοι γίνονται levered basis traders. Όταν οι διαφωνίες για την πιθανότητα χρεοκοπίας αυξάνονται, αυτό σημαίνει ότι μειώνεται η «μάζα των μετριοπαθών επενδυτών» και αυτό έχει αρνητική επίδραση στην ζήτηση, άρα και στην τιμή των ομολόγων. Οι επενδυτές που δίνουν πιθανότητες χρεοκοπίας κοντά στο μέσο $\bar{\pi}$ (moderate belief investors) είναι αυτοί που διαμορφώνουν το basis traders triangle, και συμβάλλουν στην διαμόρφωση της τιμής των ομολόγων. Αν το Δ αυξηθεί, τότε οι συγκεκριμένοι επενδυτές παύουν να είναι πλέον basis traders. Μειώνεται έτσι το πλήθος των basis traders επενδυτών και επομένως η ζήτηση των ομολόγων, άρα και η τιμή τους.

Πρόταση: Οι μεταβολή στη τιμή των ομολόγων ως προς το S , (dp/ds) μειώνεται με την εμφάνιση των CDS όταν:

- i. Η μόχλευση των basis traders αυξάνεται (L)
- ii. Τα transaction costs των ομολόγων αυξάνονται. (c_B)

iii. Η διαφωνία για την πιθανότητα χρεοκοπίας μικραίνει. (Δ)

Απόδειξη

Ισχύει ότι στην αγορά των ομολόγων απουσία των CDS

$$dP_{\text{NOCDs}} / dS = d(1 - \bar{\pi} - \frac{c_B}{\lambda} \frac{\Delta}{\Delta - c_B} S) / dS = \frac{\Delta}{\Delta - c_B}$$

και παρουσία των CDS έχουμε

$$dP_{\text{WITHCDS}} / dS = d(1 - \bar{\pi} - \frac{\Delta}{2} (\frac{\sqrt{1 + 8\Phi (\frac{c_B}{\lambda}) (\frac{S}{\Delta})}}{\Phi} - 1/\Phi) - \frac{c_B}{2}) / dS = \frac{c_B}{\lambda} \frac{2}{\sqrt{1 + 8\Phi \frac{c_B S}{\lambda \Delta}}}$$

Ισχύει λοιπόν ότι $\frac{\Delta}{\Delta - c_B} > \frac{2}{\sqrt{1 + 8\Phi \frac{c_B S}{\lambda \Delta}}}$ μόνο όταν :

- i. $L \rightarrow \infty$. Τότε το δεύτερο μέλος τείνει στο 0, καθώς στον παρονομαστή υπάρχει ο όρος $\Phi \approx 1 + 2L(L-1)$, και το πρώτο μέλος είναι ανεξάρτητο του L. Επομένως, όσο η μόχλευση αυξάνεται, τόσο μικραίνει η επιρροή του supply στο P_{WITHCDS} και αυξάνεται το dP_{NOCDs} / dS .
- ii. $c_B \uparrow$. Τότε το αριστερό μέλος αυξάνεται, δηλαδή το $\frac{\Delta}{\Delta - c_B} S$ (καθώς μικραίνει ο παρονομαστής) και το δεξί μέλος μειώνεται για τον αντίθετο λόγο.
- iii. $\Delta \downarrow$. Τότε το αριστερό μέλος μικραίνει (ειδικά αν $\Delta < c_B$) και το δεξί μέλος αυξάνεται.

Τα CDS λοιπόν μειώνουν το πόσο μπορεί να επηρεάσει η τιμή του ομολόγου απ' το supply όταν αυξάνεται το L και το c_B , ή όταν μειώνεται το Δ (Oehmke, Zawadowski (2015)).

Turnover στην αγορά των ομολόγων και την αγορά των CDS

Η εισαγωγή των CDS στην αγορά των ομολόγων θα συμβάλλει πέρα από την διαμόρφωση μίας διαφορετικής τιμής ισορροπίας για τα ομόλογα, και στη διαφοροποίηση του κατά μέσου τζίρου της αγοράς των ομολόγων. Ισχύουν τα παρακάτω:

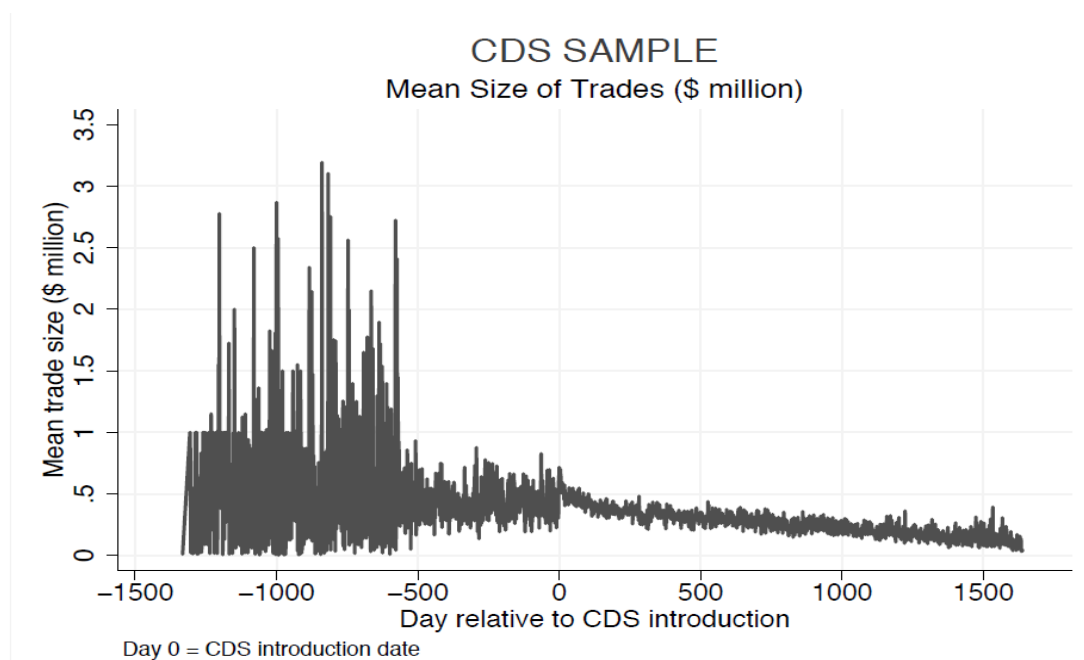
1. Τα turnover στην αγορά των CDS, είναι γενικά περισσότερα από αυτά της αγοράς των ομολόγων. Σχηματικά μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι το trading frequency των CDS seller

είναι μεγαλύτερο από το trading frequency των buy-and-hold επενδυτών στην αγορά των ομολόγων.

2. Με την εμφάνιση των CDS, μειώνεται ο τζίρος στην αγορά των ομολόγων. Πράγματι, παρατηρούμε ότι οι short sellers των ομολόγων αντικαθίστανται από τους αγοραστές των CDS (το short seller triangle εξαλείφεται). Επομένως μειώνεται ο όγκος των πωλήσεων των ομολόγων, άρα και τα turnover στην αντίστοιχη αγορά (Oehmke, Zawadowski (2015)).

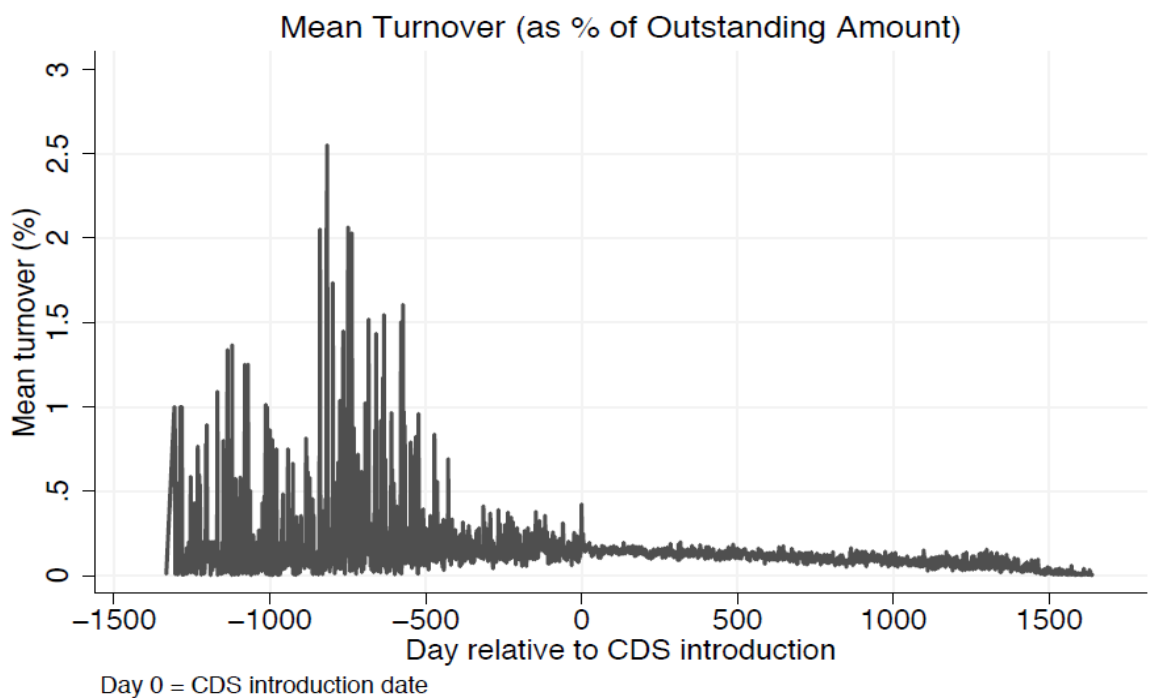
Ειδικότερα, σύμφωνα με το εμπειρικό άρθρο των Das, Kalimipalli και Nayak (2014) καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο ερχομός των CDS ήταν σχεδόν καταστροφικός για την αγορά των ομολόγων, την οποία καθιστά και λιγότερο αποτελεσματική. Όλο και περισσότεροι επενδυτές «μεταναστεύουν» στην αγορά των CDS προκειμένου να προστατευτούν από τον πιστωτικό κίνδυνο και έτσι μειώνεται η αποτελεσματικότητα και η ποιότητα της αγοράς των ομολόγων.

Χρησιμοποιείται δείγμα των CDS και bond trade στο διάστημα 2002-2008.



Πηγή: Das, Kalimipalli, Nayak 2014

Από το σχήμα παρατηρούμε ότι η εισαγωγή των CDS συνεπάγεται την μείωση του μέσου ημερήσιου όγκου των ομολόγων που διαπραγματεύεται στην δευτερογενή αγορά.



Πηγή: Das, Kalimipalli, Nayak 2014

Παρατηρούμε από το σχήμα ότι με την εισαγωγή των CDS μειώνεται το κατά μέσο όρο turnover της αγοράς ομολόγων.

3.5 Επίδραση των CDS στα μεγέθη των εταιριών

Σύμφωνα με το μοντέλο των Danis and Gamba (2015), εξετάζεται το κατά πόσο η εισαγωγή των CDS στην αγορά μπορεί να επηρεάσει τις επενδυτικές αλλά και τις χρηματοδοτικές στρατηγικές μιας εταιρίας. Πιο συγκεκριμένα το μοντέλο που κατασκεύασαν, βασίζεται σε δυναμικές επενδύσεις και δυναμικές χρηματοδοτήσεις μιας εταιρίας με την χρήση του χρέους της και των ιδίων κεφαλαίων της και υποθέτουν επίσης ότι οι debt holders μπορούν να συμμετέχουν στην αγορά των CDS. Οπότε συγκρίνουν μία οικονομία με CDS και μία χωρίς τα CDS, μελετώντας τις διακυμάνσεις της αξίας των εταιριών σε κάθε μία από τις δύο περιπτώσεις. Για να εκτιμηθεί ωστόσο το τελικό (καθαρό) αποτέλεσμα της έρευνας των Danis and Gamba, κατασκευάστηκε θεωρητικά μία οικονομία με μετοχές, ομόλογα και CDS. Το μοντέλο εξετάζει τις επιδράσεις των CDS στην αξία μίας συγκεκριμένης εταιρίας, η οποία επιλέγει ποιες θα είναι οι ιδανικές για εκείνη περιόδους που θα προχωρήσει τόσο σε

επενδυτικές όσο και σε χρηματοδοτικές στρατηγικές. Επιπλέον οι κάτοχοι των ομολόγων (debt holders) έχουν την δυνατότητα να διαπραγματευτούν στην αγορά των CDS είτε αγοράζοντας είτε πουλώντας. Χρησιμοποιούνται ακόμα κάποιοι σημαντικοί φραγμοί στο μοντέλο που αφορούν την χρεοκοπία της εταιρίας, την ασφάλεια των κεφαλαίων της καθώς επίσης και τα trading costs.

Σκοπός είναι ανάλυση της καθαρής αξίας της εταιρίας μέσω των στρατηγικών που ακολουθεί και το πως αυτή επηρεάζεται σε συνθήκες ύπαρξης πιστωτικών παραγώγων και μη. Αν και μας ενδιαφέρει το καθαρό αποτέλεσμα, έχει αρκετό ενδιαφέρον να σταθούμε τόσο στις θετικές όσο και στις αρνητικές επιδράσεις των CDS στη συνολική αξία της εταιρίας.

Από θετικής πλευράς, τα CDS επιτρέπουν στους debt holders να απαιτούν καλύτερους όρους σε μία εκ των υστέρων επαναδιαπραγμάτευση του χρέους κάτι το οποίο αποτρέπει την πλήρη «αποτυχία» της εκάστοτε στρατηγικής που ώθησε την εταιρία σε χρεοκοπία. Οι debt holders γνωρίζουν εκ των προτερών την ικανότητά τους αυτής που έχουν μέσω της χρήσης CDS και συμβάλλουν έτσι στην μείωση των spreads όταν εκδίδεται το χρέος αυξάνοντας κατά συνέπεια την βιωσιμότητά του.

Από αρνητικής πλευράς, οι debt holders που αντισταθμίζουν τον κίνδυνό τους με την χρήση CDS, πολλές φορές επιθυμούν υψηλότερα payoff σε περίπτωση αθέτησης και υπάρχει το ενδεχόμενο οι equity holders στην επαναδιαπραγμάτευση του χρέους να αδυνατούν να δώσουν τα απαιτούμενα. Αυτό ίσως να δημιουργεί την πεποίθηση ότι είναι καλύτερο το ενδεχόμενο χρεοκοπίας από αυτό της ατέρμονης επαναδιαπραγμάτευσης. Το παραπάνω φαινόμενο συνήθως μπορεί και να χαρακτηριστεί και ως «empty-creditor problem» όπως εισήγαγαν το 2010 οι Bolton και Ohmke.

Στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος περί επιδράσεως της εισαγωγής των CDS στην αξία μίας εταιρίας, συνέβαλλαν καταλυτικά τα παρακάτω συμπεράσματα από ποικίλες έρευνες. Ακριβέστερα, οι Ashcraft and Santos (2009) κατέληξαν μέσω της έρευνάς τους ότι τα CDS αυξάνουν το cost of equity μίας εταιρίας, όπως επίσης συμπέραναν ότι οι εταιρίες με την χρήση των CDS καταφέρνουν να δανειστούν περισσότερα αυξάνοντας έτσι το ποσοστό μόχλευσής τους. Επίσης σημαντικό συμπέρασμα είναι και αυτό των Subrahmayam, Tang and Wang (2014), σύμφωνα με το οποίο τα CDS αυξάνουν την πιθανότητα χρεοκοπίας μίας εταιρίας, όσο παράδοξο και αν φαίνεται.

Το συγκεκριμένο μοντέλο, πέρα από το πως επηρεάζουν τα CDS γενικά την αξία της εταιρίας, εξέτασε ειδικότερα το πως μπορεί να μεταβάλλεται η επίδραση των CDS στην καθαρή αξία της εταιρίας ανάλογα με το μέγεθός της. Για παράδειγμα διαπιστώθηκε ότι οι μικρές εταιρίες ή οι εταιρίες με υψηλό βαθμό ανάπτυξης ωφελούνται περισσότερο από την χρήση των πιστωτικών παραγώγων σε σχέση με άλλου είδους εταιρίες.

Λαμβάνοντας υπόψη τους όλα τα παραπάνω στη μελέτη του μοντέλου τους, οι Danis and Gamba (2015) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα CDS συμβάλλουν στην αύξηση της μόχλευσης της εταιρίας, στην αύξηση των επενδύσεων της αλλά παράλληλα και στην αύξηση της πιθανότητας χρεοκοπίας της.

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι τα CDS είναι χρήσιμα για τις εταιρίες (κατά μέσο όρο), κάτι το οποίο αποδείχτηκε και στην πράξη όταν εμπειρικά δεδομένα έδειξαν ότι στις ΗΠΑ η εισαγωγή των CDS επέφερε αύξηση στην αξία των εταιριών κατά 5,3%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

CDS-BOND BASIS

4.1 Ορισμός της βάσης CDS και ομολόγων

Ορίζουμε ως βάση τη διαφορά μεταξύ του spread ενός σύνθετου ομολόγου (long position σ'ένα risk-free bond με το ίδιο κουπόνι και το ίδιο maturity με το κύριο (risky) bond και short position σ'ένα CDS) και του spread του risky underlying bond.

$$\text{Basis} = \text{spread synthetic bond} - \text{spread risky bond}$$

Πώς υπολογίζουμε τα spreads:

Για το ομόλογο: Ισχύει ότι η τιμή του risk-free rate bond είναι 1 (αφού δεν υπάρχει discounting). Το spread του ομολόγου είναι η διαφορά της τιμής του risk-free rate bond και της τιμής του ίδιου του ομολόγου με expected maturity λ . Άρα, $\text{spread bond} = \lambda (1 - p)$, όπου p η τιμή ισορροπίας του υποκείμενου ομολόγου στην αγορά ομολόγων παρουσία των CDS, 1 η τιμή του risk-free rate bond, και λ το expected maturity του.

Για το CDS: $\text{spread CDS} = \lambda q$, όπου λ το expected maturity του CDS και q η τιμή ισορροπίας του.

Σύμφωνα λοιπόν με τον ορισμό της βάσης ισχύει η εξής σχέση:

$$\text{CDS-BOND BASIS} = \text{Spread CDS} - \text{Spread Bond} = -\lambda (1 - p - q)$$

Έχουμε λοιπόν ότι $\text{basis} = -\lambda (1 - p - q)$, όπου $p = P_{\text{WITHCDS}} = 1 - \bar{\pi} - \frac{\Delta}{2} \left(\sqrt{\frac{1 + 8\Phi \left(\frac{c_B}{\lambda}\right) \left(\frac{S}{\Delta}\right)}{\Phi}} - \frac{1}{\Phi} \right) - \frac{c_B}{2}$, όπου $\Phi \equiv 1 + 2L(L-1)$ και $q = \bar{\pi}$.

$$\text{Άρα, basis} = -\lambda \frac{c_B}{2} - \lambda \frac{\Delta}{2} \left(\sqrt{\frac{1 + 8\Phi \left(\frac{c_B}{\lambda}\right) \left(\frac{S}{\Delta}\right)}{\Phi}} \right) \leq 0.$$

Ισχύει επομένως ότι η βάση αυξάνεται, δηλαδή γίνεται όλο και πιο αρνητική στην συγκεκριμένη περίπτωση, όταν αυξάνονται τα S , c_B , Δ και όταν μειώνεται το L .

- Implementable basis = ask spread CDS – ask spread bond

$$= \lambda(q + \frac{c_{CDS}}{2}) - \lambda(1 - p + \frac{c_B}{2}) = -\lambda(1 - p - q) - \lambda(c_B + c_{CDS})/2 = \text{basis} - \lambda(c_B + c_{CDS})/2$$
- Μέγεθος Βάσης = η ποσότητα των ομολόγων που έχουν στην κατοχή τους οι basis traders.

$$= \frac{\lambda}{2c_B} L(2L-1)(1 - p - \frac{c_B}{2} - q)^2 \text{ (εμβαστό BASIS TRIANGLE)}$$

$$= \frac{\lambda}{2c_B} (1 - p - q - \frac{c_B}{2})^2 L(2L-1)$$

$$= \frac{L(L-1/2)}{2\Delta c_B} (\text{Implementable basis})^2$$

Απ'ότι βλέπουμε, οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της βάσης είναι οι S , c_B , Δ και L . Συγκεκριμένα το μέγεθος της βάσης αυξάνεται όταν αυξάνονται τα S , c_B , L και όταν μειώνεται το Δ (Oehmke, Zawadowski (2015)).

4.2 Κατηγοριοποίηση της βάσης και το εμπόριό της

Αναλυτικότερα για την Βάση των ομολόγων και των CDS.

Αναφέραμε προηγουμένως πως βάση ορίζεται η διαφορά των περιθωρίων του CDS και του υποκείμενου ομολόγου. Εναλλακτικά, θα μπορούσαμε να πούμε πως CDS-Bond Basis καλείται το μέγεθος που υπολογίζει τις διαφορές των τιμών των δύο αυτών περιουσιακών στοιχείων, που έχουν μάλιστα το ίδιο maturity, βάσει των spreads τους. Οι συναλλαγές της βάσης αντιπροσωπεύουν μία απ'τις συχνότερες τεχνικές διαπραγμάτευσης στην αγορά πίστωσης (Credit Market), λαμβάνοντας επίσης χώρα σ' ένα εμπόριο που ιδανικά είναι «ελεύθερο» του arbitrage (Bai, Dufresne (2013)). Ακόμη κι όταν προκύπτουν μεγάλες ανωμαλίες στις credit markets, που θα μπορούσαν ενδεχομένως να προκαλέσουν περιστατικά arbitrage, δεδομένου ότι στις αγορές αυτές μελετάμε σχέσεις που περιλαμβάνουν (i) ένα fully-funded instrument (ομόλογο) και (ii) μία θέση σ'ένα πιστωτικό παράγωγο (CDS), η υλοποίηση του arbitrage είναι μία δύσκολη διαδικασία και αυτό γιατί:

- ~ Υπάρχει ο κίνδυνος ο «ασφαλιστής» να χρεοκοπήσει (counterparty risk of derivative issuer) και επομένως ακόμη και σε περίπτωση χρεοκοπίας του ομολόγου, ο επενδυτής να μην καταφέρει να αντισταθμίσει τις ζημιές του μέσω του CDS.
- ~ Η διαφορά στα κόστη ανάμεσα στο cash instrument και την θέση που έχουμε πάρει στο παράγωγο, κάνουν ακόμη πιο ριψοκίνδυνη την διαδικασία του arbitrage.
- ~ Απ'την στιγμή που υπάρχει το mark-to-market risk, δηλαδή ο κίνδυνος της καθημερινής εκκαθάρισης για τους επενδυτές, ειδικά για εκείνους που έχουν δανειστεί και υπάρχει ο κίνδυνος να αλλάξει η προσυμφωνηθείσα εγγύηση, τότε υφίσταται ένα όριο στο arbitrage (limits to arbitrage), καθώς οι επενδυτές αυτοί δεν μπορούν να αυξήσουν γρήγορα και αρκετά τα κεφάλαιά τους.

Οι basis traders μπορούν να εκμεταλλευτούν τις διαφορές στην τιμολόγηση των bonds και των CDS τα οποία εκτός του ότι λήγουν την ίδια ημερομηνία, είναι εγγεγραμμένα και στην ίδια υποκείμενη εταιρία. Εάν το ομόλογο διαπραγματεύεται σε τιμές χαμηλότερες σε σχέση με αυτές των CDS, τότε οι επενδυτές ακολουθούν την εξής στρατηγική: αγοράζουν το ομόλογο και παράλληλα αγοράζουν την προστασία CDS, αποκομίζοντας έτσι ένα risk-free κέρδος. Παρά το γεγονός όμως ότι τέτοιου είδους συναλλαγές φαίνονται δυνητικά ελκυστικές, συνήθως δεν είναι απλές και σχεδόν ποτέ «ελεύθερες» του arbitrage (στις πραγματικές αγορές). Οι επενδυτές αδυνατούν να εκμεταλλευτούν τις διαφορές της CDS-bond basis και η λογική είναι ότι οι θέσεις που λαμβάνονται στα ομόλογα και αντίστοιχα στα CDS, είναι τέτοιες ώστε να αντισταθμίζει η μία την άλλη σε περίπτωση πιστωτικού γεγονότος, επιτρέποντας έτσι στους επενδυτές να έχουν μία άποψη όσον αφορά τη τιμολόγηση των assets αλλά χωρίς να αναλαμβάνουν πιστωτικό κίνδυνο (J.P Morgan, 2009).

Πλεονεκτήματα εμπορίου της βάσης

Οι συναλλαγές της βάσης στοχεύουν στο όφελος από δύο διαφορετικούς αλλά συναφείς παράγοντες:

i. Αντιστάθμιση των ομολόγων με την χρήση των CDS (risk-free trade)

Ένας επενδυτής έχει την δυνατότητα να αγοράσει ένα ομόλογο και να αντισταθμίσει τις ζημιές του σε περίπτωση χρεοκοπίας του ομολόγου αγοράζοντας παράλληλα και το CDS. Άρα, αν το εισόδημα από το ομόλογο είναι μεγαλύτερο απ' το κόστος προστασίας, τότε ο επενδυτής θα λαμβάνει ένα εισόδημα χωρίς ρίσκο.

ii. Η βάση είναι mean reverting.

Η βάση μπορεί να είναι μηδενική, αρνητική ή θετική. Αν είναι κοντά στο 0, σημαίνει ότι δεν υπάρχουν αποκλίσεις στις αξίες των bond και CDS. Αν όμως είναι (υπερβολικά) θετική ή αρνητική, τότε η σχετική αξία μεταξύ του ομολόγου και του CDS θα μπορούσε να προσελκύσει τους επενδυτές και να προχωρήσουν σε συναλλαγές οι οποίες θα οδηγούσαν στην μείωση της απόλυτης αξίας της βάσης. Επομένως η βάση είναι ένα μέγεθος το οποίο επιφέρει επιστροφή στο μέσο, δηλαδή ακόμη και οι επενδυτές με βραχυπρόθεσμους trading horizons ενδεχομένως να επωφεληθούν από την μεγάλη αρνητική ή θετική βάση (J.P Morgan, 2006).

➤ **Αρνητική Βάση:** Spread CDS < Spread Bond

Εάν η βάση είναι αρνητική, τότε το ομόλογο διαπραγματεύεται σε χαμηλότερη τιμή απ' ότι το CDS (αφού το περιθώριό του είναι μεγαλύτερο). Άρα για να εκμεταλλευτεί ο επενδυτής την απόκλιση των τιμών στην αρνητική βάση, αγοράζει το ομόλογο που είναι φθηνότερο (μακροπρόθεσμος κίνδυνος) και παράλληλα αγοράζει και το CDS (βραχυπρόθεσμος κίνδυνος) με διάρκεια ίδια με αυτή του ομολόγου. (Oehmke, Zawadowski (2016)).

Στρατηγική : long bond + Buy CDS

➤ **Θετική Βάση:** Spread CDS > Spread Bond

Εάν η βάση είναι θετική, τότε το ομόλογο διαπραγματεύεται σε χαμηλότερη τιμή απ' ότι το CDS (αφού το περιθώριό του είναι χαμηλότερο). Επομένως ένας επενδυτής θα μπορούσε να δανειστεί για να μειώσει την εγγύηση, και να πουλήσει την προστασία CDS η οποία θα έχει το ίδιο maturity με το CDS. Έτσι λοιπόν ο επενδυτής που εκμεταλλεύεται τις αποκλίσεις

της θετικής βάσης δεν εκτίθεται σε κίνδυνο αθέτησης αλλά εξακολουθεί να λαμβάνει περιθώριο ίσο με την CDS-Bond Basis (Oehmke, Zawadowski (2016)).

Στρατηγική : short CDS + Short-selling Bond

Γιατί το εμπόριο της αρνητικής βάσης είναι πιο ελκυστικό απ'ότι της θετικής;

Συνήθως διαπιστώνουμε ότι οι συναλλαγές της αρνητικής βάσης είναι πιο ελκυστικές από τις συναλλαγές της θετικής, και αποτελούν μία από τις δημοφιλέστερες επενδυτικές στρατηγικές των τελευταίων χρόνων καθώς ο κίνδυνος για τις συναλλαγές αυτές αντισταθμίζεται εν μέρει σε σχέση με μεγάλες θέσεις κινδύνου σε ομόλογα και CDS. Απεναντίας, η εκμετάλλευση της θετικής βάσης είναι μία αρκετά δύσκολη διαδικασία, καθώς προϋποθέτει την ακάλυπτη θέση ενός ομολόγου μέσω εναπόλησης. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο η διαδικασία συναλλαγής της θετικής βάσης δεν είναι ευρέως διαδιδόμενη στην αγορά, παραμόνο όταν το μεγεθός της είναι αρκετά μεγάλο (J.P Morgan (2009), Bai, Dufresne (2013)).

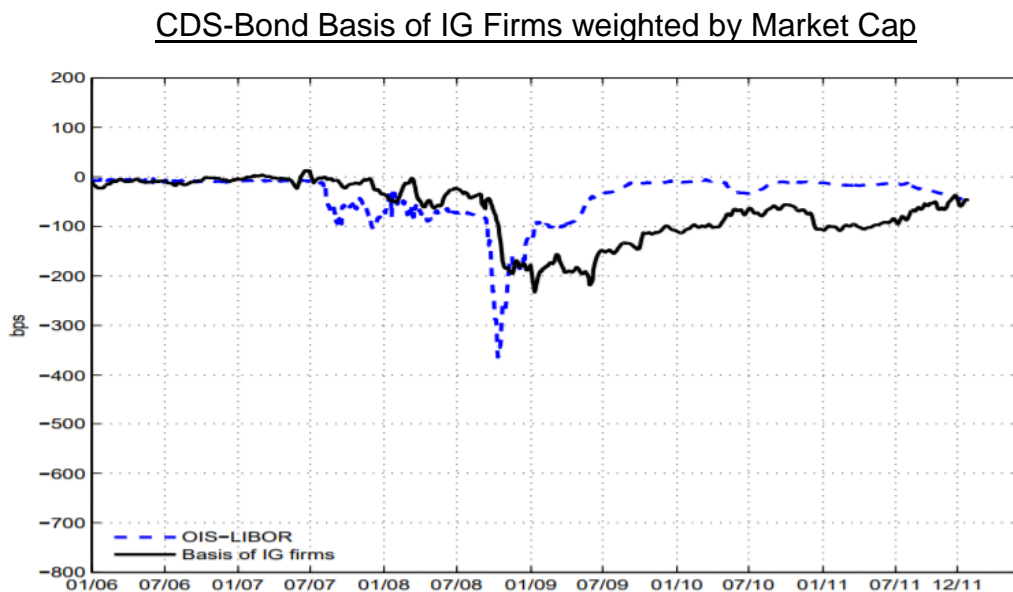
4.3 Η CDS-Bond Basis στην περίοδο της οικονομικής κρίσης

Αρνητική Βάση σε περίοδο Οικονομικής Κρίσης (2007-2009)

Εισαγωγή: Οι αγορές κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης που ξέσπασε το 2007, ήρθαν αντιμέτωπες με τρομακτικές αλλαγές. Πιο συγκεκριμένα, τα credit spreads εκτοξεύτηκαν. Ακόμη και τα credit spreads ομολόγων που αξιολογούνται σε AAA κατηγορία, αυξήθηκαν αρκετά (π.χ. το CMBXAAA αυξήθηκε από 5bps που ήταν το 2007 σε 100bps το 2009). Στις Credis Markets, δηλαδή αγορές όπου η κυβέρνηση ή οι εταιρίες εκδίδουν χρέος με την μορφή ομολόγων (IG-Bonds ή junk bonds) και περιλαμβάνονται επίσης πιστωτικά

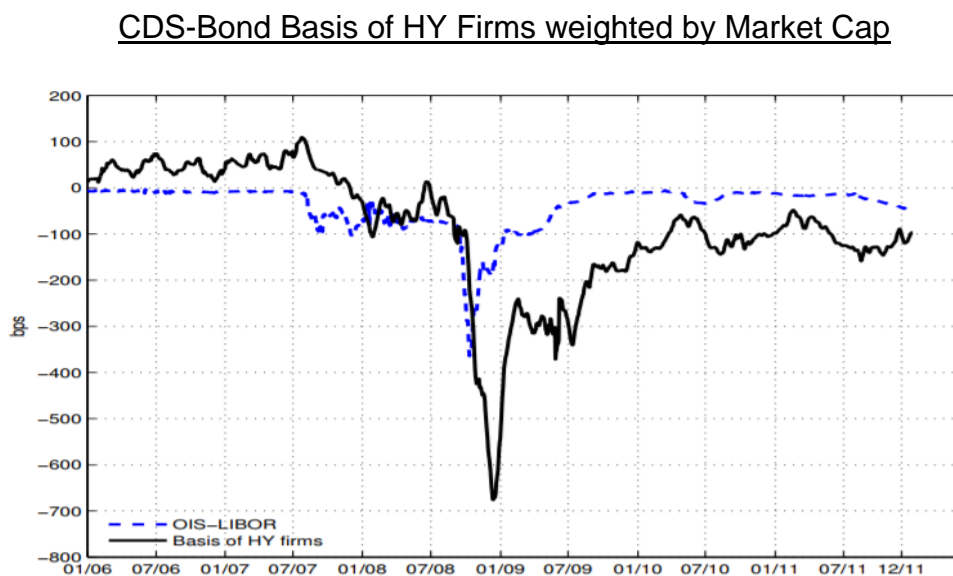
συμβόλαια όπως τα CDS, η CDS-Bond basis μετρά την διαφορά των αντίστοιχων spreads (Bai, Dufresne (2013), Fontana, (2010)).

Με το ξέσπασμα της κρίσης, η βάση γίνεται όλο και πιο αρνητική.



Πηγή: Jennie Bai, Pierre Collin-Dufresne

Παρατηρούμε ότι, αν και πριν το ξέσπασμα της κρίσης δηλαδή το 2007, η βάση ήταν αρνητική (-3 bps), μετά το 2007 μειώθηκε αρκετά, αγγίζοντας τα -233 bps.



Πηγή: Jennie Bai, Pierre Collin-Dufresne

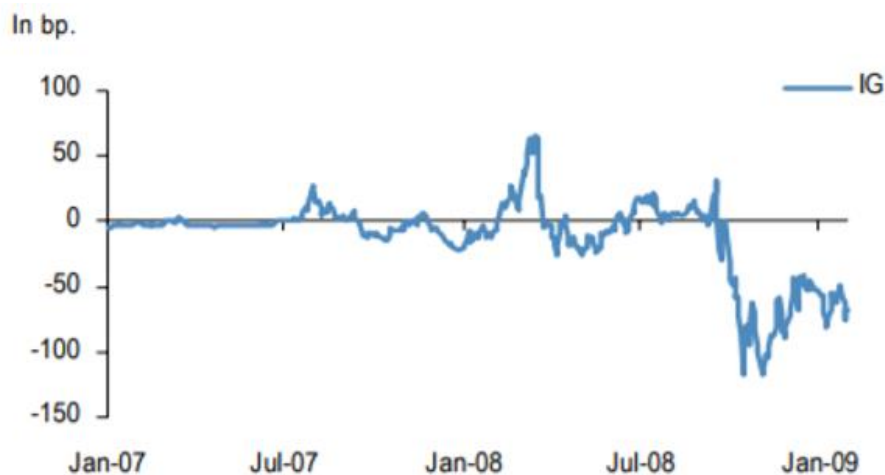
Και σε αυτή την περίπτωση παρατηρούμε ότι η CDS-Bond Basis μειώθηκε ραγδαία και παρέμεινε σε αρνητικά επίπεδα μετά την κρίση. Η ραγδαία μείωση της βάσης η οποία την κατέστησε ακόμη πιο αρνητική, σημαίνει ότι οι επενδυτές αγόρασαν ομόλογα σ'ένα *libor* επιτόκιο και παράλληλα αγόραζαν και CDS για να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο.

Ένας από τους βασικότερους λόγους για τους οποίους σε περιόδους οικονομικής ύφεσης η βάση καθίσταται όλο και πιο αρνητική, είναι το γεγονός ότι τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, προκειμένου να εξασφαλίσουν ολόκληρο ή το μεγαλύτερο μέρος της αξίας του κεφαλαίου τους, προτιμούν να προχωρήσουν σε απομόχλευση. Έτσι οδηγούνται στην πώληση ομολόγων κάτι το οποίο με τη σειρά του συνεπάγεται τις πιέσεις για την μείωση των τιμών τους. Η μείωση των τιμών των ομολόγων είναι άμεσα συνηφασμένη με την ανοδική πορεία των *spreads* των ομολόγων σε σχέση με τα *spreads* των CDS (Oehmke, Zawadowski (2016)). Συνεπώς, εξ' ορισμού γίνεται η βάση όλο και πιο αρνητική. Θα μπορούσαμε να πούμε ακόμη, ότι σε μια «τέλεια αγορά», ακόμη και ένας επενδυτής μπορεί να οδηγηθεί στην απομόχλευση αφού δανειστεί. Για την ακρίβεια, αγοράζοντας ομόλογα και παράλληλα CDS, μπορεί να ξεφύγει από τον κίνδυνο χρεοκοπίας. Για να έχει όμως καθοριστικό αντίκτυπο στη βάση η απομόχλευση, θα πρέπει να υπάρχουν «όρια στο *arbitrage*», καθώς εάν το *capital risk* ενός επενδυτή είναι περιορισμένο, τότε το *mark-to-market basis trade* είναι πιο ριψοκίνδυνο άρα και πιο ελκυστικό για τους επενδυτές λόγω των υψηλότερων αποδόσεων. Ωστόσο ένας επενδυτής που επιλέγει το *basis trade* για την απομόχλευση του, είναι εκτεθειμένος στην αύξηση των κόστων χρηματοδότησης (*funding costs*), στην αύξηση των *trading costs* και στον κίνδυνο χρεοκοπίας του ασφαλιστή.

Προκειμένου να γίνει πιο ξεκάθαρο ποιος από τους παραπάνω λόγους συμβάλλει παραπάνω στις μεταβολές της CDS-Bond Basis, κατασκευάστηκαν *betas* για κάθε έναν απ'αυτούς και πραγματοποιήθηκαν *cross-sectional* παλινδρομήσεις για κάθε εταιρία ξεχωριστά, πάνω σ'αυτά τα *beta*. Σύμφωνα λοιπόν με τα αποτελέσματα των Jennie Bai και Pierre Collin-Dufresne, κατά την διάρκεια της κρίσης 2007-2009, και πιο συγκεκριμένα μετά την πτώση της Lehman Brothers, οι τρεις παράγοντες συνέβαλλαν αρκετά στη δημιουργία της αρνητικής βάσης, η οποία τελικά εξηγείται πρώτα από τα *trading costs*, έπειτα από το *counterparty risk* και τέλος από το *funding costs risk*.

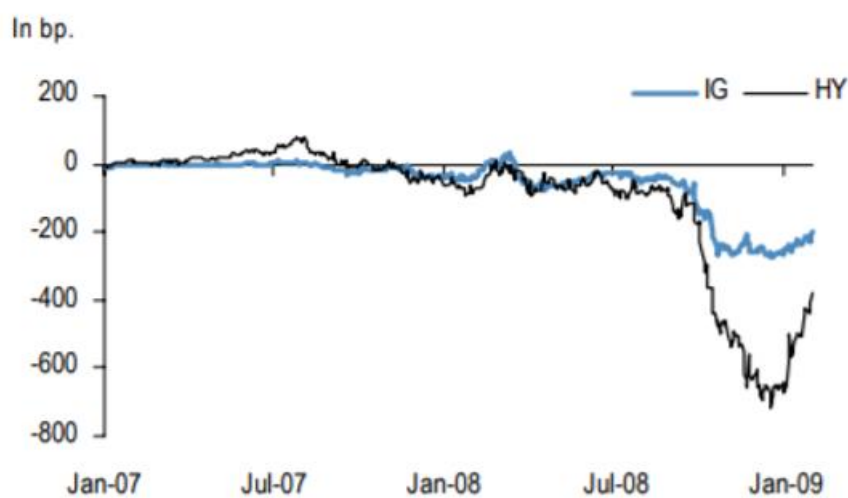
Από τον Οκτώβριο του 2008, η βάση έχει φτάσει σε ιστορικά αρνητικά επίπεδα καθώς οι επενδυτές έχουν αποφύγει τα ομόλογα σε μετρητά λόγω της χαμηλότερης ρευστότητάς τους και των υψηλότερων απαιτήσεων χρηματοδότησης τους σε σύγκριση με τα CDS.

Ιστορικά δεδομένα για την βάση: Ευρώπη



Πηγή: J.P. Morgan

Ιστορικά δεδομένα για την βάση: US



Πηγή: J.P. Morgan

4.4 Απαιτήσεις της τρέχουσας αγοράς από τους basis traders

Οι τρέχουσες συνθήκες αγοράς είναι αρκετά ελκυστικές για την δημιουργία πακέτων αρνητικής βάσης. Ωστόσο, οι επενδυτές θα πρέπει να έχουν πλήρη επίγνωση όλων των σχετικών θεμάτων που επηρεάζουν την κατασκευή συναλλαγών της βάσης, τους κινδύνους και τις ευαισθησίες (J.P Morgan (2009), Bai, Dufresne (2013)). Η CDS-Bond Basis εναλλακτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι μετρά τα πρόσθετα αποθέματα των CDS που λαμβάνουν οι επενδυτές σε σχέση με την αγορά των ομολόγων. Η διαπραγματεύσει της λοιπόν, απαιτεί απ'τους επενδυτές:

- i) Να είναι σε θέση να προσδιορίσουν μία ελκυστική αρνητική βάση με γνώμονα το spread.
- ii) Να ορίσουν τα αρχικά ποσά των θέσεων σε ομόλογα και CDS τα οποία θα καθορίζουν την ευαισθησία της συναλλαγής στο spread αλλά και στην ενδεχόμενη αθέτηση.
- iii) Να κατανοήσουν τους μηχανισμούς της συναλλαγής της βάσης (π.χ. δομή ταμειακών ροών, δευτερογενείς κίνδυνοι, χρηματοδότηση κλπ) είτε τα ομόλογα είναι σε χαμηλή τιμή, είτε σε υψηλότερη τιμή με υψηλότερο κουπόνι, είτε ακόμη κι όταν η καμπύλη περιθωρίου του CDS είναι κεκλιμένη προς τα πάνω ή προς τα κάτω.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν οικονομικά τις συναλλαγές της βάσης.

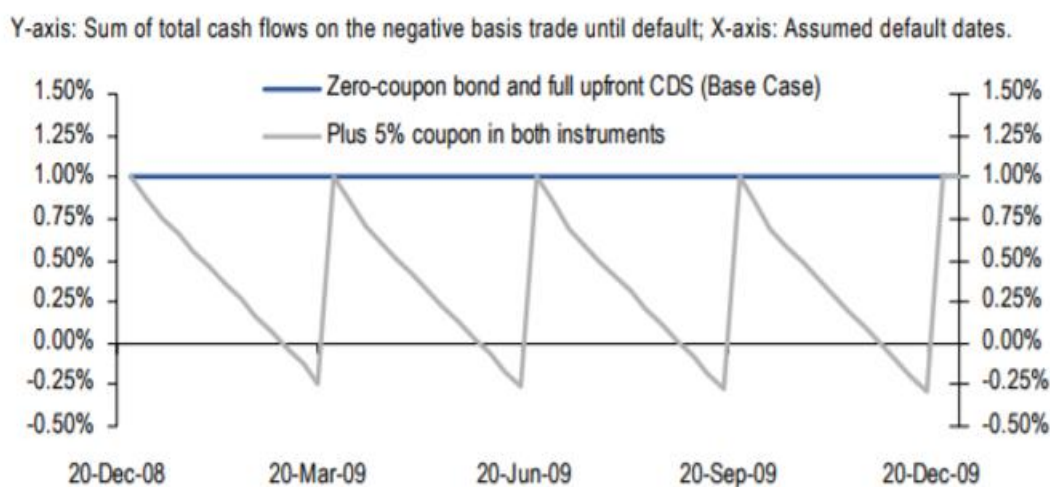
Η πραγματική δυσκολία των συναλλαγών της βάσης έγκειται στην κατανόηση των τεχνικών μεγεθών της αλλά και των ταμειακών ροών του ομολόγου μέσω του CDS. Κάποιοι από τους βασικούς παράγοντες που πρέπει να λαμβάνει υπόψιν ένας επενδυτής που αποφασίζει να προχωρήσει σε συναλλαγή της αρνητικής βάσης, είναι:

- i) CDS Spread vs Bond Coupon στην χρεοκοπία

Τα κουπόνια των ομολόγων μπορεί να χάνονται στην χρεοκοπία, αλλά ο αγοραστής του CDS πρέπει να πληρώσει για το δεδουλευμένο κουπόνι από την τελευταία ημερομηνία

του κουπονιού και μετά. Αν η χρεοκοπία συμβεί αμέσως μετά την πληρωμή του κουπονιού ή της λήξης, τότε ο επενδυτής (basis trader) δεν είναι ιδιαίτερα χαμένος. Αν όμως η χρεοκοπία συμβεί εντός των ενδιάμεσων πληρωμών των κουπονιών, ο επενδυτής χάνει το ομολογιακό κουπόνι και είναι υποχρεωμένος να πληρώσει το δεδουλευμένο κουπόνι του CDS. Οπότε η χειρότερη περίπτωση είναι αυτή όπου η χρεοκοπία συμβαίνει την ημέρα πριν την πληρωμή του κουπονιού (Loeffler, Posch (2011)).

Bond Coupons and CDS Running Spreads: Impact on Basis Trades (JtD Exposure)



Πηγή: J.P. Morgan

Δηλαδή σε περιπτώσεις πιστωτικού γεγονότος, ενώ τα ομολογιακά κουπόνια χάνονται, ο αγοραστής του CDS είναι υποχρεωμένος να πληρώσει για το δεδουλευμένο κουπόνι από την τελευταία ημερομηνία του.

ii) Cheapest-to-Deliver: Διαφορετικά Recovery Rates

Cheapest-to-Deliver καλείται η φθηνότερη ασφάλεια που μπορεί να δωθεί ως προστασία σε κάποιον που βρίσκεται σε θέση long, και είναι διαδομένη κυρίως σε treasury bonds τα οποία έχουν συγκεκριμένο κουπόνι. Ισχύει λοιπόν ότι ο επενδυτής επωφελείται από την

συναλλαγή της αρνητικής βάσης όταν το ομόλογο έχει recovery rate μεγαλύτερο του cheapest-to-deliver

iii) Funding Costs

Τα κόστη χρηματοδότησης αυξάνουν την έκθεση του basis trader στον κίνδυνο χρεοκοπίας και μειώνουν την ελκυστικότητα του εμπορίου της αρνητικής βάσης (Fontana, (2010)).

4.5 Κέρδη από τις συναλλαγές της βάσης

Βασιζόμαστε στο παραπάνω σχήμα, όπου ο άξονας των x εκφράζει την ημερομηνία έναρξης του εμπορίου μέχρι την λήξη, και δείχνει τις διαφορετικές ημερομηνίες που η υποκείμενη εταιρία μπορεί να χρεοκοπήσει, και ο άξονας των ψ , ο οποίος δείχνει την συνολική ταμειακή ροή που θα κερδίσει ή θα πληρώσει ο επενδυτής σε περίπτωση αθέτησης, για κάθε χρονική στιγμή.

Η συνολική ταμειακή ροή θα περιλαμβάνει όλες τις ταμειακές ροές απ'την έναρξη μέχρι και την ημερομηνία αθέτησης.

➤ Κέρδος από τις συναλλαγές της βάσης στην χρεοκοπία

$CDS \text{ Notional } x (100 - Recovery - CDS \text{ Upfront} - CDSCoupons \text{ Paid} - CDS \text{ Funding Costs Paid}) + Bond \text{ Notional } x (Recovery \text{ Bond} + Coupons \text{ Received} - Bond \text{ Price} - Bond \text{ Funding Costs Paid})$

➤ Κέρδος από τις συναλλαγές της βάσης στην λήξη χωρίς την ύπαρξη πιστωτικού γεγονότος

$Bond \text{ Notional } x (100 + Bond \text{ Coupons Received} - Bond \text{ Price} - Bond \text{ Funding Costs Paid}) + CDS \text{ Notional } x (CDS \text{ Upfront} + CDSCoupons \text{ Paid} + CDS \text{ Funding Costs Paid})$

Τα CDS και τα εταιρικά ομόλογα επηρεάζονται αμφότερα από τον πιστωτικό κίνδυνο της εταιρίας και πιο συγκεκριμένα, αν ο πιστωτικός κίνδυνος της εταιρίας αυξάνεται, τότε το CDS spread αυξάνεται και οι τιμές των ομολόγων πέφτουν. Εναλλακτικά, μπορούμε να πούμε ότι η βάση λειτουργεί ως ένα μέτρο της απόκλισης μεταξύ των κινδύνων που χρεώνονται στο ομόλογο και το CDS και βασίζεται στα περιθώρια τους, τα οποία όσον αφορά τα CDS είναι άμεσα παρατηρήσιμα σε αντίθεση με των ομολόγων που είναι ένα θεωρητικό μέτρο και στηρίζονται στις τιμές των ομολόγων (J.P Morgan (2009), Fontana (2010)).

Παρακάτω θα επισημάνουμε κάποιους από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την βάση. Η κατεύθυνσή της θεωρείται συνάρτηση αυτών των παραγόντων, αναλόγως βέβαια και την χρονική στιγμή στην οποία αναφερόμαστε.

Main Drivers of the CDS-Bond Basis

Drivers	Effect on Basis
Bond issuance (in illiquid and deteriorating credit conditions)	Negative Basis
Bond issuer call options	Negative Basis
Bond repo costs	Negative Basis
Funding costs	Negative Basis
Higher CDS relative liquidity (tightening spreads)	Negative Basis
Issuance of synthetic structured products	Negative Basis
Risk on Non-deliverables	Negative Basis
Bond covenants protecting bond holders	Positive Basis
Cheapest-to-deliver option	Positive Basis
Higher CDS relative liquidity (widening spreads)	Positive Basis
Soft Credit Events	Positive Basis
Unwind of synthetic structured products	Positive Basis

Source: J.P. Morgan

Βιβλιογραφία

Ashcraft B., Santos A. C. João (2009), "Has the CDS Market Lowered the Cost of Corporate Debt?" *Journal of Monetary Economics*, Vol.56 (4), pp: 514-23

Bai Jennie, Collin-Dufrense Pierre (2009), "The CDS-Bond Basis", AFA 2013 San Diego Meetings Paper, Vol.28 (9), pp: 3-20

Bolton Patrick, Oehmke Martin (2010), "Credit Default Swaps and The Empty Creditor Problem" , *Review of Financial Studies*, Society for Financial Studies, Vol.24(8), pp: 2617-2655

Che Yeon-Koo, Sethi Rajiv (2008), "Credit Market Speculation and the Cost of Capital", *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol.6(4), pp: 1-34

Danis Andras, Gamba Andrea (2014), "The Real Effects of Credit Default Swaps" *Journal of Financial Economics (JFE)*, Georgia Tech Scheller College of Business Research Paper No. 2015-09, Vol(3), pp: 6-28

Das Sanjiv, Kalimipalli Madhu, Subhankar Nayak (2014), "Did CDS trading improve the market for corporate bonds?", *Journal of Financial Economics*, Vol.111(2), pp: 495-525

Duffie Darrell, Pedersen Lasse Heje, Singleton Kenneth J. (2001), "Modeling Sovereign Yield Spreads: A Case Study of Russian Debt", *The Journal of Finance*, Vol.58(1), pp: 119-159

Gibson D. Heather, Tavlas George (2014), "The Crisis in the Euro Area: An Analytic Overview" *Journal of Macroeconomics*, Vol.39 (Part B), pp: 233-460

Hull John, White Alan (2004), "The relationship between credit default swap spreads, bond yields, and credit rating announcements", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 28(11), pp: 2789-2811

Ismailescu Iuliana, Phillips Blake (2013), "Credit Default Swaps and the Market for Sovereign Debt", *Journal of Banking and Finance*, Vol.24, pp: 73-92

Stulz M. René (2010), "Credit Default Swaps and the Credit Crisis", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.24(1) ,pp: 73–92

Subrahmanyam Marti G. , Tang Dragon Yongjun , Wang Sarah Qian (2014), "Does the Tail Wag the Dog? The Effect of Credit Default Swaps on Credit Risk", NYU Working Paper No. 2451/31421, Vol.27(10), pp: 2927-2960

Zawadowski Adam, Oehme Martin (2015), "<<Synthetic or Real?>>The equilibrium Effects of CDS on Bonds Market", *The Review of Financial Studies*, Vol.28(12), pp: 3303-3337

Zawadowski Adam, Oehme Martin (2016), "The Anatomy of the CDS Markets", *The Review of Financial Studies*, Vol.30(1), pp: 80-119

Zhou Hao (2009), "Expected Stock Returns and Variance Risk Premia", *The Review of Financial Studies*, Vol.22(11), pp: 4463- 4492

Duffie Darrell, Singleton J. Kenneth (2003), "Credit Risk Pricing, Measurement, and Management", Princeton University Press

Fontana Alessandro (2010), "The Persistent Negative CDS-Bond Basis During the 2007/08 Financial Crisis", Working Papers from Department of Economics, University of Venice "Ca' Foscari"

Lando David (2004), "Credit Risk Modeling: Theory and Applications (Princeton Series in Finance)", Princeton University Press

Löffler Gunter, Posch Peter (2011), "Credit Risk Modeling using Excel and VBA, 2nd Edition", Wiley & Sons

J.P. Morgan (2006), "Credit Derivatives Handbook Detailing credit default swap products, markets and trading strategies", Corporate Quantitative Research New York, London

J.P. Morgan (2009), "Bond-CDS Basis Handbook Measuring, trading and analysing basis trades", Europe Credit Derivatives Research

Tavakoli J. (2003), "Credit Derivatives and Synthetic Structures", John Wiley & Sons

ISDA, SwapsInfo <http://www.swapsinfo.org/>

The Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC), <http://www.dtcc.com/>

Bloomberg <https://www.bloomberg.com/europe>