

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



## ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ

Π.Μ.Σ. ΣΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ  
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ

*«ΤΙΤΛΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΑΞΙΟΓΡΑΦΑ:*

*ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΑ ΑΙΤΙΑ ΤΗΣ  
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΤΟΥ 2007-2009»*

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΚΟΝΤΟΥ ΕΛΙΣΑΒΕΤ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΘΡΩΠΕΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ: ΑΝΤΖΟΥΛΑΤΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΓΓΛΕΖΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΑΝΘΡΩΠΕΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

Φεβρουάριος 2014

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ανθρωπέλο Μιχάλη για την ουσιαστική καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας οφείλεται στην πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει στόχο να παρουσιάσει τη διαδικασία της τιτλοποίησης και το ρόλο που διαδραμάτισε στην παγκόσμια χρηματοοικονομική κρίση που ξέσπασε το 2007. Θα περιγραφούν η δομή, ο τρόπος λειτουργίας της και τα οφέλη όλων των εμπλεκόμενων. Επίσης θα γίνει αναφορά στην πολυπλοκότητα που εμπεριέχουν τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα. Όπως αποδείχτηκε εκ των υστέρων η πρωτοφανής άνθιση που σημείωσε τα τελευταία χρόνια η εν λόγω αγορά βασίστηκε στη λανθασμένη τιμολόγηση και κατ' επέκταση αξιολόγηση των αξιόγραφων της, δημιουργώντας μία πλασματική εικόνα του κινδύνου που εμπεριείχαν. Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες, ο οποίος δε λήφθηκε υπόψη στη διαδικασία τιτλοποίησης ήταν η ύπαρξη συσχέτισης χρεοκοπίας των υποκείμενων στοιχείων, που υποστηρίζουν τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα, ενώ και η πιθανότητα χρεοκοπίας τους είχε υποεκτιμηθεί αρκετά.

Μέσα από την τεχνική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, εξετάστηκε με τη βοήθεια απλών ασκήσεων προσομοίωσης η ευαισθησία συγκεκριμένων τιτλοποιημένων τμημάτων, στα σφάλματα εκτιμήσεων τριών παραμέτρων, όπως η πιθανότητα χρεοκοπίας, η συσχέτιση χρεοκοπίας και το ποσοστό ανάκτησης σε περίπτωση χρεοκοπίας. Έχοντας σαν βάση το άρθρο των Coval et al. (2009) 'The Economics of Structured Finance', έγινε προσομοίωση των αναμενόμενων πληρωμών των εν λόγω τμημάτων στις μεταβολές κάθε παραμέτρου και κατόπιν ακολούθησε η προσπάθεια αξιολόγησης τους. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι η πιστωτική ενίσχυση δε λειτουργεί όταν η τιμή της συσχέτισης χρεοκοπίας είναι υψηλή και σε συνδυασμό με την υψηλή πιθανότητα χρεοκοπίας και το χαμηλό ποσοστό ανάκτησης το πρόβλημα αυτό μεγεθύνεται.

**Λέξεις κλειδιά:** τιτλοποίηση, χρηματοοικονομική κρίση, CDOs, πιστωτική ενίσχυση, συσχέτιση χρεοκοπίας, στρεβλή τιμολόγηση

# Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες .....	
Περίληψη.....	
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> – Εισαγωγή στην τιτλοποίηση.....	3
1.1 Ορισμός .....	3
1.2 Τα μέλη που διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της τιτλοποίησης .....	5
1.3 Σύνοψη της διαδικασίας τιτλοποίησης .....	6
1.4 Ο ιδιαίτερος ρόλος των Government-sponsored Enterprises (GSEs) στη διαδικασία τιτλοποίησης .....	10
1.5 Μορφές κινδύνων .....	13
1.5.1 Κίνδυνος προπληρωμής (prepayment risk).....	13
1.5.2 Κίνδυνος επιτοκίου (interest rate risk) .....	16
1.5.3 Πιστωτικός κίνδυνος (credit risk) .....	16
1.5.4 Κίνδυνος ρευστότητας (liquidity risk) .....	17
1.6 Collateralized Mortgage Obligations (CMOs) .....	17
1.7 Collateralized Debt Obligations (CDOs) .....	18
1.8 Οφέλη και Κόστη από την τιτλοποίηση .....	20
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> - Τιτλοποίηση και χρηματοοικονομική κρίση .....	23
2.1 Η ζήτηση ακινήτων και η αντίληψη της χαμηλού κινδύνου επένδυσης .....	23
2.2 Η αλλαγή στη σύνθεση του δανεισμού και η διάβρωση των δανειακών κριτηρίων .....	24
2.2.1 Δάνεια μειωμένης εξασφάλισης (subprimes) .....	24
2.2.2 Επιτόκια teaser.....	25
2.3 Τιτλοποίηση και χρηματοδότηση της αγοράς ακινήτων .....	26
Private-label MBSs.....	27
2.4 Ο ρόλος των Government-sponsored Enterprises (GSEs) στη χρηματοοικονομική κρίση .....	29
2.5 Collateralized Debt Obligations και χρηματοοικονομική κρίση .....	31
2.6 Περαιτέρω οικονομικά κίνητρα για τους συμμετέχοντες .....	33
2.7 Ο καθοριστικός ρόλος των οίκων αξιολόγησης.....	36
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> – Επισκόπηση του άρθρου στο οποίο βασίζεται η τεχνική ανάλυση.....	40
3.1 Περιγραφή του άρθρου .....	40

3.2 Μέθοδος .....	41
3.2.1 Η διαδικασία της συγκέντρωσης και τμηματοποίησης .....	41
3.2.2 Αξιολόγηση των CDOs και CDOs <sup>2</sup> .....	46
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> –Τεχνική Ανάλυση .....	50
4.1 Μέθοδος .....	51
4.2 Αποτελέσματα.....	52
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> - Συμπεράσματα .....	61
Βιβλιογραφία .....	62
Παράρτημα.....	65

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> – Εισαγωγή στην τιτλοποίηση

## 1.1 Ορισμός

Σύμφωνα με τους Saunders και Cornett (2011) η διαδικασία της τιτλοποίησης αφορά στην έκδοση και εν συνεχεία στην πώληση τίτλων, οι οποίοι υποστηρίζονται από ομαδοποιημένα στοιχεία του ενεργητικού ενός Πιστωτικού Ιδρύματος (Π.Ι.). Οι τίτλοι που εκδίδονται πωλούνται σε εξωτερικούς επενδυτές. Η τιτλοποίηση αποτελεί μια αλλαγή στην παραδοσιακή στρατηγική που ακολουθούν τα Π.Ι. όσον αφορά στη διατήρηση των περιουσιακών στοιχείων στο ενεργητικό τους μέχρι τη λήξη. Μέσω της τιτλοποίησης δημιουργούνται πολλά οφέλη τόσο για τα Π.Ι., όσο και για τους υπόλοιπους συμμετέχοντες τα οποία διατυπώνονται εκτενώς σε σχετική ενότητα παρακάτω.

Οι τίτλοι που τελικώς αγοράζονται από τους επενδυτές ονομάζονται Asset-backed Securities (ABSs) και οι χρηματοροές τους προέρχονται από τις χρηματοροές των εκχωρηθέντων ομαδοποιημένων στοιχείων ενεργητικού. Ενδεικτικά συνήθη στοιχεία ενεργητικού τα οποία υποστηρίζουν τα ABSs είναι ενυπόθηκα δάνεια, απαιτήσεις πιστωτικών καρτών και καταναλωτικά δάνεια. Τα ABSs αποτελούν ένα ταχέως αναπτυσσόμενο τμήμα της αγοράς χρέους. Υπολογίζεται ότι η αξία των εκδόσεων ABSs στις ΗΠΑ από το 1997 έως το 2003 φτάνει τα 2\$ τρις (διάγραμμα 1).

Υπάρχουν πολλά είδη ABSs, όμως στην παρούσα εργασία θα γίνει αναφορά σε εκείνα που κατέχουν σημαντικό μερίδιο στην αγορά τιτλοποιημένων αξιόγραφων. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν τα Mortgage-backed Securities (MBSs), όπου το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι ότι υποστηρίζονται από ενυπόθηκα δάνεια, ενώ η βασική τους λειτουργία δε διαφέρει από εκείνη των ABSs. Οι χρηματοροές των MBSs βασίζονται σε σταθερά τοκοχρεολύσια. Οι τόκοι και το κεφάλαιο των τιτλοποιημένων ενυπόθηκων δανείων μεταβιβάζονται στους επενδυτές με τη μορφή

πληρωμών των τόκων και του κεφαλαίου των εκδοθέντων τίτλων. Αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο στις ΗΠΑ το 2005 το 60% των στεγαστικών δανείων είχαν τιτλοποιηθεί, όπως απεικονίζεται και στο διάγραμμα 2 του παραρτήματος.

Ακολουθούν τα pass-through αξιόγραφα, όπου οι χρηματοροές που συλλέγονται από τα ομαδοποιημένα στοιχεία μεταφέρονται (pass through) στους επενδυτές μειωμένες κατά το ύψος της αμοιβής που απαιτείται για την έκδοσή τους.

Τα Mortgage pass-through Strips είναι μια ειδική κατηγορία MBSs που αφορά στο διαχωρισμό των πληρωμών των τόκων (IO-strips) και του κεφαλαίου (PO-strips) και στην ξεχωριστή πώλησή τους στους επενδυτές. Το χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι η μεγάλη ευαισθησία στις μεταβολές των επιτοκίων.

Τα Collateralized Mortgage Obligations (CMOs) είναι επίσης μία κατηγορία MBSs, τα οποία δημιουργούνται από τη συγκέντρωση των χρηματοροών των τόκων και του κεφαλαίου των υποκείμενων στοιχείων και κατόπιν την τμηματοποίησή τους σε διαφορετικές κατηγορίες αξιόγραφων.

Τα Collateralized Debt Obligations (CDOs) θεωρούνται αξιόγραφα που επίσης προτιμούνται ιδιαίτερα από τους επενδυτές και όπως δηλώνει και το όνομά τους, ως εγγύηση (collateral) για την έκδοσή τους χρησιμοποιούνται συνήθως ενυπόθηκα ή μη δάνεια και ομόλογα, τα οποία ουσιαστικά είναι υποχρεώσεις χρέους (debt obligations). Ένα CDO προκύπτει από την ομαδοποίηση των ABSs (κυρίως MBSs) και τη μετέπειτα τμηματοποίησή τους με προτεραιότητα χρηματοροών. Αυτό σημαίνει ότι κάποιιοι επενδυτές δέχονται πρώτοι τις πιθανές ζημιές που προκύπτουν.

## **1.2 Τα μέλη που διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της τιτλοποίησης**

- **Originator:** είναι η αρχική εταιρία (συνήθως ένα Π.Ι.), η οποία χορηγεί το δάνειο και συναλλάσσεται με τον δανειζόμενο παρέχοντας υπηρεσίες για την εξυπηρέτηση του δάνειου καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του. Επίσης είναι αυτή που πωλεί τα στοιχεία του ενεργητικού της στον έκδοτη.
- **Εκδότης (Issuer):** Η εταιρία που εκδίδει τους τίτλους και συνήθως αυτόν τον ρόλο αναλαμβάνει μια εταιρία ειδικού σκοπού γνωστή ως Special Purpose Vehicle ή Structured Investment Vehicle (SPV ή SIV, διαφορά των οποίων παρατίθεται αναλυτικά παρακάτω). Η SPV είναι ένα trust και μπορεί να λάβει τη μορφή μιας θυγατρικής ή μιας εταιρείας που δεν ενοποιείται με την αρχική εταιρία (originator) για φορολογικούς, λογιστικούς ή νομικούς λόγους.
- **Trustee (Θεματοφύλακας):** είναι μια ανεξάρτητη εταιρία, η οποία συνεργάζεται στενά με τον εκδότη και τον originator και αναλαμβάνει την αντιπροσώπευση και την προστασία των δικαιωμάτων των επενδυτών. Πιο συγκεκριμένα ο Trustee ελέγχει τη διαχείριση της SPV ως προς τις συναλλαγές της με τους επενδυτές και αξιολογεί την επάρκεια της απόδοσης που λαμβάνουν οι τελευταίοι. Οι Cetorelli et al. (2012) αναφέρουν τους τέσσερις μεγαλύτερους Trustees: BNY Mellon, Deutsche Bank Trust, U.S. Bank National Association και Wells Fargo.
- **Ανάδοχος (Underwriter):** είναι υπεύθυνος για την δομή και αποτίμηση των τίτλων και ο ρόλος του είναι να αντιπροσωπεύει τον έκδοτη, καταγράφοντας τις απαιτήσεις των επενδυτών και σχεδιάζοντας τους κατάλληλους για εκείνους τίτλους. Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την πώληση των τίτλων, καθώς τους αποκτά από την SPV και λόγω αυτού αναλαμβάνει και κάποιον κίνδυνο. Το ρόλο του αναδόχου συνήθως αναλαμβάνουν επενδυτικές τράπεζες. Ενδεικτικά αναφέρονται



ορισμένες οι οποίες είχαν μεγάλη συμμετοχή στην αγορά τιτλοποιημένων αξιογράφων: Goldman Sachs, Lehman Brothers, Merrill Lynch, JP Morgan, Bank of America και Citigroup.

- **Οίκοι αξιολόγησης (Credit Rating Agencies):** Οι οίκοι αξιολόγησης προβαίνουν σε αξιολόγηση των Π.Ι. και των εκδοθέντων τιτλοποιημένων αξιόγραφων, εκτιμώντας τον πιστωτικό τους κίνδυνο και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων από μέρους των επενδυτών. Οι πιο εγκεκριμένοι οίκοι αξιολόγησης οι οποίοι κατέχουν το 80% της αγοράς αξιολόγησης είναι τρεις: Standard & Poor's, Moody's και Fitch και έχουν ρόλο κλειδί στη διαδικασία τιτλοποίησης, κατέχοντας θέση μεταξύ των εκδοτών και των επενδυτών.
- **Επενδυτής (Investor):** είναι ο τελικός κάτοχος των εκδοθέντων τίτλων. Συνήθως οι συγκεκριμένοι επενδυτές είναι θεσμικοί, όπως συνταξιοδοτικά ταμεία, ασφαλιστικές εταιρίες, επενδυτικές τράπεζες, hedge funds και εταιρίες αμοιβαίων κεφαλαίων (mutual funds).

### **1.3 Σύνοψη της διαδικασίας τιτλοποίησης**

Το Π.Ι. κατέχει δάνεια τα όποια θέλει να απομακρύνει από τον ισολογισμό του. Δημιουργεί μια εταιρία, την SPV και εφόσον ομαδοποιήσει τα δάνεια, τα εκχωρεί στον ισολογισμό της SPV μέσω πώλησης. Η SPV αγοράζει τα δάνεια, τα συγκεντρώνει (pool) και εκδίδει τίτλους (ABS) οι οποίοι υποστηρίζονται από τα εν λόγω δάνεια. Η SPV στη συνέχεια πωλεί τα ABS σε θεσμικούς επενδυτές.

Οι χρηματοροές που προκύπτουν από την πώληση των ABS μεταβιβάζονται στο Π.Ι. (originator), το οποίο λαμβάνει επιπλέον και μια προμήθεια (servicing fee) –συνήθως δεν ξεπερνά το 1% του ύψους της αξίας των δανείων- λόγω των υπηρεσιών που εξακολουθεί να παρέχει για την

εξυπηρέτηση των δανείων. Με τη ρευστότητα που αποκτά συνεχίζει την εκ νέου χορήγηση δανείων και ούτω καθεξής.

Η SPV λειτουργεί ουσιαστικά σαν συνδετικός κρίκος - φυσικά έναντι αμοιβής - μεταξύ του Π.Ι και των επενδυτών, διότι μέσω αυτής οι χρηματοδότες (κεφάλαιο και τόκοι) των τίτλων, τους οποίους κατέχει πλέον ο επενδυτής, βασίζονται στα τοκοχρεολύσια των τιτλοποιημένων δανείων που εισπράττονται από το Π.Ι. Η ανωτέρω διαδικασία τιτλοποίησης θεωρείται η πιο παραδοσιακή (Σχήμα 1).

Μια εξελιγμένη μορφή τιτλοποίησης που παρουσιάστηκε για πρώτη φορά από την εταιρία Citigroup το 1988 βασίζεται μεν στην παραδοσιακή μορφή τιτλοποίησης, ωστόσο ακολουθεί διαφορετικές διαδικασίες και θεωρείται πιο επικερδής. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη διαδικασία τιτλοποίησης, θα πρέπει να δημιουργηθεί μια εταιρεία SIV. Η φύση της SIV είναι ίδια με εκείνης της SPV με το κύριο χαρακτηριστικό της να είναι η ανάληψη επενδύσεων σε στοιχειά ενεργητικού (συνήθως δάνεια) με υψηλές αναμενόμενες αποδόσεις. Στόχος της SIV είναι οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων που κατέχει να υπερέχουν του κόστους κεφαλαίου της.

Οι διαφορές της με την SPV έγκεινται αρχικά στην έκδοση commercial papers (έναντι της έκδοσης ABS), τα οποία ουσιαστικά είναι εμπορικά χρεόγραφα χωρίς εμπράγματα εγγυήσεις (collateral) και των οποίων το διάστημα μέχρι τη λήξη δεν ξεπερνά το ένα έτος. Σύμφωνα με τους Saunders και Cornett (2011) η μικρή «διάρκεια ζωής» τους εξυπηρετεί στην έκδοση βραχυπρόθεσμου χρέους, το οποίο βασίζεται αποκλειστικά στην πιστωτική φερεγγυότητα της εταιρίας και επομένως μόνο σε εταιρίες με υψηλή πιστοληπτική ικανότητα καθίσταται δυνατή η έκδοση του. Παρότι τα εκδοθέντα commercial papers δεν απαιτούν εγγυήσεις, υπό το πρίσμα των ανωτέρω θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε την ίδια την SIV σαν μια εγγύηση ως προς τους τίτλους που εκδίδει -δηλαδή ένα (ABS)- και κατ' επέκταση τα commercial papers σαν asset-backed commercial papers (ABCP), τα οποία υποστηρίζονται από τα ομαδοποιημένα δάνεια.

Επίσης η SIV έχει την υποχρέωση της έγκαιρης πληρωμής του εκδοθέντος χρέους της, ανεξαρτήτως της λήψης ή μη των τοκοχρεολυσίων των δανείων που υπόκεινται σε τιτλοποίηση, ενώ η διάρκεια ζωής της SPV εξαρτάται από την πορεία των χρηματοροών. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται αυτόματα και τη μηδένιση της υποχρέωσης της SPV ως προς τον επενδύτη σε περίπτωση αδυναμίας αποπληρωμής από μέρους του αρχικού δανειολήπτη.

Το εύλογο ερώτημα είναι τι κέρδος αποκομίζει η SIV από αυτή τη διαδικασία. Πέραν της αμοιβής που λαμβάνει για τη δημιουργία των ABCP, στην περίπτωση όπου οι αποδόσεις που προκύπτουν από τα υποκείμενα στοιχεία ξεπερνούν το κόστος κεφαλαίου για την εξυπηρέτηση του χρέους της, προκύπτει ένα θετικό spread το οποίο λαμβάνει. Λόγω λοιπόν αυτού του spread θεωρείται ιδιαίτερα 'ελκυστική' για τους επενδυτές. Στην περίπτωση ενός αρνητικού spread το Π.Ι. παρεμβαίνει, απορροφώντας την εταιρία στον ισολογισμό του για λογούς φήμης και κύρους, αποτρέποντας με αυτόν τον τρόπο την ενδεχόμενη αποστροφή των επενδυτών.

Βάσει του σχήματος 2, γίνεται αντιληπτό ότι το αρχικό στάδιο τιτλοποίησης είτε με τη χρήση SPV είτε με τη χρήση SIV είναι το ίδιο, δηλαδή η μεταφορά των δανείων από τον ενεργητικό του Π.Ι. στο ενεργητικό της SIV πραγματοποιείται μέσω πώλησης και ακολουθεί η συγκέντρωση τους (pooling) και η έκδοση ABS και ABCP αντίστοιχα. Ωστόσο η σημαντική διάφορα έγκειται στις χρηματοροές που προκύπτουν.

Φαινομενικά, η δομή της SIV ομοιάζει με εκείνη μιας τράπεζας, διότι και στις δυο περιπτώσεις στο μεν ενεργητικό υπάρχουν απαιτήσεις και στις υποχρεώσεις βραχυπρόθεσμο χρέος το οποίο τις χρηματοδοτεί. Ωστόσο το γεγονός ότι η πρώτη δεν έχει στην κατοχή της καταθέσεις (deposits) την καθιστά πιο ευάλωτη στον κίνδυνο ρευστότητας, λόγω της έλλειψης επιπλέον ασφάλειας που εκείνες προσφέρουν.

Οι επενδυτές από τη πλευρά τους, έχοντας υπόψη το υψηλό επίπεδο πιστοληπτικής ικανότητας των SPV και SIV και τη διάρκεια του χρέους που εκδίδουν, συμμετέχουν στη χρηματοδότηση τους και όπως είναι λογικό η

απαιτούμενη απόδοση τους είναι κατά τι ανώτερη από εκείνη των κρατικών ομολόγων.

Ο Sargent (1989) τονίζει ότι η χρηματοδότηση των SPV και SIV είναι φτηνή διότι θεωρούνται “bankruptcy remote entity”, δηλαδή εταιρία που στοχεύει στη σημαντική μείωση του ρίσκου του originator, γεγονός που της προσφέρει υψηλή πιστοληπτική ικανότητα και επομένως χαμηλό κόστος κεφαλαίου.

Σύμφωνα με τους Gorton και Souleles (2007) η Standard and Poors (2002) αναφέρει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά για μια bankruptcy remote entity:

- Περιορισμοί σχετικά με τα αντικείμενα, τις αρμοδιότητες και τους σκοπούς της
- Περιορισμοί σχετικά με την ικανότητα να δημιουργήσει χρέος
- Περιορισμοί ή απαγορεύσεις σχετικά με συγχώνευση, ενοποίηση, διάλυση, εκκαθάριση, πωλήσεις περιουσιακών στοιχείων, μεταβιβάσεις συμμετοχικών τίτλων και τροποποιήσεις στα οργανωτικά έγγραφα σχετικά με τον “διαχωρισμό” της SPV από τη μητρική εταιρία (originator)
- Ενσωμάτωση των συμφώνων για το διαχωρισμό που περιορίζουν τις συναλλαγές μεταξύ μητρικών και θυγατρικών
- “Nonpetition language” (δηλαδή, ένα συμβόλαιο το οποίο να μην υποβάλει την SPV/SIV σε ακούσια πτώχευση)
- Επιτόκια ασφάλειας (security interests) για τα περιουσιακά στοιχεία
- Ένας ανεξάρτητος διευθυντής (ή λειτουργικά ισοδύναμος), του οποίου απαιτείται η συναίνεση για την υποβολή αίτησης εκούσιας πτώχευσης της SPV/ SIV

#### **1.4 Ο ιδιαίτερος ρόλος των *Government-sponsored Enterprises (GSEs)* στη διαδικασία τιτλοποίησης**

Οι *Government-sponsored Enterprises (GSEs)* είναι οργανισμοί που δημιουργήθηκαν από την ομοσπονδιακή κυβέρνηση των ΗΠΑ και στόχος τους ήταν η εύκολη πρόσβαση των πολιτών στην αγορά ακίνητων, η επίτευξη του οποίου θα γινόταν μέσω της ανάπτυξης προγραμμάτων χορηγήσεως ενυπόθηκων δανείων. Αρχικά το 1938 δημιουργήθηκε ο πρώτος GSE με την ονομασία *Federal National Mortgage Association (FNMA)* ή “*Fannie Mae*”) και στη συνέχεια ακολούθησαν οι *Government National Mortgage Association (GNMA)* ή “*Ginnie Mae*”) και *Federal Home Loan Mortgage Corporation (FHLMC)* ή “*Freddie Mac*”).

Τα παραδοσιακά Π.Ι. μέσω της πρωτογενούς αγοράς ενυπόθηκων δανείων αδυνατούσαν να αντλήσουν κεφάλαια, λόγω της μεγάλης οικονομικής ύφεσης που ταλάνιζε τις ΗΠΑ από το 1929 μέχρι το 1939. Η άντληση νέων κεφαλαίων επετεύχθη μέσω της δημιουργίας της δευτερογενούς αγοράς ενυπόθηκων δανείων (*secondary mortgage market*) κατά την οποία ένα Π.Ι. είχε τη δυνατότητα να πωλήσει ένα μέρος των ενυπόθηκων δανείων του στη *Fannie Mae* και κατ’ επέκταση να αντλήσει ρευστότητα για τη συνεχή χορήγηση νέων δανείων. Εν ολίγοις η *Fannie Mae* αγόραζε και κρατούσε δάνεια υπό την αιγίδα του κρατικού προϋπολογισμού και έτσι δημιουργούσε ρευστότητα στην αγορά.

Κινητήριος δύναμη για τη συμμετοχή των Π.Ι. στο συγκεκριμένο πρόγραμμα αποτελούσε η κυβερνητική εξασφάλιση έναντι πιθανών ζημιών που θα αντιμετώπιζαν. Τα αγορασθέντα δάνεια από τη *Fannie Mae* πληρούσαν συγκεκριμένα κριτήρια και υπήρχε ασφάλιση από την *FHA* (ο ρόλος της παρατίθεται παρακάτω) γεγονός που μείωνε τον πιστωτικό κίνδυνο και ευνοούσε τη φθηνή χρηματοδότηση τους.

Το 1968 η *Fannie Mae* διασπάται στην *Ginnie Mae* και στην τωρινή *Fannie Mae*, η οποία παύει να είναι κυβερνητικός οργανισμός και αποκτά ιδιωτικό χαρακτήρα, καθώς πλέον η χρηματοδότηση της δεν

συμπεριλαμβάνεται στον κρατικό προϋπολογισμό και βασίζεται στις δίκες της μετοχές και στα ομολόγα που εκδίδει. Η κυβέρνηση προέβη σε κάτι τέτοιο, στην προσπάθειά της να μειώσει την επιβάρυνση του ελλείμματος προϋπολογισμού και έτσι πραγματοποίησε την ιδέα της εν μέρει «ιδιωτικοποίησης» (δεν έγινε εξ' ολοκλήρου ιδιωτική) της Fannie Mae, η οποία διατήρησε τις δραστηριότητες της και αντλούσε χρηματοδότηση από τις αγορές. Αυτό σημαίνει ότι το χρέος που εκδίδει παραμένει στον ισολογισμό της. Θεωρείται πλέον GSE και το όνομα της υποδηλώνει την κυβερνητική υποστήριξη που της παρέχεται.

Το 1970 δημιουργείται ένας ακόμα GSE από την κυβέρνηση, η Freddie Mac, ο σκοπός και οι αρμοδιότητες της οποίας είναι ίδιες με εκείνες της Fannie Mae, με τη διαφορά ότι τα ιδρύματα με τα οποία συνεργαζόταν η Freddie Mac ήταν αποταμειευτικά (savings institutions). Το 1981 η Fannie Mae προχωράει στην πρώτη έκδοση των δικών της MBSs δηλαδή ενυπόθηκα ABSs που υποστηρίζονταν από τα ομαδοποιημένα δάνεια που η ίδια αγόραζε και τα οποία δεν είχαν πια την εγγύηση της FHA (conventional loans). Οι πόροι χρηματοδότησης της προέρχονταν από την έκδοση βραχυχρόνιου χρέους και προχωρούσε είτε σε πωλήσεις των MBSs σε επενδυτές είτε σε πωλήσεις δικών της ομολόγων. Αρκετές φορές διατηρούσε τα δάνεια και τα MBSs στον ισολογισμό της. Η Freddie Mac απέκτησε το 1989 επίσης το δικαίωμα να πωλεί τις μετοχές της στο κοινό και έγινε ανταγωνιστής της Fannie Mae.

Η εγγύηση που προσέφεραν οι GSEs στους επενδυτές αφορούσε στην έγκαιρη χρονικά (timing insurance) μεταφορά των χρηματορρών από τα τιτλοποιημένα ενυπόθηκα δάνεια σε εκείνους, πράξη που δήλωνε την ανάληψη του πιστωτικού κινδύνου (default risk) από τους GSEs (σχήμα 3). Βεβαία οι αρχικές με τις τελικές χρηματοροές διαφέρουν κατά ένα ποσό το οποίο διακρατείται από τους GSEs ως αμοιβή (insurance ή/και underwriting fee) για τις εγγυήσεις πληρωμών που παρέχουν.

Η Ginnie Mae παραμένει κυβερνητικός οργανισμός, έχοντας την πλήρη υποστήριξη και πίστωση της αμερικανικής κυβέρνησης. Ήταν εκείνη που το 1970 εγγυήθηκε το πρώτο MBS, χωρίς να επιβαρύνει τον ισολογισμό της με

χρέος, διότι την έκδοση των MBSs ανέλαβαν Π.Ι. τα οποία τιτλοποίησαν δικά τους χορηγηθέντα δάνεια μέσω των SPV/SIV και εξέδωσαν τα λεγόμενα GNMA MBSs. Ο ρόλος της περιοριζόταν στην εγγύηση των MBSs στους επενδυτές για την έγκαιρη πληρωμή τους -και όχι στη δημιουργία, έκδοση και πώληση τους, όπως έκανε η FNMA. Τα συγκεκριμένα Π.Ι. μπορούσαν είτε να κρατήσουν τα pass-through στο χαρτοφυλάκιό τους, είτε να τα πουλήσουν σε επενδυτές είτε να τα χρησιμοποιήσουν ως εγγύηση για ένα δάνειο. Τα δάνεια που εγγυόταν η Ginnie Mae μέσω των MBSs προγραμμάτων είχαν ήδη ασφαλιστεί από τουλάχιστον έναν κυβερνητικό οργανισμό (FHA, FMHA) και αφορούσαν κυρίως δανειολήπτες με χαμηλό εισόδημα, βετεράνους κτλ, δηλαδή ειδικές κατηγορίες δανείων που υπό άλλες προϋποθέσεις δεν θα εγκρίνονταν.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναλυθεί ο ρόλος του FHA και του FMHA που αναφέρθηκε ανωτέρω. Το FHA (Federal Housing Administration) είναι ένας κυβερνητικός οργανισμός των ΗΠΑ, η λειτουργία του οποίου έγκειται στην ασφάλιση των ενυπόθηκων δανείων που εκδίδονται από τα Π.Ι. Τα δάνεια του FMHA (Farmers Home Administration) είναι εγγυημένα από την κυβέρνηση και παρέχονταν κυρίως σε χαμηλού εισοδήματος δανειστές, οι οποίοι επιθυμούν να αποκτήσουν οικονομικά προσιτή στέγαση σε αγροτικές περιοχές.

Ενδεικτικά παρατίθεται από το U.S. Department of Housing and Urban Development το εξής: Η κυβέρνηση, μέσω της FHA ερευνά το εκάστοτε υποψήφιο Π.Ι. και αφού αποφασίσει ότι ο κίνδυνος δεν είναι σημαντικός ασφαρίζει το δανειοδοτούν Π.Ι. από την απώλεια του κεφαλαίου σε περίπτωση που ο δανειολήπτης αδυνατεί να ανταποκριθεί στους όρους και τις προϋποθέσεις της δανειακής σύμβασης.

Ο δανειολήπτης, ο οποίος πληρώνει ένα ασφάλιστρο (premium) για την προστασία του δανειστή, λαμβάνει δύο πλεονεκτήματα:

- μια προσεκτική εκτίμηση από το FHA και
- ένα χαμηλότερο επιτόκιο από ότι ο δανειστής θα μπορούσε να προσφέρει χωρίς την εν λόγω προστασία.

Βάσει κανονισμού εάν ο λόγος [ποσό δάνειου/αξία υποθήκης] είναι μεγαλύτερος του 80%, τότε ο δανειζόμενος απαιτείται να έχει μια ιδιωτική ασφάλιση (private mortgage insurance) για τον πιστωτικό κίνδυνο που πιθανόν να αντιμετωπίσει το Π.Ι. Στόχος είναι η εύρυθμη λειτουργία της αγοράς ακίνητων μέσω της πιστωτικής ασφάλισης

Οι GSEs είχαν γραμμή πίστωσης από το αμερικανικό δημόσιο, γεγονός που τους κατάτασσε σε υψηλή διαβάθμιση πιστοληπτικής ικανότητας και επομένως απολάμβαναν χαμηλό κόστος κεφαλαίου, καθώς οι αποδόσεις των ομολόγων που εξέδιδαν ξεπερνούσαν κατά λίγες μονάδες βάσης τις αποδόσεις των κρατικών ομολόγων (treasury bonds). Ακόμα και αν οι ισολογισμοί τους βρίσκονταν σε χειρότερη κατάσταση από εκείνων άλλων εταιριών ίδιας διαβάθμισης, το υποστηρικτικό υπόβαθρο της αμερικανικής κυβέρνησης τους προσέφερε ένα δίκτυο προστασίας όσον αφορά στην πρόσβαση χρηματοδότησης -περιελάμβανε ευνοϊκούς όρους κεφαλαιακής επάρκειας (σχεδόν στο ήμισυ) κάτι που επέτρεπε υψηλή επίπεδα μόχλευσης- γεγονός που όπως θα αναλύσουμε και παρακάτω το καταχραστήκαν και το 2008 περιήλθαν υπό την πλήρη εποπτεία της αμερικανικής κυβέρνησης διότι λόγω της διαχείρισή τους, απείχαν παρασάγγας από τον αρχικό στόχο για τον οποίο προορίζονταν.

## **1.5 Μορφές κινδύνων**

### **1.5.1 Κίνδυνος προπληρωμής (prepayment risk)**

Οι προπληρωμές είναι το φαινόμενο κατά το οποίο ο δανειζόμενος δύναται να προχωρήσει σε πρόωρη (πριν τη λήξη) εξόφληση των δανειακών (τοκοχρεολυτικών) του υποχρεώσεων. Λόγω των προπληρωμών επισπεύδονται οι πληρωμές επί του κεφαλαίου και μειώνονται (σε όγκο και διάρκεια) οι πληρωμές των τόκων.

Ουσιαστικά 4 είναι τα κυρία αίτια των προπληρωμών:



- Σε περίπτωση μείωσης των επιτοκίων, όπου ο δανειζόμενος έχει τη δυνατότητα να προβεί σε σύναψη νέου δάνειου με ευνοϊκότερο επιτόκιο και να αναχρηματοδοτήσει το ήδη υπάρχον δάνειο. Η σχέση μεταξύ μείωσης του επιτοκίου και αναχρηματοδότησης είναι αντίστροφη. Η κατάσταση αυτή δεν είναι ευχάριστη για τα Π.Ι., διότι λαμβάνουν λιγότερες πληρωμές με το ορισθέν υψηλό τοκομερίδιο και επιπλέον ελλοχεύει και ο κίνδυνος επανεπένδυσης, δηλαδή επανεπένδυση του προπληρωθεί πόσου με το νέο χαμηλότερο επιτόκιο. Η διάφορα μεταξύ του νέου και του υπάρχοντος επιτοκίου, το λεγόμενο “relative coupon” επιδρά άμεσα στην πορεία των προπληρωμών.

Η σύναψη ενός δανείου περιλαμβάνει και κόστη συναλλαγών από την πλευρά του δανειζόμενου, τα οποία θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη εάν θέλει να προπληρώσει το δάνειο. Βάσει του σχεδιαγράμματος απαιτείται σημαντική μείωση του επιτοκίου για να αυξηθούν οι προπληρωμές και όχι απλή μείωση του. Ως γνωστόν, μείωση του επιτοκίου συνεπάγεται αύξηση της παρούσας αξίας του δανείου. Σε περίπτωση λοιπόν μικρής μείωσης, όπου δεν αυξάνονται οι προπληρωμές, προκαλείται αύξηση της παρούσας αξίας των μελλοντικών χρηματοροών και άρα σημειώνεται θετική επίδραση.

- Σε περίπτωση πώλησης του ακινήτου που έχει αγοράσει μέσω του ενυπόθηκου δάνειου, όπου ο κάτοχος του ακινήτου προκειμένου να το πουλήσει, εξοφλεί τη δανειακή του υποχρέωση προπληρώνοντας και ο νέος πλέον κάτοχος του ακινήτου λαμβάνει ένα νέο δάνειο.
- Σε περίπτωση χρεοκοπίας του δανειζόμενου, οι κυβερνητικοί οργανισμοί που έχουν εγγυηθεί για το δάνειο αποπληρώνουν στο Π.Ι. ένα μέρος του ποσό που υπολείπεται με τη διαδικασία της προπληρωμής. Η χρεοκοπία μπορεί να συμβεί είτε ηθελημένα, λόγω μεγάλης μείωσης της αξίας του ακινήτου, τόσο ώστε να μη συμφέρει πλέον το δανειζόμενο να εξυπηρετεί το δάνειο, είτε άθελα του, λόγω πραγματικής αδυναμίας εξυπηρέτησής του.

- Η ηλικία του δάνειου είναι παράγοντας που προκαλεί προπληρωμές. Αξιοσημείωτη αύξηση προπληρωμών δεν παρατηρείται τόσο στην αρχή της ζωής του δάνειου. Η εξήγηση μπορεί να δοθεί εν μέρει από τη 2η αίτια (περίπτωση πώλησης του ακίνητου), όπου στα πρώτα έτη του δάνειου το ενδεχόμενο πώλησης είναι πολύ μικρό και άρα και το ενδεχόμενο προπληρωμών ομοίως.

Τα Π.Ι. προσπαθούν να προβλέψουν τον κίνδυνο προπληρωμών διότι θεωρείται σημαντικός παράγοντας που αλλάζει την πορεία των χρηματοροών του χορηγηθέντος δάνειου. Από την πλευρά των επενδυτών οι προπληρωμές δεν είναι εξίσου κάτι ευχάριστο, διότι το δάνειο που επί της ουσίας εξοφλείται πρόωρα, δεν αντικαθίσταται στο πακέτο των δάνειων που κατέχει ο επενδυτής μέσω τίτλων, απλά “εξαφανίζεται” με αποτέλεσμα το μέγεθος των τίτλων να συρρικνώνεται και οι μελλοντικές αναμενόμενες χρηματοροές του ομοίως.

Τα κεφαλαιακά κέρδη (όταν τα επιτόκια πέφτουν) των επενδυτών αυξάνονται σε περιόδους “φυσιολογικών” επιπέδων προπληρωμών (normal rate of prepayment) -όπου οι περισσότεροι οφειλέτες αποπληρώνουν κανονικά το δάνειο τους- λόγω αύξηση της αξίας των τίτλων που κατέχουν. Ωστόσο, η απροσδόκητα αυξητική τάση των προπληρωμών, μειώνει αισθητά τα κεφαλαιακά κέρδη. Κάτι αντίστοιχο ισχύει και για τις κεφαλαιακές ζημιές, όπου αύξηση επιτοκίων, οδηγεί σε συρρίκνωση της αξίας των τίτλων τους.

Όπως προαναφέρθηκε, τα Π.Ι. προσπαθούν με τη βοήθεια διαφόρων μοντέλων να προβλέψουν ως ένα βαθμό το ύψος των προπληρωμών που θα λάβουν μελλοντικά. Ένα μοντέλο που χρησιμοποιείται για να υπολογίσει τον κίνδυνο προπληρωμής είναι το μοντέλο PSA (Public Securities Association), το οποίο είναι εμπειρικό και εκφράζει ένα “μέσο” ποσοστό προπληρωμών που βασίζεται σε παρελθοντικά στοιχεία. Στο παράρτημα παρατίθεται η σχετική ανάλυση του μοντέλου και σχετικό διάγραμμα (διάγραμμα 3).

### 1.5.2 Κίνδυνος επιτοκίου (interest rate risk)

Ο κίνδυνος επιτοκίου (interest rate risk) έγκειται ουσιαστικά στην αλλαγή της αγοραίας αξίας των τίτλων εξαιτίας μη αναμενόμενων μεταβολών στο επίπεδο των επιτοκίων. Όσο μεγαλύτερος είναι ο χρονικός ορίζοντας μιας επένδυσης, τόσο περισσότερο εκτεθειμένη σε επιτοκιακές διακυμάνσεις είναι.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η σχέση τιμής και επιτοκίου είναι αντίστροφη και αν λάβουμε υπόψη και τις προπληρωμές, τότε οι συνέπειες στην αξία των τίτλων των επενδυτών είναι άμεσα ορατές. Τα Mortgage pass-through Strips αποτελούν ιδιαίτερα διαδεδομένα χρηματοοικονομικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την αντιστάθμιση του επιτοκιακού κινδύνου. Στα Interest Only-strips (IO-strips) οι επενδυτές λαμβάνουν μηνιαίες πληρωμές τόκων από τα MBSs. Σε περίπτωση πτώσης των επιτοκίων (το τρέχον επιτόκιο είναι μικρότερο από το αρχικό), οι προπληρωμές επιδρούν έντονα στην αξία του IO-strip και τη μειώνουν, διότι μειώνονται δραματικά οι τόκοι που λαμβάνονται. Αυτή είναι μια ιδιαίτερη κατηγορία τίτλων όπου οι μεταβολές των επιτοκίων και της παρούσας αξίας τους ακολουθούν την ίδια κατεύθυνση και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται για αντιστάθμιση κινδύνου των ζημιών από την αύξηση των επιτοκίων, όπως συμβαίνει στα περισσότερα ομολόγα. Στα Principal Only-strips οι επενδυτές λαμβάνουν μηνιαίες πληρωμές κεφαλαίου από τα MBSs. Σε περίπτωση πτώσης των επιτοκίων ακόμα και αν οι προπληρωμές αυξηθούν ραγδαία η αξία του PO-strip αυξάνεται, διότι αυξάνονται οι πληρωμές κεφαλαίου, δηλαδή υπάρχει αντίρροπη σχέση τιμής-επιτοκίου.

### 1.5.3 Πιστωτικός κίνδυνος (credit risk)

Ο πιστωτικός κίνδυνος αφορά στην πιθανότητα αδυναμίας του δανειζόμενου να εξυπηρετήσει έγκαιρα τις υποχρεώσεις του προς τους δανειστές του. Είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την πιστοληπτική ικανότητα του δανειζόμενου και όσο υψηλότερος είναι ο κίνδυνος, τόσο χαμηλότερα κατατάσσεται στη βαθμολογία αξιολόγησης. Στην περίπτωση των MBSs η

αξιολόγηση τους είναι συνήθως υψηλή, διότι περιέχει το στοιχείο της διαφοροποίησης. Αυτό σημαίνει ότι τα εν λόγω αξιόγραφα περιλαμβάνουν πλήθος περιουσιακών στοιχείων με διαφορετική απόδοση, λήξη και διαφορετικό επίπεδο κινδύνου έκαστο, πράγμα που σημαίνει διασπορά του κινδύνου. Η διαφοροποίηση όπως θα εξηγηθεί λεπτομερώς παρακάτω αποδείχτηκε ότι δε λειτούργησε όπως αναμενόταν. Οι GSEs ως εγγυητές της έγκαιρης πληρωμής των χρηματοροών αναλαμβάνουν τον πιστωτικό κίνδυνο και προστατεύουν τρόπον τινά τα συμφέροντα των επενδυτών.

#### 1.5.4 Κίνδυνος ρευστότητας (liquidity risk)

Ο κίνδυνος ρευστότητας προκύπτει από την αβεβαιότητα που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές σχετικά με την άμεση ρευστοποίηση των τίτλων που κατέχουν, χωρίς να ζημιώνονται. Ο κίνδυνος ρευστότητας εξαρτάται κυρίως από το εύρος των συμμετεχόντων στην αγορά στην οποία διαπραγματεύονται που καθορίζει την προσφορά και τη ζήτηση. Οι επενδυτές που διακρατούν τους τίτλους μέχρι τη λήξη τους, ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο ρευστότητας, αλλά οι περισσότεροι είθισται να τους ρευστοποιούν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το κόστος ανεύρεσης κεφαλαίων σε περιόδους έλλειψης ρευστότητας αυξάνεται και ενδεχομένως να οδηγήσει σε δεινή οικονομική θέση τόσο τα Π.Ι., όσο και τους επενδυτές.

### **1.6 Collateralized Mortgage Obligations (CMOs)**

Τα CMOs δημιουργήθηκαν το 1983 από τις επενδυτικές τράπεζες 'Salomon Brothers' και 'First Boston' για τη διαχείριση του κινδύνου προπληρωμής. Σκοπός τους ήταν να κάνουν τα MBSs πιο ελκυστικά για τους επενδυτές. Αυτό επετεύχθη μέσω ομαδοποίησης των χρηματοροών των MBSs και εν συνεχεία ταξινόμησης/τοποθέτησης τους σε διαφορετικές κατηγορίες επενδυτών βάσει του κινδύνου προπληρωμής που

αντιμετωπίζουν. Σε ένα CMO οι επενδυτές που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία δέχονται και τις πρώτες χρηματοροές που προκύπτουν από προπληρωμές των υποκείμενων τίτλων και αντίστοιχα μειώνεται η αξία του κεφαλαίου τους, προστατεύοντας τις υπόλοιπες κατηγορίες για μία περίοδο. Εφόσον αποσβεστεί το σύνολο του κεφαλαίου των επενδυτών της πρώτης κατηγορίας, ακολουθεί η επόμενη κατηγορία επενδυτών και ούτω καθεξής. Άρα οι επενδυτές που ανήκουν στην τελευταία κατηγορία απολαμβάνουν τη μέγιστη προστασία προπληρωμών και την υψηλότερη απόδοση. Η αξία που δημιουργείται προκύπτει από το άθροισμα των τιμών της κάθε κατηγορίας, διότι είναι μεγαλύτερο από τη συνολική αξία του MBS. Αιτία είναι ότι μειώνεται ο κίνδυνος για όλες τις πλευρές.

### ***1.7 Collateralized Debt Obligations (CDOs)***

Το 1987, η δομή των CMOs αποτέλεσε αφορμή για τη δημιουργία των CDOs από την επενδυτική τράπεζα Drexel Burnham Lambert. Σκοπός τους ήταν να παρέχουν στους επενδυτές διαφορετικά επίπεδα κινδύνου και απόδοσης, μέσω ομαδοποίησης και εν συνεχεία τμηματοποίησης των MBSs. Η τμηματοποίηση επέτρεπε την ικανοποίηση των διαφορετικών επενδυτικών προτιμήσεων. Τα SPVs αφότου συνέλεξαν και ομαδοποιούσαν ενυπόθηκα δάνεια, εξέδιδαν τίτλους, οι οποίοι συγκεντρώνονταν (pool) και διαχωρίζονταν σε τμήματα (tranches), το κάθε ένα από τα οποία έφερε διαφορετικό επίπεδο κινδύνου.

Τα CDOs αποτελούνται συνήθως από τρία τμήματα (senior, mezzanine και junior) και η διαφορά τους έγκειται στην προτεραιότητα πληρωμών και 'απορρόφησης' ζημιών. Πιο αναλυτικά το senior τμήμα έχει προτεραιότητα στις χρηματοροές των υποκείμενων τίτλων. Εάν ικανοποιηθεί η απαίτησή του εις ολόκληρο ακολουθεί το mezzanine και έπεται το junior τμήμα. Κατ' επέκταση το senior τμήμα είναι το έσχατο τμήμα που θα υποστεί ενδεχόμενες ζημιές, διότι αυτές απορροφώνται αρχικά από το junior και στη συνέχεια από το mezzanine.

Η προστασία που παρέχεται στο senior τμήμα από τα κατώτερα τμήματα το αναγάγει σε μία πιο ασφαλή επένδυση, με υψηλή πιστοληπτική αξιολόγηση και χαμηλή απόδοση. Όπως είναι λογικό, όσο πιο μεγάλο ποσοστό των MBSs κατέχουν τα δύο κατώτερα τμήματα, τόσο μεγαλύτερη προστασία από πιθανές ζημιές απολαμβάνει το senior τμήμα. Η πιστωτική ενίσχυση όπως ονομάζεται, ανάλογα με το μέγεθός της μπορεί να κατατάξει το αρχικό τμήμα ακόμα και σε αξιολόγηση AAA. Σύμφωνα με την 'The Financial Crisis Inquiry Report' (2011) την περίοδο 2003-2007 εκδόθηκαν 700\$ δις CDOs προερχόμενα από MBSs. Ο Fujii (2010) δείχνει ότι σχεδόν το 80% των τμημάτων των CDOs αξιολογήθηκαν με AAA. Εν αντιθέσει, το junior τμήμα θεωρείται το πιο επικίνδυνο, διότι η πιθανότητα μη πληρωμής των απαιτήσεων του είναι υψηλή και επομένως έχει υψηλή αναμενόμενη απόδοσή και χαμηλή αξιολόγηση.

Τα CDOs επί της ουσίας επανασυγκεντρώνουν τα MBSs, αναδιανέμοντας τον κίνδυνο και αντίστοιχα τις χρηματοροές. – Ωστόσο, όπως θα αναλυθεί και στα επόμενα κεφάλαια αυτό δε σημαίνει ότι ο συνολικός κίνδυνος έχει μειωθεί.

Τα CDOs-squared (CDOs<sup>2</sup>) είναι μία εξελιγμένη μορφή των CDOs και αφορά στην τιτλοποίηση των CDOs (σχήμα 4). Πιο συγκεκριμένα ένα CDO<sup>2</sup> υποστηρίζεται από ομαδοποιημένα CDO τμήματα (συνήθως τα mezzanine). Ένας λόγος στον οποίο οφείλεται η δημιουργία τους θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι η μεγαλύτερη διαφοροποίηση που παρέχουν. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των υποκείμενων στοιχείων, τόσο υψηλότερη θα είναι η αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας των τμημάτων σε σχέση με τη μέση βαθμολογία των υποκείμενων στοιχείων. Ωστόσο όπως εξηγούν οι Coval et al. (2009) -και θα αναλυθεί λεπτομερώς στα επόμενα κεφάλαια- ο βαθμός διαφοροποίησης υπερεκτιμήθηκε διότι υπολογίστηκαν λανθασμένα τόσο οι πιθανότητες χρεοκοπίας, όσο και η συσχέτιση χρεοκοπίας των υποκείμενων τίτλων.

Το ενδιαφέρον των επενδυτών για τα CDOs και CDOs<sup>2</sup> αναπτύχθηκε ραγδαία διότι δημιουργήθηκαν για να προσαρμόζονται στις προτιμήσεις του κάθε επενδυτή για ένα ευρύ φάσμα παραγόντων, όπως ο βαθμός έκθεσης

στον πιστωτικό κίνδυνο, ο επιθυμητός βαθμός μόχλευσης, η ημερομηνία μέχρι τη λήξη και η δομή των χρηματοροών. Ιδιαίτερα τα CDOs<sup>2</sup> θεωρούνται - τουλάχιστον πριν από την κρίση- ότι παρέχουν μεγαλύτερη προστασία έναντι των ζημιών.

### **1.8 Οφέλη και Κόστη από την τιτλοποίηση**

#### Οφέλη για τους δανειζόμενους

- Παροχή ευνοϊκότερων ορών, λόγω της αυξημένης ρευστότητας στην αγορά
- Συνεχής χρηματοδότησης με μειωμένο κόστος, εξαιτίας των ανταγωνιστικών επιτοκίων

#### Οφέλη για τα Π.Ι. (originators)

- Μετατροπή μη ρευστοποιήσιμων στοιχείων του ενεργητικού σε ρευστοποιήσιμα και εμπορεύσιμα
- Ενίσχυση του βαθμού ρευστότητας και δανειοδότησης
- Δυνατότητα μεταφοράς στοιχείων του ενεργητικού εκτός ισολογισμού, γεγονός που διευκολύνει τη σύμπλευση αρκετών χρηματοοικονομικών δεικτών με τους διεθνείς κανόνες κεφαλαιακής επάρκειας που επιβάλλονται
- Άντληση χρηματοδότησης από νέες πηγές, πιο ευέλικτες σε σχέση με τις μέχρι τότε παραδοσιακές
- Πρόσβαση σε “φθηνή” χρηματοδότηση, εξαιτίας της υψηλότερης αξιολόγησης όσον αφορά στην πιστοληπτική ικανότητα που διατηρούν οι εκδοθέντες τίτλοι σε σχέση με το ίδιο το Π.Ι.
- Πιο αποδοτική διαχείριση των κεφαλαίων
- Αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων που ελλοχεύουν με τη διασπορά αυτών μέσα από την εν μέρει μεταφορά τους στους επενδυτές

- Αντιμετώπιση του ανοίγματος σταθμισμένης διάρκειας (duration gap), δηλαδή της διαφοράς της διάρκειας ζωής (επενδυτικός ορίζοντας) μεταξύ των στοιχείων του ενεργητικού και των υποχρεώσεων
- Κέρδος από την παροχή υπηρεσιών για την εξυπηρέτηση των δανειοληπτών

#### Οφέλη για τους GSEs και τους αναδόχους

- Οι GSEs και οι ανάδοχοι λάμβαναν διόλου ευκαταφρόνητες αμοιβές για το ρολό που διαδραμάτιζαν στη δομή της τιτλοποίησης
- Η κυβερνητική χρηματοδότηση και υποστήριξη που είχαν οι GSEs τους ευνοούσαν ως προς τις κανονιστικές ρυθμίσεις που επέβαλε η αγορά

#### Οφέλη για τους επενδυτές

- Ελκυστικές αποδόσεις, οι οποίες ξεπερνούν εκείνες των κρατικών αξιόγραφων
- Πηγή συγκεκριμένων εσόδων από αναμενόμενες χρηματοροές
- Αίσθηση ασφάλειας, λόγω της υψηλής πιστοληπτικής αξιολόγησης των τίτλων που κατέχουν
- Διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου τους εφόσον τους προσφέρεται μια εναλλακτική μορφή επένδυσης
- Πιθανή κερδοφορία λόγω της δυνατότητας άμεσης ρευστοποίησης των τίτλων
- Η ποικιλία και η ευελιξία της δομής τιτλοποιημένων προϊόντων ικανοποιούν και τις πιο εξεζητημένες απαιτήσεις τους

#### Κόστη τιτλοποίησης

- Η συλλογή και ομαδοποίηση των τιτλοποιήσιμων στοιχείων από τα Π.Ι. είναι κοστοβόρα από κανονιστικής, λογιστικής και νομικής πλευράς.
- Οι πολυάριθμοι συμμετέχοντες “απαιτούν” μια αμοιβή



- Η λειτουργία των εκδοθέντων τίτλων που κατέχουν οι επενδυτές είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη με αποτέλεσμα την αδυναμία αποτίμησης της πραγματικής τους αξίας από μέρους τους
- Οι επενδυτές δεν απαλλάσσονται από όλους τους κινδύνους, όπως για παράδειγμα ο κίνδυνος προπληρωμών που συνεχίζει να ελλοχεύει
- Οι Saunders και Cornett (2011) αναγνωρίζουν το κόστος για τα κρατικά και τα ιδιωτικά συστήματα ασφάλειας και εγγύησης πιστωτικού κίνδυνου
- Η εύκολη πρόσβαση σε δανεισμό, μπορεί να τροφοδοτήσει μια υπερβολικά αυξημένη ζήτηση στην αγορά ακίνητων με σοβαρές συνέπειες για την αξία των ακίνητων που χρησιμοποιούνται ως εμπράγματα εγγυήσεις και κατ' επέκταση για την αξία των τιτλοποιημένων αξιόγραφων

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> - Τιτλοποίηση και χρηματοοικονομική κρίση

### *2.1 Η ζήτηση ακινήτων και η αντίληψη της χαμηλού κινδύνου επένδυσης*

Το καλοκαίρι του 2007, σημαντικά προβλήματα άρχισαν να εμφανίζονται στην αγορά δανείων, όταν πολλά Π.Ι. υπέστησαν μεγάλες απώλειες στα χαρτοφυλάκιά τους ή κήρυξαν ακόμα και πτώχευση. Η κύρια αιτία που οδήγησε στην κατάρρευση του χρηματοοικονομικού συστήματος όχι μόνο στις ΗΠΑ, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο θεωρείται η λεγόμενη «φούσκα των ακινήτων». Μία φούσκα όπως είναι γνωστό δημιουργείται από την αυξημένη ζήτηση, η οποία με τη σειρά της οδηγεί και σε αύξηση της τιμής.

Από τα μέσα του 1990 μέχρι και το 2005 υπήρχε μία ιδιαίτερα αυξημένη ζήτηση στην αγορά ακινήτων, κάτι που οφειλόταν στα χαμηλά επιτόκια των ενυπόθηκων δανείων και όχι μόνο. Πιο συγκεκριμένα στις αρχές του 2000 η Ομοσπονδιακή Τράπεζα (Fed) προχώρησε σε μείωση των επιτοκίων. Αυτό είχε ως συνέπεια τη ραγδαία αύξηση χρηματοδότησης μακροπρόθεσμων - ενυπόθηκων κατά βάση- δανείων από τα 460\$ δις το 2000 σε 2,8\$ τρις το 2003.

Πέρα από τη σημαντική μείωση των επιτοκίων, επιπρόσθετος παράγοντας που συνέβαλε στη μεγάλη ζήτηση των ακινήτων ήταν και το αυξημένο κατά κεφαλήν εισόδημα το οποίο ενθάρρυνε τα νοικοκυριά να συνάπτουν δανειακές συμβάσεις όλο και μεγαλύτερης αξίας. Χαρακτηριστικό του μεγέθους χρηματοδότησης της αγοράς ακινήτων είναι οι συνολικές ενυπόθηκες δανειακές υποχρεώσεις των αμερικανικών νοικοκυριών, οι οποίες διπλασιάστηκαν από το 2001 μέχρι και το 2007, φτάνοντας τα 10,5\$ τρις, σύμφωνα με την The Financial Crisis Inquiry Report (2011).

Επιπρόσθετος παράγοντας που ενέτεινε την ανοδική τάση των τιμών των ακινήτων ήταν η κατανάλωση, η οποία σημείωνε σημαντική αύξηση, συχνά δυσανάλογη του ρυθμού αύξησης εισοδήματος, με άμεσο επακόλουθο τη μείωση των αποταμιεύσεων. Το φαινόμενο της συνεχούς ανατίμησης των ακινήτων σε βάθος οχταετίας έφτασε σε άνευ προηγουμένου επίπεδα αγγίζοντας το ποσοστό του 67%.

Όπως συμβαίνει σε κάθε φούσκα, οι προσδοκίες για την πορεία των μελλοντικών τιμών διακατέχονται από ένα κλίμα ευφορίας και αναμένεται περαιτέρω αυξητική τάση, κάτι που την τροφοδοτεί ακόμα περισσότερο. Το διάστημα λοιπόν αυτό κυριαρχούσε η εντύπωση ότι η επένδυση στην αγορά ακινήτων είναι ασφαλής. Όμως το χρηματοοικονομικό σύστημα είχε αρχίσει να γίνεται ευάλωτο χωρίς να το αντιλαμβάνονται οι δανειζόμενοι, οι οποίοι συνέχιζαν να καταναλώνουν πέρα από τις δυνατότητές τους.

## ***2.2 Η αλλαγή στη σύνθεση του δανεισμού και η διάβρωση των δανειακών κριτηρίων***

### ***2.2.1 Δάνεια μειωμένης εξασφάλισης (subprimes)***

Η μεγάλη ζήτηση για δανειοδότηση έκανε τα Π.Ι. να παρέχουν όλο και περισσότερα ενυπόθηκα δάνεια, ώστε να αντλούν κεφάλαια. Όπως αναλύθηκε σε προηγούμενη ενότητα τα παρεχόμενα δάνεια πληρούσαν κάποια κριτήρια ως προς την ποιότητά τους και μέχρι το 2000 αξιολογούνταν στην συντριπτική τους πλειοψηφία ως χαμηλού πιστωτικού κινδύνου (prime loans). Ωστόσο σταδιακά επήλθε σημαντική υποβάθμιση ως προς τα κριτήρια επιλογής των υποψήφιων δανειοληπτών, κάτι που οδήγησε στη ραγδαία αύξηση εκδόσεων δανείων μειωμένης εξασφάλισης.

Τα δάνεια μειωμένης εξασφάλισης (subprime δάνεια όπως επικράτησε να λέγονται) αφορούν σε δανειολήπτες όπου βάσει ιστορικού της πιστωτικής τους δεινότητας δεν ήταν σε θέση να αποκτήσουν δάνειο κι όμως αυτή η τότε

νέα ‘κατηγορία’ δανείων -με υψηλότερα απαιτούμενα επιτόκια- εισήχθη ενεργά στην αγορά δανείων και ώθησε αρκετά τη ζήτηση ακινήτων, ενισχύοντας ακόμα περισσότερο τη φούσκα που είχε ήδη δημιουργηθεί. Τα τελευταία έτη είχαν αυξηθεί ιδιαίτερος οι εκδόσεις των subprime δανείων. Πιο συγκεκριμένα, οι παροχές των εν λόγω δανείων το 1994 έφταναν τα 35\$ δις, ενώ το 2006 έφτασαν το ιλιγγιώδες ποσό των 600\$ δις, καταλαμβάνοντας το 23,5% των συνολικών δανείων που εκδόθηκαν το ίδιο έτος. (The Financial Crisis Inquiry Report’ (2011))

Τα Π.Ι. θεωρούσαν ότι αναλάμβαναν χαμηλό κίνδυνο την περίοδο 2000-2007, διότι η αξία των εμπράγματων εγγυήσεων αυξανόταν με ταχείς ρυθμούς. Ο Χαρδούβελης Γκίκας (2009) αναφέρει ότι ο κίνδυνος που εμπειριέχε μία ενδεχόμενη αδυναμία εξυπηρέτησης της δανειακής σύμβασης δεν αποθάρρυνε τα Π.Ι., καθώς θα μπορούσαν να αποκτήσουν μέσω πλειστηριασμού που θα ακολουθούσε ακίνητο μεγαλύτερης αξίας από εκείνη του αρχικού δανείου.

### 2.2.2 Επιτόκια teaser

Υποψήφιοι δανειζόμενοι οι οποίοι δεν είχαν το απαραίτητο αρχικό κεφάλαιο ούτε και πληρούσαν τα εισοδηματικά κριτήρια ώστε να αγοράσουν ένα σπίτι υπό τις προδιαγραφές των GSEs (conforming), ήταν πλέον σε θέση να δανειοδοτηθούν με υψηλότερο λόγο [αξία δανείου/αξία υποθήκης] που κατά περίπτωση ενδεχομένως να έφτανε και το 100%.

Τα τοκοχρεολύσια των subprime δανείων ήταν ιδιαίτερα υψηλά σε σημείο που υπήρχε δυσαναλογία μεταξύ του εισοδήματος του δανειολήπτη και του χρέους που έπρεπε να εξυπηρετηθεί. Τα Π.Ι. προκειμένου να δώσουν μία λύση σε αυτό το πρόβλημα δημιούργησαν τα λεγόμενα “teaser interest rates”, όπου τα τοκοχρεολύσια του δανείου για τα πρώτα 2-3 έτη ήταν χαμηλά και μετά το πέρας αυτής της περιόδου επανέρχονταν στα αρχικά ορισθέν επίπεδα. Αυτό το είδος των δανείων καταλάμβανε το 64% της αγοράς το 2006.

Η λογική με την οποία οι δανειολήπτες επέλεξαν αυτή την τακτική αποπληρωμής, ήταν η πεποίθησή τους ότι οι τιμές των ακινήτων που είχαν ως εγγύηση θα αυξάνονταν αρκετά και έτσι θα μπορούσαν να αναχρηματοδοτήσουν το δάνειο τους. Πιο συγκεκριμένα, ο λόγος [αξία δανείου/αξία υποθήκης] θα μειωνόταν και όταν θα έφτανε στο 80% που είναι το ιδανικό ποσοστό, θα πραγματοποιούνταν αναχρηματοδότηση με ευνοϊκότερους όρους. Αυτή η διαδικασία έκανε αρκετούς κερδοσκόπους να μη χάσουν την ευκαιρία και να την αναγάγουν σε συνήθη τακτική για εύκολο βραχυπρόθεσμο κέρδος, καθώς αγόραζαν ακίνητα και λίγο καιρό αργότερα τα πωλούσαν σε υψηλότερη τιμή, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην ήδη αυξημένη ζήτηση.

Μετά το πέρας του teaser επιτοκίου, οι δανειολήπτες δεν μπορούσαν να εξυπηρετήσουν το δάνειο. Οι κατασχέσεις αυξήθηκαν και οι τιμές ακινήτων έπεσαν.

### ***2.3 Τιτλοποίηση και χρηματοδότηση της αγοράς ακινήτων***

Η τιτλοποίηση επί χρόνια ήταν ένα σημαντικό και χρήσιμο εργαλείο στις χρηματοοικονομικές αγορές, ωστόσο διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στη δημιουργία της φούσκας, όπου αργότερα προκάλεσε τη χρηματοοικονομική κρίση. Η ιδιαίτως αυξημένη ζήτηση για δανειοδότηση δημιούργησε την ανάγκη των Π.Ι. για ρευστά διαθέσιμα και η τιτλοποίηση ήταν η διαδικασία που τους τα προσέφερε άμεσα. Όπως ήταν αναμενόμενο, είχε σημειωθεί έξαρση ως προς την τιτλοποίηση ενυπόθηκων δανείων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μέσα σε μία δεκαετία ο αριθμός των εκδόσεων των τιτλοποιημένων αξιόγραφων στην αμερικανική οικονομία δεκαπλασιάστηκε. Σύμφωνα με τους Coval et al. (2009) κάθε τρίμηνο του 2005 οι εκδόσεις έφταναν τα 25\$ με 40\$ δις με αποκορύφωμα το 2006 και τα δύο πρώτα τρίμηνα του 2007 όπου η αξία τους άγγιζε τα 100\$ δις ανά τρίμηνο, ενώ από το 2008 όπου και είχε πλέον ξεσπάσει η κρίση ελαττώθηκαν σε 54 δις.

### Private-label MBSs

Τα Private-label MBSs είναι τιτλοποιημένα ενυπόθηκα δάνεια που δεν συμβαδίζουν με τα κριτήρια που έθεταν οι Ginnie Mae, Fannie Mae και Freddie Mac. Τα δάνεια που απαρτίζουν τους εν λόγω τίτλους δεν έχουν την υποστήριξη της κυβέρνησης και ως εκ τούτου φέρουν σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο. Τα ιδρύματα που προχώρησαν στην έκδοση Private-label MBSs ήταν κυρίως θυγατρικές επενδυτικών τραπεζών και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Οι πιο γνωστές εταιρείες που εξέδιδαν MBSs το 2006 ήταν οι Lehman Brothers, Bear Stearns, Countrywide, Washington Mutual και η Merrill Lynch. Το γεγονός ότι τα subprime δάνεια δεν προτιμούνταν για τιτλοποίηση από τους GSEs, δε σταμάτησε την πορεία τους για τις αγορές, αλλά μέσω των private label MBSs βρέθηκαν να κατέχουν ένα αξιοσημείωτο μερίδιο αγοράς.

Χωρίς την κρατική ασφάλιση, τα Private-label MBSs βασίζονται στους οίκους αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας ώστε να κερδίσουν την εμπιστοσύνη των επενδυτών σχετικά με το κατά πόσο ασφαλές είναι το χρέος. Από την άλλη οι κάτοχοι χρέους στρέφονται στους οίκους αξιολόγησης για να γνωρίζουν το ύψος του κινδύνου που συνδέεται με τα Private-label MBSs. Αξίζει να σημειωθεί ότι κερδίζαν υψηλές αξιολογήσεις από τους οίκους αξιολόγησης.

Μέχρι το 2006, η τιτλοποίηση χρηματοδοτούσε τα περισσότερα δάνεια χαμηλής πιστοληπτικής αξιολόγησης, οι λήπτες των οποίων με το ξέσπασμα της κρίσης βρέθηκαν σε δεινή οικονομική θέση. Αυτό το είδος δανείων είχε υψηλή συσχέτιση και πιθανότητα χρεοκοπίας λόγω της κοινής γεωγραφικής τους προέλευσης, καθώς και της έκπτωσης στην πιστωτική ποιότητα των δανειζόμενων. Σύμφωνα με τους Demanyk και Van Hemert (2008) εκτιμάται ότι το 2001 σχεδόν το 54% των subprime δανείων τιτλοποιήθηκε και το 2006 έφτασε το 75%, ενώ η συνολική τους αξία έφτανε τα 1,4\$ τρις τον Ιούλιο του 2007.

Από τη μεριά τους οι επενδυτές ήταν πρόθυμοι να υποδεχτούν αυτό το είδος επένδυσης, χωρίς να εξετάσουν την ποιότητά της, στηριζόμενοι στις

υψηλές αποδόσεις που θα απολάμβαναν. Η αξιολόγηση AAA τους ήταν αρκετή για να αγοράσουν αυτό τον τίτλο χωρίς να μπουκ στην διαδικασία να κατανοήσουν την επικινδυνότητά τους λόγω της πολύπλοκης δομής τους. Η τιτλοποίηση θα μπορούσαμε να πούμε ότι δημιούργησε την ψευδή εικόνα στους επενδυτές για επενδύσεις υψηλών αποδόσεων και ταυτόχρονα πολύ χαμηλού κινδύνου. Ο Hull (2008) εξηγεί ότι σε ένα περιβάλλον όπου γίνεται τιτλοποίηση, θεωρείται απαραίτητη η ευθυγράμμιση των συμφερόντων των Π.Ι. με εκείνα των επενδυτών. Ιδανικά μιλώντας το Π.Ι. μετατρέπεται τρόπον τινά σε υπεύθυνο για το δάνειο που παρέχει, λαμβάνοντας την καλύτερη δυνατή απόφαση για το συμφέρον του επενδυτή.

Το 2006 στην αγορά ακινήτων είχε αρχίσει να επέρχεται κορεσμός διότι η ζήτηση δεν μπορούσε πλέον να καλύψει την υπερπροσφορά που υπήρχε. Οι συνέπειες αυτού του κορεσμού ήταν ολέθριες, καθώς προκλήθηκε απότομη συμπίεση των τιμών. Ο αριθμός των δανειοληπτών που δεν εξυπηρετούσαν τα δάνεια τους και εντέλει χρεοκόπησαν αυξήθηκε δραματικά, καθώς βρέθηκαν να κατέχουν δάνεια με μεγαλύτερη αξία από την αγοραία αξία των ακινήτων τους. Σύμφωνα με τη Standard & Poor's (2012) το Σεπτέμβριο του 2008 οι τιμές των ακινήτων είχαν υποχωρήσει 20% σε σχέση με το 2006. Η ολοένα αυξανόμενη έκδοση subprime δανείων και εν συνεχεία η τιτλοποίησή τους θεωρείται η κύρια αιτία της χρηματοοικονομικής κρίσης που ξέσπασε το 2007. Τα Π.Ι. και οι επενδυτικές τράπεζες βρέθηκαν να κατέχουν πλήθος ενυπόθηκων δανείων αλλά και επενδύσεις σε σύνθετα χρηματοοικονομικά προϊόντα, η αξία των οποίων είχε ελαχιστοποιηθεί, ενώ οι υποχρεώσεις τους παρέμεναν πολλές με αποτέλεσμα να προβούν σε συρρίκνωση των ισολογισμών τους, κάτι που οδήγησε σε πάγωμα της ρευστότητας στις αγορές πίστωσης.

## **2.4 Ο ρόλος των *Government-sponsored Enterprises (GSEs)* στη χρηματοοικονομική κρίση**

Η συνεισφορά των GSEs στη χρηματοοικονομική κρίση ήταν καθοριστική. Βέβαια δεν ξέσπασε σαν κεραυνός εν αιθρία καθώς τα προβλήματα που αντιμετώπιζαν διαφαίνονταν αρκετά χρόνια νωρίτερα.

Αρχικά αξίζει να αναλυθεί η ιδιαίτερη δομή των οργανισμών Fannie Mae και Freddie Mac. Οι μέτοχοι των Fannie Mae και Freddie Mac κατείχαν ουσιαστικά ιδιωτικούς οργανισμούς με κρατική αποστολή. Ως εκ τούτου υπήρχε πρόσφορο έδαφος για δημιουργία αντικρουόμενων συμφερόντων κρατικού και ιδιωτικού χαρακτήρα. Οι φορολογούμενοι αντιμετώπιζαν τεράστιες υποχρεώσεις ως προς τον κίνδυνο που αναλάμβαναν οι GSEs. Από τη μία πλευρά η κυβερνητική αποστολή τους ήταν η διατήρηση των δανειακών επιτοκίων σε χαμηλά επίπεδα με αποτέλεσμα την ενίσχυση της προσιτής χρηματοδότησης. Από την άλλη πλευρά οι μέτοχοι αποσκοπούσαν στη μείωση του κόστους και στην αύξηση της κερδοφορίας, κάτι που μεταφράζεται σε άρνηση υιοθέτησης αυστηρότερων κανόνων κεφαλαιακής επάρκειας και ανάληψης χαμηλού κινδύνου αντίστοιχα.

Οι Baily et al. (2008) αναφέρουν ότι οι GSEs το 2000 εξέδωσαν το 78% του συνόλου των MBSs που εκδόθηκαν το συγκεκριμένο έτος. Ωστόσο το 2006 το ποσοστό αυτό μειώθηκε αισθητά στο 44%, καθώς είχαν ήδη αρχίσει από το 2000 και έπειτα να χάνουν το μερίδιό τους στην αγορά από τις Private-label εκδόσεις, διότι όλο και περισσότερα subprime δάνεια τιτλοποιούνταν. Το 2001 η Fannie Mae προσέφερε δάνειο χωρίς τη συμβολή αρχικού κεφαλαίου από τον δανειολήπτη, περνώντας το μήνυμα στην αγορά ότι θα δέχονταν πλέον τα δάνεια που θεωρούνταν subprime. Οι GSEs ξεκίνησαν λοιπόν να αγοράζουν επικίνδυνα δάνεια και η κυβέρνηση δεν τους εμπόδισε σε αυτό. Αγοράζανε και συχνά διακρατούσαν τους τίτλους, ενδεχομένως και λόγω πίεσης των μετόχων για αυξημένες αποδόσεις. Οι Barth, Li, Lu, Phumiwasana και Yago (2009) αναφέρουν ότι τα subprime ABS που κατείχαν οι Fannie Mae



και Freddie Mac, αποτελούσαν το 71% και 116% των βασικών τους κεφαλαίων (core capital) αντίστοιχα.

Τα προβλήματα που αντιμετώπιζαν οι GSEs διαφαίνονταν από τις αρχές του 2000. Το 2002 τους ασκήθηκε δριμεία κριτική για τον ιδιαίτερα υψηλό κίνδυνο επιτοκίου που αναλάμβαναν στον ισολογισμό τους. Σύμφωνα με τους Saunders και Cornett (2011) το 2003 βρέθηκαν ξανά στο στόχαστρο διότι η Fannie Mae ανακοίνωσε ότι έκανε λάθος υπολογισμούς στην αξία των ενυπόθηκων δανείων που κατείχε, αναγκάζοντάς την να προβεί σε 1,1\$ δις αλλαγή των ιδίων κεφαλαίων της. Νωρίτερα μέσα στο έτος, η Freddie Mac ανακοίνωσε ότι υπήρχε ανακριβής δήλωση των κερδών της ύψους 4,5\$ δις. Ενώ και τα δύο λάθη φέρονται να είναι υπολογιστικά, ωστόσο δημιουργήθηκαν οι φόβοι ότι οι Fannie Mae και Freddie Mac δε διαθέτουν τις απαραίτητες ικανότητες για να διαχειριστούν σωστά την πολύπλοκη λειτουργία τους και ορισμένοι επενδυτές ανησυχούν ότι μπορεί να θέτουν σε κίνδυνο το εθνικό χρηματοοικονομικό σύστημα. Παρά ταύτα λόγω της ιδιάζουσας δομής τους και της σχέσης που είχαν με την κυβέρνηση, αναγνωρίζονταν από τις αγορές ως κυβερνητικοί φορείς και επομένως κυριαρχούσε η εντύπωση στις αγορές ότι η αμερικανική κυβέρνηση δεν θα επέτρεπε τη μη εξυπηρέτηση των υποχρεώσεων τέτοιων φορέων που έχαιραν άτυπης υποστήριξής της.

Όταν «έσπασε» η φούσκα ακινήτων τα ποσοστά αδυναμίας εξυπηρέτησης των δανειακών υποχρεώσεων από τους δανειζόμενους που αντιμετώπισαν ήταν πολύ υψηλότερα από ότι αναμένανε και τα κεφάλαιά τους δεν επαρκούσαν για να καλύψουν τις ζημιές που προκλήθηκαν. Όπως προαναφέρθηκε είχαν παρακάμψει τους κανόνες κεφαλαιακής επάρκειας (κάτω του 3%) και οδηγήθηκαν σε υψηλή μόχλευση που άγγιζε το διπλάσιο ποσοστό σε σχέση με εκείνο των εμπορικών τραπεζών. Ο σκοπός τους ανέκαθεν ήταν να παρέχουν οικονομικά προσιτά δάνεια ιδιαίτερα σε χαμηλού εισοδήματος πολίτες, ώστε να δικαιολογήσουν και την ευνοϊκή κεφαλαιακή τους αντιμετώπιση λόγω της άτυπης κυβερνητικής προστασίας που απολάμβαναν.

Με το ξέσπασμα της κρίσης το 2007 οι GSEs δεν είχαν επιλογές άντλησης κεφαλαίων, ώστε να διατηρήσουν θετική Καθαρή Θέση. Κάτι τέτοιο δεν επιτυγχάνονταν ούτε μέσα από την πώληση των «τοξικών» περιουσιακών στοιχείων που διατηρούσαν, διότι με αυτόν τον τρόπο θα συμπιέζονταν ακόμα περισσότερο οι τιμές των δανείων και των MBSs, ούτε μέσα από τα παρακρατηθέντα κέρδη, τα οποία ήταν ανύπαρκτα. Επίσης ούτε οι τιμές των μετοχών τους μπορούσαν να τους παρέχουν βοήθεια, διότι η απότομη πτώση τους δημιούργησε δυσκολία στην πώληση νέων κοινών μετοχών.

Όπως αναφέρεται από τους Baily et al. (2008) οι GSEs εμφάνισαν το πρώτο εξάμηνο του 2008 ζημιές ύψους 5,5\$ δις σύμφωνα με τις οικονομικές τους καταστάσεις. Τον Ιούλιο του ίδιου έτους ύστερα από κυβερνητική παρέμβαση, περιέρχονται υπό την εποπτεία του κυβερνητικού οργανισμού Federal Housing Finance Agency (FHFA) ώστε να επανέλθουν σε υγιείς χρηματοοικονομικές συνθήκες. Επίσης αγοράστηκε ένα μεγάλο μέρος του χρέους τους ώστε να εξυπηρετούνται οι υποχρεώσεις τους στους επενδυτές και να δημιουργηθεί σταθερότητα στις αγορές. Βέβαια αυτό σημαίνει ότι οι φορολογούμενοι ήταν εκείνοι που ουσιαστικά θα εγγυούνταν το χρέος των GSEs που άγγιζε τα 5\$ τρις σύμφωνα με τους Saunders και Cornett (2011).

## ***2.5 Collateralized Debt Obligations και χρηματοοικονομική κρίση***

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του ΔΝΤ σε όλα τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα, τα CDOs παρουσίασαν την υψηλότερη αναλογία απώλειας, που ανέρχεται σε περισσότερο από το 70% της ονομαστικής τους αξίας. Η σημαντική τους πτώση οφείλεται στη μεγάλη ποσότητα πιστωτικού κινδύνου που μετέφεραν. Το CDO ως καινοτομικό χρηματοοικονομικό προϊόν, απαιτεί τη χρήση πολύπλοκων τεχνικών αξιολόγησης του ρίσκου που περιλαμβάνει, οι οποίες δεν ήταν επαρκώς τεκμηριωμένες και δοκιμασμένες. Οι Baily et al. (2008) αναφέρουν ότι η χαμηλή έκθεση των CDOs σε κίνδυνο, λόγω διαφοροποίησης ήταν κίβδηλη και η επανατιτλοποίηση έκανε ακόμα πιο

δύσκολο για τους επενδυτές να αντιληφθούν το μέγεθος του κινδύνου που αναλάμβαναν.

Οι επενδυτικές τράπεζες επέλεξαν τα MBSs με τη χαμηλότερη αξιολόγηση και τα ομαδοποιούσαν σε μία προσπάθεια να αποκτήσουν τα οφέλη της διαφοροποίησης. Οι οίκοι αξιολόγησης και οι επενδυτικές τράπεζες πιστεύανε ότι εάν λόγω χάρη συλλέγανε MBSs αξιολόγησης BBB η διαφοροποίηση που θα δημιουργούνταν δεν θα επέτρεπε την ταυτόχρονη χρεοκοπία τους και αυτό σημαίνει χαμηλά επίπεδα χρεοκοπίας και επομένως ότι μόνο τα junior τμήματα θα εμφανίζανε απώλειες.

Η Securities Industry and Financial Markets Association (SIFMA) εκτίμησε ότι η αξία των CDOs που εκδόθηκαν το 2007 αγγίζει τα 480\$ δις (διάγραμμα 4). Τα περισσότερα CDOs με αξιολόγηση AAA, προέρχονταν από χαμηλής αξιολόγησης MBSs. Ειδικότερα, σύμφωνα με τους Mason and Rosner (2007) από τα 200\$ δις MBSs που χρησιμοποιήθηκαν ως εγγύηση για CDOs το 2005, τα 140\$ δις είχαν λάβει αξιολόγηση κάτω από AAA. Επίσης εξηγούν πως τα CDOs τροφοδοτούσαν τη ζήτηση για χαμηλής ποιότητας MBSs. Πιο συγκεκριμένα αναφέρουν ότι η δομή των τελευταίων συνέβαλε σε αυτό. Πιο συγκεκριμένα εξήγησαν ότι ένα τυπικό MBS αποτελείται κατά 90% από senior στοιχεία και κατά 10% από junior. Κάτι τέτοιο σημαίνει ότι πιθανώς να ήταν πολύ δύσκολο να πωληθούν πρώτα τα AAA senior τμήματα πριν πωληθούν τα junior.

Το 2004 οι εκδότες των CDOs ήταν οι κυρίαρχοι αγοραστές των BBB MBSs και επηρέαζαν τις τιμές τους στην αγορά. Το 2005 είχαν αγοράσει θεωρητικά όλα τα BBB MBSs. Οι τρεις μεγαλύτερες επενδυτικές τράπεζες (Merrill Lynch, Goldman Sachs και το επενδυτικό τμήμα της Citigroup) είχαν κάνει αναδοχή στο 30% των CDOs για την περίοδο 2004-2007.

Αυτό αποδείχτηκε και από τις τεράστιες απώλειες που αντιμετώπισαν λόγω των τιτλοποιημένων subprime δανείων. Προκαλεί εντύπωση το γεγονός ότι αυτά τα ιδρύματα που είχαν τόσα πολλά MBSs στα χαρτοφυλάκιά τους δεν είχαν αντιληφθεί την έκπτωτη ποιότητα των υποκείμενων δανείων. Οι οικονομικές καταστάσεις ορισμένων τραπεζών μαρτυρούσαν ότι

διακρατούσαν 'τοξικά' τιτλοποιημένα αξιόγραφα. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε το μέγεθος των απωλειών που υπέστη μία από τις μεγαλύτερες τράπεζες παγκοσμίως. Η Citigroup αποκάλυψε ότι στα τέλη του Σεπτεμβρίου του 2007, η συνολική ποσότητα της έκθεσης που είχε λόγω των αξιόγραφων που υποστηρίζονταν από subprime δάνεια ήταν στα 54,6\$ δις. Παρά το γεγονός ότι η Citigroup ισχυρίστηκε ότι μεγάλο μέρος των διακρατούντων CDOs αποτελούνταν από "super-senior" τμήματα, οι αποδόσεις αυτών απείχαν πολύ από τις προσδοκίες της. Αποδείχτηκε εκ των υστέρων ότι τα MBSs είχαν υψηλή συσχέτιση χρεοκοπίας και χρεοκόπησαν ταυτόχρονα.

Όπως αναφέρει ο Scheicher (2008) ακόμα και πριν την κρίση που ξεκίνησε το 2007, οι συμμετέχοντες στην τιτλοποίηση αντιμετώπισαν αρκετές προκλήσεις ως προς την αποτίμηση των CDOs που κατείχαν οι ίδιοι. Πιο συγκεκριμένα, υπήρχε ένα ζήτημα που έκανε την τιμολόγηση των CDOs ιδιαίτερα πολύπλοκη σε σχέση με την τιμολόγηση άλλων χρηματοοικονομικών προϊόντων. Για τα περισσότερα CDOs δεν υπήρχε ενεργή διαπραγμάτευση. Τυπικά μία επενδυτική τράπεζα πωλεί τα τμήματα των CDOs με ιδιωτική συναλλαγή σε επενδυτές, π.χ. σε μία ασφαλιστική εταιρία. Καθώς αυτή η συναλλαγή έχει γίνει για να προσαρμόζεται σε κάθε επενδυτική ανάγκη, οι επενδυτές συχνά διακρατούν αυτούς τους τίτλους μέχρι τη λήξη τους, καθιστώντας τη δευτερογενή αγορά με χαμηλή ρευστότητα.

## ***2.6 Περαιτέρω οικονομικά κίνητρα για τους συμμετέχοντες***

Η χρηματοοικονομική κρίση έφερε στην επιφάνεια μια σειρά στρεβλών οικονομικών κινήτρων όλων των συμμετεχόντων που τροφοδοτούσαν τη διαδικασία τιτλοποίησης.

Αυτού του είδους η χρηματοοικονομική καινοτομία μείωνε το κόστος δανεισμού πρώτα από όλα για τους ίδιους τους δανειολήπτες και ουσιαστικά ερμηνευόταν ως φθηνή χρηματοδότηση. Οι τιτλοποιήσεις ήταν ιδιαίτερα ελκυστικές για τα Π.Ι. λόγω της απομάκρυνσης μακροπρόθεσμων

απαιτήσεων από το ενεργητικό τους και επομένως την ύπαρξη λιγότερων κεφαλαίων στην καθαρή τους θέση. Το γεγονός επίσης ότι υπήρξε διαχωρισμός των λειτουργιών (δανειοδότηση και παροχή υπηρεσιών για την εξυπηρέτηση των δανείων) που είθισται να κάνουν τα Π.Ι., σήμαινε και διαφορετικές πηγές εσόδων.

Τα κέρδη που αποκόμιζαν από αυτή τη διαδικασία ήταν μεγάλα και αυτό σήμαινε ότι υπήρχε τεράστιο κίνητρο στο να συνεχίσουν να συμμετέχουν στην ενίσχυση της αγοράς ενυπόθηκων δανείων ώστε να αυξηθεί ο αριθμός τους, ακόμη κι αν προσέφευγαν σε έκπτωση της ποιότητας των δανείων που προσέφεραν. Όπως αναφέρει ο Hull (2008) τα Π.Ι. ήταν πιο προσεκτικά με τα δάνεια που ήξεραν ότι δεν θα τιτλοποιηθούν, με συνέπεια τα δάνεια που τιτλοποιούνταν κ'άρα "ξεφορτώνονταν" να έχουν περισσότερες πιθανότητες να μην εξυπηρετηθούν.

Τα Π.Ι. άρχισαν να έχουν υψηλή μόχλευση και λόγω αυτού οι αποδόσεις οποιασδήποτε επένδυσης μεγεθύνονταν με τη χρήση δανειακών κεφαλαίων. Οι Baily et al. (2008) υποστηρίζουν ότι εάν αυξάνονταν οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων και το κόστος δανεισμού παρέμενε χαμηλό, τότε τα Π.Ι. θα επεδίωκαν όπως είναι φυσικό να μεγιστοποιήσουν τη συμμετοχή τους στις αυξανόμενες τιμές των στοιχείων αυτών, συνεχίζοντας να δανείζονται όσο περισσότερο μπορούν. Όταν αυξάνονται οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων θεωρείται αρκετά μη επικερδές για τα Π.Ι. να έχουν χαμηλή μόχλευση και θα προσπαθήσουν να βρουν τρόπους για να χρησιμοποιήσουν το 'πλεονάζον κεφάλαιο' της Καθαρής τους Θέσης, –που σημαίνει ότι θα αυξήσουν τον ισολογισμό τους και τη μόχλευση τους. Αυτό το φαινόμενο οδήγησε σε αύξηση της ρευστότητας και της μόχλευσης ολόκληρου του χρηματοοικονομικού συστήματος.

Οι επενδυτικές τράπεζες διαδραμάτιζαν διπλό ρόλο στην αγορά τιτλοποιημένων προϊόντων, αυτό των αναδόχων και αυτό των επενδυτών, κάτι που τους προσέφερε τεράστια βραχυπρόθεσμα κέρδη. Για το πρώτο τους ρόλο δεν υπόκεινταν στους ίδιους κανόνες κεφαλαιακής επάρκειας με τις κοινές εμπορικές τράπεζες και αυτό τους επέτρεπε τον βραχυπρόθεσμο δανεισμό (συνήθως με *repos*) και τις μακροπρόθεσμες επενδύσεις υψηλού

κινδύνου. Ήταν πρόθυμες να διακρατούν τίτλους, ακόμα κι όταν τα κριτήρια αναδοχής υποβαθμίζονταν. Τα αξιολογημένα με AAA περιουσιακά στοιχεία που κατείχαν τους βοηθούσαν να μειώνουν ολοένα και περισσότερο τα κεφαλαιακά τους διαθέσιμα, κάτι που τους ενθάρρυνε να διακρατούν τα senior τμήματα, τα οποία δεν πωλούνταν στους επενδυτές. Ωστόσο συνήθιζαν να διακρατούν και τα τμήματα με το μεγαλύτερο κίνδυνο και την υψηλότερη απόδοση (junior τμήματα). Ο Γκίκας Χαρδούβελης (2009) εξηγεί ότι οι ίδιες οι επενδυτικές τράπεζες ισχυρίζονται ότι έπρεπε να επενδύουν σε junior τμήματα, ώστε να διοχετεύουν το μήνυμα ασφάλειας στους υπόλοιπους επενδυτές.

Είχαν υψηλή μόχλευση και αυτό σήμαινε ότι αρκεί να συμβεί μία μικρή ποσοστιαία πτώση των περιουσιακών στοιχείων που κατέχουν, για να υποστούν ζημιές που ισοδυναμούν με το σύνολο των κεφαλαίων τους που έχουν επενδύσει. Η μόχλευση σε συνδυασμό με το βραχυπρόθεσμο δανεισμό ενέχει τον κίνδυνο να οδηγήσει σύντομα σε χρεοκοπία. Κατόπιν δημιουργείται ένα ντόμινο προβλημάτων, όπου η προσπάθεια άμεσης πώλησης των περιουσιακών στοιχείων οδηγεί σε πτώση των τιμών τους και έτσι σε πανικό και εξάπλωση της κρίσης.

Το 2007 με το ξέσπασμα της κρίσης ήταν εκείνες που υπέστησαν πρώτες τις μεγάλες απώλειες, καθώς βρέθηκαν να κατέχουν εκατοντάδες δις ομαδοποιημένων στοιχείων χαμηλής ποιότητας που είχαν χάσει την αξία τους. Τα περισσότερα από αυτά αποτελούνταν από subprime δάνεια και CDOs τα οποία δεν είχαν διατεθεί ακόμα προς πώληση στην αγορά.

Από τη μεριά τους οι επενδυτές ενδεχομένως να μην γνώριζαν ότι τα υποκείμενα στοιχεία που υποστήριζαν τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα ήταν υπερτιμημένα, όμως ακόμα κι αν το γνώριζαν να αφήφισαν τον κίνδυνο, μιας και οι αποδόσεις που αποκόμιζαν ήταν αρκετά δελεαστικές ώστε να μην κινητοποιηθούν. Επίσης οι χαμηλές αποδόσεις των senior τμημάτων λόγω στρεβλής τιμολόγησης τους, έδινε κίνητρα στους επενδυτές να διακρατούν τα “τοξικά” junior τμήματα, ώστε να απολαμβάνουν υψηλές αποδόσεις.

Τέλος όσον αφορά στους GSEs, παρατηρήθηκε υπέρμετρη ανάληψη κινδύνων, τους οποίους όμως επωμίζονταν οι φορολογούμενοι και όχι οι μέτοχοι και το αντίστροφο συνέβαινε στην περίπτωση των κερδών. Το κράτος παρείχε στους GSEs τη δυνατότητα για συνεχή ανάπτυξη με σημαντικά βραχυπρόθεσμα κέρδη. Τα κέρδη μεταφέρθηκαν στους μετόχους μέσω μερισμάτων και στις διοικήσεις μέσω μισθών και bonuses. Οι Fannie Mae και Freddie Mac κατέβαλαν μόνο το 2007 συνολικά 4,1\$ δις σε μερίσματα.

Γενικότερα λοιπόν γίνεται αντιληπτό ότι οι συμμετέχοντες που προωθούσαν τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα προς πώληση ανταμείβονταν με εκατομμύρια δολαρίων, προσφέροντας νέα είδη επενδύσεων που θεωρούνταν ασφαλή, όμως είχαν πολύπλοκη δομή. Οι κίνδυνοι από τη νέα αυτή μορφή επένδυσης δεν ήταν εμφανείς. Περισσότερα δάνεια σημαίνει περισσότερα κέρδη για τους περισσότερους εμπλεκόμενους στη διαδικασία τιτλοποίησης. Το 2005 παρότι είχε αρχίσει να επέρχεται καθίζηση στην αγορά ακινήτων, ο ρυθμός τιτλοποίησης παρέμενε σε αυξητικά επίπεδα. Ακόμα και το 2006 που ξεκίνησαν να πέφτουν οι τιμές, οι νέες εκδόσεις MBSs και CDOs σημείωναν άνοδο.

## **2.7 Ο καθοριστικός ρόλος των οίκων αξιολόγησης**

Αρχικά η ανάπτυξη των τιτλοποιημένων αξιόγραφων συνέπεσε με την παγκόσμια οικονομική άνθηση, γεγονός που δεν έβαζε σε σκέψεις τους συμμετέχοντες στη διαδικασία της τιτλοποίησης για το εάν οι αξιολογήσεις των εν λόγω αξιόγραφων αντανakλούσαν την αληθινή κατάσταση τους. Η υπεροχή των αποδόσεων τους ήταν ο λόγος που προξένησε μεγάλο ενδιαφέρον στους επενδυτές. Ωστόσο αυτές οι φαινομενικά ελκυστικές αποδόσεις ήταν στην πραγματικότητα αρκετά χαμηλές δεδομένων των πραγματικών υποκείμενων κινδύνων.

Αυτό το νέο είδος αξιόγραφων απαιτούσε μία νέου τύπου ανάλυση αποτίμησης που βασιζόταν σε πολύπλοκα τεχνικά μοντέλα και την οποία οι

επενδυτές δεν ήταν σε θέση να υλοποιήσουν. Για το λόγο αυτό οι αξιολογήσεις ήταν εκείνες που διασφάλιζαν την ενημέρωση των επενδυτών και οδηγούσαν στην εμπορική επιτυχία των τίτλων. Οι οίκοι αξιολόγησης αξιολογούσαν τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα βάσει της ίδιας κλίμακας που αξιολογούσαν τα εταιρικά αξιόγραφα. Ως γνωστόν, τα εταιρικά αξιόγραφα περιέχουν μη συστηματικό κίνδυνο, δηλαδή η πορεία των αποδόσεων τους δε συσχετίζεται με την πορεία της συνολικής οικονομίας. Από την άλλη πλευρά, τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα περιέχουν συστηματικό κίνδυνο, κάτι που σημαίνει ότι οι αποδόσεις τους επηρεάζονται από τις γενικές οικονομικές συνθήκες. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται αυξημένη συσχέτιση χρεοκοπίας των επιμέρους στοιχείων και καταστρέφεται η διασπορά του κινδύνου, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει διαφοροποίηση, κάτι που δεν λήφθηκε υπόψη από τους οίκους αξιολόγησης.

Τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα προσέφεραν ελκυστικότερες αναμενόμενες αποδόσεις στους επενδυτές, σε σχέση με τα εταιρικά αξιόγραφα. Το προβάδισμα που κατείχαν στις αποδόσεις τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα έναντι των εταιρικών ήταν λόγω της πρόσθεσης συστηματικού κινδύνου. Επειδή οι αξιολογήσεις πιστοληπτικής ικανότητας αντικατοπτρίζουν αναμενόμενες πληρωμές, οι οίκοι αξιολόγησης απλώς αξιολογούσαν βάσει του μεγέθους του κινδύνου, δηλαδή του κινδύνου των αναμενόμενων πληρωμών ενός αξιόγραφου, χωρίς να παρέχουν καμία πληροφορία για το είδος του κινδύνου (συστηματικός ή μη). Το γεγονός ότι τα εταιρικά αξιόγραφα και τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα φέρουν κινδύνους οι οποίοι διαφέρουν από πλευράς τιμολόγησης τους, δημιουργούνται αμφιβολίες για το κατά πόσο μπορούν να θεωρούνται συγκρίσιμα, ανεξαρτήτως του τι τελικά παρουσιάζουν οι οίκοι αξιολόγησης.

Εκ των υστέρων αποδείχτηκε ότι έγιναν σημαντικά λάθη. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση αξιολόγησης των CDOs από το 2000 και έπειτα, όπου η εκτίμηση της πιθανότητας χρεοκοπίας των υποκείμενων τίτλων βασίζεται σε ιστορικά στοιχεία που αφορούσαν την περίοδο 1992-2000. Στο σύνολό της αυτή η προσέγγιση μπορεί να θεωρηθεί προβληματική, καθώς η συγκεκριμένη περίοδος χαρακτηρίζεται από χαμηλά ποσοστά χρεοκοπιών με



ταυτόχρονη ανοδική πορεία των τιμών των ακινήτων. Το να βασίζονται οι εκτιμήσεις των πιθανοτήτων χρεοκοπίας νεοκδοθέντων CDOs σε ιστορικά στοιχεία ενώ οι τιμές των ακινήτων αυξάνονται κάθε χρόνο τόσο σε πραγματικούς όσο και σε ονομαστικούς όρους, δεν οδηγεί σε αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα. Δε λαμβάνεται υπόψη το ενδεχόμενο της κατάρρευσης των τιμών, όπου πολλοί δανειολήπτες θα είναι πιο επιρρεπείς στην αδυναμία αποπληρωμής και επομένως πιο κοντά στη χρεοκοπία.

Στην πραγματικότητα οι επενδυτές ακόμα και των senior τμημάτων αντιμετώπισαν μεγάλο συστηματικό κίνδυνο, καθώς ήταν πολύ πιθανό να επιβαρυνθούν με σημαντικές απώλειες εάν η συνολική οικονομία δε βρίσκεται σε ανάπτυξη. Εφόσον λοιπόν αυτού του είδους οι επενδυτές δεν ήταν σε θέση να εκτιμήσουν σωστά το μέγεθος της ασφάλειας που αποκόμιζαν από την επένδυσή τους, λαμβάνανε αποδόσεις φαινομενικά ελκυστικές οι οποίες όμως στην πραγματικότητα ήταν αρκετά χαμηλότερες σε σύγκριση με το ύψος του κινδύνου που μετέφεραν.

Με την έναρξη της χρηματοοικονομικής κρίσης, ήρθαν στην επιφάνεια σημαντικά λάθη που είχαν διενεργήσει οι οίκοι αξιολόγησης. Αντιπροσωπευτική είναι η περίπτωση της Moody's, η διοίκηση της οποίας παραδέχτηκε το 2008 ότι ακούσια αξιολογούσαν με AAA, τίτλους αξίας δισεκατομμυρίων, λόγω ενός ιού που είχε εισβάλλει στο σύστημά τους και αλλοίωνε τα μοντέλα που χρησιμοποιούσαν για τις αξιολογήσεις. Το 2007 έγινε γνωστό ότι το μοντέλο που χρησιμοποιούσε η Fitch υπέθετε συνεχή αύξηση στις τιμές των ακινήτων, μη λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα πτώσης τους. Στην περίπτωση που υπήρχε 2% μείωση τιμών των ακινήτων, θα υπόκειντο σε ζημιές ακόμα και τα τμήματα με αξιολόγηση AAA. Μία έρευνα που διεξήγαγε το Securities and Exchange Commission (SEC) το 2008 έδειξε ότι οι διοικούντες των οίκων αξιολόγησης κατανοούσαν πως οι πράξεις τους επιδρούσαν στα κέρδη και ότι ερχόταν σε αντίθεση με τους στόχους της ακριβούς εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου.

Όπως προαναφέρθηκε και θα αναλυθεί εκτενέστερα και στο επόμενο κεφάλαιο, μία από τις σημαντικότερες αιτίες της κρίσης ήταν η υψηλή συσχέτιση χρεοκοπίας των υποκείμενων στοιχείων που υποστήριζαν τα

τιτλοποιημένα αξιόγραφα. Οι οίκοι αξιολόγησης ήταν εκείνοι που δεν υπολόγισαν σωστά την ευαισθησία των εκτιμήσεών τους, ούτε και τις συνέπειες σε ενδεχόμενα σφάλματα στις υποθέσεις τους για τη συσχέτιση χρεοκοπίας και για τις πιθανότητες χρεοκοπίας των υποκείμενων τίτλων. Υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ τιτλοποιημένων και εταιρικών αξιόγραφων ως προς την επίδραση που ασκείται στις αξιολογήσεις τους από τέτοιου είδους σφάλματα, καθώς στα CDOs οποιαδήποτε σφάλματα στην εκτίμηση του κινδύνου πολλαπλασιάζονται. Η δομή των CDOs<sup>2</sup> μεγέθυνε την επίδραση των εν λόγω σφαλμάτων σε βαθμό όπου και τα senior τμήματα βλάπτονται σημαντικά.

Αρκετοί είναι εκείνοι που επιρρίπτουν ευθύνες και στις ρυθμιστικές αρχές, οι οποίες συνέδεσαν τα απαιτούμενα κεφαλαιακά διαθέσιμα με τους βαθμούς αξιολόγησης, χωρίς να ελέγξουν επαρκώς τα μοντέλα αποτίμησης κινδύνου που χρησιμοποιούνταν, καθώς και το βαθμό αξιοπιστίας των εκτιμήσεων των οίκων αξιολόγησης.

Αξιοσημείωτο είναι ότι η πλειοψηφία των εσόδων των οίκων αξιολόγησης μετά το 2002 προήλθε από τις υπηρεσίες αξιολόγησης των τιτλοποιημένων προϊόντων. Ως γνωστόν οι πληρωμές τους προέρχονταν από τους εκδότες των τίτλων και όχι από τους επενδυτές, πράγμα που σημαίνει ότι ενδεχομένως να προσπαθούσαν να ικανοποιήσουν τους “πελάτες” τους μέσω της υψηλής αξιολόγησης που δημοσιοποιούσαν. Οι επενδυτικές τράπεζες πλήρωναν αδρές αμοιβές στους οίκους αξιολόγησης για να δώσουν τις γενναιόδωρες βαθμολογίες τους. Η αξιολόγηση των CDOs απαιτούσε τη γνώμη τουλάχιστον δύο οίκων και η αμοιβή κυμαινόταν από 250.000 μέχρι 500.000\$. Σύμφωνα με τους *New York Times*, τα κέρδη της Moody’s τριπλασιάστηκαν την πενταετία 2002-2006, φτάνοντας τα 750\$ εκ., τα περισσότερα προερχόμενα από αμοιβές αξιολόγησης τιτλοποιημένων αξιόγραφων.

Ενώ οι οίκοι αξιολόγησης φαίνεται να είχαν αναπτύξει στρεβλά κίνητρα, ήταν η αδιαφάνεια ολόκληρου του χρηματοοικονομικού συστήματος που μεγέθυνε την επίδραση της στρεβλής τιμολόγησης και κατ’ επέκταση αξιολόγησης.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> – Επισκόπηση του άρθρου στο οποίο βασίζεται η τεχνική ανάλυση

Η τεχνική ανάλυση που θα παρουσιαστεί στην παρούσα εργασία βασίζεται στο άρθρο των Coval, Jurek και Stafford (2009) 'The Economics of Structured Finance'. Οι εν λόγω συγγραφείς μελετούν την ανάπτυξη και τη μετέπειτα κατάρρευση της αγοράς τιτλοποιημένων αξιόγραφων, καθώς και τους παράγοντες που οδήγησαν σε αυτή. Αυτό γίνεται με τη χρήση απλών ασκήσεων προσομοίωσης που ουσιαστικά αποδεικνύουν τη μεγάλη ευαισθησία των αξιολογήσεων των τιτλοποιημένων αξιόγραφων στα σφάλματα εκτίμησης του πραγματικού κινδύνου, ακόμα κι αν εκείνες στηρίζονται σε πολύπλοκα τεχνικά μοντέλα. Να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο άρθρο χαίρει μεγάλης ανταπόκρισης, καθώς ήδη μέσα σε 4 χρόνια έχει συμπεριληφθεί στις αναφορές 441 επιστημονικών άρθρων.

### **3.1 Περιγραφή του άρθρου**

Όπως προαναφέρθηκε το περιεχόμενο του άρθρου αφορά στην άνοδο και την πτώση της αγοράς τιτλοποιημένων αξιόγραφων. Στόχος είναι να εξηγηθεί το γεγονός ότι το 2007 εν μία νυκτί τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα που μέχρι τότε αξιολογούνταν με AAA, υποβαθμίστηκαν σε "junk", δηλαδή σε τίτλους οι οποίοι είχαν χάσει εντελώς την αξία τους. Όπως ήταν αναμενόμενο οι ζημιές που σημειώθηκαν στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και στους επενδυτές ήταν τεράστιες καθώς η εν λόγω αγορά αποτέλεσε τα τελευταία χρόνια σημαντικό κομμάτι του παγκόσμιου χρηματοοικονομικού συστήματος. Οι συγγραφείς εξηγούν τι πήγε στραβά στον τρόπο αξιολόγησης αυτού του είδους αξιόγραφων, επικεντρώνοντας στην πιθανότητα χρεοκοπίας και τη συσχέτιση χρεοκοπίας των υποκείμενων στοιχείων.

### 3.2 Μέθοδος

Η μέθοδος που ακολουθείται χρησιμοποιεί σαν εργαλείο την πολύπλοκη δομή των CDOs και με τη βοήθεια προσομοιώσεων ελέγχεται κατά πόσο τα σφάλματα στις εκτιμήσεις των πιθανοτήτων χρεοκοπίας και της συσχέτισης χρεοκοπίας επιδρούν στις αξιολογήσεις των CDOs και CDOs<sup>2</sup>.

Αρχικά παραθέτονται ορισμένα απλά παραδείγματα, τα οποία περιγράφουν τη διαδικασία με την οποία δομούνται τα CDOs. Στόχος των παραδειγμάτων είναι να δείξουν την επίδραση της συσχέτισης χρεοκοπίας των υποκείμενων στοιχείων, στις πιθανότητες χρεοκοπίας των CDO τμημάτων, τα οποία δημιουργούνται από την συγκέντρωση και τμηματοποίηση αυτών των στοιχείων. Στη συνέχεια αναλύεται διεξοδικά ο τρόπος με τον οποίο οι οίκοι αξιολόγησης αξιολογούσαν τα CDOs και CDOs<sup>2</sup>, καθώς και οι υποθέσεις στις οποίες βασίζονταν.

#### 3.2.1 Η διαδικασία της συγκέντρωσης και τμηματοποίησης

Η διαδικασία της συγκέντρωσης και τμηματοποίησης περιουσιακών στοιχείων μπορεί να παρουσιαστεί με ένα απλό παράδειγμα.

Έστω ότι υπάρχουν δύο όμοια ομόλογα, το κάθε ένα από τα οποία έχει πιθανότητα χρεοκοπίας  $p_D$  και το οποίο πληρώνει 0\$ σε περίπτωση χρεοκοπίας, ενώ σε διαφορετική περίπτωση πληρώνει 1\$. Κατόπιν τα δύο ομόλογα συγκεντρώνονται σε ένα χαρτοφυλάκιο ονομαστικής αξίας 2\$ και ακολουθεί η τμηματοποίηση τους σε senior και junior τμήμα, όπου η πληρωμή κάθε τμήματος είναι 1\$. Η μέγιστη απώλεια που απορροφάται από το junior τμήμα είναι 1\$, οπότε εάν τελικά χρεοκοπήσει πληρώνει 0\$. Όσον αφορά στο senior τμήμα, χρεοκοπεί και πληρώνει 0\$, όταν χρεοκοπούν και τα δύο ομόλογα, ενώ πληρώνει 1\$ στην περίπτωση που είτε δεν χρεοκοπήσει κανένα, είτε μόνο το ένα ομόλογο.

Ο υπολογισμός των αναμενόμενων πληρωμών έκαστου τμήματος συνδέεται άρρηκτα με τις πιθανότητες χρεοκοπίας και είναι ιδιαίτερα σημαντικό το να γνωρίζουμε εκ των προτέρων τη συσχέτιση χρεοκοπίας των δύο ομολόγων, ώστε να τον επιτύχουμε.

Βάσει του προηγούμενου παραδείγματος, υποθέεται ότι κάθε ομόλογο έχει  $p_D$  10% και δεν υπάρχει συσχέτιση χρεοκοπίας. Η πιθανότητα χρεοκοπίας του senior τμήματος ( $p_{Ds}$ ) είναι 1% ( $10\% \times 10\% = 1\%$ ), εφόσον χρεοκοπεί μόνο όταν χρεοκοπήσουν και τα δύο ομόλογα. Ενώ το junior τμήμα αποκτά πιθανότητα χρεοκοπίας ( $p_{Dj}$ ) 19% [ $(1\%) + 2 \times (10\% \times 90\%) = 19\%$ ]. Ο κάτωθι πίνακας παρουσιάζει συνοπτικά τις πιθανότητες χρεοκοπίας, χωρίς την ύπαρξη συσχέτισης στις χρεοκοπίες των ομολόγων, όπως διαμορφώθηκαν.

Πιθανότητα χρεοκοπίας με $\rho=0$	
<b>Ομόλογο 1</b>	10%
<b>Ομόλογο 2</b>	10%
<b>Senior τμήμα</b>	1%
<b>Junior τμήμα</b>	19%

Αυτή η βασική διαδικασία της ομαδοποίησης και τμηματοποίησης επιτρέπει σε δεδομένου κινδύνου αξιόγραφα να συγκεντρώνονται, δημιουργώντας νέους τίτλους, κάποια τμήματα των οποίων περιέχουν πολύ χαμηλότερο κίνδυνο από ότι τα αρχικά αξιόγραφα.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των υποκείμενων στοιχείων που υποστηρίζουν τα CDOs, τόσο περισσότερα τμήματα θα αποκτήσουν υψηλότερη αξιολόγηση (δηλαδή χαμηλότερη πιθανότητα χρεοκοπίας), σε σχέση με τη μέση αξιολόγηση των υποκείμενων στοιχείων. Κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει αντιληπτό εάν στο προηγούμενο παράδειγμα των δύο ομολόγων προστεθεί κι ένα τρίτο αξίας εξίσου 1\$. Σε αυτήν την περίπτωση οι πιθανότητες χρεοκοπίας των τριών πλέον τμημάτων αλλάζουν.

Πιο συγκεκριμένα το senior τμήμα χρεοκοπεί, εάν και τα τρία ομόλογα χρεοκοπήσουν και άρα η  $p_{Ds} = (10\%)^3 = 0,1\%$ . Το mezzanine τμήμα χρεοκοπεί

εάν τουλάχιστον δύο ομόλογα χρεοκοπήσουν και άρα η πιθανότητα χρεοκοπίας του ( $p_{Dm}$ ) είναι 2,8% [ $(10\%)^3+3x(10\%x10\%x90\%)=2,8\%$ ]. Τέλος το junior τμήμα χρεοκοπεί όταν οποιοδήποτε από τα ομόλογα χρεοκοπήσει, δηλαδή  $p_{Dj} = (10\%)^3+3x(10\%x10\%x90\%)+3x(10\%x90\%x90\%)=27,1\%$ . Συνοπτικά παρουσιάζονται ως εξής:

Πιθανότητα χρεοκοπίας με $\rho=0$	
Senior τμήμα	0,1%
Mezzanine τμήμα	2,8%
Junior τμήμα	27,1%

Παρατηρούμε ότι τα τμήματα senior και mezzanine αποκτούν χαμηλότερο κίνδυνο χρεοκοπίας σε σχέση με εκείνον που είχαν αρχικά τα υποκείμενα ομόλογα (10%), επιβεβαιώνοντας ότι το πλήθος των υποκείμενων στοιχείων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο βαθμό αξιολόγησης περισσότερων CDO τμημάτων.

Εν συνεχεία παρουσιάζεται η περίπτωση της πρόσθεσης και τέταρτου ομολόγου αξίας 1\$, στην προσπάθεια προέκτασης του προηγούμενου παραδείγματος του συγκεκριμένου άρθρου. Οι πιθανότητες χρεοκοπίας των τεσσάρων πλέον τμημάτων θα διαμορφωθούν ως εξής:

Πιθανότητα χρεοκοπίας με $\rho=0$	
Senior τμήμα	0,01%
Mezzanine τμήμα	0,37%
Junior 2 τμήμα	3,61%
Junior 1 τμήμα	32,77%

Αναλυτικότερα το senior τμήμα χρεοκοπεί, εάν και τα τέσσερα ομόλογα χρεοκοπήσουν και άρα η  $p_{Ds} = (10\%)^4=0,01\%$ . Το mezzanine τμήμα χρεοκοπεί εάν τουλάχιστον τρία ομόλογα χρεοκοπήσουν και άρα  $p_{Dm} =$

$(10\%)^4 + 4 \times (10\% \times 10\% \times 10\% \times 90\%) = 0,37\%$ . Το junior 2 τμήμα χρεοκοπεί εάν τουλάχιστον δύο από τα τέσσερα ομόλογα χρεοκοπήσουν, άρα  $p_{DJ2} = (10\%)^4 + 4 \times (10\% \times 10\% \times 10\% \times 90\%) + 4 \times (10\% \times 10\% \times 90\% \times 90\%) = 3,61\%$ , ενώ το junior 1 όταν οποιοδήποτε από τα ομόλογα χρεοκοπήσει, δηλαδή  $p_{DJ1} = (10\%)^4 + 4 \times (10\% \times 10\% \times 10\% \times 90\%) + 4 \times (10\% \times 10\% \times 90\% \times 90\%) + 4 \times (10\% \times 90\% \times 90\% \times 90\%) = 32,77\%$

Ένας άλλος τρόπος για να αυξηθεί η συνολική ονομαστική αξία των αξιόγραφων υψηλής πιστοληπτικής αξιολόγησης είναι η εκ νέου εφαρμογή της διαδικασίας τιλοποίησης για τα junior τμήματα, δηλαδή η δημιουργία ενός CDO<sup>2</sup>. Για παράδειγμα, στην περίπτωση των δύο ομολόγων όπου οι πιθανότητες χρεοκοπίας τους ήταν ασυσχέτιστες, το junior τμήμα είχε  $p_{DJ} = 19\%$ . Ωστόσο, εάν συνδυάσουμε αυτό το τμήμα με ένα άλλο ίσης αξίας junior τμήμα από μία άλλη ομάδα δύο ομολόγων, μπορούμε και πάλι να τμηματοποιήσουμε το κεφάλαιο των 2\$ σε τμήματα του 1\$. Υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των ομολόγων, το senior τμήμα που προκύπτει χρεοκοπεί μόνο εάν χρεοκοπήσει τουλάχιστον ένα ομόλογο κάθε ομάδας και άρα  $p_{Ds} = (19\%)^2 = 3,61\%$ , δηλαδή και πάλι αρκετά χαμηλότερη από εκείνη των υποκειμένων ομολόγων.

Πιθανότητα χρεοκοπίας με $\rho=0$	
Senior τμήμα	3,61%
Junior τμήματα	19%

Όπως προαναφέρθηκε ένας βασικός παράγοντας που καθορίζει την ικανότητα δημιουργίας χαμηλότερου κινδύνου τμημάτων σε σχέση με τους υποκειμένους τίτλους, είναι ο βαθμός στον οποίο οι χρεοκοπίες των τελευταίων συσχετίζονται. Όσο χαμηλότερη είναι η συσχέτιση χρεοκοπίας, τόσο λιγότερο πιθανή είναι η ταυτόχρονη χρεοκοπία τους και ως εκ τούτου το senior τμήμα θεωρείται πιο ασφαλές. Αντίθετα, όσο αυξάνεται η συσχέτιση των ομολόγων, το senior τμήμα μετατρέπεται σε λιγότερο ασφαλή επένδυση.

Εάν στο παράδειγμα των δύο ομολόγων υπήρχε τέλεια συσχέτιση των χρεοκοπιών τους, τότε τα δύο ομόλογα είτε θα πλήρωναν είτε θα χρεοκοπούσαν ταυτόχρονα και δεν θα επιτυγχάνονταν με αυτόν τον τρόπο πιστωτική ενίσχυση στο senior τμήμα. Στο αρχικό παράδειγμα θα μπορούσαμε να πούμε ότι ασυσχέτιστοι κίνδυνοι χρεοκοπίας επιτρέπουν στο senior τμήμα πιθανότητα χρεοκοπίας 1%, ενώ απολύτως συσχετιζόμενοι κίνδυνοι επιτρέπουν στο senior τμήμα ουσιαστικά να 'κληρονομεί' τον κίνδυνο των υποκείμενων ομολόγων με ποσοστό 10%. Τέλος, ενδιάμεσα επίπεδα συσχέτισης (μεταξύ 0 και 1) επιτρέπουν τη δημιουργία ενός senior τμήματος με κίνδυνο χρεοκοπίας μεταξύ 1% και 10%.

Συντελεστής Συσχέτισης ( $\rho$ )	Πιθανότητα χρεοκοπίας CDO senior τμήματος
0	1%
1	10%

Συμπερασματικά, γίνεται αντιληπτό ότι ο βαθμός συσχέτισης των χρεοκοπιών των υποκείμενων αξιόγραφων θεωρείται καθοριστικός παράγοντας στη διαμόρφωση των πιθανοτήτων χρεοκοπίας των τμημάτων των CDOs και CDOs<sup>2</sup>.

Όταν ξέσπασε η κρίση αποδείχτηκε ότι ακόμα κι αν τα υποκείμενα στοιχεία ήταν υψηλού κινδύνου, όπως τα subprimes, τελικά δεν τους είχαν αποδοθεί σωστά η πιθανότητα χρεοκοπίας και ο βαθμός συσχέτισης, με συνέπεια να δημιουργούνται από αυτά CDO senior τμήματα ακόμα και με αξιολόγηση AAA. Εκ των υστέρων λοιπόν αποδείχτηκε ότι τα πραγματικά επίπεδα χρεοκοπίας και συσχέτισης ήταν πολύ υψηλότερα από τα αρχικά εκτιμώμενα, εξ' ου και η ταυτόχρονη αδυναμία πληρωμής από τη μεριά των αρχικών δανειζόμενων.



### 3.2.2 Αξιολόγηση των CDOs και CDOs<sup>2</sup>

Οι αξιολογήσεις πιστοληπτικής ικανότητας θεωρούνται σημαντικό μέσο εκτίμησης των αναμενόμενων πληρωμών και κατ' επέκταση του κινδύνου χρεοκοπίας κάθε αξιόγραφου. Η Fitch αξιολογεί τα αξιόγραφα βασιζόμενη σε ιστορικά στοιχεία χρεοκοπιών. Τα αξιόγραφα με αξιολόγηση από AAA έως BBB- χαρακτηρίζονται χαμηλού και μεσαίου πιστωτικού κινδύνου (επενδυτική κλίμακα), ενώ εκείνα με BBB- έως C υψηλού (κερδοσκοπική κλίμακα). Ο πίνακας 1 (βλέπε σχετικό άρθρο σελίδα 9) παρουσιάζει τις εκτιμήσεις των δεκαετών πιθανοτήτων χρεοκοπίας, οι οποίες εν συνεχεία ανάγονται σε ετήσια βάση και εκφράζουν τους αντίστοιχους βαθμούς αξιολόγησης.

Τα κριτήρια για την κατάταξη στην κλίμακα αξιολόγησης των τιτλοποιημένων αξιόγραφων διαφέρουν με εκείνα των μη τιτλοποιημένων (π.χ. εταιρικά ομόλογα). Η διαφορά έγκειται στην απόδοση συσχέτισης χρεοκοπίας των υποκείμενων στοιχείων. Όπως αποδείχθηκε βάσει των προηγούμενων παραδειγμάτων, ο κίνδυνος χρεοκοπίας των CDOs και CDOs<sup>2</sup> τμημάτων εξαρτάται από τον βαθμό συσχέτισης των χρεοκοπιών που υπάρχει στα υποκείμενα στοιχεία.

Οι συγγραφείς διεξάγουν μία άσκηση προσομοίωσης ώστε να δείξουν την ευαισθησία των πληρωμών των CDOs και CDOs<sup>2</sup> τμημάτων στα σφάλματα εκτίμησης των πιθανοτήτων χρεοκοπίας και της συσχέτισης των χρεοκοπιών των υποκείμενων τίτλων.

Αρχικά υποθέτουν 40 CDOs, όπου το κάθε ένα υποστηρίζεται από μία ομάδα 100 ομολόγων. Θέτουν δεδομένη πενταετή πιθανότητα χρεοκοπίας και ποσοστό ανάκτησης του κεφαλαίου σε περίπτωση χρεοκοπίας των υποκείμενων ομαδοποιημένων ομολόγων, 5% και 50% αντίστοιχα. Με τα ανωτέρω στοιχεία και βάσει του πίνακα 1 στο σχετικό άρθρο η αξιολόγηση κάθε ομολόγου δεν υπερβαίνει το BB+, ενέχοντας υψηλό ρίσκο. Επιπλέον ορίστηκε συσχέτιση χρεοκοπίας ανά ζεύγος ομολόγων στο 0,2, ωστόσο τα ομόλογα που δεν υποστηρίζουν το ίδιο CDO, θεωρούνται ασυσχέτιστα.

Κατόπιν κάθε ομάδα ομολόγων χωρίζεται σε 3 τμήματα (senior, mezzanine, junior), ώστε να δομηθούν τα CDOs. Το junior τμήμα επωμίζεται

απώλειες έως 6% της αξίας του συνολικού κεφαλαίου, το mezzanine επωμίζεται απώλειες από 6% έως 12% και τέλος το senior τμήμα από 12% και άνω. Στη συνέχεια γίνεται ομαδοποίηση των 40 CDO mezzanine τμημάτων και δημιουργείται το CDO<sup>2</sup>.

Ακολουθεί ο πίνακας 2 (βλέπε σχετικό άρθρο σελίδα 11) με τις εκτιμήσεις των πιθανοτήτων χρεοκοπίας κάθε τμήματος, τις αναμενόμενες πληρωμές και την αξιολόγηση έκαστου, η οποία στηρίζεται στα στοιχεία του πίνακα 1.

Το αξιοσημείωτο είναι ότι η αξιολόγηση των δύο (senior και mezzanine) εκ των τριών CDO τμημάτων κατατάσσονται ως επενδύσεις χαμηλού και μεσαίου πιστωτικού κινδύνου. Το senior τμήμα βαθμολογείται με τη μέγιστη αξιολόγηση AAA, ενώ το mezzanine με BBB-. Αντίστοιχα, για το CDO<sup>2</sup> οι αξιολογήσεις ανέρχονται σε AAA για το senior και mezzanine τμήμα, ενώ C για το junior.

Η ανάλυση δείχνει ότι η ανακριβής εκτίμηση των πιθανοτήτων χρεοκοπίας και της συσχέτισης των χρεοκοπιών των υποκείμενων ομολόγων ενδεχομένως να μη μεταβάλλει το βαθμό αξιολόγησης των υποκείμενων ομολόγων. Ωστόσο μεταβάλλει αρκετά τις αξιολογήσεις των CDOs και CDOs<sup>2</sup> τμημάτων με άμεση επίπτωση στις αναμενόμενες πληρωμές τους, οι οποίες παρουσιάζονται συναρτήσει της συσχέτισης χρεοκοπίας.

Πιο συγκεκριμένα στην περίπτωση που διατηρείται σταθερή η πενταετής πιθανότητα χρεοκοπίας των ομολόγων στο 5% και η συσχέτιση χρεοκοπίας τους αυξάνεται πέραν του 0,2, τότε οι πληρωμές των ομολόγων δεν επηρεάζονται. Κάτι τέτοιο όμως δεν ισχύει στην περίπτωση των CDO τμημάτων, καθώς το junior τμήμα φαίνεται να μεταφέρει μέρος του κινδύνου στο senior, αυξάνοντας την αναμενόμενη πληρωμή του πρώτου, ενώ διατηρεί στα ίδια επίπεδα την πληρωμή του δεύτερου. Όσον αφορά στο mezzanine τμήμα, η απώλεια που δέχεται είναι σχεδόν της τάξης του 10% της αξίας του. Στο σημείο όπου υπάρχει τέλεια συσχέτιση, κάθε τμήμα αντιμετωπίζει τον ίδιο κίνδυνο χρεοκοπίας με τα ομόλογα (5%), καθώς παύει να υπάρχει διαφοροποίηση και επομένως πιστωτική ενίσχυση.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τα CDO<sup>2</sup> τμήματα αποδεικνύουν τη μεγάλη ευαισθησία τους στις αλλαγές της συσχέτισης χρεοκοπίας των ομολόγων. Οι πληρωμές όλων των τμημάτων -με κυρίαρχα τα junior και mezzanine τμήματα- ελαττώνονται μέχρι το επίπεδο συσχέτισης να αγγίξει το 0,8, ενώ από εκεί και έπειτα σημειώνουν αύξηση. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η ευαισθησία των CDOs<sup>2</sup> τμημάτων είναι ανάλογη της προτεραιότητας πληρωμών τους, καθώς τη μεγαλύτερη απώλεια την επωμίζεται το junior τμήμα και τη μικρότερη το senior.

Στη συνέχεια αναλύεται η επίδραση των σφαλμάτων των εκτιμήσεων της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων, στις αναμενόμενες πληρωμές των τμημάτων, διατηρώντας σταθερή τη συσχέτιση χρεοκοπίας στο 0,2. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται η πιθανότητα χρεοκοπίας, οι αναμενόμενες πληρωμές των ομολόγων μειώνονται και αυτή η επίδραση μεταδίδεται και στις πληρωμές των CDOs τμημάτων. Οι πληρωμές των junior και mezzanine τμημάτων μηδενίζονται όταν η πιθανότητα χρεοκοπίας είναι 20% και 30% αντίστοιχα. Και σε αυτήν την περίπτωση παρατηρείται απώλεια ανάλογη της προτεραιότητας πληρωμών.

Τα αποτελέσματα για τα CDOs<sup>2</sup> είναι εντυπωσιακά. Η ραγδαία ελάττωση των πληρωμών σε όλα τα τμήματα των CDOs<sup>2</sup> οδηγεί στην εκμηδένιση τους, όταν η πιθανότητα χρεοκοπίας βρίσκεται σχεδόν στο 10% για τα junior και mezzanine τμήματα, ενώ στο 40% για το senior τμήμα και τα ομόλογα.

Τα τελικά αποτελέσματα συνοψίζουν την επίδραση των μεταβολών των συσχετίσεων και πιθανοτήτων χρεοκοπίας των ομολόγων, στην αξιολόγηση των CDO και CDO<sup>2</sup> τμημάτων και παρατίθενται στον Πίνακα 3 (βλέπε σχετικό άρθρο σελίδα 15).

Παρατηρούμε ότι ακόμα και μέτριες αλλαγές στις συσχετίσεις και πιθανότητες χρεοκοπίας των ομολόγων μπορούν να προκαλέσουν υποβάθμιση της αξιολόγησης του senior τμήματος. Ωστόσο χάρις στην πιστωτική ενίσχυση (12%) που του παρέχεται η αξιολόγησή του διατηρείται σε αρκετά ικανοποιητικά επίπεδα παρ' όλες τις μεταβολές και κατ' επέκταση προστατεύονται σε μεγάλο βαθμό και οι πληρωμές του. Πιο συγκεκριμένα η αξιολόγηση του senior τμήματος ενός CDO πέφτει στο A+ όταν η πιθανότητα

χρεοκοπίας φθάνει το 10% και στο BBB- όταν η πιθανότητα είναι στο 20%. Όπως προαναφέρθηκε, η δομή του CDO<sup>2</sup> ενισχύει σημαντικά τη μεταβολή των αναμενόμενων πληρωμών. Για παράδειγμα όταν η πιθανότητα χρεοκοπίας αυξάνεται στο 10%, το mezzanine τμήμα ενός CDO<sup>2</sup> το οποίο είχε αρχικά αξιολογηθεί με AAA, καταλήγει να μην ανήκει καν στην κλίμακα αξιολόγησης.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> –Τεχνική Ανάλυση

Ακολουθεί η τεχνική ανάλυση της παρούσας εργασίας. Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν. Όπως προαναφέρθηκε, η τεχνική ανάλυση βασίζεται στο άρθρο 'The Economics of Structured Finance', ενώ έγιναν και κάποιες προεκτάσεις. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστεί η ευαισθησία των αποδόσεων των CDO και CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις ανακριβείς εκτιμήσεις τριών παραμέτρων των υποκείμενων στοιχείων:

- Πιθανότητα χρεοκοπίας:  $P(\text{Default})=P(D)$
- Συσχέτιση χρεοκοπίας:  $\rho$
- Ποσοστό ανάκτησης σε περίπτωση χρεοκοπίας: recovery rate

Ακολουθεί η προσπάθεια αξιολόγησης των τμημάτων αυτών στις μεταβολές της  $P(D)$

Η επιπλέον ανάλυση δίνει έμφαση σε

- Την αξιολόγηση των CDO και CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του ποσοστού ανάκτησης
- Το βαθμό πιστωτικής ενίσχυσης που παρέχεται από τους υποκείμενους τίτλους στο CDO senior τμήμα
- Το βαθμό πιστωτικής ενίσχυσης που παρέχεται από το CDO mezzanine τμήμα στο CDO<sup>2</sup> senior
- Τη μεταβολή της πιστωτικής ενίσχυσης των τμημάτων για διάφορα ποσοστά

## 4.1 Μέθοδος

Μέσα από Monte Carlo προσομοίωση (simulation) μελετήθηκαν οι αναμενόμενες πληρωμές των CDO και CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές των τριών παραπάνω παραμέτρων.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση των παραπάνω περιπτώσεων αναπτύχθηκε με τη γλώσσα προγραμματισμού Matlab (Matrix Laboratory) και ο κώδικας που δημιουργήθηκε παρατίθεται στο παράρτημα. Με τη βοήθεια του Matlab δημιουργήθηκαν τα αρχικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα παρήχθησαν 100 τυχαίοι αριθμοί από την κανονική κατανομή  $N(0,1)$ , οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τις πληρωμές 100 ομολόγων. Το ζητούμενο ήταν αυτά τα 100 ομόλογα να έχουν ανά ζεύγος συσχέτιση χρεοκοπίας και αυτό επιτεύχθη μέσω της παραγοντοποίησης Cholesky.

Η πιθανότητα χρεοκοπίας που ορίστηκε για κάθε ομόλογο είναι η ίδια. Στην περίπτωση όπου το κάθε ομόλογο πληρώνει στο άρτιο η αναμενόμενη πληρωμή του ορίζεται στο 1\$, ενώ σε περίπτωση αδυναμίας πληρωμής και άρα χρεοκοπίας αποδίδει το ποσοστό ανάκτησης, δηλαδή 0,3\$. Οι πραγματοποιήσεις του δείγματος είναι 100.000, ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερη ακρίβεια των αποτελεσμάτων.

Ακολουθεί η δημιουργία ενός CDO μέσω της ομαδοποίησης και τμηματοποίησης των 100 ομολόγων. Ειδικότερα, για κάθε πραγματοποίηση αθροίστηκαν οι προκύπτουσες πληρωμές των 100 ομολόγων και στη συνέχεια έγινε η τμηματοποίηση τους σε senior, mezzanine και junior τμήματα. Τα ποσοστά απορρόφησης των συνολικών ζημιών για κάθε τμήμα ορίστηκαν ως εξής:

Τμήματα	Ποσοστά απορρόφησης ζημιών
junior	0-10%
mezzanine	10%-20%
senior	20%-100%

Κατόπιν από την περαιτέρω τμηματοποίηση του mezzanine τμήματος δημιουργείται ομοίως το CDO<sup>2</sup>. Ανάλογα με την προτεραιότητα αποδοχής απωλειών, διαμορφώνονται οι αναμενόμενες πληρωμές των τριών τμημάτων, τόσο για το CDO, όσο και για το CDO<sup>2</sup>.

#### 4.2 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν για ένα μεγάλο εύρος μεταβολών της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων  $P(D)$ , όπου το ποσοστό ανάκτησης (recovery rate) είναι 30% παρουσιάζονται στα διαγράμματα 5 έως 8 στο σχετικό παράρτημα. Όπως ήταν αναμενόμενο, ανάλογα με την προτεραιότητα απορρόφησης απωλειών, διαμορφώθηκε και ο βαθμός ευαισθησίας των πληρωμών κάθε τμήματος.

Αρχικά στο διάγραμμα 5 απεικονίζεται η πορεία των ποσοστιαίων πληρωμών κάθε CDO τμήματος όταν ο συντελεστής συσχέτισης ( $\rho$ ) είναι 0,2. Σε αυτό το χαμηλό επίπεδο συσχέτισης παρατηρείται η μεγάλη ευαισθησία του junior τμήματος. Αυτό δικαιολογείται από το μέγεθος της προστασίας που παρέχει, καθώς επιδέχεται πρώτο τις απώλειες που προκύπτουν. Η κυρτότητα είναι επίσης εκείνη που εκφράζει το βαθμό ευαισθησίας κάθε τμήματος. Πιο συγκεκριμένα η καμπύλη που σχηματίζει η πορεία των πληρωμών του junior τμήματος είναι κυρτή, καθώς η πτώση που παρουσιάζει είναι απότομη. Σε αντίθεση με το junior τμήμα, η κυρτότητα του senior (κοίλη καμπύλη) δείχνει μικρού βαθμού ευαισθησία, λόγω της πιστωτικής ενίσχυσης που λαμβάνει από τα δύο κατώτερα τμήματα. Ο συνδυασμός της υψηλής

πιστωτικής ενίσχυσης και του ποσοστού ανάκτησης καταφέρνει να μη μηδενίσει ποτέ την αναμενόμενη πληρωμή του senior τμήματος, ακόμα και σε 99% πιθανότητα χρεοκοπίας. Τέλος οι αναμενόμενες πληρωμές του mezzanine τμήματος δέχονται τις αντίρροπες επιδράσεις του senior και junior τμήματος, εξ' ου και η καμπή που παρουσιάζει η πορεία τους.

Στην περίπτωση του CDO<sup>2</sup> (διάγραμμα 6) η πτώση ακόμα και για το senior τμήμα είναι απότομη, οδηγώντας το στο μηδέν όταν η P(D) είναι 70%. Αυτό συμβαίνει διότι επηρεάζεται άμεσα από τις πληρωμές του CDO mezzanine τμήματος, καθώς δέχεται τουλάχιστον το 80% αυτών. Η πορεία του ομοιάζει με εκείνη του mezzanine, όμως δεν παύει να υπάρχει πιστωτική ενίσχυση, η οποία φαίνεται καθαρά στο διάγραμμα 9. Γενικότερα στην περίπτωση του CDO<sup>2</sup> δεν παρατηρείται ιδιαίτερου βαθμού κυρτότητα, άρα όλα τα τμήματα έχουν σχεδόν τον ίδιο βαθμό ευαισθησίας.

Στη συνέχεια αυξάνοντας το  $\rho$  στο 0,5 (διαγράμματα 7,8) διακρίνεται η διαφορετική πορεία των αναμενόμενων πληρωμών και των τριών τμημάτων σε σύγκριση με την περίπτωση όπου το  $\rho$  ισούται με 0,2. Αναλυτικότερα, στο διάγραμμα 7 παρατηρείται πιο απότομη πτώση του senior τμήματος, ενώ αντίθετα για το mezzanine και junior τμήμα πιο αργή εκμηδένιση των πληρωμών τους. Αυτό συμβαίνει διότι, όπως εξηγήθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, όσο αυξάνεται το  $\rho$  αρχίζει και καταστρέφεται η διαφοροποίηση και επομένως η πιστωτική ενίσχυση που παρέχεται στο senior τμήμα (διάγραμμα 10). Όσο υψηλότερο είναι το  $\rho$ , τόσο περισσότερη πιθανή είναι η ταυτόχρονη χρεοκοπία των ομολόγων και ως εκ τούτου το senior τμήμα θεωρείται λιγότερο ασφαλές.

Το διάγραμμα 8 δείχνει τη σχεδόν κοινή πορεία των τριών CDO<sup>2</sup> τμημάτων, εικόνα η οποία μοιάζει με την περίπτωση όπου το  $\rho$  ισούται με 0,2, με τη διαφορά ότι η απόσταση του senior τμήματος από τα δύο κατώτερα έχει μειωθεί. Το πως καταστρέφεται η πιστωτική ενίσχυση που παρέχει το CDO mezzanine τμήμα στο CDO<sup>2</sup> senior, όσο το  $\rho$  αυξάνεται φαίνεται καθαρά στο διάγραμμα 9.

Κατόπιν, εκμαιεύτηκαν οι πιθανότητες χρεοκοπίας κάθε τμήματος βάσει του παρακάτω τύπου και ακολούθως με γνώμονα τις ετησιοποιημένες



πιθανότητες χρεοκοπίας (βλέπε σχετικό άρθρο, Table 1 ) που χρησιμοποιεί η Fitch για τις αξιολογήσεις της, προέκυψε και η αξιολόγησή τους.

$$E(\text{Payoff}) = r \cdot P(D) + 1 \cdot P(D^c) \quad (1)$$

$$E(\text{Payoff}) = r \cdot P(D) + 1 - P(D)$$

$$E(\text{Payoff}) = P(D) \cdot [r - 1] + 1$$

$$E(\text{Payoff}) = -P(D) \cdot [1 - r] + 1$$

$$1 - E(\text{Payoff}) = P(D) \cdot [1 - r]$$

$$\hat{P} = \frac{1 - E(\text{Payoff})}{1 - r} \quad (2)$$

- $E(\text{Payoff})$  είναι η αναμενόμενη πληρωμή που λαμβάνει κάθε τμήμα, εκφρασμένη ως ποσοστό.
- $P(D)$ , όπως έχει προαναφερθεί είναι η πιθανότητα χρεοκοπίας των υποκείμενων ομολόγων
- $P(D^c)$  είναι η πιθανότητα να μη χρεοκοπήσουν τα ομόλογα
- $r$  είναι το ποσοστό ανάκτησης
- η πιθανότητα  $\hat{P}$  εκφράζει την πιθανότητα χρεοκοπίας για κάθε τμήμα των CDO και CDO<sup>2</sup>

Η σχέση (1) εκφράζει την ποσοστιαία αναμενόμενη πληρωμή κάθε τμήματος βάσει των δύο ενδεχόμενων που μπορούν να συμβούν. Το πρώτο ενδεχόμενο αφορά στην πιθανότητα να χρεοκοπήσουν τα ομόλογα και άρα η αναμενόμενη πληρωμή θα είναι 0,3\$ και το δεύτερο στην πιθανότητα να μη χρεοκοπήσουν και η πληρωμή να γίνει κανονικά (1\$).

Βάσει λοιπόν της σχέσης (2) παρατίθενται οι προκύπτουσες αξιολογήσεις για τα CDO και CDO<sup>2</sup> τμήματα στις μεταβολές της  $P(D)$ .

**Πίνακας 1**

<b>Αξιολόγηση CDO τμημάτων στις μεταβολές του P(D), με <math>\rho=0,2</math> και <math>r=30\%</math></b>			
<b>P(D)</b>	<b>senior</b>	<b>mezzanine</b>	<b>junior</b>
<b>2%</b>	AAA	BBB-	C
<b>5%</b>	AA+	B-	NR
<b>10%</b>	BBB	C	NR
<b>15%</b>	BB+	NR	NR

**Πίνακας 2**

<b>Αξιολόγηση CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του P(D) με <math>\rho=0,2</math> και <math>r=30\%</math></b>			
<b>P(D)</b>	<b>senior</b>	<b>mezzanine</b>	<b>junior</b>
<b>2%</b>	A-	BB+	BB
<b>5%</b>	B+	CCC+	CC
<b>10%</b>	CC	NR	NR
<b>15%</b>	NR	NR	NR

**Πίνακας 3**

<b>Αξιολόγηση CDO τμημάτων στις μεταβολές του P(D) με <math>\rho=0,5</math> και <math>r=30\%</math></b>			
<b>P(D)</b>	<b>senior</b>	<b>mezzanine</b>	<b>junior</b>
<b>2%</b>	A+	B	C
<b>5%</b>	BBB-	CC	NR
<b>10%</b>	B+	C	NR
<b>15%</b>	B-	NR	NR

**Πίνακας 4**

<b>Αξιολόγηση CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του P(D) με <math>\rho=0,5</math> και <math>r=30\%</math></b>			
<b>P(D)</b>	<b>senior</b>	<b>mezzanine</b>	<b>junior</b>
<b>2%</b>	B+	B-	CCC+
<b>5%</b>	CCC	CC	C
<b>10%</b>	C	NR	NR
<b>15%</b>	NR	NR	NR

Το εύρος των αξιολογήσεων είναι μεγάλο. Χαρακτηριστική είναι η υποβάθμιση του CDO senior τμήματος. Οι αγορές βλέπανε την εικόνα όπου η P(D) και το  $\rho$  ήταν ιδιαίτερα χαμηλά στο 2% και 0,2 αντίστοιχα (Πίνακας 1), όπου το senior αξιολογείται με AAA, ενώ η πραγματική εικόνα ήταν αρκετά διαφορετική, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3 όπου η P(D) ήταν τουλάχιστον 15% και η συσχέτιση στο 0,5, με την αξιολόγηση του senior να πέφτει στο B-.

Ο συνδυασμός υποεκτίμησης της  $P(D)$  και του  $\rho$  οδήγησε σε λανθασμένες αξιολογήσεις, καθώς βάσει των παραπάνω πινάκων η ευαισθησία της αξιολόγησης ιδιαίτερα του senior τμήματος στις ανακριβείς εκτιμήσεις των δύο παραμέτρων είναι μεγάλη, προκαλώντας ραγδαία υποβάθμιση.

Κατόπιν, εξετάστηκαν οι περιπτώσεις όπου μεταβάλλεται το επίπεδο συσχέτισης για ένα εύρος τιμών  $[0,1]$ , διατηρώντας σταθερό το ποσοστό ανάκτησης στο 30%. Αρχικά διατηρήθηκε η  $P(D)$  στο 5% και από το διάγραμμα 11, φαίνεται ότι η πορεία του CDO senior τμήματος είναι οριακά πτωτική, διότι δεδομένης της χαμηλής  $P(D)$  θεωρείται ιδιαίτερα ασφαλές τμήμα. Από την άλλη πλευρά το junior τμήμα έχει θετική και πολύ πιο απότομη πορεία, κάτι που δείχνει τη μεγάλη του ευαισθησία. Ωστόσο όταν το  $\rho$  πλησιάζει τη μονάδα, τότε οι αναμενόμενες πληρωμές και των τριών τμημάτων τείνουν να συγκλίνουν, καθώς τα οφέλη που αποκομίζει το senior τμήμα από τη διαφοροποίηση χάνονται και δύο ενδεχόμενα μπορούν να συμβούν: είτε τα υποκείμενα ομόλογα να χρεοκοπήσουν ταυτόχρονα είτε να πληρώσουν ταυτόχρονα. Έτσι δικαιολογείται και η ανοδική τάση του junior τμήματος, όσο το  $\rho$  αυξάνεται. Τέλος το mezzanine τμήμα δέχεται δύο αντίρροπες δυνάμεις από τα senior και junior, εξ' ου και η καμπή που παρουσιάζει όταν το  $\rho$  ισούται με 0,7, σημείο στο οποίο αρχίζει να διαφαίνεται η οριακή πτώση του senior.

Στην περίπτωση του CDO<sup>2</sup> (διάγραμμα 12) η πλήρης σύγκλιση των αναμενόμενων πληρωμών όταν το  $\rho$  πλησιάζει τη μονάδα φαίνεται πολύ πιο καθαρά. Σημειώνεται ταύτιση στα αναμενόμενα ποσοστά πληρωμών και των τριών τμημάτων στη μηδενική και τέλεια συσχέτιση, ενώ η χαμηλότερη αναμενόμενη πληρωμή κυμαίνεται στο 90%.

Τα διαγράμματα 13 και 15 παρουσιάζουν τις αναμενόμενες πληρωμές των CDO τμημάτων στις περιπτώσεις όπου αυξάνεται η  $P(D)$  στο 15% και 35% αντίστοιχα. Παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται η  $P(D)$  η αρνητική επίδραση στο senior τμήμα γίνεται εντονότερη και η θετική επίδραση στα δύο κατώτερα τμήματα είναι αξιοσημείωτη. Ιδιαίτερα το mezzanine τμήμα δείχνει μία πολύ διαφορετική εικόνα στη μεταβολή της  $P(D)$  από το 15% στο 35%, όταν τα

υποκείμενα ομόλογα θεωρούνται ασυσχέτιστα, η οποία αποτυπώνεται και στις πληρωμές των CDOs<sup>2</sup> (διαγράμματα 14 και 16).

Ακολούθως παρατίθενται οι παρακάτω πίνακες, οι οποίοι παρουσιάζουν συνοπτικά τις αξιολογήσεις των CDO και CDO<sup>2</sup> τμημάτων, όπως αυτές προκύπτουν από τις μεταβολές του ποσοστού ανάκτησης βάσει της σχέσης (2).

**Πίνακας 5**

<b>Αξιολόγηση CDO τμημάτων στις μεταβολές του <math>r</math>, με <math>\rho=0,2</math> και <math>P(D)=5\%</math></b>			
<b>Recovery</b>	<b>Senior</b>	<b>Mezzanine</b>	<b>Junior</b>
<b>15%</b>	AA-	CCC+	NR
<b>30%</b>	AA+	B-	NR
<b>50%</b>	AAA	BB-	NR
<b>70%</b>	AAA	BBB+	NR

**Πίνακας 6**

<b>Αξιολόγηση CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του <math>r</math>, με <math>\rho=0,2</math> και <math>P(D)=5\%</math></b>			
<b>Recovery</b>	<b>Senior</b>	<b>Mezzanine</b>	<b>Junior</b>
<b>15%</b>	B-	CC	C
<b>30%</b>	B+	CCC+	CC
<b>50%</b>	BBB-	B	CCC+
<b>70%</b>	AA+	BBB-	BB+

Στη συνέχεια αυξήθηκε το ποσοστό χρεοκοπίας στο 15%

**Πίνακας 7**

<b>Αξιολόγηση CDO τμημάτων στις μεταβολές του <math>r</math>, με <math>\rho=0,2</math> και <math>P(D)=15\%</math></b>			
<b>Recovery</b>	<b>Senior</b>	<b>Mezzanine</b>	<b>Junior</b>
<b>15%</b>	B+	NR	NR
<b>30%</b>	BB+	NR	NR
<b>50%</b>	BBB	C	NR
<b>70%</b>	AAA	CCC	NR

**Πίνακας 8**

<b>Αξιολόγηση CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του <math>r</math>, με <math>\rho=0,2</math> και <math>P(D)=15\%</math></b>			
<b>Recovery</b>	<b>Senior</b>	<b>Mezzanine</b>	<b>Junior</b>
<b>15%</b>	NR	NR	NR
<b>30%</b>	NR	NR	NR
<b>50%</b>	CC	NR	NR
<b>70%</b>	B-	CC	C

Αποδεικνύεται ότι το ποσοστό ανάκτησης είναι παράμετρος που επηρεάζει αρκετά την αξιολόγηση όλων των τμημάτων, καθώς η μείωση αυτής τα οδηγεί σε υποβάθμιση. Στην περίπτωση όπου η  $P(D)$  είναι 5% το senior τμήμα έχει ένα εύρος αξιολόγησης το οποίο βρίσκεται σε ικανοποιητικά επίπεδα, εφόσον δεν πέφτει κάτω από AA-, ακόμα και με αρκετά χαμηλό

ποσοστό ανάκτησης, της τάξης του 15%. Δεν θα λέγαμε το ίδιο βέβαια και για το junior τμήμα, το οποίο εξ αρχής δεν περιλαμβάνεται καν στην κλίμακα αξιολόγησης. Το mezzanine τμήμα βρίσκεται επίσης σε ικανοποιητικό επίπεδο αξιολόγησης, καθώς επιτυγχάνει βαθμολογία μέχρι και BBB+. Όπως ήταν αναμενόμενο, όσο αυξάνει η P(D) των ομολόγων (Πίνακας 7), το ποσοστό ανάκτησης δημιουργεί μεγαλύτερο εύρος αξιολογήσεων, καθώς το senior τμήμα από AAA υποβαθμίζεται σε B+, όπου πλέον ανήκει στην κερδοσκοπική κλίμακα αξιολόγησης.

Η δομή του CDO<sup>2</sup> ενισχύει τη διακύμανση των αξιολογήσεων. Με υψηλό ποσοστό ανάκτησης το οποίο φτάνει το 70%, ο βαθμός αξιολόγησης του senior τμήματος είναι AA+ (Πίνακας 6), ενώ με P(D) στο 15% (Πίνακας 8) υποβαθμίζεται σε B-. Ωστόσο όπως έχει προαναφερθεί το CDO<sup>2</sup> senior τμήμα υποστηρίζεται κατά βάση από το CDO mezzanine, αποκτώντας πιστωτική ενίσχυση από αυτό, η οποία διακρίνεται και από την σύγκριση των αξιολογήσεων των δύο αυτών τμημάτων.

Τέλος, μεταβλήθηκαν τα ποσοστά πιστωτικής ενίσχυσης ως εξής

Τμήματα	Ποσοστά απορρόφησης ζημιών	
	<u>1<sup>η</sup> Περίπτωση</u>	<u>2<sup>η</sup> Περίπτωση</u>
<b>junior</b>	0%-7%	0%-5%
<b>mezzanine</b>	7%-15%	5%-10%
<b>senior</b>	15%-100%	10%-100%

Όπως ήταν αναμενόμενο (διαγράμματα 17 έως 24), όσο μειώνονται τα ποσοστά πιστωτικής ενίσχυσης που παρέχονται στο senior τμήμα, η επίδραση στις πληρωμές όλων των τμημάτων ως προς τις μεταβολές του  $\rho$  και της P(D) γίνεται όλο και πιο έντονη.

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> - Συμπεράσματα

Η διαδικασία της τιτλοποίησης για αρκετά χρόνια αποτελούσε ένα καινοτομικό και χρήσιμο εργαλείο στις χρηματοοικονομικές αγορές. Ωστόσο αποδείχτηκε ότι διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στη χρηματοοικονομική κρίση που ξεκίνησε το 2007. Η στρεβλή τιμολόγηση των τιτλοποιημένων αξιόγραφων δημιούργησε τη λανθασμένη εντύπωση στους επενδυτές ότι επρόκειτο για ασφαλείς επενδύσεις, όμως ο πραγματικός κίνδυνος που ενείχαν ήταν ιδιαίτερα υψηλός. Το 2007 εν μία νυκτί ακόμα και αξιόγραφα που κατείχαν αξιολόγηση AAA υποβαθμίστηκαν σημαντικά, προκαλώντας τεράστιες ζημιές σε όλους τους εμπλεκόμενους, με κίνδυνο κατάρρευσης του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι οίκοι αξιολόγησης υπέθεταν χαμηλό κίνδυνο χρεοκοπίας των υποκείμενων στοιχείων που υποστήριζαν τα τιτλοποιημένα αξιόγραφα και σχεδόν αγνοούσαν το βαθμό συσχέτισης αυτών των κινδύνων, οδηγώντας σε εσφαλμένες αξιολογήσεις.

Μέσα από την τεχνική ανάλυση που προηγήθηκε εξετάστηκε η ευαισθησία των αποδόσεων των CDO και CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις ανακριβείς εκτιμήσεις της πιθανότητας χρεοκοπίας, της συσχέτισης χρεοκοπίας και του ποσοστού ανάκτησης των υποκείμενων στοιχείων. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν έδειξαν ότι οι αναμενόμενες πληρωμές και κατ' επέκταση οι αξιολογήσεις όλων των τμημάτων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στις μεταβολές των τριών παραπάνω παραμέτρων και πιο ευαίσθητα εμφανίζονται τα κατώτερα τμήματα.

Οι επιδράσεις σε κάθε τμήμα από τις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης χρεοκοπίας έχουν διαφορετική κατεύθυνση, καθώς όσο αυξάνεται η τιμή του, τα κατώτερα τμήματα επηρεάζονται θετικά ενώ τα ανώτερα αρνητικά. Αυτό συμβαίνει διότι η έννοια της διαφοροποίησης στην οποία ουσιαστικά βασίζεται η λειτουργία των CDO και CDO<sup>2</sup> καταστρέφεται, μειώνοντας αισθητά την πιστωτική ενίσχυση και το πρόβλημα αυτό εντείνεται όσο αυξάνει η πιθανότητα χρεοκοπίας και μειώνεται το ποσοστό ανάκτησης.



## Βιβλιογραφία

### Ελληνική Βιβλιογραφία

Ζαγορήσιος, Ν. και Ασημέλης, Ι. (2011) 'Τιποποιήσεις και καλυμμένες ομολογίες ως εργαλεία ρευστότητας', Άρθρο Γ.4, 'Η διεθνής κρίση, η κρίση στην Ευρωζώνη και το ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα', Ελληνική Ένωση Τραπεζών, Αθήνα, pp. 247-271

Χαρδούβελης, Γ. (2009), 'Η σπουδαιότητα της αγοράς κατοικίας στην οικονομία', Παρουσίαση στην Ημερίδα της Τράπεζας της Ελλάδος με τίτλο "Αγορά Ακινήτων: Πρόσφατες εξελίξεις και προοπτικές"

### Ξένη Βιβλιογραφία

Baily, M. Litan, R. and Johnson, M. (2008) 'The Origins of the Financial Crisis', Business and Public Policy at Brookings

Barth, J. Li, T. Phumiwasana, T. and Yago, G. (2008) 'A Short History of the Subprime Mortgage Market Meltdown', Milken Institute

Barth, J., Li T., Lu W., Phumiwasana T., and Yago G. (2009) 'The Rise and Fall of the U.S. Mortgage and Credit Markets. A Comprehensive Analysis of the Meltdown', Milken Institute

Beckett, S. (1989) 'The Prepayment Risk of Mortgage-backed Securities', Federal Reserve Bank of Kansas City

Benmelech, E. and Dlugosz, J. (2010) 'The Credit Rating Crisis', NBER Macroeconomics Annual 2009, Vol. 24, University of Chicago Press

Calomiris, C. and Wallison, P. (2008) 'The Last Trillion-Dollar Commitment: The Destruction of Fannie Mae and Freddie Mac', American Enterprise Institute for Public Policy Research

Cetorelli, N. and Peristiani, S. (2012) 'The Role of Banks in Asset Securitization', Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, pp 47-63

Coval, J. Jurek, J. and Stafford E. (2009) 'The Economics of Structured Finance', Journal of Economic Perspectives, Vol. 23, Number 1, pp 3–25

Demyanyk, Y. and Van Hemert, O. (2008), 'Understanding the Subprime Mortgage Crisis', *Working Paper Series*, Social Science Electronic Publishing,

Elul, R. (2005) 'The Economics of Asset Securitization', Federal Reserve Bank of Philadelphia

European Securitisation Forum, (2001) 'European Securitisation: A Resource Guide', The Bond Market Association

Federal Home Finance Agency Office of Inspector General, (2011) 'A Brief History of the Housing Government-Sponsored Enterprises'

Fligstein, N. and Goldstein, A. (2010) 'The Anatomy of the Mortgage Securitization Crisis', Working Paper Series, Institute for Research on Labor and Employment, University of California Berkeley

Fujii M. (2010), 'Securitized Products, Financial Regulation, and Systemic Risk', ADBI Working Paper Series

Gorton, G. and Souleles, N. (2007) 'Special Purpose Vehicles and Securitization', University of Chicago Press, pp 549-602

Hull, J. (2008) 'The Credit Crunch of 2007: What Went Wrong? Why? What Lessons Can Be Learned?' Working Paper, Joseph L. Rotman School of Management, University of Toronto

Mason, J. and Rosner, J. (2007). 'How Resilient are Mortgage Backed Securities to Collateralized Debt Obligation Disruptions?' Διαθέσιμο στο Social Science Research Network: <http://ssrn.com/abstract=1027472>

Rosen, R. (2007) 'The role of securitization in mortgage lending', Federal Reserve Bank of Chicago, Vol. 244

Sargent, P. (1989) 'Bankruptcy Remote Finance Subsidiaries: The Substantive Consolidation Issue', American Bar Association, Vol. 44, pp. 1223-1241

Scheicher M. (2008), 'How has CDO market pricing changed during the turmoil? Evidence from CDS index tranches', ECB Working Paper Series

The Financial Crisis Inquiry Commission (2011) 'The Financial Crisis Inquiry Report. Final Report of the National Commission on the Causes of the Financial and Economic Crisis in the United States', Official Government Edition

Wallison, P. (2009) 'The True Origins of This Financial Crisis', American Enterprise Institute for Public Policy Research

Worley, R. (2013) 'The Financial Crisis and the Role of the GSEs', University of Pennsylvania Press

## **Κομμάτια σε Τόμο**

Kendall, L. and Fishman, M., (2000) 'A Primer on Securitization', MIT Press

Saunders, A. and Cornett, M. M. (2011) 'Financial Institutions Management - A Risk Management Approach', Vol.7. McGraw Hill

## **Ηλεκτρονικοί Ιστότοποι**

<http://portal.hud.gov/>

<http://www.fanniemae.com>

<http://www.freddiemac.com/>

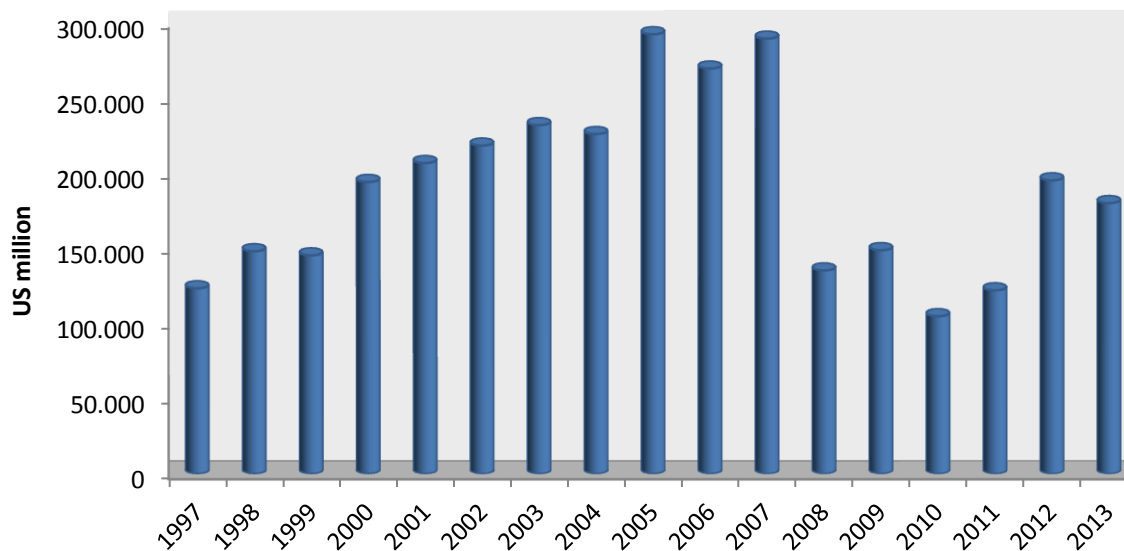
<http://www.ginniemae.gov>

<http://www.sifma.org/>

## Παράρτημα

### Διάγραμμα 1

#### Έκδοση ABSs στις Η.Π.Α.

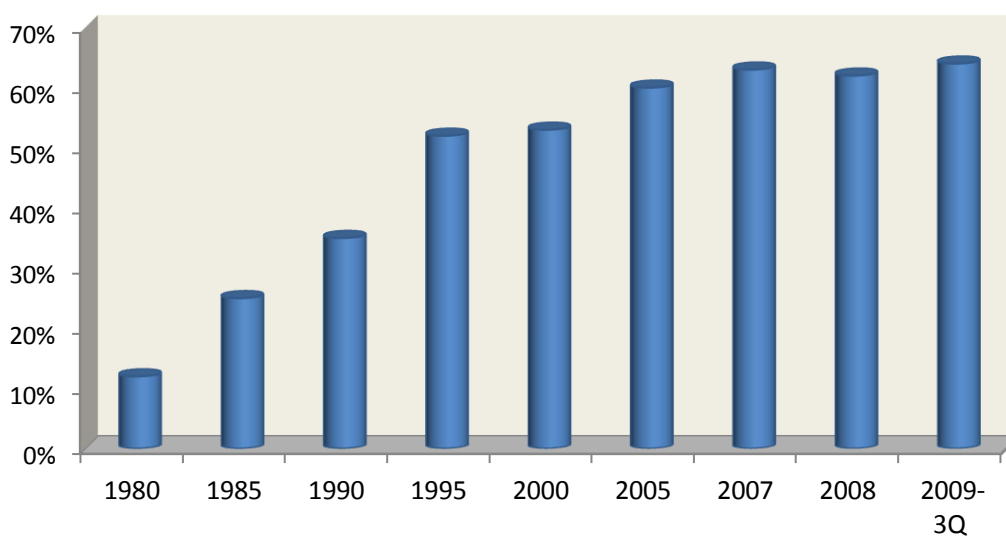


Πηγή: Securities Industry and Financial Markets Association

### Διάγραμμα 2

#### Η πορεία των τιτλοποιήσεων στεγαστικών δανείων στις Η.Π.Α.

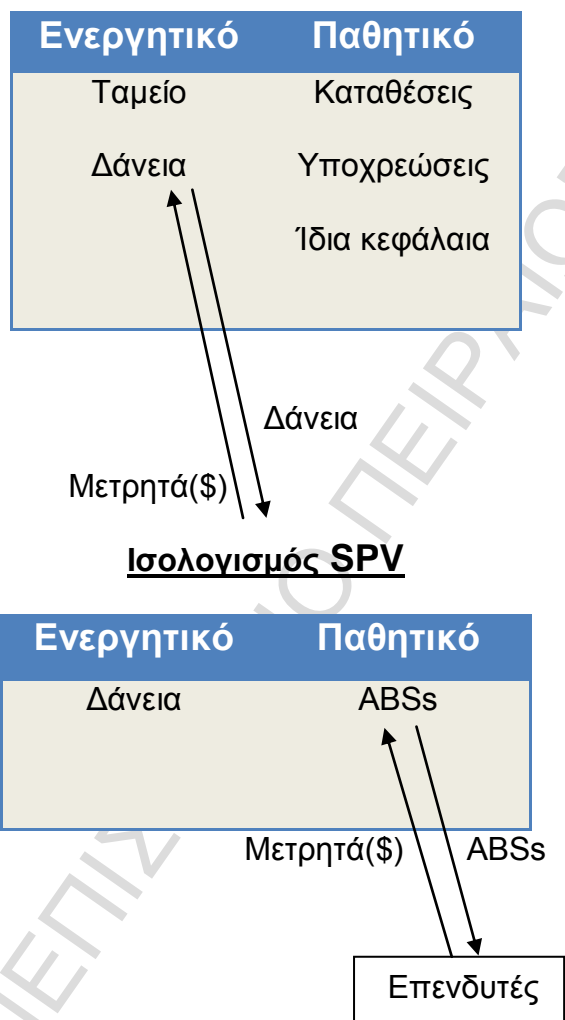
#### Τιτλοποιημένα Στεγαστικά Δάνεια / Σύνολο Στεγαστικών Δανείων (%)



Πηγή: Χαρδούβελης Γκ. (ΕΜΟΠ, 2010)

## Σχήμα 1

### Τυπικός Ισολογισμός Εμπορικής Τράπεζας



Πηγή: Saunders and Cornett (2011)

## Σχήμα 2

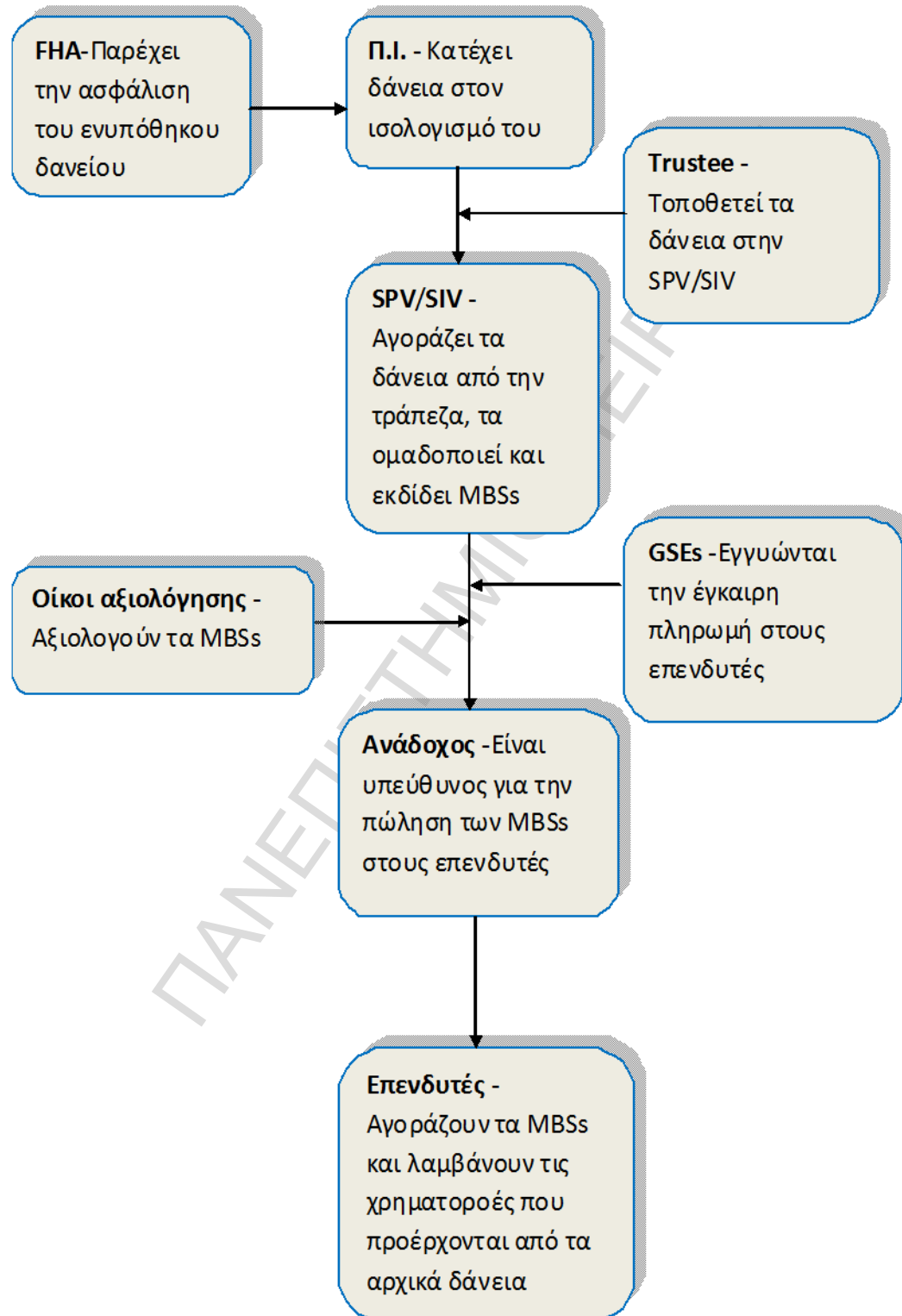
### Τυπικός Ισολογισμός Εμπορικής Τράπεζας



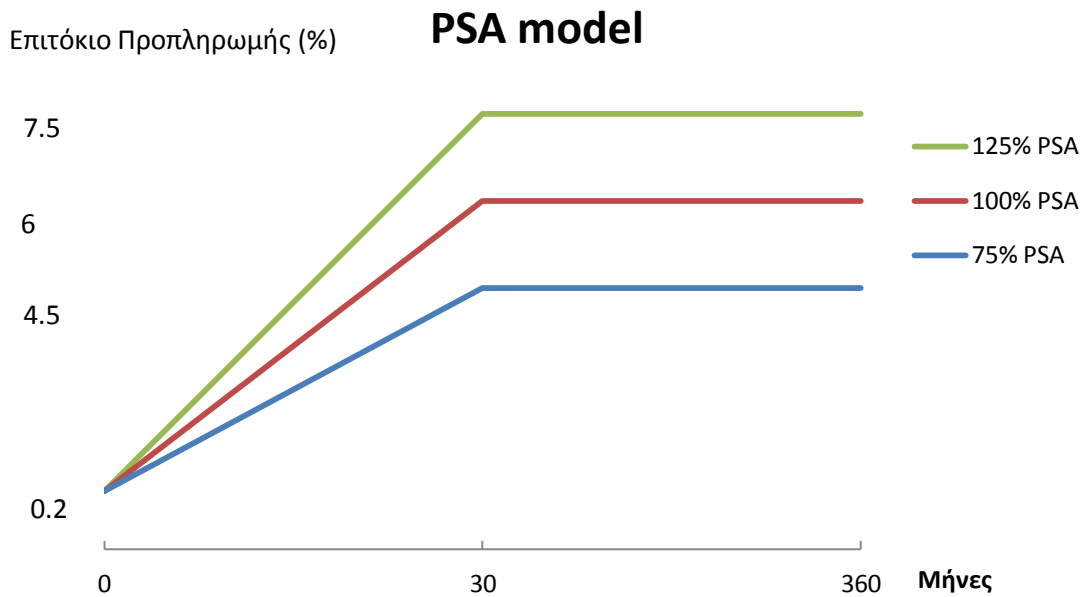
Πηγή: Saunders and Cornett (2011)

### Σχήμα 3

#### Συνοπτικό σχήμα της διαδικασίας τιτλοποίησης



### Διάγραμμα 3



Πηγή: Saunders and Cornett (2011)

Το μοντέλο προπληρωμών PSA ουσιαστικά υποθέτει ότι οι προπληρωμές αυξάνονται με ετήσιο ρυθμό 0,2% κάθε μήνα για τους πρώτους 30 μήνες, έως ότου φτάσουν το 6%, δηλαδή 0,5% μηνιαίως. Κατόπιν παραμένουν σε αυτό το επίπεδο μέχρι τη λήξη του ενυπόθηκου δανείου. Η ανωτέρω υπόθεση σημαίνει ότι τα δάνεια υπόκεινται σε 100% PSA (σημείο αναφοράς), ωστόσο υπάρχουν και άλλα ποσοστά που μπορούν να υποθέσουν την «ταχύτητα» των προπληρωμών. Παραδείγματος χάριν ένα MBS μπορεί να θεωρείται 125% PSA, πράγμα που δείχνει μεγάλη ταχύτητα προπληρωμών. Για να βρούμε την ετησιοποιημένη αύξηση προπληρωμών οι υπολογισμοί είναι απλοί:

$0,2\% \times 125\% = 0,25\%$  αύξηση για τους πρώτους 30 μήνες και

$6\% \times 125\% = 7,5\%$  το ποσοστό προπληρωμών μέχρι τη λήξη του MBS.

Αντίστοιχα, όταν ένα MBS θεωρείται 75% PSA, η ταχύτητα των πρώτων πληρωμών είναι μικρότερη.

$0,2 \times 75\% = 0,15\%$

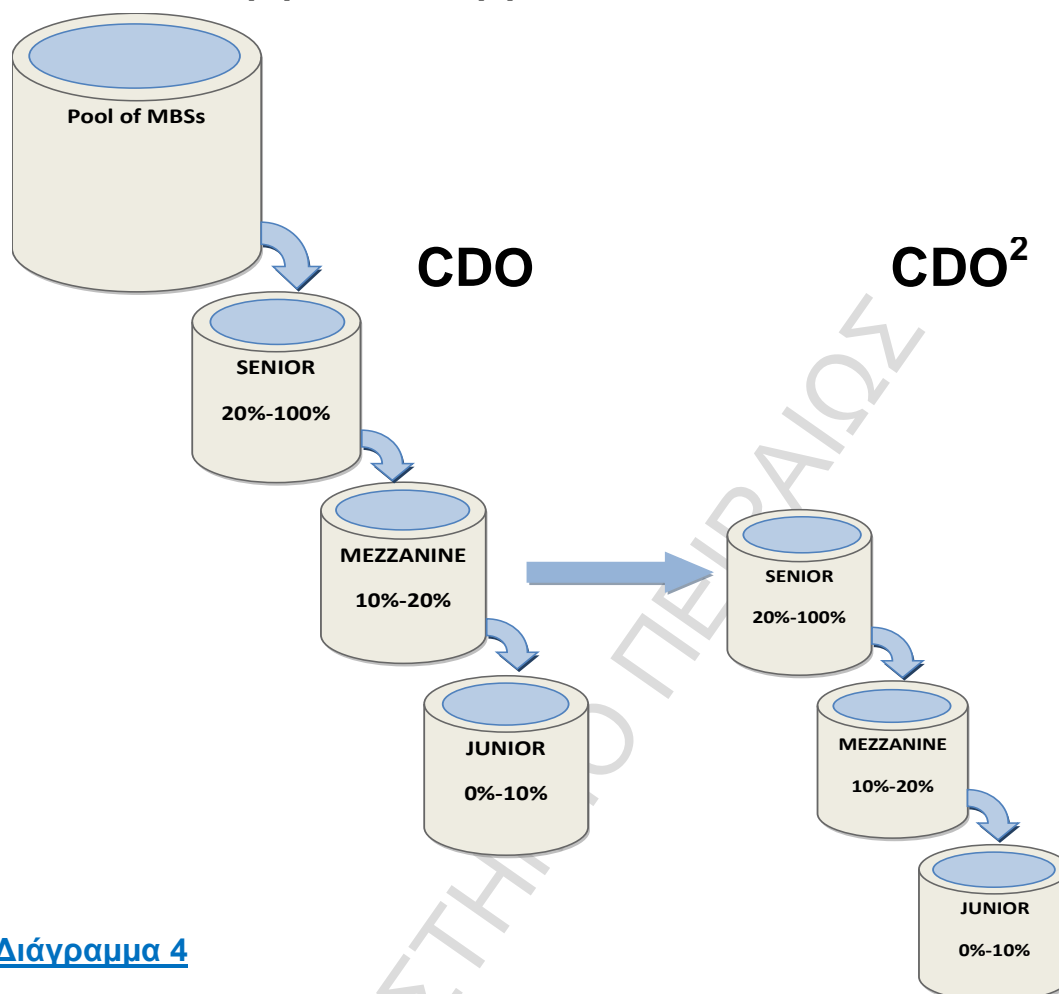
$6\% \times 75\% = 4,5\%$

Τέλος ένα 0% PSA υποθέτει μηδενικές προπληρωμές.



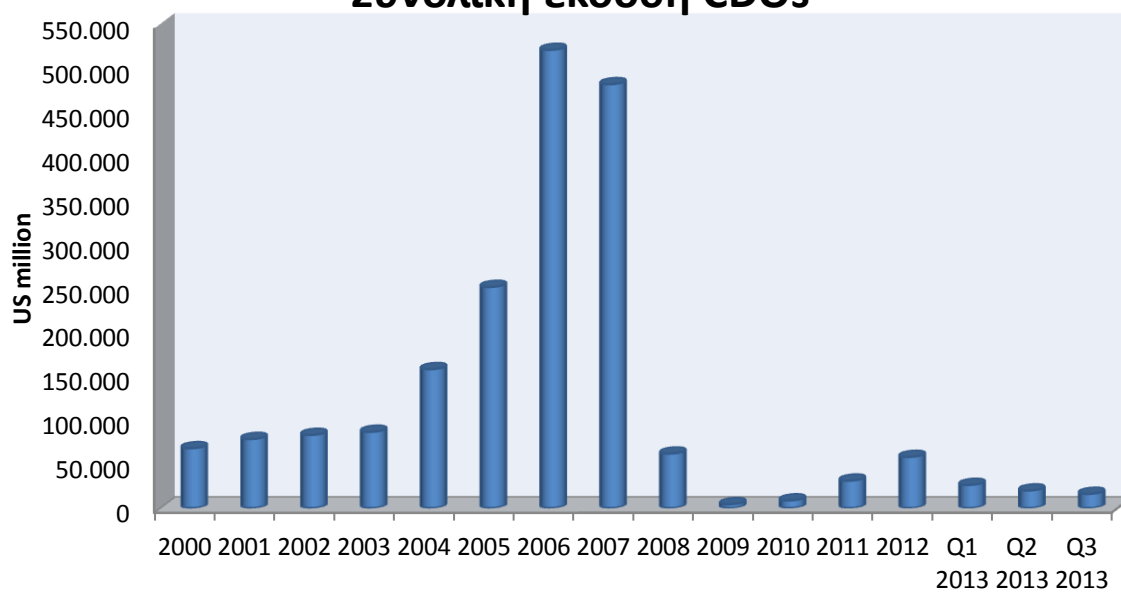
Σχήμα 4

### Δομή και λειτουργία των CDO και CDO<sup>2</sup>



Διάγραμμα 4

### Συνολική έκδοση CDOs



Πηγή: Securities Industry and Financial Markets

## Ο κώδικας που δημιουργήθηκε για την τεχνική ανάλυση

```

A=ones(100,100);
ρ=0.2;
K=eye(100);
G=A*ρ+K*(1-ρ);
V=chol(G);
X=randn(100,100000);
U=V'*X;
z=-1.04;
PAYOFF=zeros(100,100000);
for i=1:100
for j=1:100000
if U(i,j)<=z
PAYOFF(i,j)=0.3;
else
PAYOFF(i,j)=1;
end
end
end
athroisma=sum(PAYOFF,1);
pinakas1=zeros(3,100000);
for j=1:100000
if athroisma(1,j)<=100 && athroisma(1,j)>90
pinakas1(1,j)=80/80;
pinakas1(2,j)=10/10;
pinakas1(3,j)=(10-(100-athroisma(1,j)))/10;
elseif athroisma(1,j)<=90 && athroisma(1,j)>80
pinakas1(1,j)=80/80;
pinakas1(2,j)=(10-(90-athroisma(1,j)))/10;
pinakas1(3,j)=0;
else
pinakas1(1,j)=(athroisma(1,j))/80;
pinakas1(2,j)=0;
pinakas1(3,j)=0;
end
end
expected_payoff=(sum(pinakas1,2))/100000;
expected_athroisma=(sum(athroisma,2))/100000;
pinakas2=zeros(3,100000);
for j=1:100000
if pinakas1(2,j)<=1 && pinakas1(2,j)>0.9
pinakas2(1,j)=0.8/0.8;
pinakas2(2,j)=0.1/0.1;
pinakas2(3,j)=(0.1-(1-pinakas1(2,j)))/0.1;
elseif pinakas1(2,j)<=0.9 && pinakas1(2,j)>0.8
pinakas2(1,j)=0.8/0.8;
pinakas2(2,j)=(0.1-(0.9-pinakas1(2,j)))/0.1;
pinakas2(3,j)=0;
else
pinakas2(1,j)=(pinakas1(2,j))/0.8;
pinakas2(2,j)=0;
pinakas2(3,j)=0;
end
end
expected_payoff2=(sum(pinakas2,2))/100000;

```

Στο σημείο αυτό θα γίνει μία σύντομη περιγραφή του κώδικα.

Η μεταβλητή  $\rho$  εκφράζει το επίπεδο συσχέτισης για ένα εύρος τιμών  $[0,1]$ . Η προσθήκη ανά ζεύγους συσχέτισης στα ομόλογα έγινε μέσω της παραγοντοποίησης Cholesky (εντολή chol). Η πιθανότητα χρεοκοπίας για κάθε ομόλογο ορίστηκε η ίδια και εφόσον την καθορίσουμε, βρίσκουμε από τους στατιστικούς πίνακες της τυπικής κανονικής κατανομής την κριτική τιμή  $z$ . Εάν παραδείγματος χάριν θέσουμε πιθανότητα χρεοκοπίας 15%, τότε το  $z$  θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε  $P(Z \leq z) = 0,15$ . Βάσει λοιπόν των στατιστικών πινάκων το  $z$  ισούται με  $-1,04$ . Αυτό σημαίνει ότι στην περίπτωση που οι πληρωμές κάθε ομολόγου είναι μικρότερες του  $-1,04$ , τότε αυτό θα οδηγείται σε χρεοκοπία και τελικώς θα πληρώνει το ποσοστό ανάκτησης, ενώ στην αντίθετη περίπτωση θα πληρώνει στο άρτιο δηλαδή 1\$.

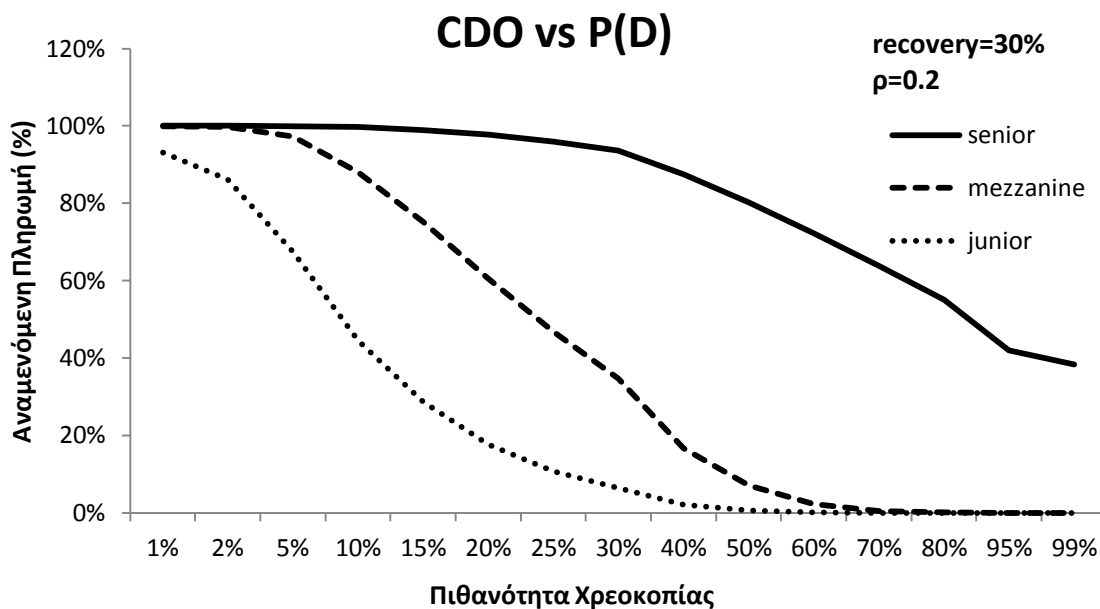
Στη συνέχεια αθροίστηκαν οι τελικές πληρωμές των 100 ομολόγων και μέσα από τη χρήση λογικών τελεστών δημιουργήθηκαν τα ποσοστά απορρόφησης ζημιών για κάθε CDO τμήμα.

Τμήματα	Ποσοστό απορρόφησης ζημιών
junior	0-10%
mezzanine	10%-20%
senior	20%-100%

Υπολογίστηκαν οι αναμενόμενες πληρωμές των CDO τμημάτων εκφρασμένες ως ποσοστό, έτσι ώστε να είναι συγκρίσιμες. Κατά τον ίδιο τρόπο από τις πληρωμές του mezzanine τμήματος προκύπτουν και οι ποσοστιαίες αναμενόμενες πληρωμές των CDO<sup>2</sup> τμημάτων.

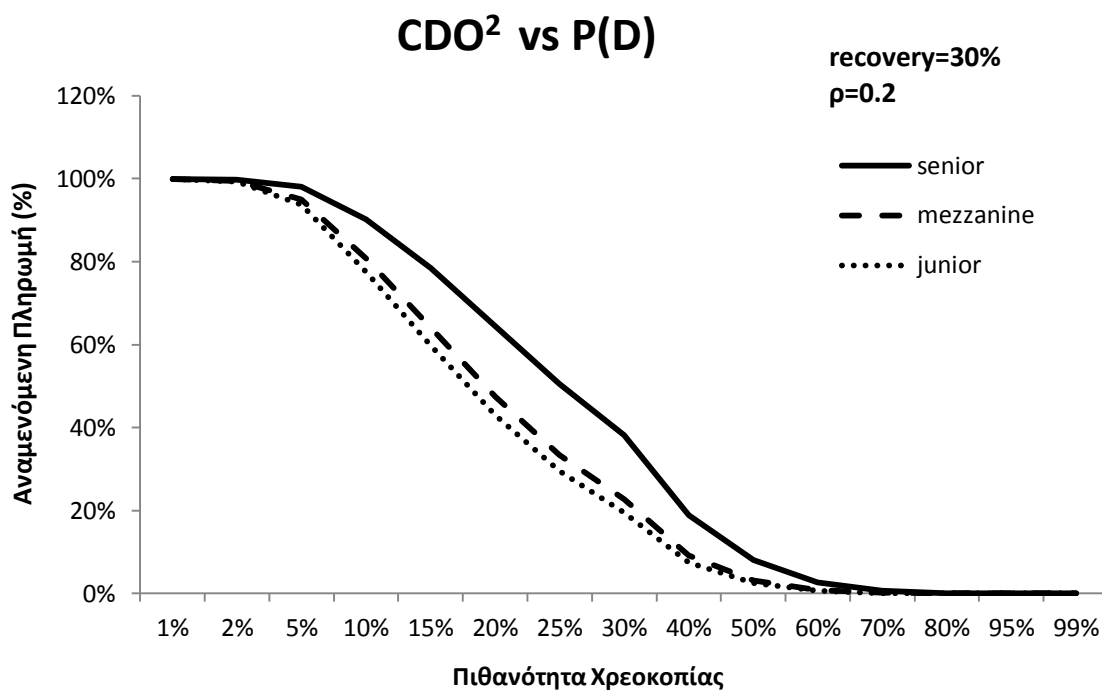
### Διάγραμμα 5

Ευσαιθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων



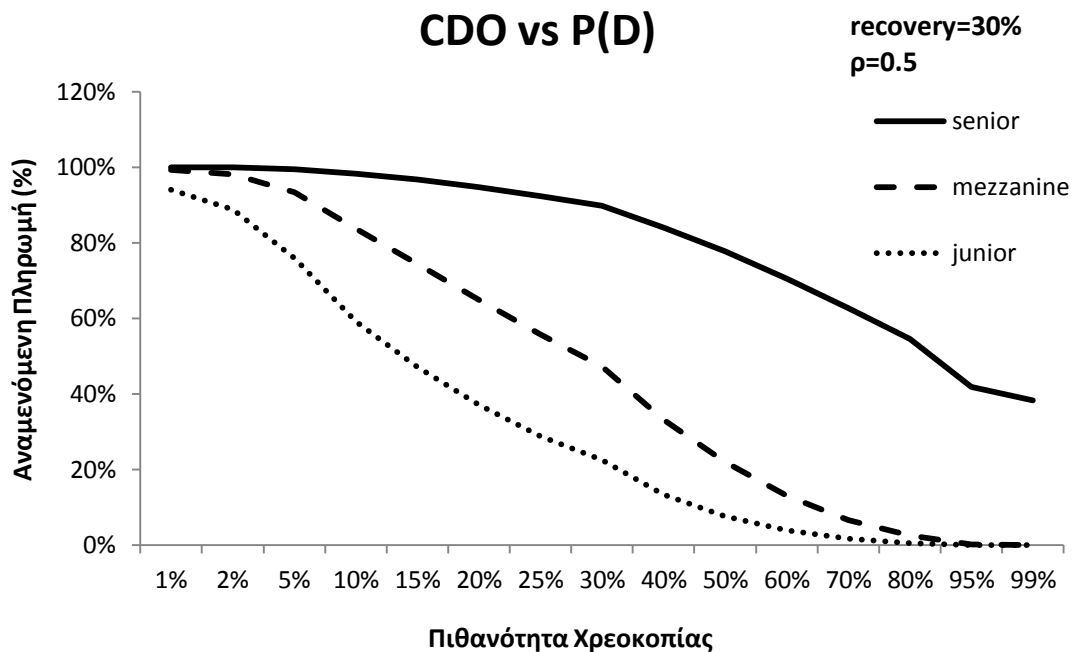
### Διάγραμμα 6

Ευσαιθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων



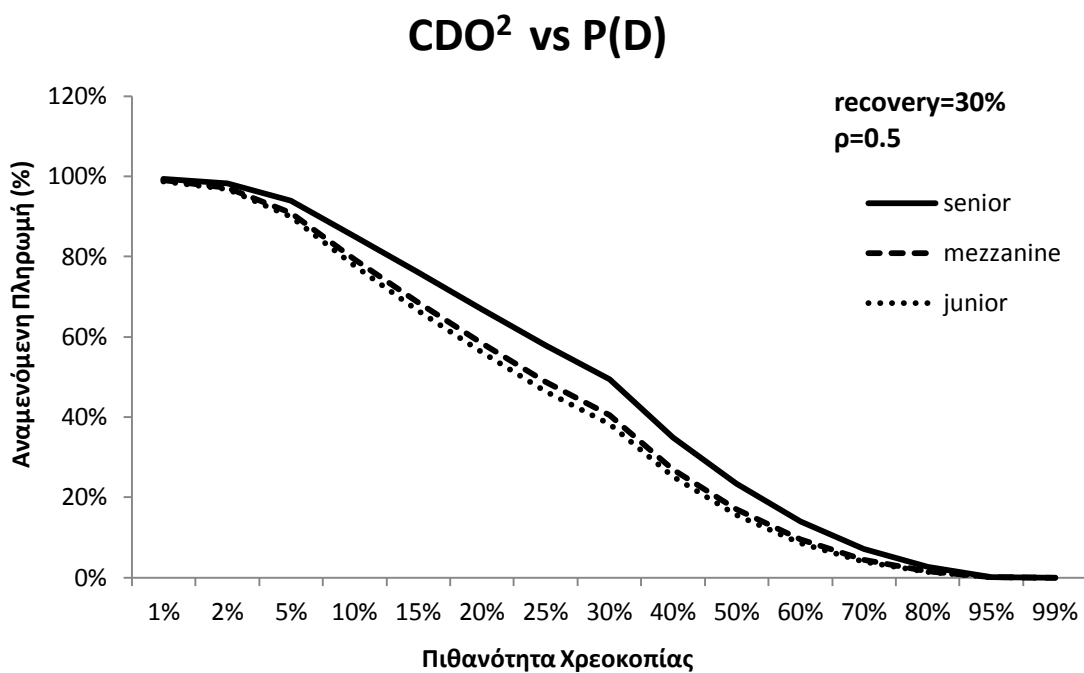
### Διάγραμμα 7

Ευαισθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων



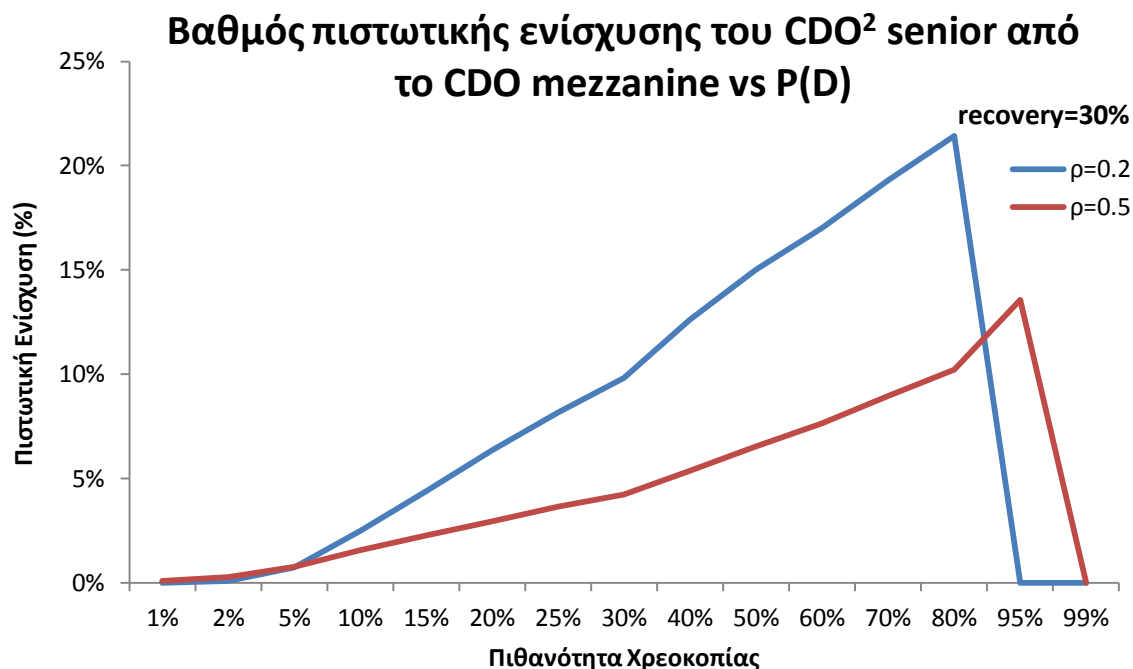
### Διάγραμμα 8

Ευαισθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων



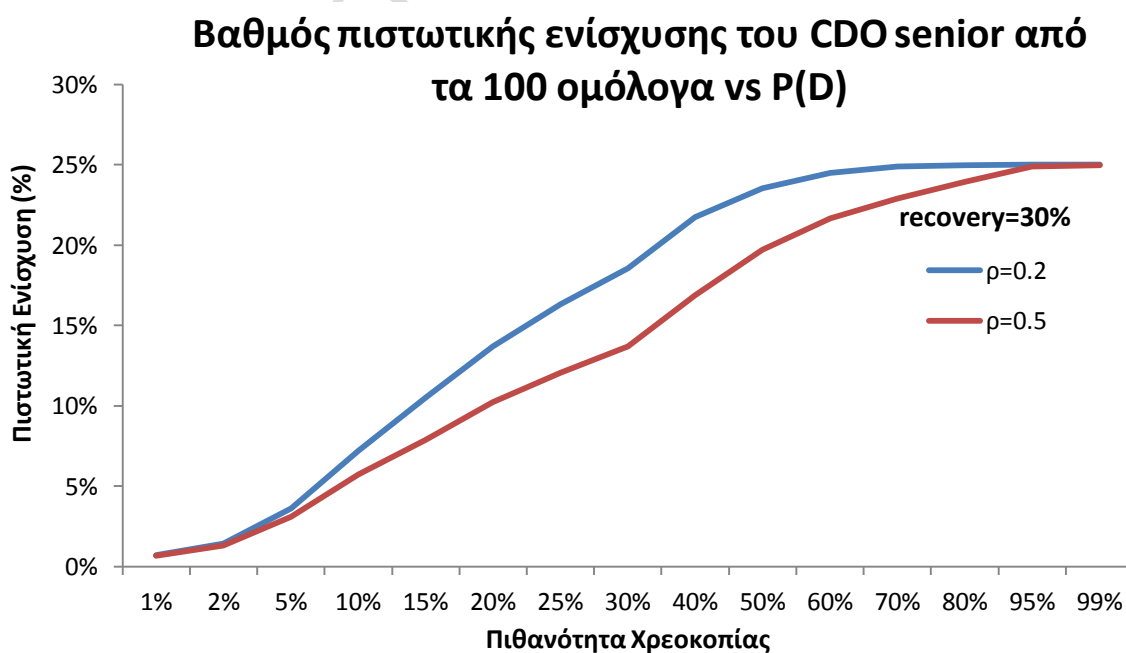
### Διάγραμμα 9

Πιστωτική ενίσχυση που παρέχεται στο CDO<sup>2</sup> senior από το CDO mezzanine τμήμα



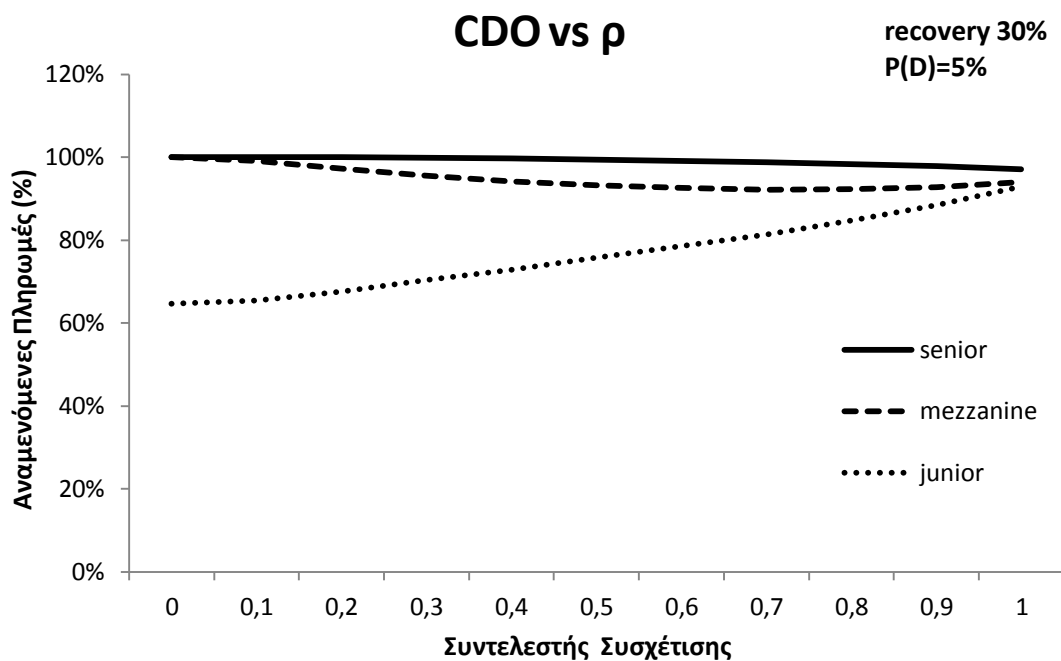
### Διάγραμμα 10

Πιστωτική ενίσχυση που παρέχεται στο CDO senior τμήμα από τα 100 ομόλογα



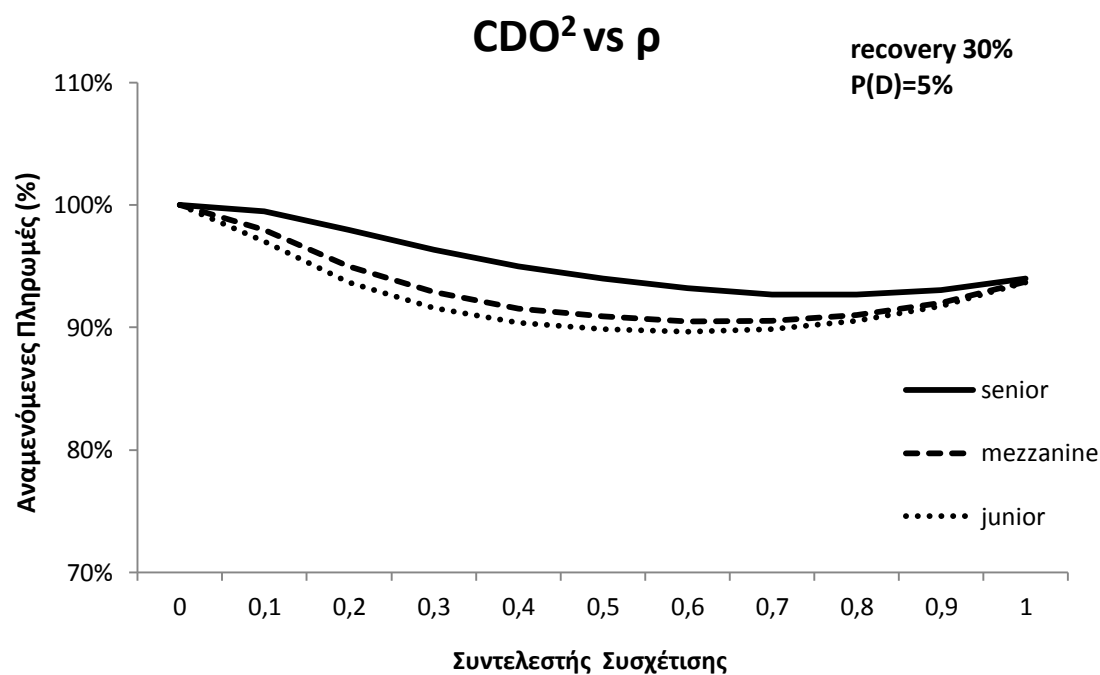
### Διάγραμμα 11

Ευσαιθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων



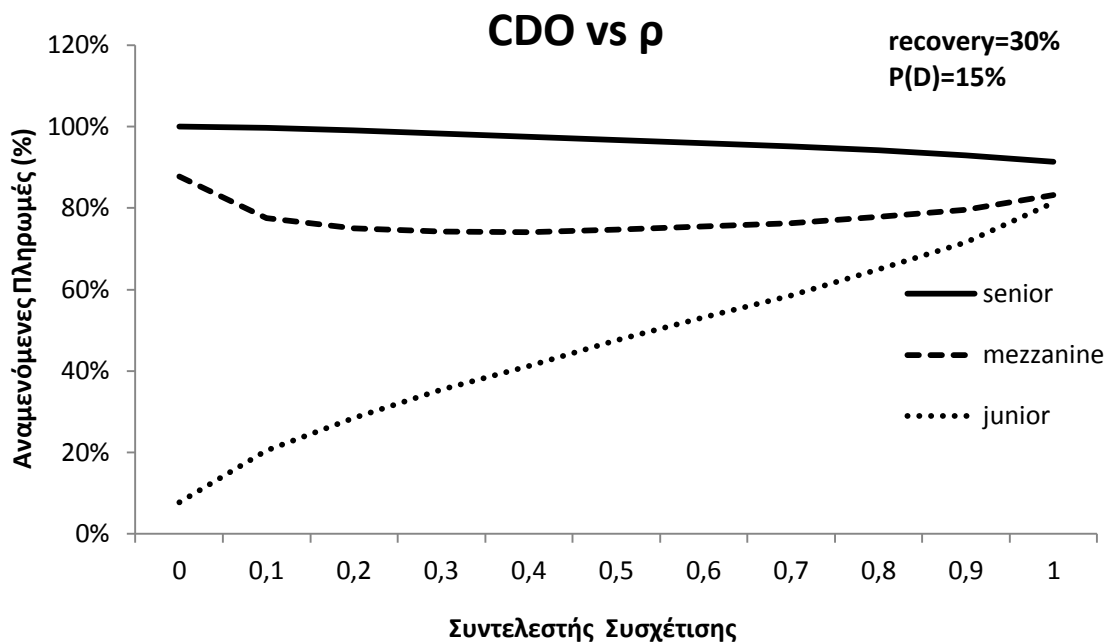
### Διάγραμμα 12

Ευσαιθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων



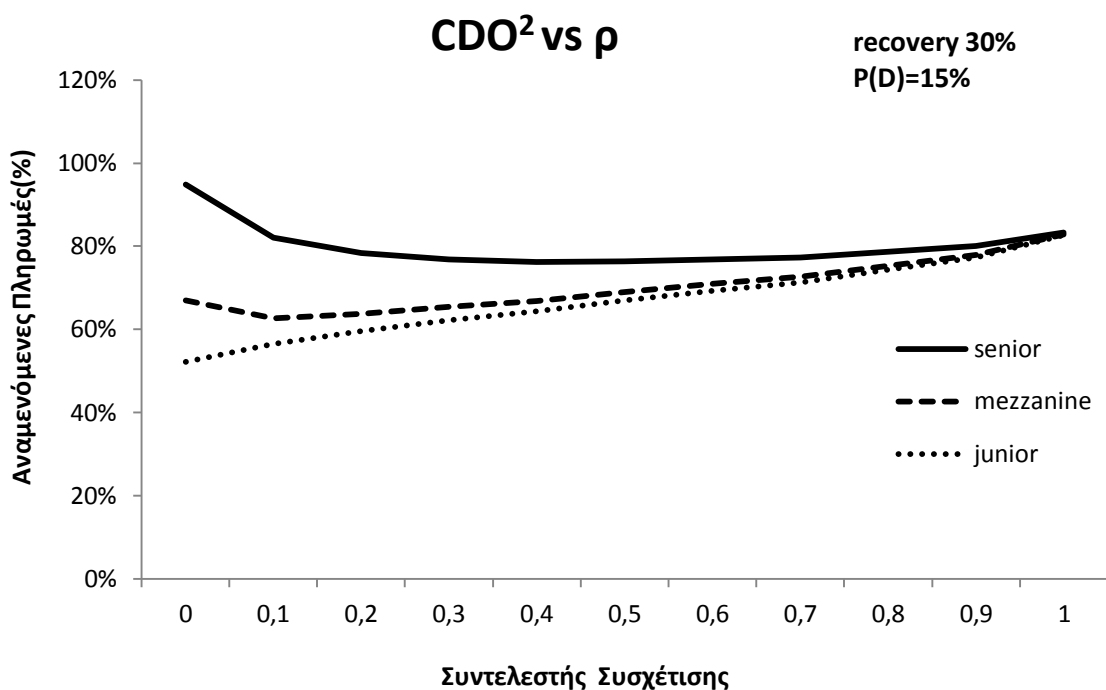
### Διάγραμμα 13

Ευαισθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων



### Διάγραμμα 14

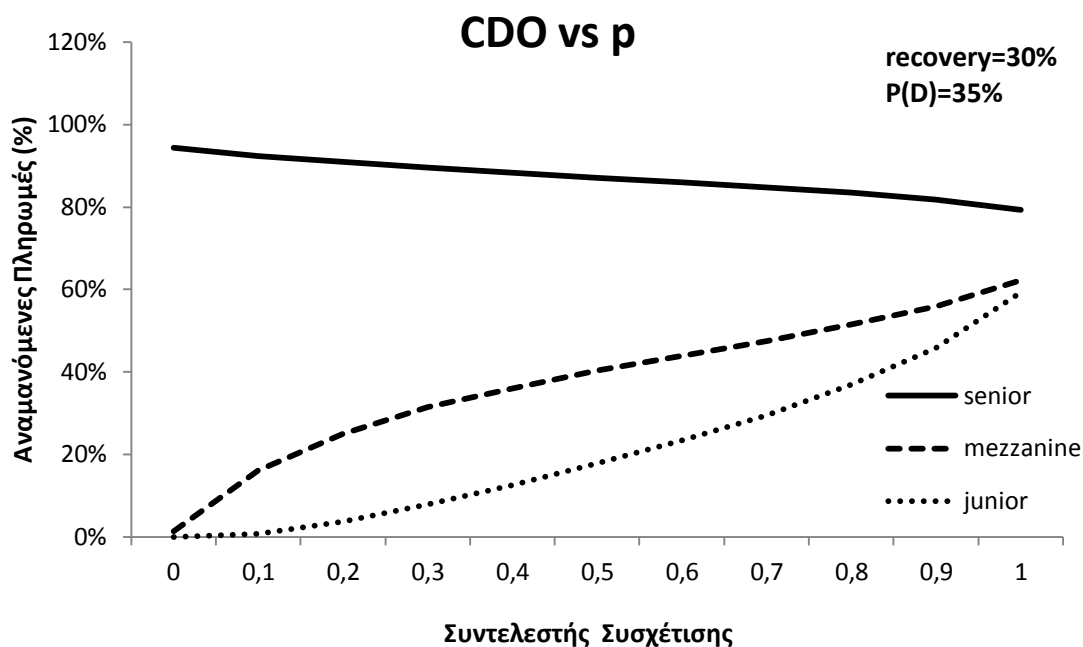
Ευαισθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων





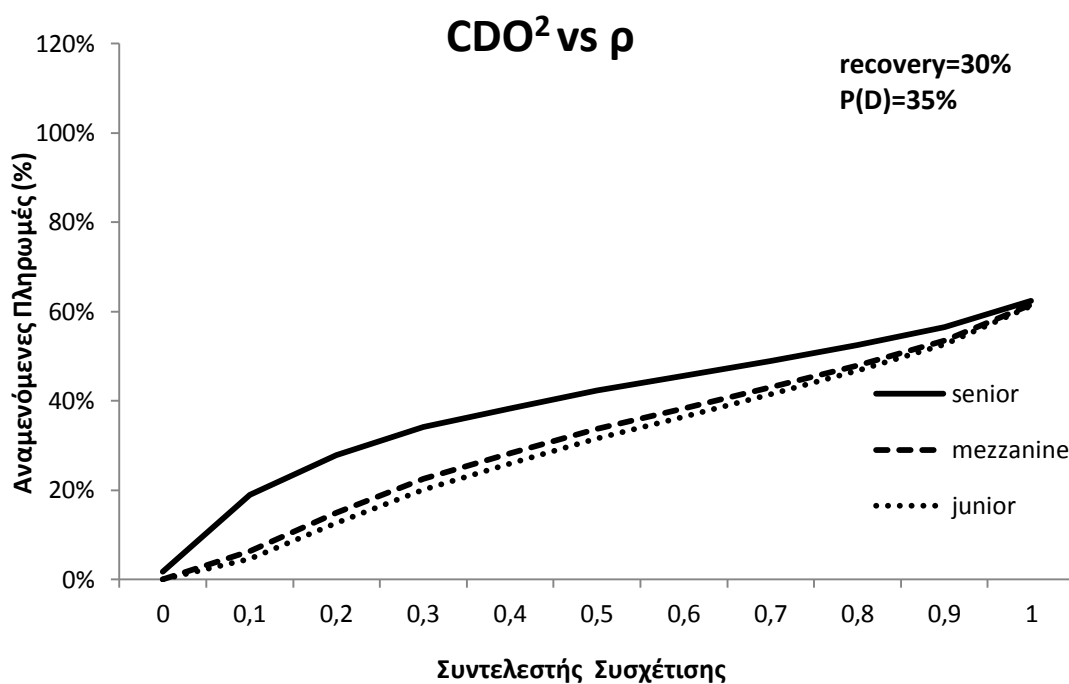
### Διάγραμμα 15

Ευαισθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων



### Διάγραμμα 16

Ευαισθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων

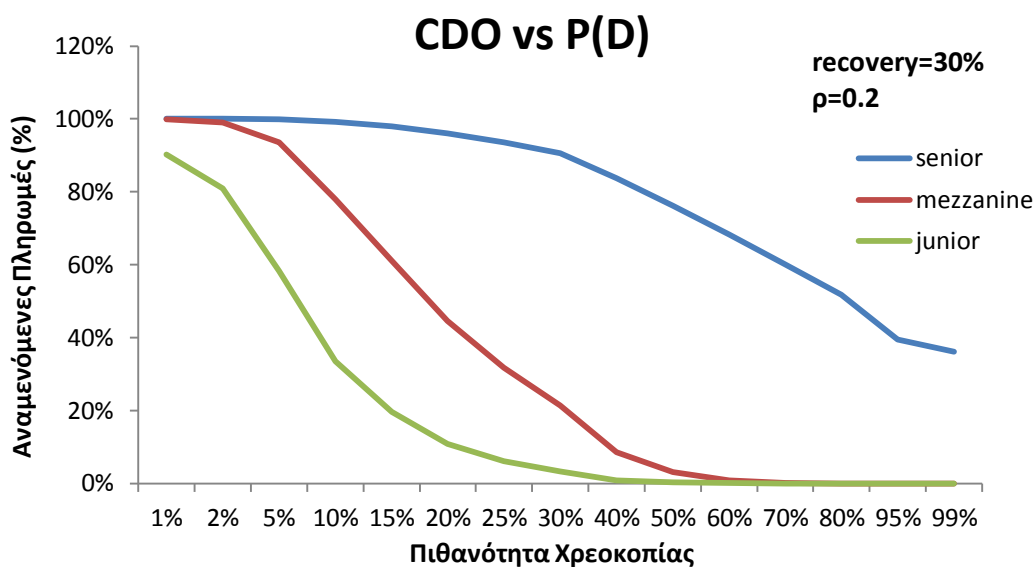


### Διάγραμμα 17

Ποσοστά πιστωτικής ενίσχυσης:

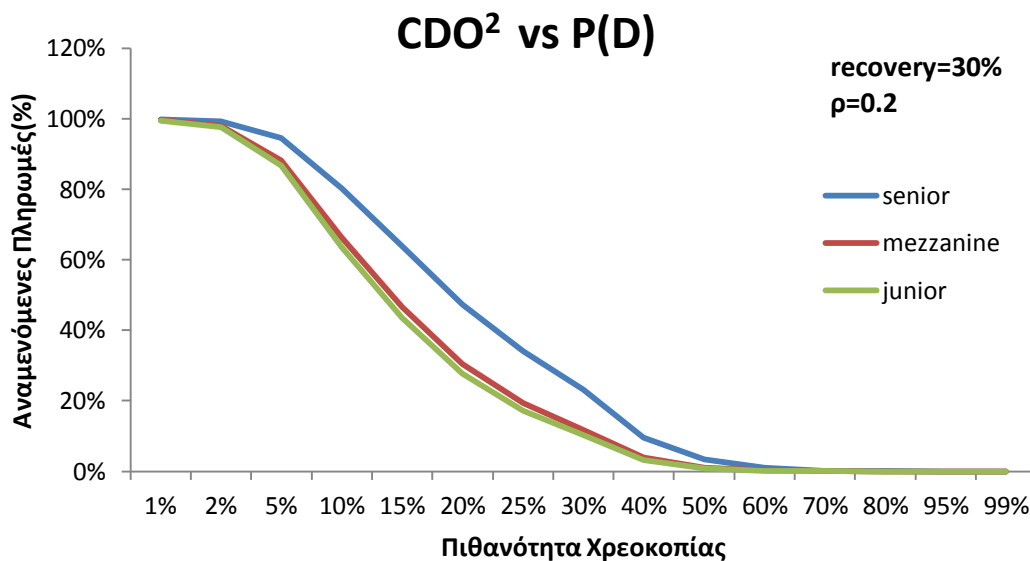
- Junior: 0%-7%
- Mezzanine: 7%-15%
- Senior: 15%-100%

Ευαισθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων



### Διάγραμμα 18

Ευαισθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων

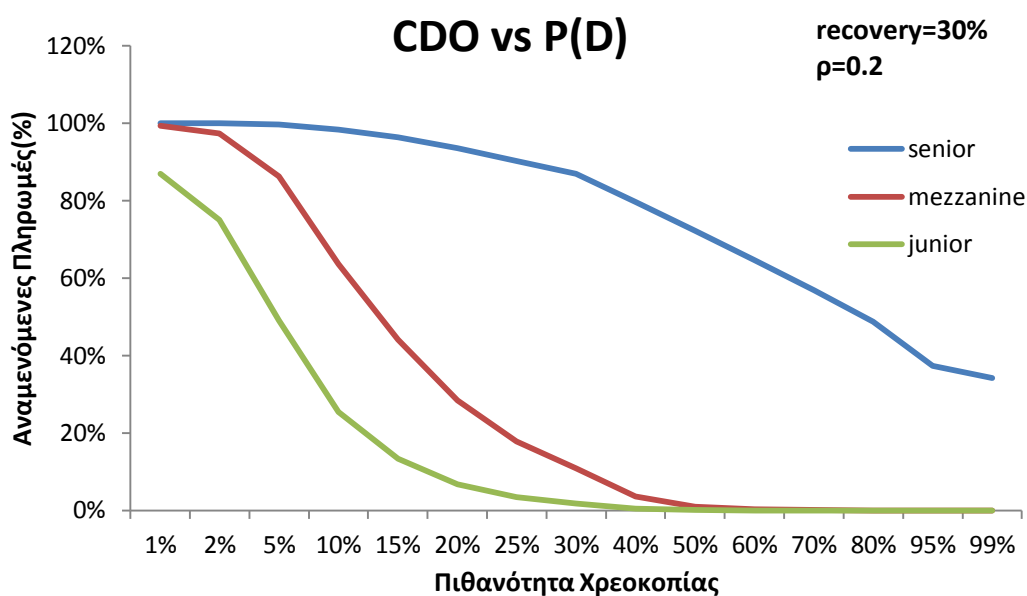


### Διάγραμμα 19

Ποσοστά πιστωτικής ενίσχυσης:

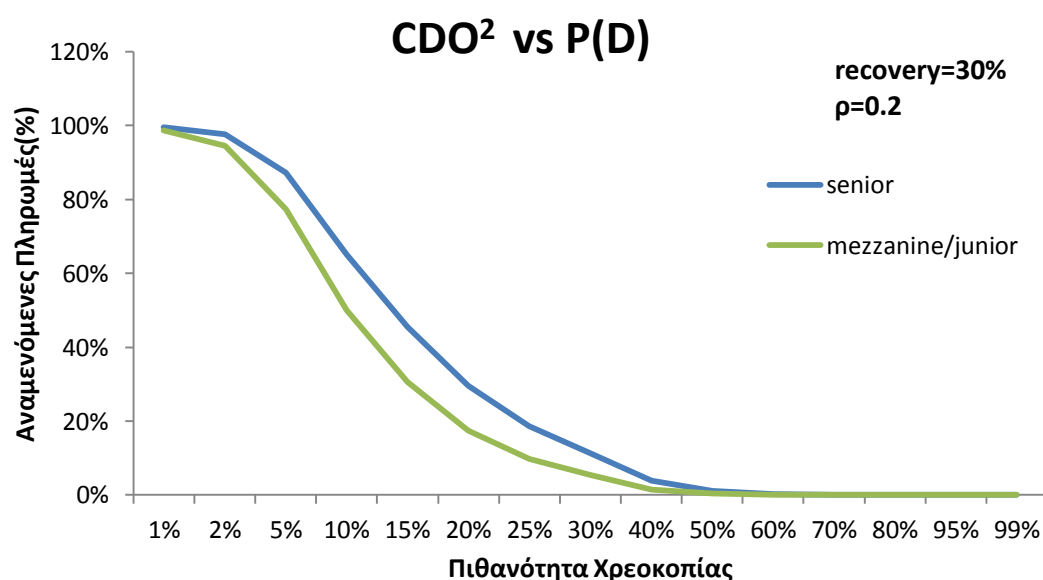
- Junior: 0%-5%
- Mezzanine: 5%-10%
- Senior: 10%-100%

Ευαισθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων



### Διάγραμμα 20

Ευαισθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές της πιθανότητας χρεοκοπίας των ομολόγων

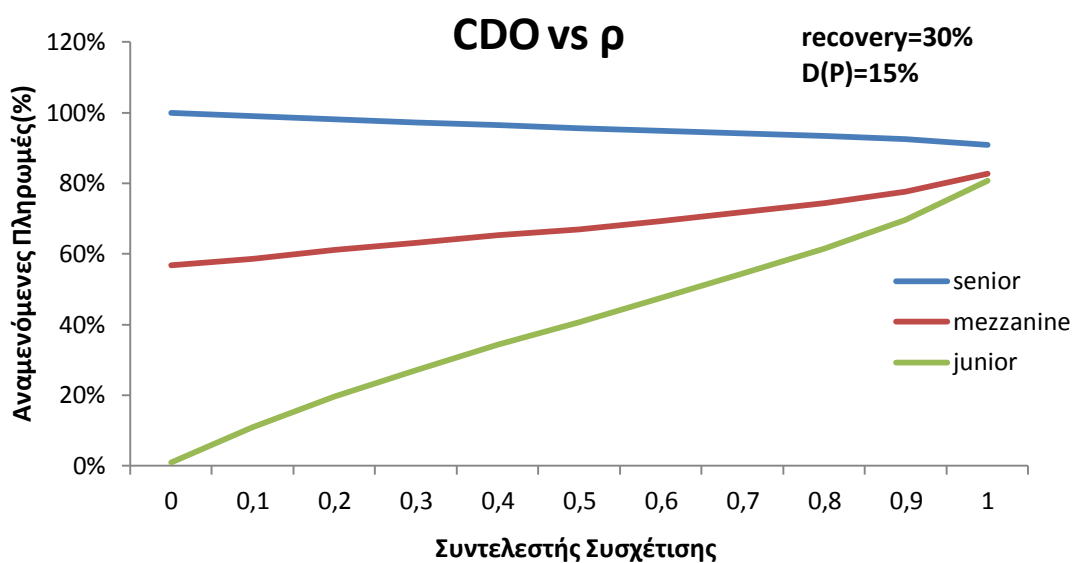


### Διάγραμμα 21

Ποσοστά πιστωτικής ενίσχυσης:

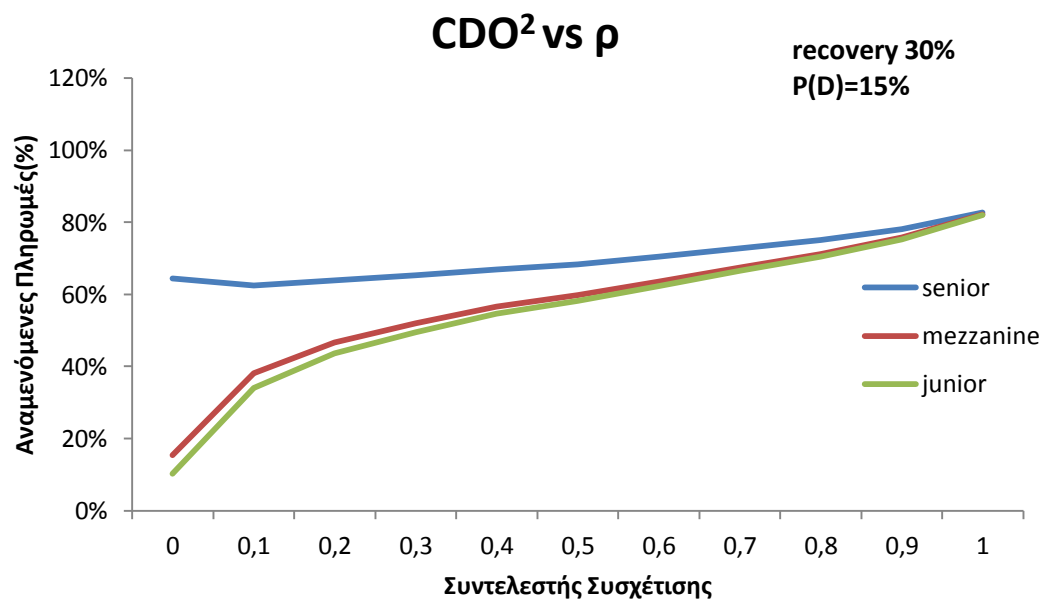
- Junior: 0%-7%
- Mezzanine: 7%-15%
- Senior: 15%-100%

Ευαισθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων



### Διάγραμμα 22

Ευαισθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων

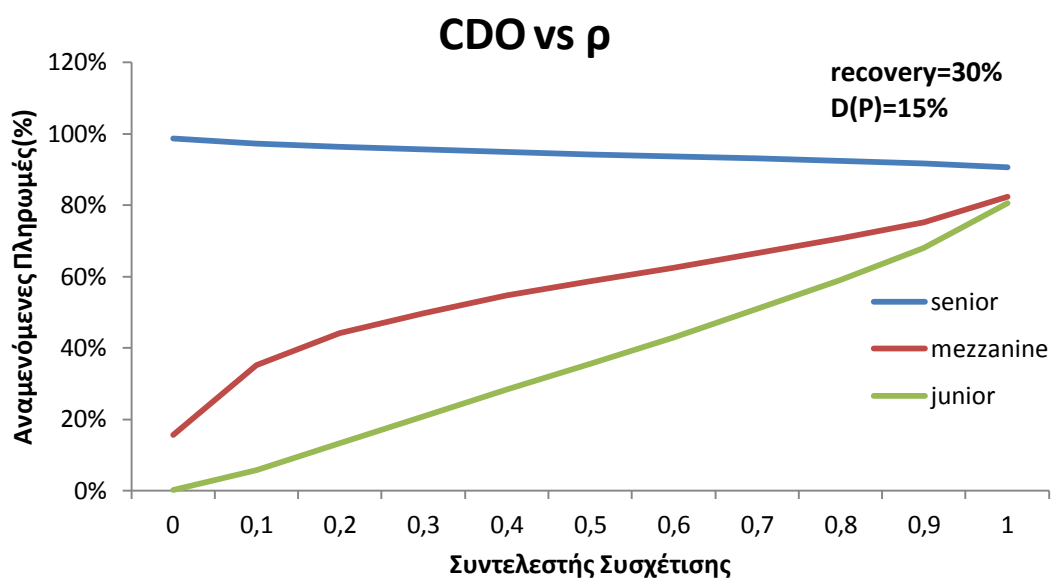


### Διάγραμμα 23

Ποσοστά πιστωτικής ενίσχυσης:

- Junior: 0%-5%
- Mezzanine: 5%-10%
- Senior: 10%-100%

Ευαισθησία των CDO τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων



### Διάγραμμα 24

Ευαισθησία των CDO<sup>2</sup> τμημάτων στις μεταβολές του συντελεστή συσχέτισης των ομολόγων

