

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΜΣ: ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ ΜΕ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΤΗ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ

ΕΛΕΓΧΟΙ STRESS TESTS ΣΤΟ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΗΠΑ

ΠΑΓΩΝΑ ΕΛΕΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΝΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Α. ΑΝΤΖΟΥΛΑΤΟΣ

ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν.ΚΟΥΡΟΓΕΝΗΣ

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Χρηματοοικονομική και
Τραπεζικής Διοικητικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των
απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην
Χρηματοοικονομική και Τραπεζική για Στελέχη

Πειραιάς, Φεβρουάριος 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Άγγελο Κανά, για την καθοδήγηση και την βοήθεια του κατά την διάρκεια της συγγραφής της παρούσας εργασίας, καθώς και τους διδάσκοντες καθηγητές του Τμήματος. Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια μου για την αμέριστη στήριξη και συμπαράσταση.

Πίνακας Περιεχομένων

EΙΣΑΓΩΓΗ	- 10 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	- 11 -
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	- 11 -
1.1 Εισαγωγή	- 11 -
1.2 Οι οικονομικές κρίσεις στις ΗΠΑ: Ιστορική αναδρομή	- 11 -
1.3 Επιτροπή της Βασιλείας για την Εποπτεία των Τραπεζών	- 17 -
1.3.1 Οι κυριότερες προτάσεις της Βασιλείας III αφορούν:	- 18 -
1.3.2 Οι κυριότερες αλλαγές που επέρχονται αφορούν:	- 19 -
1.4 Ρυθμιστικό πλαίσιο των Σεναρίων Ακραίων Καταστάσεων	- 21 -
1.5 Εποπτικές δοκιμές αντοχής κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης.....	- 23 -
1.6 Δοκιμές αντοχής σε συνεχή εποπτεία.....	- 26 -
1.7 DFAST: Καινοτομία στην δημοσιοποίηση	- 26 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	- 33 -
2.1 Εισαγωγή	- 33 -
2.2 Δεδομένα και μεταβλητές.....	- 33 -
2.2.1 Δείγμα-Δεδομένα	- 33 -
2.2.3 Ανάλυση Μεταβλητών	- 33 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	- 46 -
ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	- 46 -
3.1 Εισαγωγή	- 46 -
3.2 Έλεγχος Στασιμότητας.....	- 46 -
3.3 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας	- 48 -
3.4 Έλεγχος των Dickey-Fuller	- 49 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	- 58 -
Συνολοκλήρωση και υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλιδρομήσεων	- 58 -
4.1 Εισαγωγή	- 58 -
4.2 Υπόδειγμα συνολοκλήρωσης με την μέθοδο Johansen	- 58 -
4.3 Αυτοπαλίνδρο Διανυσματικό Υπόδειγμα (Vector Autoregression Model- VAR).....	- 60 -
4.3.1 Ανάλυση υποδείγματος διανυσματικών αυτοπαλιδρομήσεων	- 62 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	- 68 -
5.1 Εισαγωγή	- 68 -

5.2 Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger	- 68 -
5.3 Συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων (impulse-response functions).....	- 76 -
5.3.1 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_GDP	- 77 -
5.3.2 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_ROA	- 78 -
5.3.3 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_ROE	- 79 -
5.3.4 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_UNEMPLOYMENT. -	81 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	- 82 -
Συμπεράσματα	- 82 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	- 84 -
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	- 103 -

Περιεχόμενα Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Διαγραμματική απεικόνιση του NPL.....	-23-
Διάγραμμα 2.2: Διαγραμματική απεικόνιση του NPL.....	-24-
Διάγραμμα 2.3: Διαγραμματική απεικόνιση του D_NPL	-25-
Διάγραμμα 2.4: Διαγραμματική απεικόνιση του D_NPL	-25-
Διάγραμμα 2.5: Διαγραμματική απεικόνιση του GDP.....	-26-
Διάγραμμα 2.6: Διαγραμματική απεικόνιση του GDP.....	-26-
Διάγραμμα 2.7: Διαγραμματική απεικόνιση του D_GDP	-27-
Διάγραμμα 2.8: Διαγραμματική απεικόνιση του D_GDP	-27-
Διάγραμμα 2.9: Διαγραμματική απεικόνιση του ROE	-28-
Διάγραμμα 2.10: Διαγραμματική απεικόνιση του ROE	-29-
Διάγραμμα 2.11: Διαγραμματική απεικόνιση του D_ROE	-29-
Διάγραμμα 2.12: Διαγραμματική απεικόνιση του D_ROE.....	-30-
Διάγραμμα 2.13: Διαγραμματική απεικόνιση του ROA.....	-31-
Διάγραμμα 2.14: Διαγραμματική απεικόνιση του ROA.....	-31-
Διάγραμμα 2.15: Διαγραμματική απεικόνιση του D_ROA	-33-
Διάγραμμα 2.16: Διαγραμματική απεικόνιση του D_ROA	-32-
Διάγραμμα 2.17: Διαγραμματική απεικόνιση του UNEMPLOYMENT	-34-
Διάγραμμα 2.18: Διαγραμματική απεικόνιση του UNEMPLOYMENT	-34-
Διάγραμμα 3.1 :Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_GDP	-66-

Διάγραμμα 3.2 :Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_ROA..... -67-
 Διάγραμμα 3.3 : Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_ROE -68-
 Διάγραμμα 3.4 : Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και
 D_UNEMPLOYMENT -70-

Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 3.1: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για NPL -40-
 Πίνακας 3.2: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_NPL..... -40-
 Πίνακας 3.3: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για GDP -41-
 Πίνακας 3.4: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_GDP -41-
 Πίνακας 3.5: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για ROE..... -42-
 Πίνακας 3.6: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_ROE -43-
 Πίνακας 3.7: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για ROA -43-
 Πίνακας 3.8: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_ROA -44-
 Πίνακας 3.9: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για UNEMPLOYMENT -45-
 Πίνακας 3.10: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_UNEMPLOYMENT -45-
 Πίνακας 3.11: Συνοπτική παρουσίαση του Dickey – Fuller test -46-
 Πίνακας 4.1 Υπόδειγμα συνολοκλήρωσης NPL-GDP -48-
 Πίνακας 4.2 Υπόδειγμα συνολοκλήρωσης NPL-ROA -48-
 Πίνακας 4.3 Υπόδειγμα συνολοκλήρωσης NPL-ROE..... -48-
 Πίνακας 4.4 Υπόδειγμα συνολοκλήρωσης NPL-UNEMPLOYMENT..... -48-
 Πίνακας 4.5 – Επιλογή Χρονικών Υστερήσεων -52-
 Πίνακας 4.6 - Σύστημα συναρτήσεων του VAR υποδείγματος..... -52-
 Πίνακας 5.1 Αποτελέσματα ελέγχου Granger Causality Test (D_NPL - D_GDP)..... -61-
 Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα ελέγχου Granger CausalityTest (D_NPL - D_ROA)..... -61-
 Πίνακας 5.3 : Αποτελέσματα ελέγχου Granger CausalityTest (D_NPL - D_ROE) -62-
 Πίνακας 5.4: Αποτελέσματα ελέγχου Granger CausalityTest (D_NPL -D_UNEMPLOYMENT) -63-
 Πίνακας 5.5: Συνοπτική παρουσίαση Granger Causality test -64-

Έλεγχοι StressTests στο Τραπεζικό Σύστημα των ΗΠΑ
Σημαντικοί όροι: Σενάρια ακραίων καταστάσεων (StressTests), μη
εξυπηρετούμενα δάνεια (Non-Performing Loans)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία εστιάζεται στη μελέτη, στην ανάλυση και την χρησιμότητάτων Σεναρίων Ακραίων Καταστάσεων (Stress Tests) στο τραπεζικό σύστημα των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, λόγω των μη εξυπηρετούμενων δανείων. Σκοπός των Σεναρίων Ακραίων Καταστάσεων (StressTest) είναι να εντοπιστούν τα τρωτά σημεία των Τραπεζικών ιδρυμάτων που θα μπορούσε να υπονομεύσουν τη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος της χώρας.

Το βασικό ερώτημα το οποίο καλείται να απαντήσει η παρούσα μελέτη είναι το κατά πόσο τα μη εξυπηρετούμενα δάνεια μπορούν να επηρεάσουν την πορεία του πιστωτικού συστήματος της Αμερικής. Προσπαθήσαμε να εξάγουμε συμπεράσματα ανάμεσα στις μεταβλητές και αφού είδαμε ότι γίνονται στάσιμες στις πρώτες διαφορές, βρήκαμε ότι υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ τους. Στη συνέχεια, προσπαθήσαμε να αναλύσουμε τις αιτιατές σχέσεις ανάμεσα στις μεταβλητές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 Εισαγωγή

Στο πρώτο κεφάλαιο παρατίθεται μια ιστορική αναδρομή των βασικότερων οικονομικών κρίσεων οι οποίες έλαβαν χώρα στην Αμερική από το 1929 μέχρι και την χρηματοπιστωτική κρίση του 2007. Στην συνέχεια γίνεται μια εκτενής αναφορά σχετικά με το ρυθμιστικό πλαίσιο των σεναρίων ακραίων καταστάσεων (stress test). Αρχικά, δίνονται οι βασικοί ορισμοί της μεθοδολογίας, οι τεχνικές και οι προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για τη διενέργεια ενός προγράμματος stress test καθώς και κάποιοι περιορισμοί αυτών.

1.2 Οι οικονομικές κρίσεις στις ΗΠΑ: Ιστορική αναδρομή

Η "Μαύρη Πέμπτη" για την παγκόσμια οικονομία.

Το κραχ στη Wall Street το 1929, η "Μαύρη Πέμπτη" όπως έμεινε στην ιστορία, ήταν το γεγονός που οδήγησε την αμερικανική και παγκόσμια οικονομία σε μία πρωτοφανή κρίση, που κατέληξε στην ύφεση της δεκαετίας του 1930. Μετά το κερδοσκοπικό ράλι στα τέλη της δεκαετίας του 1920, που οφειλόταν εν μέρει στην ανάδειξη νέων τεχνολογιών όπως το ραδιόφωνο και η αυτοκινητοβιομηχανία, η Wall street έκλεισε την Πέμπτη 24 Οκτωβρίου του 1929 με απώλειες 13%. Παρά τις προσπάθειες των αρχών να σταθεροποιήσουν την αγορά, το 1932 η Wall Street είχε χάσει πλέον το 90% της αξίας της. Ο δείκτης Dow Jones χρειάστηκε 25 χρόνια για να επιστρέψει στα επίπεδα του 1929. Οι επιπτώσεις για την πραγματική οικονομία ήταν τεράστιες, καθώς οι Αμερικανοί είχαν επενδύσει τεράστια ποσά στο χρηματιστήριο, με αποτέλεσμα να χάσουν τα λεφτά τους εκατομμύρια

οικογένειες της μεσαίας τάξης. Μέσα σε τρία χρόνια, το ΑΕΠ των ΗΠΑ είχε μειωθεί κατά το ήμισυ, ένας στους τρεις Αμερικανούς ήταν άνεργος, ενώ οι τράπεζες κατέβασαν ρολά το Μάρτιο του 1933. Τα προβλήματα επιδεινώθηκαν από τις κακές αποφάσεις των αρχών (η Fed αύξησε αντί να μειώσει τα επιτόκια για να προστατέψει το δολάριο, ενώ η κυβέρνηση αύξησε τους δασμούς και διατηρούσε δημοσιονομικά πλεονάσματα αντί να "ζεστάνει" την οικονομία με δημόσιο χρήμα. Η αμερικανική οικονομία χρειάστηκε μια δεκαετία για να συνέλθει, με το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο να λειτουργεί λυτρωτικά, καθώς οι τεράστιες στρατιωτικές δαπάνες εκμηδένισαν την ανεργία και εκτόξευσαν την ανάπτυξη.

Η "Μαύρη Δευτέρα" του 1987.

Το αμερικανικό χρηματιστήριο υπέστη τη μεγαλύτερη ημερήσια πτώση της ιστορίας του εν καιρώ ειρήνης στις 19 Οκτωβρίου του 1987, ημέρα Δευτέρα. Ο δείκτης Dow Jones έχασε το 22% της αξίας του μέσα σε λίγες ώρες, δίνοντας το έναυσμα για ένα μαζικό ξεπούλημα μετοχών στην Ευρώπη και την Ιαπωνία. Τα αίτια της κρίσης πολλά. Οι φήμες για συνεχή κρούσματα εσωτερικής πληροφόρησης, οι ριψοκίνδυνες εξαγορές, η επιβράδυνση της οικονομίας των ΗΠΑ και η πτώση του δολαρίου ήταν τα κυριότερα.

Ο κίνδυνος χρεοκοπίας μεγάλων αμερικανικών τραπεζών ήταν πλέον ορατός, με αποτέλεσμα η Fed και άλλες μεγάλες κεντρικές τράπεζες να ρίξουν δραστικά τα επιτόκια. Παρότι το κραχ είχε μικρή διάρκεια, η κρίση εκείνη απέδειξε ότι οι παγκόσμιες αγορές αποτελούν συγκοινωνούντα δοχεία και ότι οι αποφάσεις των κεντρικών τραπεζών έχουν επιπτώσεις για τις οικονομίες όλων των χωρών. Παράλληλα, έδωσε το έναυσμα για τη θέσπιση αυστηρότερων κανόνων στον τρόπο λειτουργίας των αγορών, τόσο στις ΗΠΑ όσο και πολλές άλλες χώρες.

Η κρίση του 1930.

Η παγκόσμια οικονομική ύφεση του 1929 (The Great Depression) ήταν μια κατάσταση διεθνούς οικονομικής ύφεσης που διήρκεσε από ένα μέχρι δέκα χρόνια σε διάφορες χώρες του κόσμου. Επρόκειτο για τη μεγαλύτερη οικονομική ύφεση της σύγχρονης ιστορίας και χρησιμοποιείται τον 21ο αιώνα

ως παράδειγμα για το πόσο οδυνηρή μπορεί να είναι μια οικονομική καταστροφή. Η "Μεγάλη Ύφεση", όπως χαρακτηρίστηκε στις ΗΠΑ, σύμφωνα με τους αναλυτές προκλήθηκε μετά από το χρηματιστηριακό κραχ στις 29 Οκτωβρίου του 1929, γνωστό ως η Μαύρη Τρίτη. Το τέρμα της κρίσης στις ΗΠΑ ταυτίστηκε με το έναυσμα της πολεμικής οικονομίας του 2ου παγκοσμίου πολέμου, γύρω στο 1939. Η κρίση είχε καταστροφικές επιπτώσεις τόσο στον ανεπτυγμένο, όσο και στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Επηρεάστηκε το διεθνές εμπόριο, καθώς επίσης και τα προσωπικά εισοδήματα, τα έσοδα από φόρους, οι τιμές και τα κέρδη. Η μεγάλη κρίση δεν ήταν αποτέλεσμα μιας απότομης πτώσης. Οι χρηματιστηριακές αγορές κινούνταν ανοδικά στις αρχές του 1930, επιστρέφοντας στα αρχικά επίπεδα των αρχών του 1929 τον Απρίλιο, αν και ακόμη περίπου 30% κάτω από τα μέγιστα του Σεπτεμβρίου του 1929. Η αμερικανική κυβέρνηση και η βιομηχανία ξόδεψαν περισσότερα στο πρώτο εξάμηνο του 1930 απ' ό,τι στην αντίστοιχη περίοδο του 1929. Όμως, οι καταναλωτές, πολλοί από τους οποίους είχαν υποστεί σημαντικές απώλειες στην αγορά τον προηγούμενο χρόνο, είχαν περικόψει τα έξοδά τους κατά 10%, ενώ μια μεγάλη περίοδος ξηρασίας κατέστρεψε τις αγροτικές περιοχές των ΗΠΑ, μια περίοδος που κράτησε μέχρι το καλοκαίρι του 1930. Στις αρχές του 1930, η τραπεζική πίστη ήταν διάχυτη και διαθέσιμη σε χαμηλά επιτόκια, αλλά ο κόσμος ήταν συντηρητικός στη λήψη δανείων. Το Μάιο οι πωλήσεις αυτοκινήτων σημείωναν πτώση κάτω από τα επίπεδα του 1928. Οι τιμές άρχισαν να πέφτουν, αλλά οι μισθοί διατηρούνταν σταθεροί μέχρι το 1930, οπότε και άρχισε να υποχωρεί η αγοραστική δύναμη. Η υποχώρηση της αμερικανικής οικονομίας ήταν ο παράγοντας που συμπάρεσυρε και τις υπόλοιπες χώρες. Απέλπιδες προσπάθειες για έξοδο από την κρίση μέσα από προστατευτικές πολιτικές, όπως η πράξη Smooth- Hawley Tariff το 1930 στις ΗΠΑ.

1933-1936: Από το 1933 οι ΗΠΑ και οι ευρωπαϊκές χώρες υιοθέτησαν παρεμβατική οικονομική πολιτική, η οποία έλαβε και την επιστημονική της τεκμηρίωση το 1936 από τον John Meynard Keynes στο βιβλίο του «Η γενική θεωρία της απασχόλησης, του τόκου και του χρήματος». Σύμφωνα με αυτήν, το κράτος αποτελεί τον μόνο αξιόπιστο παράγοντα που μπορεί υπό συνθήκες οικονομικής κρίσης να οδηγήσει στην αναθέρμανση της οικονομίας και τη

λειτουργία της αγοράς: μία από τις μορφές δράσης του μπορεί να είναι η τόνωση της κατανάλωσης.

Τον Ιούλιο του 1944 ίσχυσε το Σύστημα Σταθερών Ισοτιμιών του Bretton Woods μέχρι το έτος 1971. Σύμφωνα με το σύστημα Bretton Woods κάθε χώρα που συμμετείχε αναλάμβανε την υποχρέωση να ασκήσει τέτοια νομισματική πολιτική που να διατηρεί την συναλλαγματική της ισοτιμία σταθερή σε μια καθορισμένη τιμή, με μέγιστη απόκλιση ένα τοις εκατό, σε σχέση με τον χρυσό. Σκοπός της δημιουργίας αυτού του συστήματος ήταν η ύπαρξη ενός ομαλού και προβλέψιμου διεθνούς κλίματος συναλλαγών ανάμεσα στις συμμετέχουσες χώρες, που θα διέπονταν από συγκεκριμένους κανόνες, με περιορισμό των ελέγχων, και την επίτευξη της μετατρεψιμότητας των νομισμάτων όλων των χωρών που συμμετείχαν στο σύστημα του Bretton Woods, μέσω των σταθερών συναλλαγματικών ισοτιμιών. Πριν το τέλος του Δεύτερου Παγκόσμιου Πολέμου αποφασίστηκε η δημιουργία του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ).

Καθώς τελείωνε ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος το 1945, η αμερικανική οικονομία, αντί να εισέλθει στη νέα ύφεση που όλοι οικονομολόγοι φοβόντουσαν, άρχισε να μεγεθύνεται δυναμικά. Λίγο μετά από τον τετραπλασιασμό των τιμών του πετρελαίου από τον OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) το φθινόπωρο του 1973, η οικονομία των ΗΠΑ και οι οικονομίες άλλων χωρών υπέστησαν σοβαρή κάμψη.

Τον Ιούνιο του 1974 καταγράφεται μια από τις σημαντικότερες κρίσεις χρεοκοπία της Franklin National στις ΗΠΑ. Η χρηματοπιστωτική αυτή κρίση υπήρξε σταθμός σε ένα πολύ βασικό ζήτημα για το αν τελικά η Κεντρική Τράπεζα της χώρας θα έπαιζε τον ρόλο του δανειστή ύστατης προσφυγής. Η έννοια του δανειστή ύστατης ανάγκης αναφέρεται στη διαμεσολάβηση από μεριάς της Κεντρικής Τράπεζας μιας χώρας να παρεμβαίνει προσωρινά σε τράπεζες της χώρας οι οποίες εμφανίζουν έλλειψη ρευστότητας όχι μόνο με σκοπό να ορθοποδήσει χρηματικά αλλά παράλληλα με στόχο να διασφαλίσει την αξιοπιστία του τραπεζικού συστήματος. Στις ΗΠΑ το κλείσιμο της Herstatt σχεδόν προξένησε την κατάρρευση του αμερικανικού συστήματος διατραπεζικών εκκαθαρίσεων. Στην περίπτωση των ΗΠΑ, η Κεντρική της

Τράπεζα της Fed προέβη σε παρέμβαση διαμεσολάβηση έτσι ώστε να διατηρηθεί η εμπιστοσύνη στο δολάριο ενώ παράλληλα υπήρξε συνεργασία και από την Κεντρική Τράπεζα της Αγγλίας καθώς και άλλων χωρών.

Τα τραπεζικά ιδρύματα Savings and Loan (S&L) σε ΗΠΑ είχαν ως δραστηριότητα την χορήγηση στεγαστικών δανείων από καταθέσεις επενδυτών. Πέραν αυτής της βασικής τους δραστηριότητας όμως, μια σειρά απορρυθμίσεων τις έδωσε τη δυνατότητα να δραστηριοποιούνται και σε άλλες χρηματοοικονομικές συναλλαγές. Αρχικά, το 1985 πολλαπλές πτωχεύσεις τραπεζών στις ΗΠΑ που είχαν ως αποτέλεσμα η κεντρική κυβέρνηση να αναλάβει τη διασφάλιση των καταθέσεων μέσω της δημιουργίας της Resolution Trust Corporation. Όπως είναι λογικό, οι μεγάλες τράπεζες ενισχύθηκαν από την κατάσταση αυτή ενώ οι μικρότερες εκτοπίστηκαν. Το 1980 και 1982 το Κογκρέσο επέτρεψε στα ιδρύματα αυτά με την εισαγωγή δυο νόμων να μπορούν να επεκτείνουν τις δραστηριότητές τους προσφέροντας μια ευρύτερη γκάμα αποταμιευτικών προϊόντων. Στη προσπάθεια να ξεπεράσουν τα τραπεζικά ιδρύματα Savings and Loan (S&L) τα προβλήματά τους, έγιναν και άλλες αλλαγές που αφορούσαν τη «χαλάρωση» των λογιστικών κανόνων που τα χαρακτήριζε καθώς και μείωση της ρυθμιστικής εποπτείας. Σταθμός στη κατάρρευση των ιδρυμάτων αυτών υπήρξε η τοποθέτηση κεφαλαίων αυτών σε υψηλού ρίσκου επενδύσεις καθώς επίσης και κάποιες φορολογικές μεταρρυθμίσεις. Αποτέλεσμα όλων αυτών, ήταν μεταξύ 1980 και 1994 να μειωθεί ο αριθμός των S&L ιδρυμάτων από 3.234 σε 1.645 ενώ το κόστος κρίσης τιμολογήθηκε σε 160,1 δισεκατομμύρια δολάρια.

Το fund που γκρέμισε την οικονομία των ΗΠΑ.

Το επενδυτικό fund Long-Term Capital Market (LTCM) βρέθηκε σε δεινή θέση μετά την κρίση που ξέσπασε στην Ασία, τη Ρωσία και τη Βραζιλία τη διετία 1997-1998.

Έχοντας ποντάρει δισεκατομμύρια δολάρια σε ένα ριψοκίνδυνο στοίχημα για την πορεία των αποδόσεων των κρατικών ομολόγων, το LTCM "κάηκε" όταν η Ρωσία ανέστειλε μονομερώς, τον Αύγουστο του 1998, την εξόφληση των κρατικών ομολόγων, σπέρνοντας τον πανικό στις αγορές και

βυθίζοντας το αμερικανικό χρηματιστήριο. Η Fed ανέλαβε και τότε δράση. Έπεισε τις μεγαλύτερες τράπεζες των ΗΠΑ να ρίξουν σωσίβιο σωτηρίας στην LTCM και παράλληλα μείωσε εκτάκτως τα επιτόκια. Πολύ γρήγορα οι αγορές στάθηκαν ξανά στα πόδια τους.

Η "φούσκα" των μετοχών υψηλής τεχνολογίας (2000):

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 οι πάντες ήταν "ερωτευμένοι" με τις εταιρείες του Ίντερνετ, μολονότι οι περισσότερες εξ αυτών δεν ήταν καν κερδοφόρες. Το "πάρτι" έφτασε στην κορύφωσή του τον Ιανουάριο του 2000, όταν η AOL εξαγόρασε με το αστρονομικό ποσό των 200 δισ. δολ. τον όμιλο Time Warner. Δύο μήνες αργότερα, το όνειρο μετατράπηκε σε εφιάλτης: Η φούσκα έσκασε, με το δείκτη μετοχών υψηλής τεχνολογίας Nasdaq να χάνει μέχρι τον Οκτώβριο του 2002 το 78% της αξίας του. Οι συνέπειες ήταν ευρύτερες: Η αμερικανική οικονομία προσγειώθηκε απότομα, οι επενδύσεις "πάγωσαν", ενώ τα χτυπήματα της 11ης Σεπτεμβρίου έδωσαν τη χαριστική βολή. Χάρη στην έγκαιρη παρέμβαση της Fed όμως, η οποία με διαδοχικές μειώσεις κατά τη διάρκεια του 2001 μείωσε τα επιτόκια από το 6,25% στο 1%, η μεγαλύτερη οικονομία του πλανήτη μπόρεσε να σταθεί ξανά στα πόδια της.

Η σημερινή κρίση ξεκίνησε από την ταυτόχρονη συνύπαρξη των ακόλουθων τριών παραγόντων:

Η φούσκα στις τιμές των ακινήτων σε πολλές περιοχές των ΗΠΑ, η οποία διευκόλυνε την υπέρ-κατανάλωση (μέσω δανεισμού βασισμένου στην υπεραξία των ακινήτων, το αποκαλούμενο mortgage equity withdrawal), με αποτέλεσμα την υπέρ-θέρμανση της οικονομίας και την αύξηση του ελλείμματος τρεχουσών συναλλαγών, όπως πολλές φορές συμβαίνει σε παρόμοιες κρίσεις. Στη χρονική περίοδο 2000-2006, οι τιμές των κατοικιών αυξήθηκαν πάνω από 100%, αλλά έκτοτε έχουν σταθεροποιηθεί και από το 2007 μειωθεί κατά περίπου 13%, ενώ η πτώση συνεχίζεται.

Η ραγδαία εξάπλωση στεγαστικών δανείων υψηλού κινδύνου (subprime), από 9% των συνολικών στεγαστικών το 2003 σε 24% το 2007, δηλαδή μια αχαλίνωτη πιστωτική επέκταση σε κατηγορίες νοικοκυριών που υπό κανονικές συνθήκες δεν θα έπρεπε να έχουν δανειοδοτηθεί. Οι τράπεζες

παρείχαν δάνεια με μόνη εγγύηση την αναμενόμενη αύξηση στην τιμή της κατοικίας, ενώ διευκόλυναν τα νοικοκυριά με ελκυστικά χαμηλά επιτόκια στα πρώτα χρόνια, τα οποία όμως θα αναπροσαρμόζονταν στη συνέχεια. Πολλές φορές οι τράπεζες αναλάμβαναν να πληρώσουν το δάνειο του νοικοκυριού από άλλη τράπεζα, επειδή το νοικοκυριό είχε πρόβλημα αποπληρωμής! Και είχε πρόβλημα αποπληρωμής, καθώς με την άνοδο των επιτοκίων της περιόδου 5/2004 - 6/2006, οι μηνιαίες δόσεις αυξάνονταν. Η έντονη αναζήτηση νέων πελατών από τις τράπεζες φαίνεται και από το γεγονός ότι τα περιθώρια επιτοκίων για τα μη φερέγγυα νοικοκυριά διαρκώς μειώνονταν.

Η μεταφορά του ρίσκου από τους ισολογισμούς των τραπεζών στο κοινό και τους επενδυτές μέσω τιτλοποιήσεων, πολλοί από τους οποίους αγνοούσαν το ύψος του κινδύνου και υπήρξαν επιρρεπείς στις τότε υψηλές αποδόσεις. Η μεταφορά αυτή του ρίσκου επέτρεπε στις τράπεζες να δανείζουν άφοβα σε μη φερέγγυους δανειολήπτες και στη συνέχεια να αποκτούν ρευστότητα για επιπλέον δανειοδοτήσεις, χωρίς να χρειάζεται να βρουν νέους καταθέτες. Οι τιτλοποιήσεις έγιναν μηχανές παραγωγής χρήματος. Μάλιστα, όλο και μεγαλύτερα ποσοστά των στεγαστικών δανείων άρχισαν να διεκπεραιώνονται μέσω τιτλοποιήσεων από μη παραδοσιακούς οργανισμούς, οι οποίοι δεν είχαν την εγγύηση του αμερικανικού δημοσίου (30% το 2002, 54% το 2006).

1.3 Επιτροπή της Βασιλείας για την Εποπτεία των Τραπεζών (Basel Committee on Banking Supervision)

Ο βαθμός λήψης αποφάσεων και θέσπισης διορθωτικών δράσεων σε κάθε χώρα διαφέρει σημαντικά. Οι ΗΠΑ είναι η μοναδική χώρα που κινήθηκε ταχύτατα, σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες, στην αναμόρφωση των θεσμών. Κεντρικό ρόλο στην προσπάθεια αναμόρφωσης των αγορών και του τραπεζικού συστήματος έχει η μόνιμη Επιτροπή της Βασιλείας. Τον Οκτώβριο του 2010, στην αναφορά της προς τους ηγέτες των G20, διαπιστώνει ότι η κρίση αποκάλυψε τις αδυναμίες του τραπεζικού τομέα, όπως η υψηλή μόχλευση, η ελλιπής ή χαμηλή ποιότητα ιδίων κεφαλαίων, καθώς και η ανεπάρκεια αποθεμάτων ρευστότητας. Επισημαίνει ότι το βάθος και η ένταση

της κρίσης οξύνθηκε, μεταξύ άλλων, και από τη διασύνδεση και αλληλεξάρτηση των συστημικά σημαντικών χρηματοπιστωτικών ομίλων. Στο πλαίσιο αυτών των διαπιστώσεων η Επιτροπή προτείνει ένα πλαίσιο, το οποίο έχει επικρατήσει να αναφέρεται ως «Βασιλεία III», που προσπαθεί να επιλύσει τις ενδογενείς αδυναμίες του υφιστάμενου μοντέλου, τόσο σε επίπεδο κάθε τράπεζας αλλά και αντιμετώπισης των ευρύτερων συστημικών κινδύνων.

1.3.1 Οι κυριότερες προτάσεις της Βασιλείας III αφορούν:

- Την αύξηση της ποιότητας των κεφαλαίων που τηρούν οι τράπεζες, ώστε να διασφαλιστεί ότι είναι σε καλύτερη θέση να απορροφήσουν ζημιές, ανεξαρτήτως εάν λειτουργούν με την υπόθεση της συνεχιζόμενης δραστηριότητας ή όχι.
- Την αύξηση της κάλυψης του κινδύνου, ειδικά για το εμπορικό χαρτοφυλάκιο τίτλων, τις τιτλοποιήσεις, τις εκτός ισολογισμού συναλλαγές και νομικά οχήματα, καθώς και τον κίνδυνο αντισυμβαλλομένου που συνδέεται με τα παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα.
- Την αύξηση του επιπέδου των ελαχίστων κεφαλαιακών απαιτήσεων.
- Την εισαγωγή ενός διεθνούς εναρμονισμένου δείκτη μόχλευσης, ώστε να συγκρατηθεί η συσσώρευση υπερβολικής μόχλευσης στο σύστημα.
- Την θέσπιση αυστηρότερων απαιτήσεων για την διαδικασία εποπτικής αξιολόγησης (Πυλώνας 2) και τις δημόσιες γνωστοποιήσεις (Πυλώνας 3), σε συνδυασμό με πρόσθετες οδηγίες στους τομείς των πρακτικών αποτίμησης, προσημείωση ακραίων καταστάσεων, διαχείριση του κινδύνου ρευστότητας, εταιρική διακυβέρνηση και τις αμοιβές της διοίκησης.
- Παρουσιάζονται παγκόσμια πρότυπα ρευστότητας που περιλαμβάνουν τόσο ένα βραχυπρόθεσμο δείκτη κάλυψης ρευστότητας καθώς και ένα μακροπρόθεσμο διαρθρωτικό δείκτη.

- Προώθηση της απαιτούμενης συσσώρευσης κεφαλαιακών αποθεμάτων στις ημέρες ευημερίας, τα οποία θα έχουν ως σκοπό να αντλούνται σε περιόδους χρηματοοικονομικών δυσκολιών και θα περιλαμβάνουν και ένα επιπλέον στρώμα κεφαλαίων με σκοπό την προστασία του τραπεζικού συστήματος στις περιόδους έντονης πιστωτικής επέκτασης.

Οι ανωτέρω δράσεις που προτείνει η Επιτροπή της Βασιλείας δεν αναμένεται ότι θα έχουν εφαρμογή πριν το 2018. Όπως αναφέρεται και ανωτέρω, οι ΗΠΑ έχουν αναλάβει ήδη νομοθετικές δράσεις προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις ενδογενείς αδυναμίες του συστήματος. Τον Ιούλιο του 2010 η Γερουσία ψήφισε το νόμο για την αναμόρφωση των χρηματιστηριακών αγορών, καθώς και την προστασία των καταναλωτών («Wall Street and Consumer Protection Act»), ο οποίος συχνά αναφέρεται ως νόμος Dodd – Frank, λόγω της σημαντικής επιρροής που άσκησαν τα δύο μέλη του Κογκρέσου στους βασικούς άξονες του νομοθετήματος. Ο στόχος του εν λόγω νόμου είναι να διευρύνει τη διαφάνεια στο χρηματοοικονομικό σύστημα, την αποφυγή δημιουργίας νέων πολύ μεγάλων οργανισμών («too big to fail»), να προστατευθούν οι φορολογούμενοι από υπέρογκα πακέτα διασώσεων και να προστατευθούν οι καταναλωτές από καταχρηστικές τραπεζικές πρακτικές. Για το σκοπό αυτό υπάρχει μια αναμόρφωση στο υπάρχον κανονιστικό και εποπτικό πλαίσιο, με τη δημιουργία νέων εποπτικών αρχών, καθώς και τη συγχώνευση ή κατάργηση άλλων.

1.3.2 Οι κυριότερες αλλαγές που επέρχονται αφορούν:

α) Τη χρηματοοικονομική σταθερότητα: Συστήνεται Συμβούλιο Εποπτείας Χρηματοοικονομικής Σταθερότητας (Financial Stability Oversight Council), με σκοπό την παρακολούθηση του κινδύνου αστάθειας λόγω δυσκολιών ή κατάρρευσης ενός χρηματοπιστωτικού οργανισμού. Προκειμένου να μπορέσει το Συμβούλιο να επιτελέσει το σκοπό του, θα υποστηρίζεται από την Υπηρεσία Χρηματοοικονομικών Ερευνών (Office of Financial Research). Παράλληλα, η Κεντρική Τράπεζα, η γνωστή Federal Reserve, αναλαμβάνει την υποχρέωση της εποπτείας όλων των «συστημικά» σημαντικών χρηματοοικονομικών οργανισμών.

β) Τη μεθοδική εκκαθάριση: Η πτώση πολυεθνικών κολοσσών το 2008, όπως η Lehman Brothers, αποκάλυψε ότι πέρα από τη διάσωσή τους είναι επίσης εξαιρετικά πολύπλοκη και δαπανηρή η εκκαθάρισή τους. Κατόπιν και των εισηγήσεων της Επιτροπής της Βασιλείας, συνίστανται νέες νομοθετικές διατάξεις, οι οποίες απαιτούν από πολυεθνικούς χρηματοοικονομικούς ομίλους να υποβάλλουν στις αρμόδιες αρχές σχέδιο για την ταχεία και μεθοδική εκκαθάρισή τους. Στο πλαίσιο αυτό, ο νόμος Dodd – Frank ιδρύει την Αρχή Μεθοδικής Εκκαθάρισης (Orderly Liquidation Authority), η οποία θα καθορίσει το σχετικό σύστημα για όλους τους «συστημικά» σημαντικούς χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς.

γ) Τα χρηματοοικονομικά παράγωγα: Πριν την εν λόγω νομοθεσία, η δραστηριότητα που σχετιζόταν με τα παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα εκτός οργανωμένων αγορών, τα γνωστά ως over-the-counter, δεν υπόκεινταν σε κάποιο συγκεκριμένο κανονιστικό πλαίσιο. Πλέον οι τραπεζικοί οργανισμοί θα επιτρέπεται να εισέρχονται μόνο σε τριών ειδών συναλλαγές παραγώγων ανταλλαγής: επιτοκίων, ισοτιμιών και πιστωτικού κινδύνου (credit default). Το σχετικό κανονιστικό πλαίσιο δεν έχει ολοκληρωθεί προς το παρόν, αλλά υπάρχουν σκέψεις να επιβληθεί οι ανωτέρω επιτρεπόμενες συναλλαγές να πρέπει να επισυνάπτονται με αντισυμβαλλόμενους οργανισμούς οι οποίοι επίσης εποπτεύονται στις ΗΠΑ, ενώ να απαιτούνται και εξασφαλίσεις.

δ) Το κανονιστικό πλαίσιο ασφαλιστικών εταιρειών: Πριν το νόμο Dodd – Frank δεν υπήρχε σε ομοσπονδιακό επίπεδο κάποια εποπτική αρχή, αλλά η αρμοδιότητα αυτή είχε εκχωρηθεί στις 52 πολιτείες, με αποτέλεσμα να υπάρχει δυσλειτουργία σε όποια προσπάθεια εναρμόνισης της ασφαλιστικής αγοράς. Κατά συνέπεια, η σύσταση της Ομοσπονδιακής Υπηρεσίας Ασφάλισης και η ανάπτυξη του σχετικού κανονιστικού πλαισίου μάλλον έμοιαζε μονόδρομος.

Σύμφωνα με το υιοθετημένο μοντέλο, οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί θα πρέπει να καταγράψουν το προφίλ αναλαμβανόμενου κινδύνου ρευστότητας, να πραγματοποιήσουν προσημείωση ακραίων καταστάσεων ρευστότητας και να ποσοτικοποιήσουν τις ανάγκες τους και, τέλος, να αναπτύξουν ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης χρηματοδότησης. Το σχέδιο θα

περιλαμβάνει την αγορά ενός ελάχιστου επιπέδου αποθεμάτων στοιχείων ενεργητικού, που θα προορίζονται για την εύρεση ρευστότητας σε περίοδο έκτακτης ανάγκης.

1.4 Ρυθμιστικό πλαίσιο των Σεναρίων Ακραίων Καταστάσεων

Στα πλαίσια της διαχείρισης κινδύνων, το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (IMF) ξεκίνησε την εφαρμογή της προσομοίωσης ακραίων καταστάσεων στην Ευρώπη ως κομμάτι του Financial Sector Assessment Programme (FSAP) σε συνεργασία με τη Παγκόσμια Τράπεζα. Το πρόγραμμα αυτό ξεκίνησε το 1999 και στο σύνολο το πρόγραμμα αυτό διεξάγεται σε πάνω από 120 χώρες. Η αρμόδια αρχή για τις ασκήσεις προσομοίωσης ακραίων καταστάσεων σε Ευρωπαϊκά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα είναι η Ευρωπαϊκή Τραπεζική Αρχή (European Bank Authority-EBA).

Ο βασικός στόχος του FSAP είναι να βοηθήσει στο να ενισχυθεί η σταθερότητα και η ανοχή χρηματοπιστωτικών συστημάτων σε πιθανές οικονομικές κρίσεις. Γίνεται προσπάθεια να βρεθούν οι δυνάμεις και οι αδυναμίες των συστημάτων μιας χώρας έτσι ώστε να βρεθεί ο κατάλληλος τρόπος για μείωσή τους των αδυναμιών και ενίσχυση των δυνάμεων, για τη καλή και εύρυθμη λειτουργία του συνόλου του τραπεζικού συστήματος.

Θα πρέπει να σημειώσουμε στο σημείο αυτό ότι τα stress tests είναι ένα ποσοτικό εργαλείο μέτρησης κινδύνου του FSAP αλλά δεν είναι το μόνο. Έχουν αναπτυχθεί και άλλες μέθοδοι οι οποίες κυρίως αφορούν τη μέτρηση με δείκτες όπως ο FSI (Financial Soundness Indicator) ενώ παράλληλα τεχνικές όπως αναλύσεις ισολογισμών τραπεζικών ιδρυμάτων δεν εκλείπουν από αυτά.

Οι προσομοιώσεις ακραίων καταστάσεων επιπροσθέτως, δεν ερμηνεύονται απλά και μόνο με αριθμητικούς υπολογισμούς. Παρότι είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι δεν αρκεί μόνο αυτό. Το βασικό πλεονέκτημα έγκειται στην διαδικασία η οποία εκτελείται από τον FSAP και τις αρμόδιες αρχές για να καταστρώσουν το σενάριο που χρειάζεται. Αξίζει να τονίσουμε στο σημείο αυτό, ότι οι πρακτικές που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια του προγράμματος

αυτού χρησιμοποιούνται και για την υλοποίηση stress test από το FSAP αλλά παράλληλα και από άλλες αρχές σε τακτικά χρονικά διαστήματα.

Το σχετικό πρόγραμμα για την διενέργεια προσομοιώσεων ακραίων καταστάσεων για τις ΗΠΑ είναι το SCAP (Supervisory Capital Assessment Program) Η αρμόδια αρχή για την διενέργεια stress test στα Αμερικάνικα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, είναι η ομοσπονδιακή τράπεζα των ΗΠΑ (Federal Reserves System-Fed). Το 2009, η ομοσπονδιακή τράπεζα των ΗΠΑ, η Fed διεξήγαγε μια συνολική εκτίμηση της κεφαλαιακής βάσης του χρηματοπιστωτικού της συστήματος. Αυτό το πρόγραμμα προσομοίωσης ακραίων καταστάσεων, εφαρμόστηκε στις 19 μεγαλύτερες αμερικανικές εταιρείες Holding Banking (BHCs) μεμονωμένα και σε συνολικό επίπεδο. Το SCAP είναι ένα συμπληρωματικό εργαλείο για το πρόγραμμα Κεφαλαίου του Υπουργείου Οικονομικών Βοήθειας (ΚΓΠ) και στόχος της είναι η εκτίμηση της ποσότητας και της ποιότητας των κεφαλαίων.

Ειδικότερα, το εποπτικό αυτό πρόγραμμα είναι μια μακρόπνοη διαδικασία η οποία διεξήχθη από το Συμβούλιο των Διοικήτων του Ομοσπονδιακού Αποθεματικού Συστήματος, των Ομοσπονδιακών Τραπεζών, της Ομοσπονδιακής Εταιρείας Ασφάλισης Καταθέσεων και του γραφείου του ελεγκτή του νομίσματος, από το Φεβρουάριο του 2009 έως τον Απρίλιο του 2009. Ο κύριος στόχος του ήταν η εκτίμηση των ζημιών, των εσόδων και των αναγκών για αποθεματικά για τις επιχειρήσεις εκμετάλλευσης τραπεζών (BHCs). Τα αποτελέσματα του SCAP έχουν στόχο να προσδιορίσουν το μέγεθος του πρόσθετου κεφαλαίου που είναι χρήσιμο να πραγματοποιηθεί από τις BHCs, προκειμένου να είναι σε θέση να αντισταθεί σε απροσδόκητες απώλειες κάτω από συνθήκες στρες.

Επιπλέον, μέσω του SCAP οι ρυθμιστικοί οργανισμοί μπορούν να υποδείξουν στους BHCs είτε να αυξήσουν τα κεφάλαιά τους ή να βελτιώσουν την ποιότητα και τη δομή του υπάρχοντος κεφαλαίου. Σύμφωνα με το σχεδιασμό του προγράμματος, το SCAP περιλαμβάνει την προβολή των ζημιών από τα δάνεια, τα περιουσιακά στοιχεία και τα επενδυτικά χαρτοφυλάκια και στο πλαίσιο δύο ανεπιθύμητων μακροοικονομικών σεναρίων για μια περίοδο δύο ετών (2009 και 2010).

1.5 Εποπτικές δοκιμές αντοχής κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης

Οι συντονισμένες εποπτικές δοκιμές αντοχής μεγάλων συμμετοχών εφαρμόστηκαν για πρώτη φορά στις Ηνωμένες Πολιτείες κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης. Το πρόγραμμα αξιολόγησης εποπτικών κεφαλαίων (SCAP) αφορούσε σε δοκιμές αντοχής των 19 μεγαλύτερων κρατικών εταιρειών συμμετοχών των ΗΠΑ, οι οποίες αντιπροσωπεύουν περίπου τα δύο τρίτα του ενεργητικού του τραπεζικού συστήματος των ΗΠΑ (Board of Governors of the Federal Reserve System 2009a).

Ο στόχος του SCAP ήταν να διασφαλιστεί ότι οι μεγαλύτερες τράπεζες των ΗΠΑ θα έχουν επαρκή κεφάλαια για να αντέξουν ένα μακροοικονομικό αποτέλεσμα χειρότερο από το αναμενόμενο και θα μπορούν να συνεχίσουν να δανείζουν.

Το SCAP ξεκίνησε τον Φεβρουάριο του 2009, μέσα σε μία περίοδο έντονων πιέσεων στον τραπεζικό κλάδο των ΗΠΑ, μετά την κατάρρευση της Lehman Brothers και την επακόλουθη αγωνία για άλλες μεγάλες τραπεζικές και χρηματιστηριακές εταιρίες. Απαιτώντας από τις μεγάλες τράπεζες συμμετοχών να δημιουργήσουν ένα απόθεμα ασφαλείας κεφαλαίου ικανό να αντέξει πιθανές απώλειες, το SCAP είχε ως στόχο να μειώσει την αβεβαιότητα και να προάγει την εμπιστοσύνη στις επιμέρους τράπεζες και στο τραπεζικό σύστημα, με απώτερο στόχο την αποτροπή του χειρότερου των πιθανών οικονομικών αποτελεσμάτων (Board of Governors of the Federal Reserve System 2009b). Οι στόχοι του SCAP, ως εκ τούτου, είχαν και μακροπροληπτική και μικροπροληπτική διάσταση (Hirtle, Schuermann και Stiroh 2009).

Οι δοκιμές αντοχής του SCAP αξιολόγησαν την επίδραση δύο υποθετικών μακροοικονομικών σεναρίων επί του καθαρού εισοδήματος και του κεφαλαίου κάθε τράπεζας συμμετοχών σε έναν ορίζοντα δύο ετών. Τα σενάρια αποτελούνταν από ένα σενάριο αναφοράς που αντανάκλασε τις προσδοκίες για την πορεία της οικονομίας και από ένα πιο δυσμενές σενάριο που αφορούσε μια βαθύτερη και παρατεταμένη ύφεση από ό,τι αναμενόταν τότε.

Οι προβλέψεις για το καθαρό εισόδημα και το κεφάλαιο ήταν συνδυασμοί προβλέψεων που έγιναν από τις τράπεζες συμμετοχών, προβλέψεις από τα μοντέλα αναπτύχθηκαν από τις εποπτικές αρχές, συγκρίσεις με τα ιστορικά στοιχεία και σημεία αναφοράς και από εποπτικές κρίσεις.

Οι κεφαλαιακοί δείκτες υπολογίστηκαν για κάθε τράπεζα για κάθε σενάριο και σε σύγκριση με τα ελάχιστα επίπεδα-στόχους. Από τις τράπεζες συμμετοχών των οποίων οι προβλεπόμενοι κεφαλαιακοί δείκτες μετά την δοκιμή αντοχής έπεσαν κάτω από έναν ή περισσότερους από αυτούς τους στόχους απαιτήθηκε άντληση νέων κεφαλαίων σε ποσά επαρκή για να εξαλειφθεί το έλλειμμα μεταξύ του λόγου μετά την δοκιμή αντοχής και το επίπεδο-στόχο.

Τα ποσά αυτά εκφράζονται σε δολάρια, δηλαδή, οι τράπεζες συμμετοχών με κεφαλαιακό έλλειμμα στο SCAP όφειλαν να αντλήσουν ένα συγκεκριμένο ποσό κεφαλαίων σε δολάρια και όχι να αυξήσουν τους κεφαλαιακούς τους δείκτες στα επίπεδα-στόχους. Αυτό ήταν ένα κρίσιμο στοιχείο του SCAP, καθώς οι τράπεζες δεν θα μπορούσαν να επιτύχουν τους στόχους με μείωση του δανεισμού ή συρρίκνωση των ισολογισμών τους. Τα αποτελέσματα του SCAP για κάθε τράπεζα συμμετοχών δημοσιοποιήθηκαν μαζί με μία περιγραφή των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τις προβλέψεις (Board of Governors of the Federal Reserve System 2009a, 2009b).

Το SCAP εντόπισε ένα συνολικό έλλειμμα κεφαλαίων για τις 19 συμμετέχουσες τράπεζες συμμετοχών της τάξεως των 185 δις δολαρίων, σχεδόν το σύνολο των οποίων αντιπροσώπευε ένα έλλειμμα σε κοινές μετοχές σε σχέση με τα επίπεδα-στόχους που καθορίστηκαν για την άσκηση. Αφού λήφθηκαν υπόψη οι πωλήσεις περιουσιακών στοιχείων και η αναδιάρθρωση των κεφαλαιακών μέσων (για παράδειγμα, οι μετατροπές των προνομιούχων μετοχών σε κοινές) που έλαβαν χώρα μετά την ημερομηνία των δοκιμών αντοχής, το καθαρό κεφαλαιακό έλλειμμα ήταν 75 δις δολάρια. Δέκα από τις 19 τράπεζες συμμετοχών είχαν χαρακτηριστεί ως έχουσες κεφαλαιακό έλλειμμα σε σχέση με τα επίπεδα-στόχους (Board of Governors of the Federal Reserve System 2009b).

Το SCAP διεξήχθη από την Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ και τις άλλες ομοσπονδιακές τραπεζικές ρυθμιστικές υπηρεσίες, ως μέρος του προγράμματος ενίσχυσης κεφαλαίου του Υπουργείου Οικονομικών των ΗΠΑ. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, το Υπουργείο Οικονομικών παρείχε ένα μέτρο υποστήριξης των κεφαλαίων στις τράπεζες συμμετοχών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, με το οποίο οι τράπεζες αυτές θα μπορούσαν να λάβουν έκτακτες κοινές μετοχές από την κυβέρνηση των ΗΠΑ, εφόσον δεν είναι σε θέση να συγκεντρώσουν ιδιωτικά κεφάλαια.

Μόνο μία από τις 10 τράπεζες συμμετοχών με κεφαλαιακό έλλειμμα έκανε χρήση αυτού του μέτρου. Οι υπόλοιπες εννέα τραπεζικές εταιρίες, μαζί με αρκετές τράπεζες συμμετοχών χωρίς κεφαλαιακό έλλειμμα με βάση το SCAP, άντλησαν 100 δις δολάρια σε ιδιωτικές κοινές μετοχές τους μήνες μετά την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων του SCAP.

Το SCAP αποτέλεσε μία καινοτομία στην πρακτική των εποπτικών αρχών υπό διάφορες πτυχές. Η πιο συχνά αναφερόμενη πτυχή του SCAP είναι η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων που αφορούν ειδικά στην τράπεζα, σηματοδοτώντας μία σημαντική αλλαγή από την προηγούμενη πρακτική των εποπτικών αρχών.

Παραδοσιακά, οι εποπτικές αξιολογήσεις των μεμονωμένων τραπεζών έχουν εμπιστευτικό χαρακτήρα. Όπως σημειώνεται στο έγγραφο που περιέχει τα αποτελέσματα του SCAP, η δημοσιοποίηση των ευρημάτων αυτών θεωρήθηκε ως ζωτικής σημασίας για την επίτευξη του στόχου της μείωσης της αβεβαιότητας και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης, καθώς και για την υποστήριξη της αξιοπιστίας του έργου (Board of Governors of the Federal Reserve System 2009b).

Ωστόσο, ίσως η θεμελιώδης, όσο και η αυξημένη δημόσια διαφάνεια στην χρήση αποτελεσμάτων των δοκιμών αντοχής, αντί των υφιστάμενων στατικών κεφαλαιακών δεικτών ήταν μια σημαντική καινοτομία. Η προσέγγιση παρείχε στους επόπτες ένα αναλυτικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των αδυναμιών των μέτρων για την λογιστική αξία των εποπτικών κεφαλαίων, η οποία ήταν ιδιαίτερα έντονη κατά την περίοδο της κρίσης δεδομένης της απότομης πτώσης των τιμών αγοράς μετοχών.

Ειδικότερα, η αξιολόγηση των υφιστάμενων θέσεων του κεφαλαίου έναντι πιθανών μελλοντικών πιέσεων, βοήθησε στο να γίνει διάκριση ως προς το ποιες τράπεζες ήταν λιγότερο πιθανό να είναι σε θέση να συνεχίσουν να δανείζουν σε περίπτωση επιδείνωσης των οικονομικών συνθηκών και παρείχε αξιόπιστα στοιχεία που υποστηρίζουν την επιμονή των εποπτικών αρχών σχετικά με την άντληση πρόσθετων κοινών μετοχών από τις τράπεζες συμμετοχών. Η ύπαρξη αυτού του μέτρου για τα κεφάλαια από το Υπουργείο Οικονομικών των ΗΠΑ ήταν ιδιαίτερα σημαντική δεδομένης της αβεβαιότητας και της αστάθειας που επικρατούσε εξαιτίας της οικονομικής κρίσης.

1.6 Δοκιμές αντοχής σε συνεχή εποπτεία

Μετά το SCAP, οι εποπτικές αρχές των ΗΠΑ άρχισαν να ενσωματώνουν τις συντονισμένες δοκιμές αντοχής στην συνεχή εποπτεία μεγάλων τραπεζών και εταιρειών συμμετοχών. Αυτή η διαδικασία ξεκίνησε στις αρχές του 2011, με την εισαγωγή του CCAR, ενός εποπτικού προγράμματος για την αξιολόγηση των διαδικασιών εσωτερικού σχεδιασμού κεφαλαίων και των θέσεων του κεφαλαίου από μεγάλες τραπεζικές εταιρίες και ακολουθήθηκε από την εφαρμογή των διατάξεων του νόμου Dodd-Frank για τις δοκιμές αντοχής (DFAST) το 2013. Το DFAST και οι δοκιμές αντοχής CCAR συνδέονται στενά, αλλά ξεχωρίζουν με τρόπους που αντικατοπτρίζουν τους στόχους του κάθε προγράμματος.

1.7 DFAST: Καινοτομία στην δημοσιοποίηση

Όπως με το SCAP, οι δοκιμές αντοχής DFAST έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την κεφαλαιακή ισχύ των επιμέρους εταιρειών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα, καθώς και την ισχύ του κεφαλαίου του συνολικού τραπεζικού συστήματος των ΗΠΑ.

Όπως απαιτείται από το νόμο Dodd-Frank, σε ετήσια βάση η Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ παράγει αποτελέσματα από δοκιμές αντοχής με βάση τα τρία «εποπτικά» σενάρια (αναφοράς, δυσμενές και ιδιαίτερα δυσμενές σενάριο) για όλες τις τράπεζες συμμετοχών των ΗΠΑ με τουλάχιστον \$50 σε σύνολο ενεργητικού και δημοσιεύει μία περίληψη των αποτελεσμάτων.

Το 2014, 30 μεγάλες τράπεζες συμμετοχών πήραν μέρος της άσκησης. Ο νόμος Dodd-Frank απαιτεί επίσης από τις χρηματοπιστωτικές εταιρείες να δημιουργούν και να αποκαλύπτουν τα αποτελέσματα των δοκιμών αντοχής με βάση τα εποπτικά σενάρια, καθώς και από τα σενάρια που αναπτύχθηκαν από κάθε τραπεζική εταιρία.

Τα εποπτικά σενάρια αναπτύχθηκαν από την Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ, μετά από οδηγίες που αναπτύχθηκαν για να εξασφαλιστεί η ακρίβεια και η συνέπεια των σεναρίων, καθώς και η διαφάνεια της διαδικασίας σχεδιασμού του σεναρίου (Board of Governors of the Federal Reserve System 2013b). Τα σενάρια περιλαμβάνουν υποτιθέμενα μονοπάτια για περισσότερες από 24 μακροοικονομικές μεταβλητές και μεταβλητές της χρηματοπιστωτικής αγοράς, συμπεριλαμβανομένου του ποσοστού ανεργίας των ΗΠΑ, την αύξηση του ΑΕΠ, τα επιτόκια, τα πιστωτικά spread και τις τιμές των μετοχών, καθώς και μεταβλητές για αρκετές χώρες του εξωτερικού και ομάδες χωρών, στον ορίζοντα της δοκιμής αντοχής.

Όπως και στο SCAP, το βασικό σενάριο έχει ως στόχο να συλλάβει τις προσδοκίες για την ανάπτυξη της οικονομίας στον ορίζοντα της δοκιμής αντοχής. Το έντονα αρνητικό σενάριο έχει σχεδιαστεί για να ενσωματώσει μία σημαντική ύφεση, συμπεριλαμβανομένης μιας ουσιαστικής αύξησης του ποσοστού ανεργίας. Το μέγεθος της αύξησης και το κορυφαίο επίπεδο της ανεργίας θα ποικίλει ανάλογα με τις επικρατούσες οικονομικές συνθήκες για την μείωση της υπερκυκλικότητας στην σοβαρότητα του σεναρίου.

Το έντονα αρνητικό σενάριο μπορεί επίσης να περιλαμβάνει στοιχεία που έχουν σχεδιαστεί για να συλλάβουν σημαντικούς κινδύνους υπό τις τρέχουσες συνθήκες της οικονομικής και χρηματοπιστωτικής αγοράς, όπως μία σοβαρή επιδείνωση σε έναν συγκεκριμένο τομέα της οικονομίας

ή έντονες πιέσεις σε μία δεδομένη γεωγραφική περιοχή, που μπορεί να μην συλληφθούν από περισσότερο γενικούς παράγοντες με βάση την ύφεση. Σε γενικές γραμμές, το αρνητικό σενάριο θα είναι λιγότερο σκληρό από ό,τι το έντονα αρνητικό σενάριο, αν και μπορεί να σχεδιαστεί για να εξερευνηθούν τα τρωτά σημεία ή οι κίνδυνοι που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον δεδομένων των οικονομικών συνθηκών που επικρατούν.

Οι δοκιμές αντοχής DFAST των εποπτικών αρχών προορίζονται για να αξιολογήσουν πώς θα εξελιχθούν οι δείκτες των εποπτικών κεφαλαίων των εταιρειών συμμετοχών σύμφωνα με τους όρους που καθορίζονται στα εποπτικά σενάρια. Οι υπολογισμοί αυτοί βασίζονται σε προβλέψεις του καθαρού εισοδήματος για κάθε εταιρεία συμμετοχών κατά την διάρκεια μίας δοκιμής αντοχής με ορίζοντα εννέα τριμήνων.

Τα καθαρά έσοδα υπολογίζονται σύμφωνα με τις γενικά αποδεκτές λογιστικές αρχές των ΗΠΑ (GAAP) για όλα τα σημαντικά στοιχεία των εσόδων, εξόδων και ζημιών, συμπεριλαμβανομένων των απωλειών στο χαρτοφυλάκιο δεδουλευμένων δανείων και των ζημιών από επενδύσεις σε χρεόγραφα. Οι προβλέψεις για τα καθαρά έσοδα των εταιρειών συμμετοχών με μεγάλη έκθεση σε παράγωγα ή σε συναλλαγές περιλαμβάνουν επίσης απώλειες από ένα και μόνο σοκ στην αγορά σε αυτές τις θέσεις, που υποτίθεται ότι συμβαίνει κατά το πρώτο τρίμηνο του ορίζοντα των δοκιμών αντοχής. Τα έσοδα περιλαμβάνουν τα καθαρά έσοδα από τόκους (την διαφορά μεταξύ των δεδουλευμένων τόκων και των τόκων που καταβάλλονται) και των μη επιτοκιακών εσόδων, όπως αμοιβές και προμήθειες. Τα έξοδα περιλαμβάνουν τα κόστη αποζημίωσης και τα λειτουργικά έξοδα, καθώς και τις προβλεπόμενες ζημίες από γεγονότα λειτουργικού κινδύνου, νομικούς διακανονισμούς και επαναγορές στεγαστικών δανείων.

Οι προβλέψεις των διαφόρων συνιστωσών του καθαρού εισοδήματος προκύπτουν χρησιμοποιώντας μια σειρά ανεξάρτητων εποπτικών μοντέλων που αναπτύχθηκαν από την Ομοσπονδιακή Τράπεζα. Αυτά περιλαμβάνουν μοντέλα που προβάλλουν τα ποσοστά ζημίας στους διάφορους τύπους δανείων (π.χ. πιστωτικές κάρτες, δάνεια προς εταιρικούς δανειολήπτες και εμπορικά δάνεια ακινήτων), ζημίες από

χρεόγραφα επενδύσεων χαρτοφυλακίου, ζημίες από λειτουργικό κίνδυνο και διάφορες κατηγορίες εσόδων και εξόδων.

Τα μοντέλα έχουν σχεδιαστεί για να απεικονίσουν τον αντίκτυπο των χαρακτηριστικών των χαρτοφυλακίων των δανείων και των τίτλων κάθε τραπεζικής εταιρείας, τις θέσεις των συναλλαγών και των αντισυμβαλλομένων, καθώς και τις πηγές εσόδων και εξόδων και τις επιπτώσεις των αλλαγών στις μακροοικονομικές και χρηματοοικονομικές μεταβλητές της αγοράς στα εποπτικά σενάρια.

Ο στόχος από την ανάπτυξη αυτών των μοντέλων είναι η δημιουργία προβλέψεων που αντικατοπτρίζουν σημαντικά χαρακτηριστικά ειδικά προς τις εταιρείες, που είναι ίδια στις τραπεζικές εταιρίες και που είναι ανεξάρτητες από τις προβλέψεις των ίδιων των τραπεζών. Τα μοντέλα βαθμονομήθηκαν χρησιμοποιώντας δεδομένα από ολόκληρο τον κλάδο και από πολλές τράπεζες, πράγμα που σημαίνει ότι οι παράμετροι του μοντέλου αντανakλούν την μέση συμπεριφορά όλων των εταιρειών και δεν αφορούν συγκεκριμένες εταιρείες. Η διακύμανση μεταξύ των εταιρειών συλλαμβάνεται μέσω εκτεταμένων δεδομένων εισόδου που αφορούν συγκεκριμένες τράπεζες και που συλλέχθηκαν από την Ομοσπονδιακή Τράπεζα από τις μηνιαίες, τριμηνιαίες και ετήσιες εποπτικές εκθέσεις.

Μεγάλο μέρος αυτών των δεδομένων εισόδου συλλέχθηκαν σε επίπεδο δανείων, συμπεριλαμβανομένων των πληροφοριών σχετικά με τα χαρακτηριστικά των δανειοληπτών, των δανείων και των εγγυήσεων. Τα μοντέλα κάνουν πολύ περιορισμένη χρήση των σταθερών επιδράσεις ή άλλων τεχνικών που προορίζονται να συλλάβουν τις επίμονες διαφορές που παρουσιάζονται στις τράπεζες και που δεν μπορούν να εξηγηθούν από άλλες μεταβλητές.

Το προβλεπόμενο καθαρό εισόδημα, μαζί με τις υποθέσεις σχετικά με τις δράσεις για το κεφάλαιο, όπως τα μερίσματα και η έκδοση μετοχών και οι εξαγορές, οδηγούν τις προβλεπόμενες μεταβολές των εποπτικών κεφαλαίων στον ορίζοντα της δοκιμής αντοχής. Στους υπολογισμούς του DFAST, τα μερίσματα θεωρούνται ότι είναι ίσα με τον μέσο όρο των μερισμάτων κάθε εταιρείας (σε δολάρια) κατά τα τελευταία τέσσερα ιστορικά τρίμηνα και η έκδοση νέων μετοχών και οι εξαγορές θεωρούνται

ότι είναι μηδενικά, εκτός από την έκδοση που σχετίζεται με την αποζημίωση των εργαζομένων.

Αυτή η υπόθεση έχει ως στόχο να είναι ουδέτερη σε όλες τις τραπεζικές εταιρείες που συμμετέχουν στο DFAST, με την έννοια ότι η πρόσφατη ιστορική συμπεριφορά κάθε εταιρείας αντικατοπτρίζεται στις προβλέψεις και δεν επιβάλλονται οι υποθέσεις των εποπτικών αρχών σχετικά με το πώς μπορεί να συμπεριφερθεί κάθε εταιρεία σύμφωνα με τα διάφορα σενάρια. Τα εποπτικά κεφάλαια υπολογίζονται σε κάθε τρίμηνο του χρονικού ορίζοντα των δοκιμών αντοχής σύμφωνα με τους κανόνες των ΗΠΑ για τα εποπτικά κεφάλαια, που θα ισχύουν σε αυτό το πραγματικό ημερολογιακό τρίμηνο, σύμφωνα με την μετάβαση στους νέους κανόνες κεφαλαιακής επάρκειας της Βασιλείας στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Οι δείκτες των εποπτικών κεφαλαίων υπολογίζονται σύμφωνα με τις προβλέψεις του συνόλου των περιουσιακών στοιχείων και των περιουσιακών στοιχείων με στάθμιση κινδύνου για κάθε σενάριο. Οι προβλέψεις του ενεργητικού σταθμισμένες βασίζονται στους κανόνες των εποπτικών κεφαλαίων των ΗΠΑ που θα ισχύουν για κάθε εταιρεία στο πραγματικό ημερολογιακό τρίμηνο κατά την διάρκεια του χρονικού ορίζοντα των δοκιμών αντοχής.

Αρχίζοντας με το DFAST 2014, τα αποτελέσματα των δοκιμών αντοχής της Ομοσπονδιακής Τράπεζας προέκυψαν με βάση τις δικές της ανεξάρτητες προβλέψεις για τον ισολογισμό και τα σταθμισμένα στοιχεία του ενεργητικού. Πριν από το 2014, χρησιμοποιήθηκαν οι προβλέψεις για τον ισολογισμό και τα στοιχεία του ενεργητικού με στάθμιση κινδύνου από τις τράπεζες στους υπολογισμούς του DFAST της Ομοσπονδιακής Τράπεζας. Οι προβλέψεις της Ομοσπονδιακής Τράπεζας για το σύνολο του ενεργητικού και άλλων στοιχείων του ισολογισμού έγιναν με την υπόθεση ότι η παροχή πιστώσεων δεν μειώνεται κατά την διάρκεια των αρνητικών και σοβαρά αρνητικών σεναρίων. Αυτή η υπόθεση τείνει να καταλήγει σε υψηλότερα επίπεδα στοιχείων του ενεργητικού και στοιχείων του ενεργητικού με στάθμιση κινδύνου από ότι οι προβλέψεις που δεν επιβάλλουν αυτήν την υπόθεση (Board of Governors of the Federal Reserve System). Η υπόθεση αυτή είναι επίσης σύμφωνη με την

μακροπροληπτική άποψη των δοκιμών αντοχής του DFAST, στο ότι τα αποτελέσματα μετρούν την δύναμη του κεφαλαίου σε σχέση με το σημείο αναφοράς ότι οι τράπεζες θα πρέπει να συνεχίσουν να είναι σε θέση να χορηγούν δάνεια σε φερέγγυους δανειολήπτες, ακόμη και σε δύσκολες οικονομικές συνθήκες.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών αντοχής του DFAST δημοσιοποιήθηκαν, τόσο στο σύνολο όσο και για κάθε μία από τις επιμέρους τράπεζες που συμμετείχαν στην άσκηση. Οι γνωστοποιήσεις περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τις σωρευτικές προβλέψεις για τα καθαρά έσοδα στα εννέα τρίμηνα (καθαρά έσοδα από τόκους συν τα μη επιτοκιακά έσοδα μείον τα μη τοκοφόρα έξοδα), ζημίες δανείων και τα ποσοστά ανά κατηγορία δανείων, ζημίες από χρεόγραφα, ζημίες από συναλλαγές και θέσεις αντισυμβαλλομένου και το συνολικό καθαρό εισόδημα προ φόρων, καθώς και τις τιμές εκκίνησης, τερματισμού και τις ελάχιστες τιμές κάθε δείκτη εποπτικών κεφαλαίων που προβλέπεται στην άσκηση με βάση το αρνητικό και το σοβαρά αρνητικό σενάριο. Όπως σημειώνεται, οι κεφαλαιακοί δείκτες υπολογίζονται σύμφωνα με τους κανόνες για τα εποπτικά κεφάλαια στις ΗΠΑ που επικρατούν σε κάθε ημερολογιακό τρίμηνο του χρονικού ορίζοντα των δοκιμών αντοχής. Επιπλέον, για λόγους συνέπειας με τις προηγούμενες ασκήσεις δοκιμών αντοχής, οι δημοσιοποιήσεις του DFAST 2014 περιέλαβαν επίσης τον κοινό δείκτη Tier 1, ο οποίος υπολογίζεται με βάση τον ορισμό των κεφαλαίων Tier 1 και τα σταθμισμένα στοιχεία του ενεργητικού που επικρατούσαν πριν από την εφαρμογή των νέων κανόνων των εποπτικών κεφαλαίων της Βασιλείας στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Καμία συγκεκριμένη εποπτική ενέργεια δεν συνδέεται με τα αποτελέσματα του DFAST, πέρα από την προϋπόθεση ότι οι τραπεζικές εταιρείες λαμβάνουν υπόψη τα αποτελέσματα στον προγραμματισμό των κεφαλαίων τους (Board of Governors of the Federal Reserve System 2012). Η βασική συνεισφορά των αποτελεσμάτων του DFAST είναι η παροχή πληροφοριών σχετικά με την κεφαλαιακή δύναμη των επιμέρους εταιρειών και του τραπεζικού συστήματος στο σύνολό του. Αυτά τα είδη των εκτιμήσεων διευκολύνονται από την συνέπεια των προβλέψεων του DFAST της Ομοσπονδιακής Τράπεζας για όλες τις τράπεζες (ίδια

σενάρια, μοντέλα σε επίπεδο κλάδου, συνεπείς υποθέσεις για τα στοιχεία του ενεργητικού και τα σταθμισμένα στοιχεία του ενεργητικού), καθώς και από την σύγκριση των προβλέψεων της Ομοσπονδιακής Τράπεζας με τις προβλέψεις των εταιρειών συμμετοχών (ίδιο σενάριο, διαφορετικά μοντέλα και υποθέσεις για την ανάπτυξη).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Εισαγωγή

Στον παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα για να διεξάγουμε την έρευνα. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια πινάκων με τα βασικά περιγραφικά στατιστικά μέτρα και γραφημάτων εξετάζουμε την πορεία της κάθε μεταβλητής στα επίπεδα της και στην πρώτη διαφορά της, με σκοπό να εξετάσουμε τη στασιμότητά τους.

2.2 Δεδομένα και μεταβλητές

2.2.1 Δείγμα-Δεδομένα

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε, χρησιμοποιώντας τριμηνιαία δεδομένα, τα οποία καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1984 μέχρι το τέταρτο τρίμηνο του 2015. Τα οικονομικά μεγέθη και συγκεκριμένα οι πέντε μεταβλητές προέρχονται από τη βάση δεδομένων της ιστοσελίδας της “Federal Reserve Bank of St.Louis”.

Με σκοπό την οικονομετρική ανάλυση των δεδομένων μας θα χρησιμοποιήσουμε το οικονομετρικό πακέτο E-views.

2.2.3 Ανάλυση Μεταβλητών

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν το δείκτη μη εξυπηρετούμενων δανείων κατά τη χρονική περίοδο 1984- 2015 στην Αμερική. Η εξαρτημένη μεταβλητή του υποδείγμάτος μας είναι η *npl* (Non-performing Loans). Οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος είναι *gdp* (Real Gross Domestic Product Growth Rate), *roe* (Return on equity – Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων),

roa (Return on Assets – Δείκτης Αποδοτικότητας Ενεργητικού), Δείκτης Ανεργίας –Unemployment Rate.

a) Μη εξυπηρετούμενα τραπεζικά δάνεια (Non-Performing Loans)

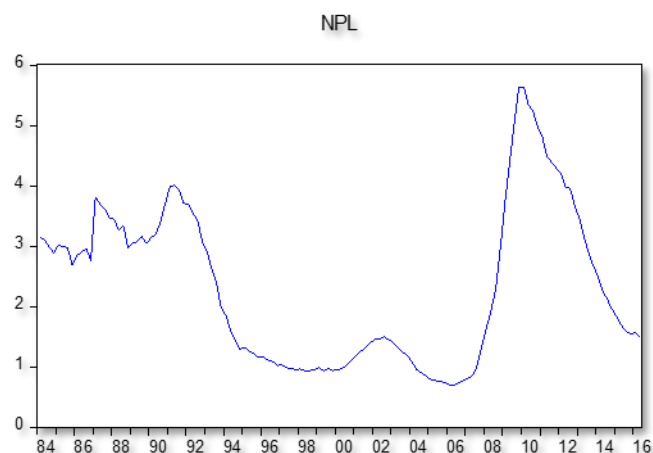
Ο δείκτης μη-εξυπηρετούμενων δανείων ορίζεται ως το πηλίκο των μη-εξυπηρετούμενων δανείων προς τα συνολικά δάνεια που έχει χορηγήσει μια τράπεζα στους πελάτες της.

Ένα δάνειο χαρακτηρίζεται μη εξυπηρετούμενο όταν:

- οι πληρωμές των τόκων ή του κεφαλαίου υπερβαίνουν κατά 90 ημέρες και πλέον την προθεσμία καταβολής τους
- οι πληρωτέοι τόκοι 90 και πλέον ημερών έχουν κεφαλαιοποιηθεί, αναχρηματοδοτηθεί ή καθυστερήσει βάσει συμφωνίας

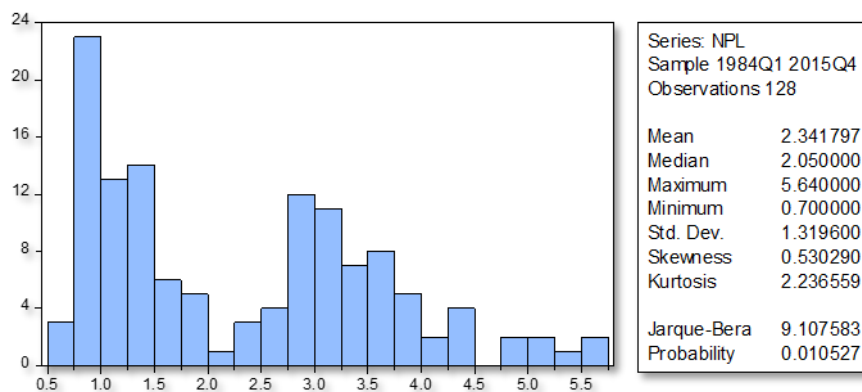
οι πληρωμές δεν έχουν καθυστερήσει περισσότερο από 90 ημέρες, αλλά υπάρχουν άλλοι σοβαροί λόγοι (όπως η χρεοκοπία του οφειλέτη) που θέτουν υπό αμφισβήτηση την πλήρη καταβολή των οφειλών

- Μια τράπεζα με υψηλό δείκτη μη-εξυπηρετούμενων δανείων αδυνατεί ή καθυστερεί να εισπράξει το κεφάλαιο και τους τόκους των δανείων που έχει χορηγήσει στους πελάτες της, κάτι που συνιστά ζημιά για την ίδια. Εξαιτίας της οικονομικής κρίσης ο δείκτης NPL αυξήθηκε κατά πολύ τα τελευταία χρόνια



Διάγραμμα 2.1: Διαγραμματική απεικόνιση του NPL

Από το παραπάνω διάγραμμα διαπιστώνεται μια μεγάλη μείωση του δείκτη NPL για την περίοδο 1994-2008. Κατόπιν, παρατηρούμε εκτίναξη του εν λόγω δείκτη λόγω της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης που ξεκίνησε στα μέσα του 2007. Το 2010 έχουμε μία σημαντική άνοδο των προβληματικών δανείων στην Αμερική. Ενώ από το 2011 και μετά ο δείκτης ηρπαραουσιάζει μια σταδιακή μείωση.



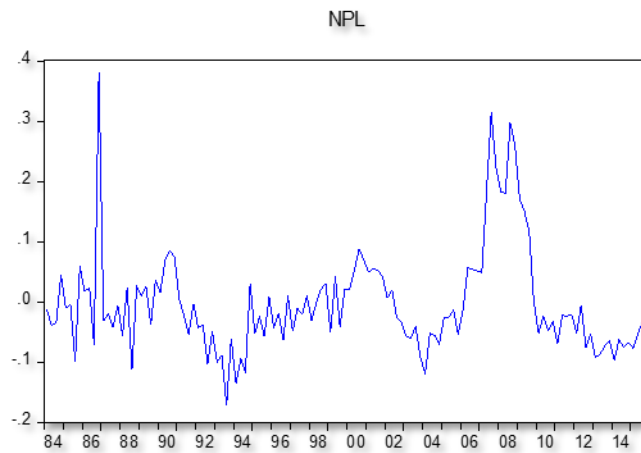
Διάγραμμα 2.2: Διαγραμματική απεικόνιση του NPL

Για να μπορέσουμε να εξαγάγουμε συμπέρασμα σχετικά με το κατά πόσο η κατανομή του NPL είναι κανονική θα αναλύσουμε τα στατιστικά περιγραφικά μέτρα του παραπάνω διαγράμματος. Η μέση τιμή (mean), η οποία είναι μέτρο κεντρικής θέσης, διαμορφώνεται στο 2,34 για την εξαρτημένη μεταβλητή NPL και η διάμεσος 2,05.

Η διαφοροποίηση της διαμέσου από τη μέση τιμή κατά 0,29 (διάμεσος < μέση τιμή) υποδηλώνει τη θετική ασυμμετρία της κατανομής της μεταβλητής NPL, κάτι που γίνεται εμφανές και από την τιμή του συντελεστή ασυμμετρίας (Skewness = 0.53), η οποία όταν είναι μεγαλύτερη από το 0, η ασυμμετρία της κατανομής χαρακτηρίζεται ως θετική.

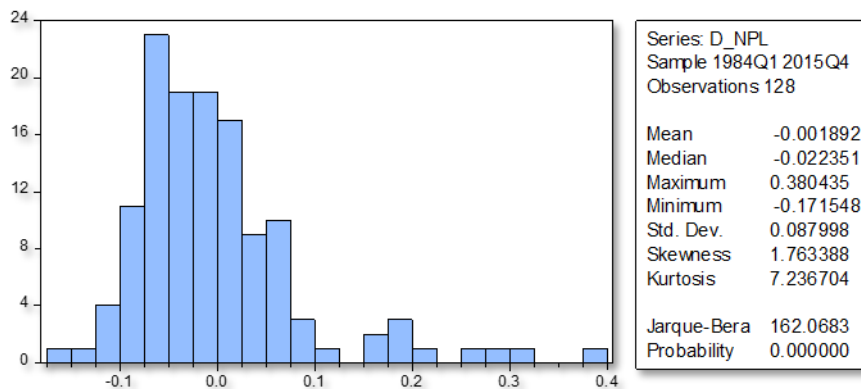
Το κυρίαρχο στοιχείο πολλών χρονολογικών σειρών είναι η μη κανονικότητα που σημαίνει είτε ύπαρξη θετικής ή αρνητικής ασυμμετρίας, καθώς και υπερβάλλουσας ή μη κύρτωσης. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι εξαιρετικά διαδεδομένα στις χρηματοοικονομικές σειρές και για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητος ο έλεγχος για κανονικότητα.

Παίρνουμε την πρώτη διαφορά του παραπάνω δείκτη, έτσι ώστε να επιτύχουμε στασιμότητα, η οποία φαίνεται στο παρακάτω γράφημα.



Διάγραμμα 2.3: Διαγραμματική απεικόνιση του D_NPL

Το παραπάνω διάγραμμα αφορά την πορεία την πρώτης διαφοράς της εξαρτημένης μεταβλητής NPL. Είναι εμφανές ότι διαγραμματικά μπορούμε να πούμε ότι έχουμε πετύχει στασιμότητα στην πρώτη διαφορά της NPL.



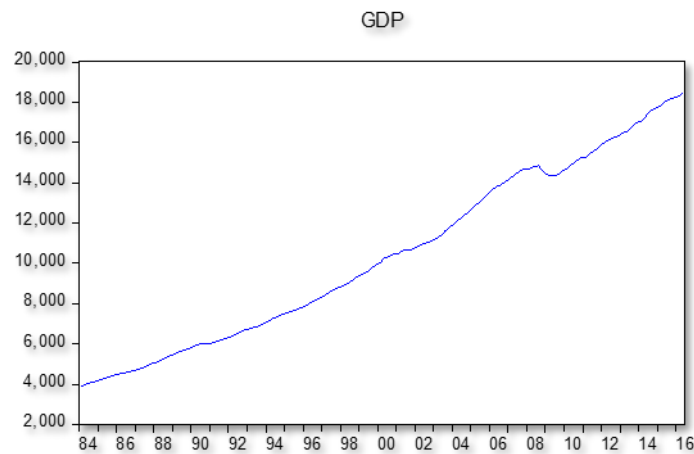
Διάγραμμα 2.4: Διαγραμματική απεικόνιση του D_NPL

Παρακάτω παρουσιάζονται το ιστόγραμμα και τα βασικά περιγραφικά μέτρα της D_NPL. Η μέση τιμή της είναι περίπου 0 και η διάμεσος -0,02, τα οποία δε συμπίπτουν.

b) Real Gross Domestic Product Growth Rate

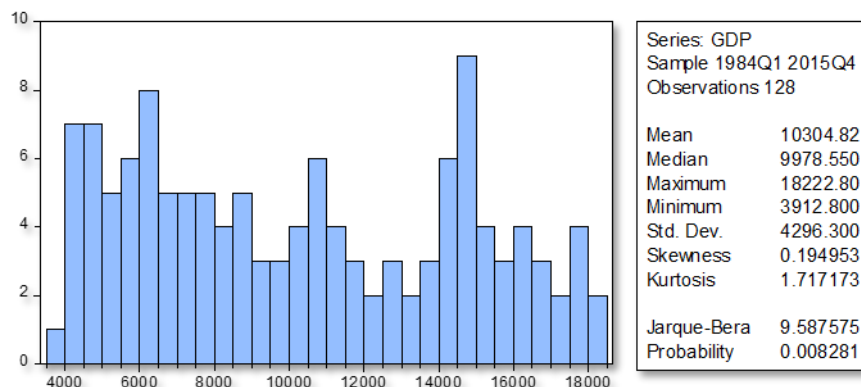
Το Ακαθάριστο Εγχώριο προϊόν είναι το σύνολο των προϊόντων (υλικών και άυλων) που παράχθηκαν μέσα στην επικράτεια μιας χώρας σε διάστημα ενός έτους, εκφρασμένο σε χρηματικές μονάδες.

Όπως παρουσιάζεται διαγραμματικά, ο ρυθμός ανάπτυξης του Α.Ε.Π. παρουσιάζει μια σταδιακή ανοδική πορεία έως το 2015.



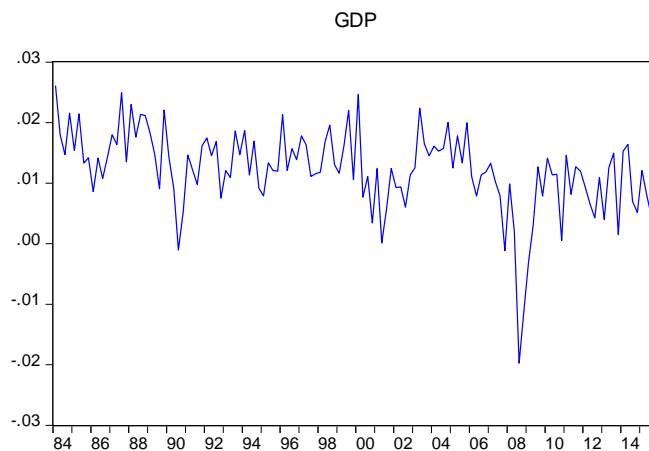
Διάγραμμα 2.5: Διαγραμματική απεικόνιση του GDP

Στο Διάγραμμα 2.6 η στασιμότητα είναι πιο έντονη. Η μεταβλητή GDP παρουσιάζει θετικές, τιμές. Επιπλέον μεταβλητή η GDP παρουσιάζει ανοδική τάση για όλο το χρονικό διάστημα που σημαίνει ότι υπήρχε έντονη ανάπτυξη. Ένα μέρος βέβαια της ανόδου είναι αρκετά πιθανό να οφείλεται σε πληθωριστικές τάσεις.

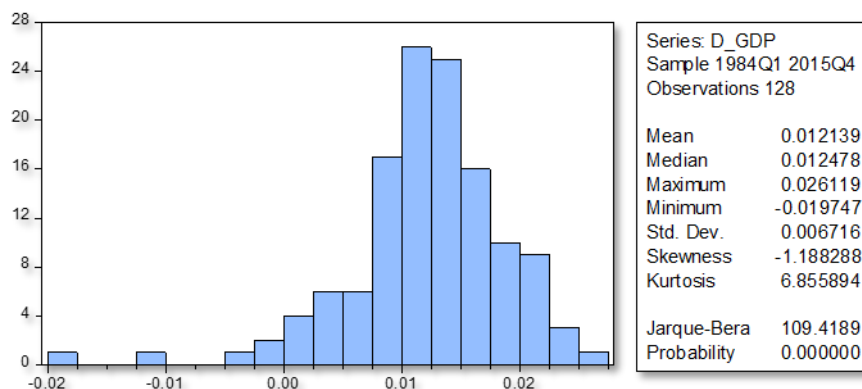


Διάγραμμα 2.6: Διαγραμματική απεικόνιση του GDP

Στον πίνακα της πρώτης διαφοράς της παραπάνω μεταβλητής εμφανίζεται ικανοποιητική κανονικότητα με μικρές μόνο εξαιρέσεις εκτροπών.



Διάγραμμα 2.7: Διαγραμματική απεικόνιση του D_GDP



Διάγραμμα 2.8: Διαγραμματική απεικόνιση του D_GDP

c) Returnequity (ROE) – Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων

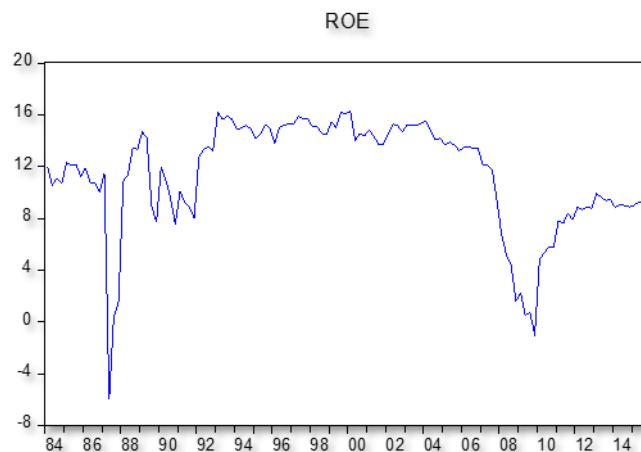
Ο δείκτης Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων συσχετίζει τα Καθαρά Κέρδη ως ποσοστό των Ιδίων Κεφαλαίων που έχουν επενδυθεί στην Τράπεζα. Τα Ίδια Κεφάλαια, είναι ουσιαστικά το ποσό που έχουν επενδύσει οι μέτοχοί της και αντιπροσωπεύουν την πρώτη πίστωση της επιχείρησης για την εκκίνηση της λειτουργίας της.

Ωστόσο, ο ROE είναι κάτι περισσότερο από ένα μέτρο του κέρδους, είναι ένα μέτρο της αποδοτικότητας. Ένας αυξανόμενος ROE δείχνει ότι μια εταιρεία αυξάνει την ικανότητά της να παράγει κέρδη χωρίς να χρειάζεται τόσα

κεφάλαια. Επίσης δείχνει πόσο αποτελεσματικό είναι το μάνατζμεντ της επιχείρησης, στο να αναπτύσσει τα κεφάλαια των μετόχων.

Μερικές βιομηχανίες τείνουν να έχουν υψηλότερη απόδοση ιδίων κεφαλαίων σε σχέση με άλλες. Ως εκ τούτου, οι συγκρίσεις των αποδόσεων των ιδίων κεφαλαίων είναι γενικά πιο σημαντικές ανάμεσα στις εταιρείες του ίδιου κλάδου, καθώς και ο ορισμός του «υψηλός» ή «χαμηλός» λόγος αποδοτικότητας πρέπει να γίνουν μέσα στο ίδιο πλαίσιο.

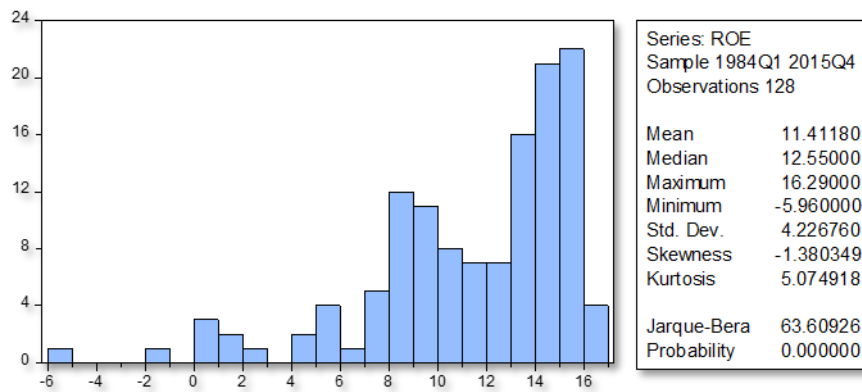
Στο Διάγραμμα 2.9 παρατηρούμε μια σταθερότητα στο δείκτη ROE για το σύνολο σχεδόν της χρονικής περιόδου εκτός από τις περιόδους 1986-1987 και 2008-2010. Η περίοδος 2008-2010 φαίνεται να έχει επηρεάσει αρνητικά το δείκτη λόγω της οικονομικής κρίσης.



Διάγραμμα 2.9: Διαγραμματική απεικόνιση του ROE

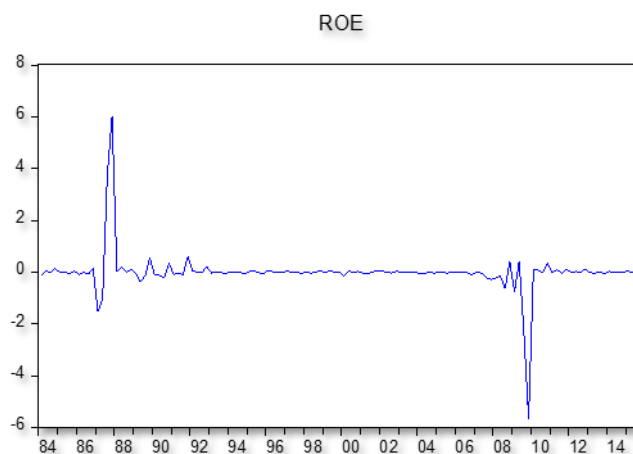
Στο παρακάτω Διάγραμμα 2.10 εμφανίζονται τα στατιστικά περιγραφικά μέτρα. Είναι σαφές και από το διάγραμμα ότι απορρίπτουμε την υπόθεση της κανονικότητας. Η μέση τιμή (mean), διαμορφώνεται στο 11,41 για την ανεξάρτητη μεταβλητή ROE και η διάμεσος 12,55.

Η διάμεσος είναι μεγαλύτερη από τη μέση τιμή και αυτό υποδηλώνει την αρνητική ασυμμετρία της κατανομής της μεταβλητής ROE, κάτι που γίνεται εμφανές και στο συντελεστή $SK = -1.38$, ο οποίος όταν είναι μικρότερος από το 0, η ασυμμετρία της κατανομής χαρακτηρίζεται ως αρνητική.



Διάγραμμα 2.10: Διαγραμματική απεικόνιση του ROE

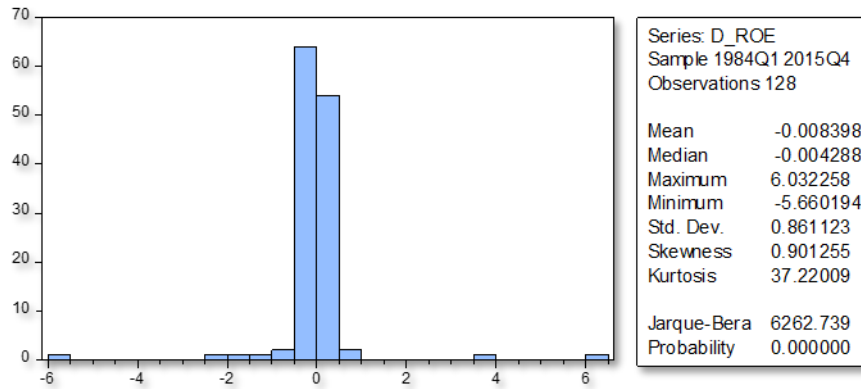
Ενώ, στο Διάγραμμα 2.11 με την πρώτη διαφορά του χρηματοοικονομικού αριθμοδείκτη μπορούμε να πετύχουμε στασιμότητα.



Διάγραμμα 2.11: Διαγραμματική απεικόνιση του D_ROE

Παρακάτω στο Διάγραμμα 2.12 παρουσιάζονται το ιστόγραμμα και τα βασικά περιγραφικά μέτρα της D_ROE. Η μέση τιμή της είναι -0,008 και η διάμεσος -0,004.

Με μια πρώτη σύγκριση που μπορεί να γίνει με τον υπολογισμό των στατιστικών περιγραφικών μέτρων της κάθε μεταβλητής ξεχωριστά είναι γεγονός ότι η D_ROE είναι περισσότερη προβλέψιμη από τη ROE. Η τυπική απόκλιση της D_ROE είναι 0,86, ενώ η τυπική απόκλιση της ROE είναι 4,22. Ο συντελεστής SK είναι πιο κοντά στην τιμή της αντίστοιχης της κανονικής κατανομής για τη D_ROE.



Διάγραμμα 2.12: Διαγραμματική απεικόνιση του D_ROE

d) ReturnonAssets (ROA) – Δείκτης Αποδοτικότητας Ενεργητικού

Η απόδοση των στοιχείων του ενεργητικού (ROA) δείχνει το ποσοστό κερδοφορίας των περιουσιακών στοιχείων μιας εταιρείας στην παραγωγή εσόδων .

Το ROA μπορεί να υπολογιστεί ως:

$$ROA = \frac{NETINCOME}{AVERAGETOTALASSETS}$$

Ο δείκτης μας παρέχει πληροφορίες σχετικά με το πόσο αποτελεσματικό είναι το μάντζεμεντ της επιχείρησης, ώστε να αξιοποιεί τα στοιχεία του ενεργητικού με κατάλληλο τρόπο ώστε να παράγουν έσοδα.

Σύμφωνα με την ταξινόμηση του Golin (2001) οι Τράπεζες κατατάσσονται ως ακολούθως ανάλογα με τις τιμές του ROA.

Τιμή ROA Κατάταξη Τραπεζών

< 0,5 Αδύναμες

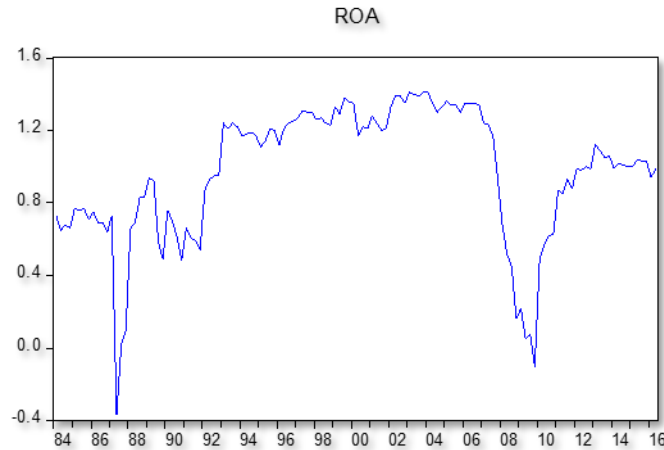
0,5% - Μέτριες

1,0%

1,0% - Καλές

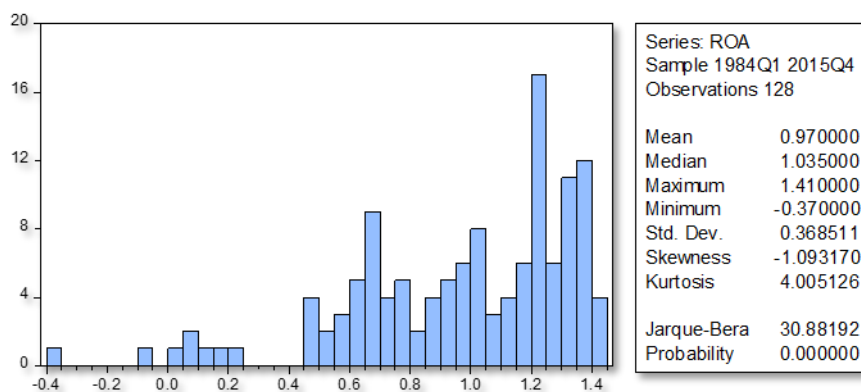
2,0%

- > 2,0% Πολύ καλές
- > 2,5% Λειτουργία «Καρτέλ», είτε υψηλός πιστωτικός κίνδυνος, είτε έκτακτα έσοδα



Διάγραμμα 2.13: Διαγραμματική απεικόνιση του ROA

Το παραπάνω γράφημα αφορά τη διαγραμματική παρουσίαση της διαχρονικής πορείας της μεταβλητής ROA. Παρατηρούμε την καθοδική πορεία της ROA το χρονικό διάστημα 2007-2008, διότι λόγω της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης, έχει επηρεαστεί σημαντικά η κερδοφορία των τραπεζικών ιδρυμάτων.

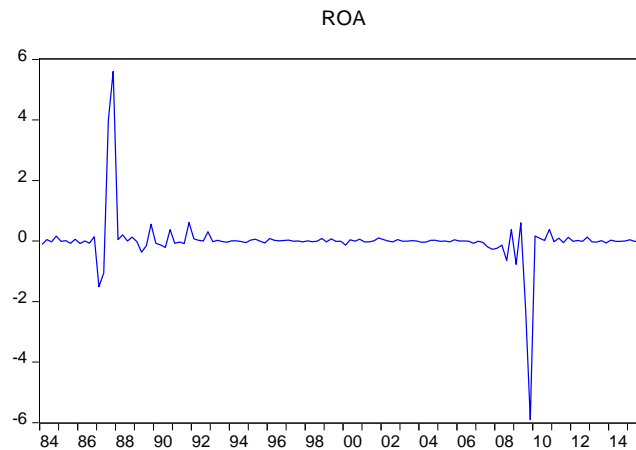


Διάγραμμα 2.14: Διαγραμματική απεικόνιση του ROA

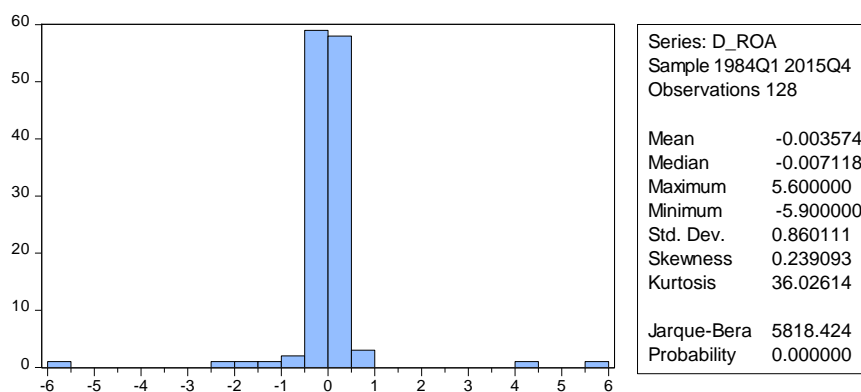
Από το Διάγραμμα 2.14 παρατηρούμε ότι ο συντελεστής ασυμμετρίας αποκλίνει από τα την τιμή 0 ($SK < 0$, αρνητική ασυμμετρία), ενώ ο συντελεστής κύρτωσης αποκλίνει από την τιμή 3, που αντιστοιχεί στην κανονική κατανομή.

Αυτά τα χαρακτηριστικά μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η σειρά δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Τα ίδια προκύπτουν στο Διάγραμμα 2.16 για την πρώτη διαφορά της μεταβλητής ROA. Στο διάγραμμα 2.15 όμως φαίνεται ότι η χρονοσειρά είναι πλέον στάσιμη.



Διάγραμμα 2.15: Διαγραμματική απεικόνιση τουD_ROA



Διάγραμμα 2.16: Διαγραμματική απεικόνιση τουD_ROA

e) Δείκτης Ανεργίας –UnemploymentRate

Ως ποσοστό ανεργίας ορίζεται ο λόγος του αριθμού των ανθρώπων που είναι άνεργοι προς το εργατικό δυναμικό. Ως άνεργοι υπολογίζονται εκείνοι που δεν έχουν δουλειά αλλά ταυτόχρονα είναι πρόθυμοι να εργασθούν. Η ανεργία μπορεί οφείλεται είτε στην ακατάπαυστη κίνηση των ανθρώπων μεταξύ περιοχών και θέσεων εργασίας (ανεργία τριβής), είτε στις

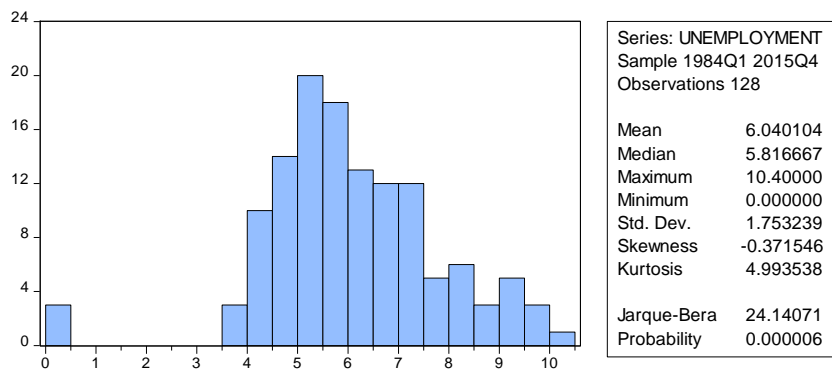
αναντιστοιχίες μεταξύ προσφοράς και ζήτησης (δομική ανεργία) ή στη μειωμένη συνολική ζήτηση προϊόντων και υπηρεσιών (κυκλική ανεργία). Σε μια δυναμική κοινωνία υπάρχει ένα ελάχιστο επίπεδο κάτω από το οποίο δεν μπορεί να μειωθεί περαιτέρω η ανεργία, το οποίο καλείται φυσιολογικό ποσοστό ανεργίας.

Το διάγραμμα 2.17 μας δείχνει ότι τα ποσοστά ανεργία από το 1984 παραμένουν σταθερά με μικρές αυξομειώσεις. Η ραγδαία άνοδος της ανεργίας το 2007 με κορύφωση 2010 είναι μια επιπλέον ένδειξη της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης και την γενικότερης οικονομικής κρίσης στην Αμερική.



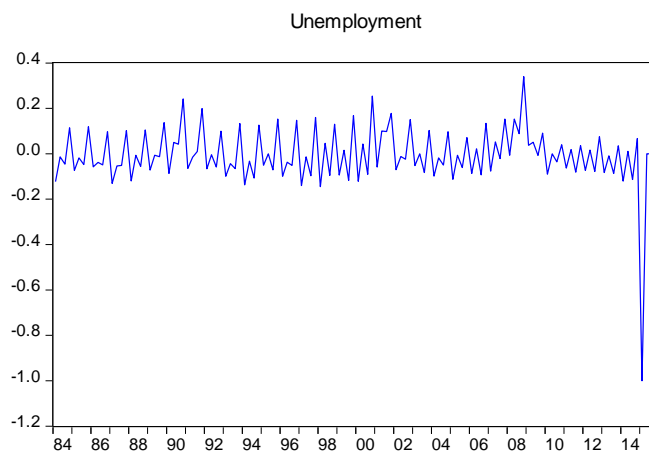
Διάγραμμα 2.17: Διαγραμματική απεικόνιση του UNEMPLOYMENT

Εν συνεχεία κατασκευάζοντας τον πίνακα με τα περιγραφικά μέτρα παρατηρούμε ότι η μέση τιμή (mean), διαμορφώνεται στο 6,04 για την ανεξάρτητη μεταβλητή UNEMPLOYMENT και η διάμεσος στο 5,81 το οποίο υποδηλώνει ότι υπάρχει θετική ασυμμετρία της κατανομής (μέση τιμή > διάμεσο).



Διάγραμμα 2.18: Διαγραμματική απεικόνιση του UNEMPLOYMENT

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία, παίρνοντας πάλι την πρώτη διαφορά του παραπάνω δείκτη, μπορούμε να επιτύχουμε στασιμότητα, η οποία φαίνεται στο παρακάτω γράφημα.



Διάγραμμα 2.19: Διαγραμματική απεικόνιση του D_UNEMPLOYMENT

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν μέθοδοι οικονομετρικής ανάλυσης βάσει των οποίων θα προσπαθήσουμε να ελέγξουμε εάν οι χρονολογικές μας σειρές είναι στάσιμες. Πιο αναλυτικά, θα παρουσιαστεί ο έλεγχος στασιμότητας που βασίζεται στον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας, και ο έλεγχος των Dickey-Fuller.

3.2 Έλεγχος Στασιμότητας

Το σημαντικότερο βήμα πριν την κατασκευή του υποδείγματος μας είναι ο έλεγχος για τη στασιμότητα των χρονολογικών σειρών που θα χρησιμοποιηθούν. Η χρήση μη στάσιμων χρονολογικών σειρών οδηγεί σε ένα σύνολο αποτελεσμάτων που αποδυναμώνουν την ισχύ του υποδείγματος και πολλές φορές οδηγούν σε αποτελέσματα τα οποία δεν είναι ασφαλή και κατά συνέπεια δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω. Για αυτό τον λόγο, θα ελέγξουμε αν οι χρονολογικές σειρές είναι στάσιμες στα επίπεδα τους και αν δεν είναι να καθορίσουμε ύστερα το επίπεδο στο οποίο αυτές γίνονται στάσιμες.

Μια χρονολογική σειρά είναι ασθενώς στάσιμη εάν:

α. Ο μέσος $E(X_t)=\mu$ είναι σταθερός σε όλα τα t (2.1)

β. Η διακύμανση $Var(X_t)=E(X_{t-\mu})^2=\sigma^2$ είναι σταθερή για όλα τα t (2.2)

γ. Η συνδιακύμανση $Cov(X_t, X_{t+k})=E[(X_{t-\mu})(X_{t+k-\mu})]=\gamma_k$

είναι σταθερή για όλα τα t και $k \neq 0$ (2.3)

Αυτό σημαίνει ότι μια χρονολογική σειρά είναι στάσιμη εάν οι μέσοι και οι διακυμάνσεις είναι σταθερές διαχρονικά και οι (αυτό)συνδιακυμάνσεις μεταξύ δύο χρονικών περιόδων t και $t+k$, εξαρτώνται μόνο από την απόσταση (διάστημα ή υστέρηση) k μεταξύ των δυο αυτών χρονικών περιόδων και όχι από την πραγματική περίοδο t κατά την οποία θεωρούνται οι συνδιακυμάνσεις αυτές. Η στασιμότητα ουσιαστικά μας δείχνει ότι η εμφάνιση κάποιων σοκ στην αγορά είναι παροδική και επηρεάζει μόνο περιστασιακά τις μεταβλητές. Αυτό σημαίνει ότι το σοκ θα επηρεάζει όλο και λιγότερο τις μεταβλητές με την πάροδο του χρόνου. Αντίθετα, εάν μία ή περισσότερες από τις τρεις συνθήκες για στασιμότητα δεν εκπληρώνεται, η χρονολογική σειρά ονομάζεται μη στάσιμη.

Για να ελέγξουμε την ύπαρξη ή όχι στασιμότητας των μεταβλητών, θα χρησιμοποιήσουμε τον επαυξημένο έλεγχο Dickey-Fuller (ADF) (Dickey-Fuller 1979). Έστω ότι αυτές οι χρονολογικές σειρές μπορούν να περιγραφούν από την αυτοπαλίνδρομη διαδικασία p τάξης $AR(p)$

$$NPL_t = \alpha + \varphi_1 NPL_{t-1} + \varphi_2 NPL_{t-2} + \dots + \varphi_p NPL_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

$$GDP_t = \alpha + \varphi_1 GDP_{t-1} + \varphi_2 GDP_{t-2} + \dots + \varphi_p GDP_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

$$ROE_t = \alpha + \varphi_1 ROE_{t-1} + \varphi_2 ROE_{t-2} + \dots + \varphi_p ROE_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.6)$$

$$ROA_t = \alpha + \varphi_1 ROA_{t-1} + \varphi_2 ROA_{t-2} + \dots + \varphi_p ROA_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

$$UNEM_t = \alpha + \varphi_1 UNEM_{t-1} + \varphi_2 UNEM_{t-2} + \dots + \varphi_p UNEM_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

όπου p είναι ο αριθμός των υστερήσεων.

Ως αποτέλεσμα των εξισώσεων θα μπορούσαμε ακόμα να θεωρήσουμε και περιπτώσεις όπου τα σφάλματα δεν είναι λευκοί θόρυβοι, αλλά αντίθετα είναι σειριακά συσχετιζόμενα.

Αν τώρα για παράδειγμα στο υπόδειγμα (2.4) προσθέσουμε και αφαιρέσουμε πρώτα τον όρο $\varphi_p NPL_{t-p+1}$, ύστερα τον όρο $(\varphi_p - \varphi_p) NPL_{t-p+2}$ Κ.Ο.Κ. και ακολουθήσουμε την ίδια διαδικασία και για υπόλοιπα υποδείγματα τότε θα πάρουμε την εξίσωση:

$$\Delta NPL_t = \alpha + \delta \cdot NPL_{t-1} + \sum \delta_j \cdot \Delta NPL_{t-j} + \varepsilon_t \quad (2.9)$$

Ομοίως και για τις υπόλοιπες μεταβλητές. Όπου $\delta = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots + \varphi_{p-1}$, ο συντελεστής δ_j αποτελεί γενική συνάρτηση του συντελεστή φ_j (για $j=1,2,\dots,p$).

3.3 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας

Ο έλεγχος της στασιμότητας μιας χρονικής σειράς μπορεί να γίνει με τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας (unit root tests). Με τον όρο μοναδιαία ρίζα στις μακροοικονομικές σειρές εννοούμε ότι κάποια ρίζα του πολυωνύμου $f(x) = 1 - \rho_1 x - \rho_2 x^2 - \rho_3 x^3 - \dots - \rho_n x^n = 0$ ισούται με τη μονάδα, βρίσκεται δηλαδή πάνω στο μοναδιαίο κύκλο.

Στην περίπτωση αυτή κάθε εξωγενής μεταβολή πάνω σε ενδογενή μακροοικονομική μεταβλητή μπορεί να έχει μόνιμη επίδραση σε αυτή. Αυτό το αποτέλεσμα μπορούμε να το λάβουμε από ένα αυτοπαλίνδρομο μοντέλο πρώτης τάξης (first order autoregressive model) AR(1) με συντελεστή αυτοσυσχέτισης κοντά στη μονάδα και το λευκό θόρυβο u_t να παίζει το ρόλο της τυχαίας μεταβλητής.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t, \quad (2.10)$$

όπου u_t η διαδικασία λευκού θορύβου (white noise) με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση.

Στην περίπτωση που ο συντελεστής αυτοπαλινδρόμησης ισούται με μονάδα ($\rho = 1$) έχει δηλαδή μοναδιαία ρίζα (unit root) και η μεταβλητή Y δεν είναι στάσιμη. Τότε η παραπάνω συνάρτηση γράφεται:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \quad (2.11)$$

Η συνάρτηση αυτή λέγεται τυχαίος περίπατος (random walk) και η χρονική σειρά χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη.

Στην περίπτωση που ο συντελεστής αυτοπαλινδρόμησης είναι μικρότερος της μονάδας $|\rho| < 1$ το υπόδειγμα είναι μία διαδικασία στάσιμη.

Άρα έχουμε τις δύο παρακάτω υποθέσεις:

H_0 : $\rho = 1$ η διαδικασία Y_t είναι μη στάσιμη (υπάρχει μοναδιαία ρίζα).

H_1 : $|\rho| < 1$ η διαδικασία Y_t είναι στάσιμη (δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα).

Στην περίπτωση που ισχύει η H_0 , δηλαδή έχουμε μοναδιαία ρίζα, τότε έχουμε τη διαδικασία του τυχαίου περιπάτου, δηλαδή έχουμε μία μη στάσιμη διαδικασία και για αυτό το λόγο χρησιμοποιούμε τις πρώτες διαφορές των χρονικών σειρών.

3.4 Έλεγχος των Dickey-Fuller

Ο έλεγχος ADF για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας, ότι δηλαδή η σειρά δεν είναι στάσιμη, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί ακολουθώντας τα εξής δύο βήματα:

Βήμα 1: Εφαρμόζουμε τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) για να εκτιμήσουμε τις εξισώσεις παλινδρομήσεως (2.4) έως (2.8) και σημειώνουμε το λόγο t_δ αντίστοιχα ο οποίος δίνεται από τον τύπο: $t_\delta = \frac{\hat{\delta}}{s_\delta}$.

Βήμα 2: Λαμβάνουμε την απόφαση για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στις γενετικές διαδικασίες των χρονολογικών σειρών σύμφωνα με τις παρακάτω υποθέσεις:

H_0 : $\delta = 0$ για μη στασιμότητα, εάν $t_\delta > \tau$

$H_a: \delta < 0$ για στασιμότητα, εάν $t_\delta < \tau$

Όπου τ είναι η κρίσιμη τιμή των ελέγχων Dickey-Fuller για την στατιστική t για ορισμένο επίπεδο σημαντικότητας. Με άλλα λόγια, για να είναι μια χρονολογική σειρά στάσιμη, η τιμή t_δ θα πρέπει να είναι πολύ αρνητική.

Εάν κάνοντας τον έλεγχο δεν απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση H_0 συμπεραίνουμε ότι υπάρχει μία τουλάχιστον μοναδιαία ρίζα, η οποία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον $I(1)$. Θα πάρουμε στην συνέχεια τις πρώτες διαφορές των χρονολογικών σειρών (1.1) έως (1.5) και θα ελέγξουμε πάλι την ύπαρξη στασιμότητας. Εάν απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , τότε οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι οι χρονολογικές σειρές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές τους. Εάν και πάλι απορρίψουμε την ύπαρξη στασιμότητας, θα πάρουμε τις δεύτερες/ τρίτες διαφορές K.O.K. μέχρι να κάνουμε αποδεκτή την ύπαρξη στασιμότητας. Συνήθως, οι περισσότεροι οικονομικοί δείκτες παρουσιάζουν κάποια είδους τάση στα επίπεδά τους ενώ η στασιμότητα εμφανίζεται όταν πάρουμε τις διαφορές τους.

Επομένως, πριν προχωρήσουμε στους ελέγχους Dickey – Fullertest πρέπει να κάνουμε τον έλεγχο της υπόθεσης του λευκού θορύβου, δηλαδή την επιλογή του αριθμού των χρονικών υστερήσεων.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι το Eviews βρίσκει αυτόματα τον αριθμό των υστερήσεων των χρονολογικών σειρών, επιλέγοντας αυτόν που θα του δώσει τα καλύτερα αποτελέσματα, τρέχοντας από 1 έως 12 υστερήσεις.

Non-Performing Loans (NPL)

Ξεκινάμε λοιπόν τον έλεγχο για την πρώτη μας μεταβλητή Non-Performing Loans. Θα συγκρίνουμε το test statistic με την αντίστοιχη κριτική τιμή των αποτελεσμάτων του τεστ Dickey – Fuller από τον πίνακα 3.1. Παρατηρούμε ότι σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ έχουμε Augmented Dickey-Fuller test statistic = -2,53 το οποίο είναι μεγαλύτερο από το t-Statistic = -2,88.

Άρα, αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση H_0 και συμπεραίνουμε ότι έχουμε μοναδιαία ρίζα, μη στάσιμη.

Πίνακας 3.1: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για NPL

Null Hypothesis: NPL has unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 8 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)

	t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic	-2.530014	0.1110
Test critical value:	5% level	-2.885863

Συνεπώς εφόσον η χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη στα επίπεδα της θα πάρουμε την πρώτη διαφορά ώστε να ελέγξουμε την ύπαρξη στασιμότητας. Οπότε, προχωρούμε στον έλεγχο της πρώτης διαφοράς της μεταβλητής NPL, με έξη χρονικές υστερήσεις, σύμφωνα με το κριτήριο των Akaike (Πίνακας 3.2).

Πίνακας 3.2: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_NPL

Null Hypothesis: D_NPL has unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)

	t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic	-4.487844	0.0004
Test critical value:	5% level	-2.885654

Βλέπουμε ότι η κριτική τιμή από τον πίνακα των Dickey – Fuller = - 4,48 < - 2,88 = t -stat, οπότε υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας. Οπότε, η πρώτη διαφορά της μεταβλητής NPL είναι στάσιμη.

RealGrossDomesticProductGrowthRate (GDP)

Με βάση το AIC κριτήριο και την αυτόματη επιλογή των χρονικών υστερήσεων θα γίνει το Augmented Dickey – Fuller Test με τη χρήση δυο lags. Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ η τιμή του Dickey_Fuller τεστ ισούται με 1,26 είναι μεγαλύτερη της critical value (κριτική τιμή) = -2,88, οπότε αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα, μη στάσιμη.

Πίνακας 3.3: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για GDP

Null Hypothesis: GDP has unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 2 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)		
	t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic	1.266426	0.9984
Test critical value:	5% level	-2.884665

Θα συνεχίσουμε το τεστ με την πρώτη διαφορά της μεταβλητής D_GDP. Επειδή ADF test stat. = -6,21 < -2,88 = Critical Value δεν μπορούμε να αποδεχτούμε την H_0 περί ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας (στάσιμη σειρά).

Πίνακας 3.4: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_GDP

Null Hypothesis: D_GDP has unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 7 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)		
	t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic	-6.218950	0.0000
Test critical value:	5% level	-2.885863

Return on equity (ROE) – Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων

Με βάση τον πίνακα 3.5 και την αυτόματη επιλογή lags σύμφωνα με το κριτήριο Akaike παρουσιάζει τέσσερις χρονικές υστερήσεις. Συνεπώς, θα γίνει το Augmented Dickey – Fuller Test με τη χρήση τεσσάρων lags. Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 5\%$ η τιμή του Dickey-Fuller τεστ ισούται με $-2,528$ είναι μεγαλύτερη της κριτικής τιμής $= -2,885$, οπότε αποδέχομαι τη μηδενική υπόθεση ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα, μη στάσιμη. Συνεπώς προχωράμε στον έλεγχο της πρώτης διαφοράς D_ROE .

Πίνακας 3.5: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για ROE

Null Hypothesis: ROE has unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)		
	t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic	-2.528652	0.1112
Test critical value:	5% level	-2.885051

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα ADF με την προσθήκη 4 χρονικών υστερήσεων για την πρώτη διαφορά του Return on equity (ROE) Επειδή $-2,885 > -7,184$ απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας.

Πίνακας 3.6: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_ROE

Null Hypothesis: D_ROE has unit root
Exogenous: Constant

Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)

		t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic		-7.184897	0.0000
Test critical value:	5% level	-2.885654	

Return on Assets (ROA)

Το Augmented Dickey – Fuller Test θα γίνει με τη χρήση τεσσάρων lags, σύμφωνα με το κριτήριο AIC. Συγκρίνουμε το ADF test statistic με τη critical value για επίπεδο σημαντικότητας 5%. Παρατηρούμε $-2,643 > -2,885$ και p-value (0,08) μεγαλύτερο του 5% . Άρα, αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή η ROA δεν είναι στάσιμη.

Πίνακας 3.7: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για ROA

Null Hypothesis: ROA has unit root
Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)

		t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic		-2.643278	0.0872
Test critical value:	5% level	-2.885051	

Δημιουργούμε την πρώτη διαφορά της D_ROA και επαναλαμβάνουμε τον έλεγχο στασιμότητας.

Συγκρίνουμε το ADF test statistic με τη critical value για επίπεδο σημαντικότητας 5% ($-7,091 < -2,885$).

Οπότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, η μεταβλητή ROA είναι στάσιμη ή αλλιώς η ROA είναι ολοκληρωμένη 1ης τάξεως ή $ROA \sim I(1)$.

Πίνακας 3.8: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_ROA

Null Hypothesis: D_ROA has unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)		
	t-statistic	Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic	-7.091572	0.0000
Test critical value:	5% level	-2.885654

UNEMPLOYMENT

Το Augmented Dickey – Fuller Test θα γίνει με τη χρήση πέντε lags, σύμφωνα με το κριτήριο AIC. Θα συγκρίνουμε το test statistic με την αντίστοιχη κριτική τιμή από τον πίνακα των Dickey – Fuller. Παρατηρούμε ότι σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 5\%$ έχουμε t-Statistic = - 2,88 το οποίο είναι μικρότερο από το Augmented Dickey-Fuller test statistic = - 2,27.

Άρα, αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση H_0 και συμπεραίνουμε ότι έχουμε μοναδιαία ρίζα, μη στάσιμη.

Πίνακας 3.9: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για UNEMPLOYMENT

Null Hypothesis: UNEMPLOYMENT has unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 5 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)		
		t-statistic Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic		- 2.275322 0.1816
Test critical value:	5% level	- 2.885249

Συνεχίζοντας παίρνουμε την πρώτη διαφορά του δείκτη unemployment και πραγματοποιούμε το Augmented Dickey – Fuller Test με τη χρήση τριών lags βάση της αυτόματης επιλογή, σύμφωνα πάντα με το κριτήριο AIC.

Critical Value = -2.885 > -8,347 = τιμή του τεστ Dickey Fuller, οπότε απορρίπτουμε $H_0 : \delta = 1$ η διαδικασία Y_t είναι μη στάσιμη (υπάρχει μοναδιαία ρίζα).

Πίνακας 3.10: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_UNEMPLOYMENT

Null Hypothesis: D_UNEMPLOYMENT has unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag = 12)		
		t-statistic Prob.
Augmented Dickey - Fuller Test statistic		-8.347471 0.0000
Test critical value:	5% level	-2.885051

Πίνακας 3.11: Συνοπτική παρουσίαση του Dickey – Fuller test

Όνομα Μεταβλητής	ADF test
NPL	-2.530014 (8)
D_NPL	-4.487844 (6)*
GDP	1.266426 (2)
D_GDP	-6.218950 (7)*
ROE	-2.528652 (4)
D_ROE	-7.184897 (6)*
ROA	-2.643278 (4)
D_ROA	-7.091572 (6)*
UNEMPLOYMENT	-2.275322 (5)
D_UNEMPLOYMENT	-8.347471 (3)*

- Note: 1. * Υποδηλώνει στασιμότητα
 2. Σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%
 3. Εντός παρένθεση ο αριθμός των lags

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Συνολοκλήρωση και υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλιδρομήσεων

4.1 Εισαγωγή

Απο τους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας προέκυψε πως οι μεταβλητές είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης $I(1)$ και μπορούμε να προχωρήσουμε στο επόμενο στάδιο που είναι η συνολοκλήρωση. Αυτό που ουσιαστικά εξετάζουμε με την συνολοκλήρωση είναι εάν υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών.

Η εξίσωση συνολοκλήρωσης είναι ο γραμμικός συνδυασμός των χρονικών σειρών. Ο βαθμός ολοκλήρωσης δεν ξεπερνά τον αριθμό των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο υπόδειγμα.

4.2 Υπόδειγμα συνολοκλήρωσης με την μέθοδο Johansen

Στον έλεγχο συνολοκλήρωσης κατά Johansen και συγκεκριμένα στον έλεγχο trace test, που λαμβάνουμε, εξετάζονται δύο υποθέσεις. Έστω ότι υπάρχουν g ζεύγη μη στάσιμων μεταβλητών, τότε:

- H_0 : Δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών.
- H_1 : Υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών.

Το αποτέλεσμα από την εφαρμογή του πρώτου ζεύγους των μεταβλητών είναι τα εξής:

Πίνακας 4.1

NPL-GDP			
Hypothesised No of CE(s)	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.
None	23.24224	15.49471	0.0028
At most 1	6.629442	3.841466	0.0100

*Σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%

Είναι εμφανές ότι η στατιστική τιμή είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%. Επομένως, απορρίπτω την μηδενική υπόθεση και αποδέχομαι την εναλλακτική, δηλαδή υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών. Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και για τις υπόλοιπες μεταβλητές.

Πίνακας 4.2

NPL-ROA			
Hypothesised No of CE(s)	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.
None	31.73611	15.49471	0.0001
At most 1	10.0212	3.841466	0.0015

*Σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%

Πίνακας 4.3

NPL-ROE			
Hypothesised No of CE(s)	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.
None	31.64921	15.49471	0.0001
At most 1	10.02216	3.841466	0.0015

*Σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%

Πίνακας 4.4

NPL-UNEMPLOYMENT			
Hypothesised No of CE(s)	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.
None	19.95970	15.49471	0.0099
At most 1	4.407430	3.841466	0.0358

*Σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%

Οπώς διακρίνεται από τα αποτελέσματα των παραπάνω πινάκων, διατηρείται η ίδια εικόνα που παρουσιάστηκε στο πρώτο ζεύγος. Δηλαδή, υπάρχει σχέση συνολοκλήρωσης, που σημαίνει πως υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών του υποδείγματος.

4.3 Αυτοπαλίνδρο Διανυσματικό Υπόδειγμα (Vector Autoregression Model- VAR)

Τα πολυμεταβλητά υποδείγματα χρονολογικών σειρών (multivariate time series) αφορούν τη μελέτη ενός αριθμού μεταβλητών και όχι μεμονωμένα μιας χρονολογικής σειράς. Στην περίπτωση του διανυσματικού αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος θεωρούμε π.χ. δύο μεταβλητές και από κοινού, ως σύστημα εξισώσεων, όπου κάθε μεταβλητή εκφράζεται ως συνάρτηση των υστερήσεων της ίδιας καθώς και των υστερήσεων όλων των άλλων μεταβλητών. Y_t, X_t .

Η χρήση του υποδείγματος VAR είναι προτιμότερη όταν δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων ποιες μεταβλητές είναι ενδογενείς και ποιες εξωγενείς, οπότε θεωρούμε πως όλες είναι ενδογενείς και μελετούμε τις σχέσεις τους από κοινού. Τα υποδείγματα VAR προτάθηκαν από τον Sims (1980).

Τα υποδείγματα VAR περιγράφουν τη δυναμική εξέλιξη ενός συνόλου μεταβλητών. Όπως αναφέρθηκε, κάθε μεταβλητή περιγράφεται ως συνάρτηση των προηγούμενων τιμών (υστερήσεων) της ίδιας καθώς και των προηγούμενων τιμών όλων των υπολοίπων μεταβλητών του συστήματος. Ο αριθμός των υστερήσεων αποτελεί την τάξη του υποδείγματος και προσδιορίζεται βάσει των δεδομένων και τη συχνότητά τους.

Ας θεωρήσουμε το παράδειγμα ενός διμεταβλητού υποδείγματος μεταξύ των μεταβλητών και των οποίων η συμπεριφορά διέπεται από το σύστημα:

$$\bullet \quad X_t = \delta_1 + \alpha_{11} X_{t-1} + \alpha_{12} X_{t-2} + \beta_{11} M_{t-1} + \beta_{12} M_{t-2} + e_{t1} \quad (4.1)$$

$$\bullet \quad M_t = \delta_2 + \alpha_{21} X_{t-1} + \alpha_{22} X_{t-2} + \beta_{21} M_{t-1} + \beta_{22} M_{t-2} + e_{t2} \quad (4.2)$$

Ο αριθμός των υστερήσεων από κάθε χρονολογική σειρά προσδιορίζει την τάξη του συστήματος, πρόκειται δηλαδή για ένα VAR(2). Αν γράψουμε το σύστημα σε διανυσματική μορφή, θα έχουμε

$$\begin{bmatrix} X_t \\ M_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \beta_{11} \\ \alpha_{21} & \beta_{21} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{t-1} \\ M_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{12} & \beta_{12} \\ \alpha_{22} & \beta_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{t-2} \\ M_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{t1} \\ e_{t2} \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

Ή αλλιώς

$$Y_t = \delta + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + e_t \quad (4.4)$$

όπου είναι το διάνυσμα των ενδογενών μεταβλητών τη χρονική στιγμή t , δ είναι το διάνυσμα των σταθερών όρων, $A_i (i=1,2)$ είναι οι μήτρες των συντελεστών των μεταβλητών χρονικής υστέρησης και e_t το διάνυσμα λευκού θορύβου. Η εξίσωση αυτή είναι ένα υπόδειγμα AR(2) στο διάνυσμα Y_t γι' αυτό και ονομάζεται διανυσματικό αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα δεύτερης τάξης ή VAR(2).

Το υπόδειγμα μπορεί να γενικευθεί ώστε να περιλαμβάνονται περισσότερες μεταβλητές και κάθε μεταβλητή να έχει πάνω από δύο υστερήσεις. Ακόμα μπορεί να περιλαμβάνει και άλλους προσδιοριστικούς παράγοντες πέρα από το διάνυσμα των σταθερών. Έτσι, η γενική μορφή του υποδείγματος VAR(p) με k μεταβλητές και p υστερήσεις θα είναι:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + B X_t + e_t \quad (4.5)$$

όπου το διάνυσμα $Y_t = [Y_{1t} \dots Y_{kt}]$ διάστασης $k \times 1$ περιέχει k διαφορετικές μεταβλητές, το διάνυσμα $X_t = [1 X_{1t} \dots X_{dt}]$ περιέχει τις εξωγενείς μεταβλητές.

Για την ορθή εκτίμηση ενός VAR υποδείγματος θα πρέπει να ικανοποιούνται κάποιες βασικές υποθέσεις για τις μεταβλητές Y_t και για το διάνυσμα e_t . Το διάνυσμα είναι ένα διάνυσμα λευκού θορύβου με τις εξής ιδιότητες:

$$E(e_t) = 0 \text{ για όλα τα } t$$

$$\text{Και } E(e_t e_t') = \begin{bmatrix} \text{Var}(e_{t1}) & \text{Cov}(e_{t1}, e_{t2}) \\ \text{Cov}(e_{t1}, e_{t2}) & \text{Var}(e_{t2}) \end{bmatrix} \quad (4.6)$$

Δηλαδή, ο τυχαίος παράγοντας κάθε εξίσωσης είναι λευκός θόρυβος με μηδενικό μέσο και σταθερές διακυμάνσεις στην κύρια διαγώνιο της μήτρας Ω .

Ο τυχαίος θόρυβος μιας εξίσωσης μπορεί να συσχετίζεται με αυτόν μιας άλλης εξίσωσης κατά την τρέχουσα περίοδο, δηλαδή οι συνδιακυμάνσεις στα μη διαγώνια στοιχεία της Ω να διαφέρουν από το μηδέν. Ακόμα, τα e_{it} δεν πρέπει να συσχετίζονται με καμιά άλλη μεταβλητή στο δεξί μέλος της εξίσωσης. Επιπλέον, θα πρέπει να υποθέσουμε ότι το υπόδειγμα VAR είναι στάσιμο.

Συνεπώς, θα ισχύουν τα εξής: το διάνυσμα Y_t έχει σταθερό μέσο, σταθερή διακύμανση και οι μήτρες συνδιακυμάνσεων μεταξύ Y_t και Y_{t+k} εξαρτώνται μόνο από την απόσταση και όχι από το χρόνο t .

Ουσιαστικά, οι υποθέσεις περί στασιμότητας υποδηλώνουν ότι οι μεταβλητές του VAR συστήματος πρέπει να είναι $I(0)$ και άρα να μην έχουν τάση ή εποχικότητα, ούτε διακυμάνσεις που μεταβάλλονται διαχρονικά. Σε κάθε άλλη περίπτωση, απαιτούνται μετασχηματισμοί των στατιστικών δεδομένων, όπως για παράδειγμα λήψη διαφορών πρώτης ή δεύτερης τάξης ώστε οι μεταβλητές να μετατραπούν σε στάσιμες.

4.3.1 Ανάλυση υποδείγματος διανυσματικών αυτοπαλιδρομήσεων

Η μέθοδος Johansen είναι βασισμένη στην μέθοδο των υποδειγμάτων διανυσματικών αυτοπαλιδρομήσεων (VAR). Το VAR υπόδειγμα που χρησιμοποιήθηκε επιβεβαιώνει πως όλες οι μεταβλητές μας είναι ενδογενείς. Στο VAR υπόδειγμα σημαντικό είναι να βρούμε την τάξη του, πόσες δηλαδή υστερήσεις θα έχω. Έχει ήδη εξασφαλιστεί η στασιμότητα των μεταβλητών και θα υποθέσουμε ότι το διάνυσμα των καταλοίπων έχει μέσο 0 και το κατάλοιπο κάθε εξίσωσης χωριστά σταθερή διακύμανση. Επίσης προέκυψε ότι οι μεταβλητές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές.

Έχοντας εξασφαλίσει όλες τις προϋποθέσεις μπορούμε να προχωρήσουμε στην εύρεση της τάξης του VAR υποδείγματος. Για την επιλογή του άριστου αριθμού υστερήσεων, της τάξης δηλαδή, ενός υποδείγματος VAR αλλά και κατά την επιλογή του κατάλληλου αριθμού υστερήσεων για άλλους ελέγχους, όπως ο έλεγχος αιτιότητας Granger, εφαρμόζονται τα κριτήρια πληροφορίας (information criteria). Συνήθη κριτήρια

πληροφορίας είναι αυτά που αναπτύχθηκαν από τον Akaike (1974) και τον Schwarz (1978) τα οποία είναι γνωστά ως AIC (Akaike Information Criteria) και SBIC (Schwarz Bayesian Information Criterion). Στην παρούσα διπλωματική χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο AIC (Akaike Information Criteria).

Πίνακας 4.5 – Επιλογή Χρονικών Υστερήσεων

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: D_NPL D_GDP D_ROE D_ROA D_UNEMPLOYMENT
 Exogenous variables: C
 Date: 02/12/17 Time: 10:14
 Sample: 1984Q1 2015Q4
 Included observations: 120

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	666.8474	NA	1.11e-11	-11.03079	-10.91464	-10.98362
1	744.8337	148.1740	4.61e-12	-11.91389	-11.21702*	-11.63089
2	777.9035	60.07677	4.04e-12	-12.04839	-10.77079	-11.52955
3	804.9096	46.81060	3.93e-12	-12.08183	-10.22350	-11.32715
4	873.4994	113.1732	1.92e-12	-12.80832	-10.36927	-11.81781*
5	910.6106	58.14092	1.59e-12*	-13.01018*	-9.990394	-11.78383
6	930.2001	29.05778	1.79e-12	-12.92000	-9.319492	-11.45782
7	940.4834	14.39656	2.37e-12	-12.67472	-8.493485	-10.97670
8	971.8812	41.34047*	2.23e-12	-12.78135	-8.019388	-10.84750

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Παρατηρούμε από τον παραπάνω πίνακα, σύμφωνα με το κριτήριο AIC, ότι ο κατάλληλος αριθμός υστερήσεων για το υπόδειγμα VAR είναι πέντε lags(στον πίνακα σημειώνεται με *).

Συνεπώς το σύστημα συναρτήσεων που προκύπτει είναι το εξής:

Πίνακας 4.6
Σύστημα συναρτήσεων του VAR υποδείγματος

	D_NPL	D_GDP	D_ROE	D_ROA	D_UNEMPLOY.
D_NPL(1)	4.02802	2.14938	2.93515	2.99395	0.56318
D_NPL(2)	2.12725	0.24546	1.24362	1.25068	0.72040

D_NPL(3)	1.14827	1.34024	3.67651	3.95181	0.36162
D_NPL(4)	4.27154	2.13072	3.01311	2.71281	1.06444
D_NPL(5)	2.94117	0.21774	2.21371	2.24438	0.17843
D_GDP(1)	1.61738	2.66170	1.72662	1.75490	0.86007
D_GDP(2)	1.38820	1.86840	1.17510	1.17888	0.89008
D_GDP(3)	0.05389	0.17162	1.43883	1.33076	0.51169
D_GDP(4)	0.58139	0.05414	2.09911	2.00307	0.34517
D_GDP(5)	0.35136	0.22847	0.46294	0.61769	3.33352
D_ROE(1)	2.97480	0.29868	0.78291	1.06666	0.59873
D_ROE(2)	2.43905	0.64790	0.58114	0.86060	0.95340
D_ROE(3)	0.89605	0.56242	0.57169	0.37336	0.03064
D_ROE(4)	2.14056	1.19778	0.11951	0.22128	0.00691
D_ROE(5)	1.31879	0.25472	1.01550	0.97695	0.79684
D_ROA(1)	2.97703	0.34545	0.58713	0.87688	0.59455
D_ROA(2)	2.41301	0.67781	0.74328	1.02564	0.96796
D_ROA(3)	0.95018	0.55167	0.63185	0.43386	0.05025
D_ROA(4)	2.15379	1.29999	0.22213	0.32834	0.00196
D_ROA(5)	1.28138	0.24841	1.03039	0.99406	0.78381
D_UNEMPLOYMENT(1)	1.08605	0.27818	0.21897	0.22133	0.17155
D_UNEMPLOYMENT(2)	0.80659	1.62200	0.25689	0.14059	0.87026
D_UNEMPLOYMENT(3)	0.35504	0.48015	1.21757	1.15466	0.28752

D_UNEMPLOYMENT(4)	0.73538	0.29665	1.07776	0.90590	6.78025
D_UNEMPLOYMENT(5)	1.49867	1.59842	0.54195	0.44772	0.22320
R-squared	0.68211	0.446757	0.493195	0.497715	0.578429
F-statistic	8.32547	3.133189	3.775810	3.844695	5.323679

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζουμε τα στατιστικά t. Όσα στατιστικά είναι υψηλότερα από το 2 σε απόλυτη τιμή, δείχνουν πως ο συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός.

- $D_NPL_t = \alpha_t + d_npl_{t-i} + d_gdp_{t-i} + d_roe_{t-i} + d_roa_{t-i} + d_unemployment_{t-i} + u_t$ (όπου $i=1,2,3,4,5$).

Ξεκινάμε την ανάλυση του συστήματος συναρτήσεων του VAR υποδείγματος εκτιμώντας την πρώτη εξίσωση, λαμβάνοντας ως εξαρτημένη μεταβλητή το D_NPL_t και ανεξάρτητες τις υστερήσεις των μη εξυπηρετούμενων δανείων και των άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών. Από τον πίνακα 4.6 διαπιστώνουμε πως χρησιμοποιώντας ένα VAR (5) αναδεικνύεται μια θετική αλληλεπίδραση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής D_NPL_t και της ανεξάρτητης μεταβλητή D_NPL στον χρόνο $t-1$ (4.02802), ενώ στον χρόνο $t-4$ επηρεάζουν θετικά τα μη εξυπηρετούμενα δάνεια κατά 4.27154 μονάδες σε μια ποσοστιαία μεταβολή μια μονάδας από την μεριά D_NPL_{t-i} . Ενώ οι αποδόσεις με χρονική υστέρηση $t-3$ δεν είναι στατιστικά σημαντικές και δεν επηρεάζουν τις τωρινές τιμές των μη εξυπηρετούμενων δανείων.

Για την εξέταση της σχέσης D_NPL_t του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος και του ποσοστού ανεργίας, χρησιμοποιείται ένα VAR(5), όπου το D_GDP και $D_UNEMPLOYMENT$ δεν επηρεάζουν την εξαρτημένη μας μεταβλητή καθώς και για τις 5 χρονικές υστερήσεις το t-statistic είναι μικρότερο από το 2 που δείχνει ότι δεν είναι στατιστικά σημαντικοί. Η επίδραση τους είναι ισχνή.

Προχωρώντας την ανάλυση παρατηρούμε πως το t-statistic για την ανεξάρτητη μεταβλητή D_ROE για τις παρελθούσες τιμές t-1, t-2, t-4 (2.97480, 2.43905, 2.14056) είναι υψηλό, με αποτέλεσμα οι αντίστοιχοι συντελεστές να είναι στατιστικά σημαντικοί, και οι μεταβολές της Απόδοσης των Ιδίων Κεφαλαίων που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν να επιδρούν σημαντικά στην τωρινή τιμή του D_NPL_t. Την ίδια εικόνα παρουσιάζει και το D_ROA για τις αντίστοιχες χρονικές υστερήσεις.

Σύμφωνα με το R² η μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύεται κατά 68% από τις παρελθούσες ανεξάρτητες μεταβλητές.

- $D_GDP_t = \alpha_t + d_npl_{t-i} + d_gdp_{t-i} + d_roe_{t-i} + d_roa_{t-i} + d_unemployment_{t-i} + u_t$ (όπου i=1,2,3,4,5).

Όσο αφορά τον D_GDP_t ως εξαρτημένη μεταβλητή της εξίσωσης παρατηρούμε ότι οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις προκύπτουν για τις χρονικές υστερήσεις D_NPL_{t-1} και D_NPL_{t-4} κατά 2.14938 και 2.13072 μονάδες αντίστοιχα. Επίσης η ανεξάρτητη μεταβλητή D_GDP για t-1 επηρεάζει σημαντικά κατά 2.66170 για ποσοστιαία μεταβολή μιας μονάδας σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

- $D_ROE_t = \alpha_t + d_npl_{t-i} + d_gdp_{t-i} + d_roe_{t-i} + d_roa_{t-i} + d_unemployment_{t-i} + u_t$ (όπου i=1,2,3,4,5).

Στην ανάλυση της εξαρτημένης μεταβλητής D_ROE_t φαίνεται ότι τα μη εξυπηρετούμενα δάνεια επηρεάζουν σημαντικά την Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων καθώς παρουσιάζουν αρκετά υψηλό t-statistic στους χρόνους t-1 (2.9351), t-3 (3.6765), t-4 (3.01311) και t-5 (2.2137).

Σύμφωνα με το R² η μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύεται κατά 49% από τις παρελθούσες ανεξάρτητες μεταβλητές.

- $D_ROA_t = \alpha_t + d_npl_{t-i} + d_gdp_{t-i} + d_roe_{t-i} + d_roa_{t-i} + d_unemployment_{t-i} + u_t$ (όπου i=1,2,3,4,5).

Προχωρώντας στην εκτίμηση της τέταρτης εξίσωσης του συστήματος VAR, έχοντας ως εξαρτημένη μεταβλητή D_ROA_t , παρατηρούμε ότι μια ποσοστιαία μεταβολή μιας μονάδας της ανεξάρτητης μεταβλητής D_NPL_t για τις χρονικές υστερήσεις $t-1$ (2.99395), $t-3$ (3.95181), $t-4$ (2.71281) και $t-5$ (2.24438) επηρεάζει σημαντικά τις σημερινές αποδόσεις του Ενεργητικού.

- $D_UNEMPLOYMENT_t = \alpha_t + d_npl_{t-i} + d_gdp_{t-i} + d_roe_{t-i} + d_roa_{t-i} + d_unemployment_{t-i} + u_t$ (όπου $i=1,2,3,4,5$).

Τέλος, για την σχέση μεταξύ του $D_UNEMPLOYMENT_t$ και τις ανεξάρτητες υστερήσεις του ποσοστού ανεργίας και των άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών, προκύπτει μια θετική σχέση μεταξύ του $D_UNEMPLOYMENT_t$ και του ακαθάριστου ενχώριου προϊόντος - D_GDP_{t-5} κατά 3.33352. Αντίστοιχα, στατιστικά σημαντική είναι η μεταβολή του $D_UNEMPLOYMENT_t$ καθώς παρουσιάζει το υψηλότερο t-statistic 6.78025 μονάδες.

Από τον παραπάνω πίνακα των αποτελεσμάτων δίνεται ο συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού ($R^2 = 0,578$), ο οποίος ορίζει το ποσοστό της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής από τις παρελθούσες ανεξάρτητες μεταβλητές και ερμηνεύεται κατά 57%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν και κεφάλαιο θα ελέγξουμε εάν υπάρχει σχέση αιτιότητας μεταξύ δυο μεταβλητών X και Y , καθώς και την κατεύθυνση της σχέσης αυτής. Σε ένα υπόδειγμα οι μεταβλητές μπορεί να έχουν αμφίδρομη σχέση, δηλαδή και η X να επηρεάζει την Y αλλά και το αντίστροφο. Επίσης μπορούν να έχουν μονόδρομη σχέση δηλαδή η X να αιτιάζεται την Y ή η Y να αιτιάζεται της X . Τέλος μπορούν οι μεταβλητές να είναι ανεξάρτητες και παρόλο που σχετίζονται καμία να μην επηρεάζει καμία. Αυτή ακριβώς την σχέση αιτιότητας θα μελετήσουμε σε αυτήν την παράγραφο.

5.2 Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger

Κατά τον προσδιορισμό ενός οικονομετρικού υποδείγματος, το πρωταρχικό ζήτημα που χρειάζεται να διερευνηθεί είναι η ύπαρξη ή μη αιτιωδών σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών. Με άλλα λόγια, κατά πόσο μια μεταβλητή αιτιάζει μια άλλη ή αιτιάζεται από αυτήν ή ακόμα αν είναι ανεξάρτητη από τις άλλες.

Τρέχοντας μια εξίσωση παλινδρόμησης, αναλύεται η εξάρτηση μεταξύ μεταβλητών παρόλα αυτά, δεν συνεπάγεται αιτιότητα. Διερευνώντας το αν και κατά πόσο η μεταβλητή X επηρεάζει την συμπεριφορά της μεταβλητής Y , εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα. Το ερώτημα που χρειάζεται απάντηση είναι αν υπάρχει αυτή η σχέση. Η απάντηση δίνεται από την παλινδρόμηση της Y πάνω στην X και τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας του X .

Εφαρμόζοντας ελέγχους αιτιότητας κατά Granger εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με τον αν οι μεταβολές της Y προηγούνται ή έπονται ή είναι σύγχρονες των μεταβολών της X . Η διαπίστωση της προηγέσεως της μεταβλητής X είναι ο σκοπός της αναλύσεως της αιτιότητας κατά Granger με την έννοια ότι η X έχει προβλεπτική ικανότητα για την Y .

Στον ορισμό αιτιότητα ο Granger λαμβάνει υπόψη μόνο τις αμερόληπτες προβλέψεις ελαχίστων τετραγώνων (unbiased least square predictions) και ως μέτρο της ακρίβειας των προβλέψεων χρησιμοποιείται η διακύμανση των λαθών πρόβλεψης μιας περιόδου στο μέλλον. Συνοπτικά διατυπώνοντας τον ορισμό της αιτιότητας κατά Granger ισχύει ότι η μεταβλητή X_t αιτιάζει την Y_t αν η πρόβλεψη της Y_t για μια περίοδο στο μέλλον που προέκυψε με βάση όλη την προηγούμενη πληροφόρηση έχει μικρότερο μέσο σφάλμα τετραγώνου (Mean Square Error, MSE) από την πρόβλεψη της Y_t που γίνεται με βάση όλη την προηγούμενη επιχείρηση πλην εκείνης που αφορά την μεταβλητή X_t . Σε περίπτωση που προσμετρώνται πληροφορίες πρόσφατης περιόδου εκτός από εκείνες προηγούμενης περιόδου, τότε λέγεται ότι το X αιτιάζει το Y και στιγμιαία.

Στην πράξη οι έλεγχοι αιτιότητας κατά Granger γίνονται με την χρήση VAR υποδειγμάτων.

Έστω ότι εξετάζονται δύο χρονολογικές σειρές, οι Y και X . Τα δύο VAR υποδείγματα είναι της μορφής:

$$\bullet \quad Y_t = \mu_0 + \alpha_i Y_{t-1} + \beta_i X_{t-1} + u_t \quad (5.1)$$

$$\bullet \quad X_t = \lambda_0 + \gamma_{t-1} Y_{t-1} + \delta_i X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.2)$$

Τα παραπάνω υποδείγματα τελούν υπό τις ακόλουθες δυο προϋποθέσεις. Πρώτον, οι τρέχουσες τιμές της Y είναι συνάρτηση των προηγούμενων τιμών της, καθώς και των προηγούμενων τιμών της X . Το ίδιο ισχύει και για την μεταβλητή X . Δεύτερον, οι διαταρακτικοί όροι, u_t και ε_t δεν συσχετίζονται.

Οι περιπτώσεις που λαμβάνονται από τα παραπάνω δυο υποδείγματα είναι οι ακόλουθες:

- Αν οι συντελεστές β_i των μεταβλητών X_{t-1} είναι στατιστικά σημαντικοί, ενώ οι συντελεστές γ_t των Y_{t-1} δεν στατιστικά διαφορετικοί από το μηδέν (στατιστικά ασήμαντοι), τότε υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger από την μεταβλητή X προς την μεταβλητή Y .

- Αν οι συντελεστές β_i των μεταβλητών X_{t-1} είναι στατιστικά ασήμαντοι ενώ οι ενώ οι συντελεστές γ_t των Y_{t-1} είναι στατιστικά σημαντικοί, τότε υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger από την μεταβλητή Y προς την μεταβλητή X .
- Αν συντελεστές αμφοτέρων των μεταβλητών, Y και X είναι στατιστικά σημαντικοί και στις δύο παλινδρομήσεις, τότε έχουμε αμφίδρομη σχέση αιτιότητας.
- Στην περίπτωση που οι συντελεστές των Y και X δεν είναι στατιστικά διαφορετικοί από το μηδέν και στις δυο παλινδρομήσεις, τότε υπάρχει ανεξαρτησία.

Για τον έλεγχο των παραπάνω περιπτώσεων εφαρμόζουμε το κριτήριο την κατανομής F του Wald για την από κοινού σημαντικότητα των παραμέτρων των χρονικών υστερήσεων των αντίστοιχων μεταβλητών με τον ακόλουθο τύπο.

$$F = [(SSR_R - SSR_U) / k] / [SSR_U / (n-2k-1)] \quad (5.3)$$

Όπου:

SSR_R = Άθροισμα τετραγώνων των καταλοίπων που προκύπτουν από την εκτίμηση της εξίσωσης με περιορισμό (δηλαδή παλινδρομώντας την μεταβλητή X μόνον πάνω στις υστερήσεις της).

SSR_U = Άθροισμα τετραγώνων των καταλοίπων που προκύπτουν από την εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης χωρίς περιορισμό.

k = Αριθμός περιορισμών

n = Μέγεθος του δείγματος

Οι υποθέσεις αιτιότητας που διαμορφώνονται είναι οι εξής. Όσον αφορά την μεταβλητή X :

- $H_0: [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i] = 0$ Δηλαδή η μεταβλητή X δεν αιτιάται (δεν προκαλεί κατά Granger) της Y .
- $H_1: [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i] \neq 0$ Δηλαδή η μεταβλητή X αιτιάται (προκαλεί κατά Granger) της Y .

Και για την μεταβλητή Y :

- $H_0: [\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i] = 0$ Δηλαδή η μεταβλητή Y δεν αιτιάζεται (δεν προκαλεί κατά Granger) της X .
- $H_1: [\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i] \neq 0$ Δηλαδή η μεταβλητή Y αιτιάζεται (προκαλεί κατά Granger) της X .

Αν η τιμή του F που υπολογίζεται με βάση τον παραπάνω τύπο είναι μεγαλύτερη σε ένα επίπεδο σημαντικότητας $\alpha\%$, τότε η μηδενική υπόθεση, H_0 απορρίπτεται και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική H_1 . Δηλαδή, συμπεραίνεται ότι οι υστερήσεις την μεταβλητής X επηρεάζουν σημαντικά τη συμπεριφορά της Y . Στην συνέχεια για να διαπιστωθεί η μονόδρομη σχέση αιτιότητας της X προς την Y , πρέπει να ελεγχθεί η υπόθεση για τις υστερήσεις της Y πάνω στην μεταβλητή X . Αν η υπολογισμένη τιμή F είναι μικρότερη της κριτικής τιμής την κατανομής F , ισχύει η μηδενική υπόθεση. Δηλαδή η μεταβλητή X δεν αιτιάζεται της Y για την πρώτη συνάρτηση ή η μεταβλητή Y δεν αιτιάζεται της X για την δεύτερη συνάρτηση. Στην περίπτωση που η υπολογισμένη τιμή είναι μεγαλύτερη της κριτικής τιμής σε ένα επίπεδο σημαντικότητας $\alpha\%$ τότε ισχύει η εναλλακτική. Δηλαδή η μεταβλητή X αιτιάζεται της Y για την πρώτη συνάρτηση ή η μεταβλητή Y αιτιάζεται της X για την δεύτερη συνάρτηση. Στους παρακάτω πίνακες απεικονίζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των σειρών, οι οποίες επιτυγχάνουν στασιμότητα. Αναφερόμαστε στις πρώτες διαφορές των μεταβλητών, οι οποίες μετά από τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας καταλήξαμε ότι είναι στάσιμες.

Προχωράμε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων Granger Causality Test.

Πίνακας 5.1 Αποτελέσματα ελέγχου Granger Causality Test (D_NPL - D_GDP)

Pairwise Granger Causality Test**Lags: 5**

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
D_GDP does not Granger Cause D_NPL	123	2.07037	0.0743
D_NPL does not Granger Cause D_GDP		2.70830	0.0238

Στο πρώτο ζεύγος των μεταβλητών ισχύουν τα εξής:

H_0 : Η μεταβλητή D_GDP δεν αιτιάζεται της μεταβλητής D_NPL στην πρώτη παλινδρόμηση,

H_0 : Η μεταβλητή D_NPL δεν αιτιάζεται της μεταβλητής D_GDP στην δεύτερη παλινδρόμηση.

Παρατηρούμε ότι στην πρώτη υπόθεση το p -value = 0,074 > 0.05 = επίπεδο εμπιστοσύνης άρα την αποδέχομαι. Αντίστοιχα για την δεύτερη υπόθεση το p -value = 0,023 < 0.05 κατά συνέπεια απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση.

Συμπεραίνουμε ότι υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger από D_NPL προς την D_GDP.

Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα ελέγχου Granger CausalityTest (D_NPL - D_ROA)

Pairwise Granger Causality Test**Lags: 5**

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
D_ROA does not Granger Cause D_NPL	123	0.94756	0.4533
D_NPL does not Granger Cause D_ROA		5.51759	0.0001

Προχωράμε στην εκτίμηση του δεύτερου ζεύγους μεταβλητών. Έχουμε τη μηδενική υπόθεση H_0 : D_ROA δεν προκαλεί τη D_NPL έναντι της εναλλακτικής H_1 : D_ROA προκαλεί τη D_NPL. Παρατηρούμε ότι $p\text{-value} = 0,45 > 0.05 =$ επίπεδο εμπιστοσύνης, οπότε αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση. Σχετικά με τη μηδενική υπόθεση H_0 : D_NPL δεν προκαλεί τη D_ROA έναντι της εναλλακτικής H_1 : D_NPL προκαλεί τη D_ROA βλέπουμε ότι: $p\text{-value} = 0,0001 > 0,05 =$ επίπεδο εμπιστοσύνης, οπότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση.

Συμπεραίνουμε ότι υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger από τη D_NPL προς το D_ROA.

Πίνακας 5.3 : Αποτελέσματα ελέγχου Granger CausalityTest (D_NPL - D_ROE)

Pairwise Granger Causality Test

Lags: 5

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
D_ROE does not Granger Cause D_NPL	123	1.03457	0.40096
D_NPL does not Granger Cause D_ROE		5.98343	0.00006

Εκτιμώντας το τρίτο ζεύγος μεταβλητών D_NPL και D_ROE παρατηρούμε ότι για την πρώτη συνάρτηση αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση καθότι το $p\text{-value} = 0,400$ είναι πολύ μεγαλύτερο από το 5% που έχουμε ορίσει ως επίπεδο εμπιστοσύνης. Αντίθετα στην δεύτερη συνάρτηση απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση $p\text{-value} 0,00006 < 0,05$. Εξάγουμε το συμπέρασμα ότι η μεταβλητή D_ROA δεν αιτιάζεται της D_NPL για την πρώτη συνάρτηση ενώ και η μεταβλητή D_NPL αιτιάζεται της D_ROE για την δεύτερη. Υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger των μεταβλητών, από την D_NPL προς την D_ROE.

Πίνακας 5.4: Αποτελέσματα ελέγχου Granger CausalityTest (D_NPL - D_UNEMPLOYMENT)

Pairwise Granger Causality Test

Lags: 5

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
D_UNEMPLOYMENT does not Granger Cause D_NPL	123	2.13288	0.0666
D_NPL does not Granger Cause D_UNEMPLOYMENT		1.45949	0.2088

Αναλύοντας το τελευταίο ζευγάρι μεταβλητών τα συμπεράσματα τα οποία μπορούμε να εξάγουμε είναι ότι δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας μεταξύ των δυο μεταβλητών. Δηλαδή υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger των μεταβλητών, D_UNEMPLOYMENT και D_NPL. Η μεταβλητή D_UNEMPLOYMENT δεν αιτιάζεται της D_NPL και αυτό γιατί αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση καθώς το $p\text{-value } 0,066 > 0,05$ =επίπεδο εμπιστοσύνης.

Επίσης στην δεύτερη συνάρτηση η μεταβλητή D_NPL δεν αιτιάζεται της D_UNEMPLOYMENT καθώς το $p\text{-value} = 0,208 > 0,05$ είναι κατά πολύ μεγαλύτερο από το επίπεδο εμπιστοσύνης. Επομένως, οι μηδενικές υποθέσεις δε μπορούν να απορριφθούν και διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας κατα Granger μεταξύ των δυο μεταβλητών, οι οποίες χαρακτηρίζονται ως ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι οι χρονικές υστερήσεις της μεταβλητής X (Y) δεν επηρεάζουν σημαντικά τη συμπεριφορά της μεταβλητής Y (X).

Πίνακας 5.5: Συνοπτική παρουσίαση Granger Causality test

Causality Direction	F-statistic	p-value	Causality
D(GDP) D(NPL)	2.07037	0.0743	NO
D(NPL) → D(GDP)	2.70830	0.0238	YES
D(ROA) D(NPL)	0.94756	0.4533	NO
D(NPL) → D(ROA)	5.51759	0.0001	YES
D(ROE) D(NPL)	1.03457	0.4009	NO
D(NPL) → D(ROE)	5.98345	0.00006	YES
D(Unemployment) D(NPL)	2.13288	0.0668	NO
D(NPL) D(Unemployment)	1.45949	0.2088	NO
D(ROA) D(GDP)	0.67029	0.6468	NO
D(GDP) → D(ROA)	2.91212	0.0165	YES
D(ROE) D(GDP)	0.64678	0.0666	NO
D(GDP) → D(ROE)	2.83913	0.0188	YES
D(Unemployment) D(GDP)	0.94208	0.4568	NO
D(GDP) → D(Unemployment)	3.35966	0.0073	YES
D(ROA) D(ROE)	1.66814	0.1481	NO
D(ROE) D(ROA)	1.32649	0.2581	NO
D(Unemployment) D(ROA)	1.53167	0.1856	NO
D(ROA) D(Unemployment)	0.14644	0.9820	NO
D(Unemployment) D(ROE)	1.53465	0.1847	NO
D(ROE) D(Unemployment)	0.14655	0.9807	NO

Στον παραπάνω πίνακα παραρροισιάζεται σε ζευγάρια ο έλεγχος Granger causality. Η μηδενική υπόθεση αυτού του ελέγχου είναι ότι δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας μεταξύ των χρονοσειρών ενώ η εναλλακτική ισχυρίζεται ότι υπάρχει σχέση αιτιότητας. Οπότε με βάση τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι υπάρχει σχέση αιτιότητας της χρονοσειράς D(NPL) στις χρονοσειρές DROA, DROE και D_GDP. Ακόμα υπάρχει σχέση αιτιότητας της

χρονοσειράς D_GDP προς τις χρονοσειρές D_ROE , D_ROA και D_UNEMPLOYMENT.

5.3 Συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων (impulse-response functions)

Για την καλύτερη κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μεταβλητών γίνεται ανάλυση μέσω των συναρτήσεων απόκρισης. Η συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων προσδιορίζει την επίδραση που έχει στις ενδογενείς μεταβλητές του συστήματος μια αιφνίδια διαταραχή στις μεταβλητές. Συνήθως, οι διαταραχές εκφράζονται σε όρους τυπικών αποκλίσεων των διαταρακτικών όρων, ή σε μεταβολή κατά μία μονάδα, υποθέτοντας ότι το σφάλμα επιστρέφει στο 0 και οι υπόλοιποι διαταρακτικοί όροι δεν έχουν μεταβληθεί καθόλου και επηρεάζουν άμεσα όχι μόνο την μεταβλητή που υπόκειται τη διαταραχή αλλά μεταδίδεται και στις υπόλοιπες ενδογενείς μεταβλητές λόγω της δυναμικής φύσης των VAR μοντέλων. Επομένως, η συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων περιγράφει τις επιπτώσεις στις ενδογενείς μεταβλητές, για έναν αριθμό μελλοντικών περιόδων, όταν μεταβάλλονται οι διαταρακτικοί όροι.

Με άλλα λόγια, μέσω της Ανάλυσης της Συνάρτησης Αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Function Analysis) εξετάζουμε την αντίδραση μιας μεταβλητής σε μια απρόβλεπτη διαταραχή (σοκ) σε μία άλλη μεταβλητή. Μια απρόβλεπτη διαταραχή (σοκ) σε μια μεταβλητή επηρεάζει άμεσα όχι μόνο την ίδια, αλλά μεταδίδεται και στις υπόλοιπες ενδογενείς μεταβλητές του συστήματος μέσω της δυναμικής δομής του VAR μοντέλου.

Κατασκευάστηκαν οι συναρτήσεις απόκρισης σε εφάπαξ διαταραχές του συστήματος. Υπολογίστηκαν οι δυναμικές αποκρίσεις που αφορούν τις μεταβλητές: NPL, GDP , ROE, ROA, και UNEMPLOYMET. Πιο συγκεκριμένα, υπολογίστηκαν οι συναρτήσεις που αφορούν τις άνω μεταβλητές.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι αντιδράσεις των μεταβλητών στις απρόβλεπτες διαταραχές που προαναφέρθηκαν.

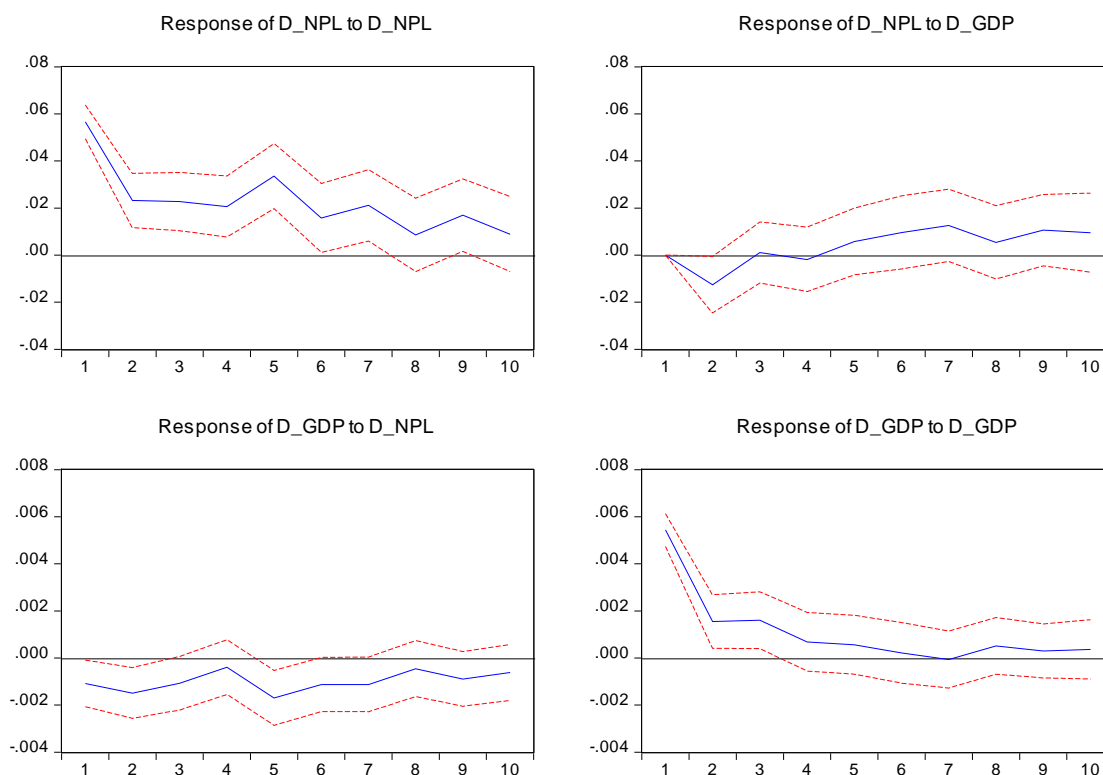
5.3.1 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_GDP

Από τον έλεγχο αιτιότητας Granger δείξαμε πως για τους συντελεστές D_GDP και D_NPL υπάρχει αμφίδρομη σχέση αιτιότητας.

Επομένως, η ανάλυση συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων αναμένεται να οδηγήσει σε παρόμοιο συμπέρασμα και η αντίδραση NPL σε μια μεταβολή του GDP.

Διάγραμμα 3.1

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



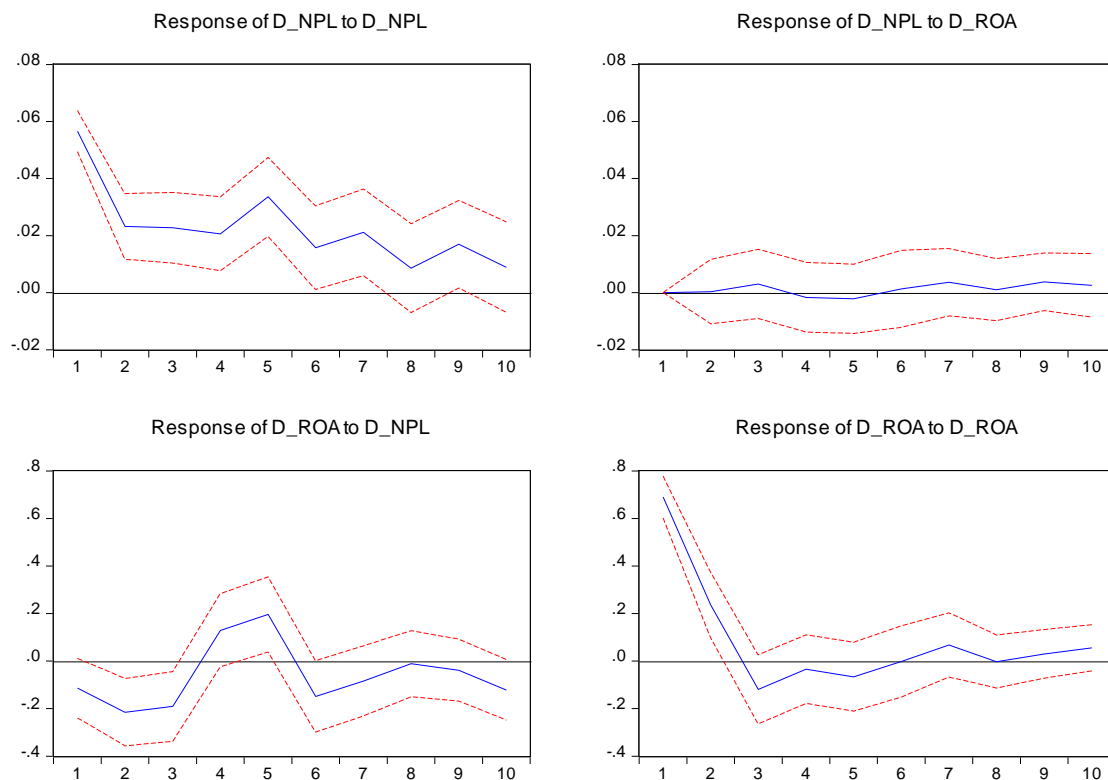
Στο Διάγραμμα 3.1 παριστάνονται γραφικά οι συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων των μεταβλητών D_NPL και D_GDP. Στο δεύτερο γράφημα παρουσιάζεται η αντίδραση του D_NPL σε μια αιφνίδια αλλαγή κατά μια τυπική απόκλιση του διαταρακτικού όρου. Η αντίδραση του D_NPL σε μια αιφνίδια αλλαγή του D_GDP θα κινηθεί αρχικά πτωτικά και μετά την τρίτη περίοδο ανοδικά, και επανέρχεται σχεδόν σε κατάσταση ισορροπίας μετά την πέμπτη περίοδο με πολύ μικρές αποκλίσεις από αυτήν. Εάν μεταβληθεί ο δείκτης D_NPL παρατηρούμε ότι το D_GDP θα κινηθεί κατά βάση πτωτικά. Η

αντίδραση δεν απορροφάται σύντομα και χρειάζεται χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των δέκα περιόδων για να επέλθει σύγκλιση.

5.3.2 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_ROA

Διάγραμμα 3.2

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Το Διάγραμμα 3.2 παρουσιάζει τις συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων του D_NPL και του D_ROA. Σύμφωνα με τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger που πραγματοποιήθηκε προέκυψε το συμπέρασμα πως υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger των μεταβλητών, από την D_NPL προς την D_ROA. Επομένως, η αντίδραση του Δείκτη Αποδοτικότητας Ενεργητικού σε μια αιφνίδια μεταβολή του δείκτη D_NPL αναμένεται πιο έντονη σε σύγκριση με την αντίδραση του δείκτη D_NPL σε μια αιφνίδια μεταβολή του D_ROA.

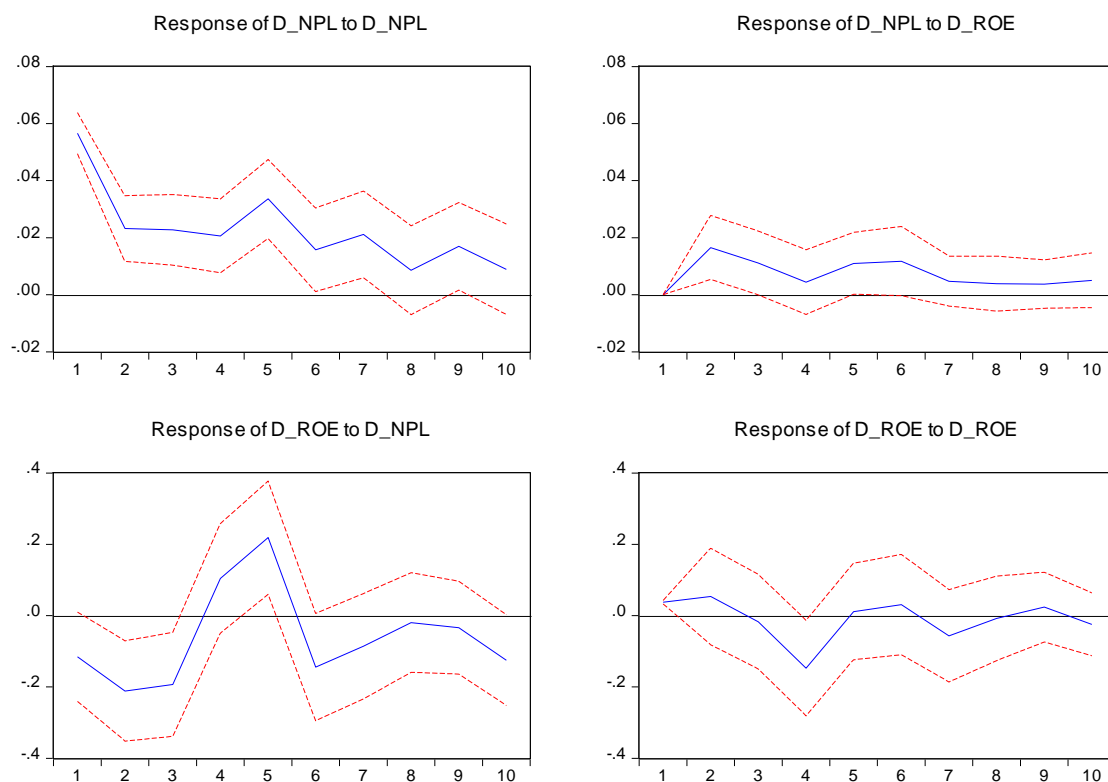
Αναλυτικότερα η αντίδραση του δείκτη D_NPL σε μια αιφνίδια μεταβολή του D_ROA δεν παρουσιάζει έντονες μεταβολές. Κινείται σε χαμηλά προς αρνητικά επίπεδα παρουσιάζοντας μικρή διακύμανση. Το σοκ σε αυτή την περίπτωση δεν απορροφάται σύντομα.

Αντίθετα λόγω της σχέσης αιτιότητας ο δείκτης D_ROA αντιδρά εντονότερα στην αιφνίδια αλλαγή του D_NPL ακολουθώντας καθοδική πορεία μέχρι τη τρίτη περίοδο όποτε και φτάνει στο κατώτατο σημείο. Στην πορεία, συνεχίζει μια ακολουθία ανοδικών και καθοδικών κινήσεων. Η σύγκλιση και σε αυτή την περίπτωση αργεί να πραγματοποιηθεί.

5.3.3 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_ROE

Διάγραμμα 3.3

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Παρόμοια εικόνα παρουσιάζει και το διάγραμμα 3.3 καθώς βασιζόμενοι στον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger που πραγματοποιήσαμε προκύπτει το συμπέρασμα πως υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger των μεταβλητών, από την D_NPL προς την D_ROE. Επομένως, η αντίδραση του δείκτη Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων σε μια αιφνίδια μεταβολή του δείκτη D_NPL αναμένεται πιο έντονη σε σύγκριση με την αντίδραση του δείκτη D_NPL σε μια αιφνίδια μεταβολή του D_ROE.

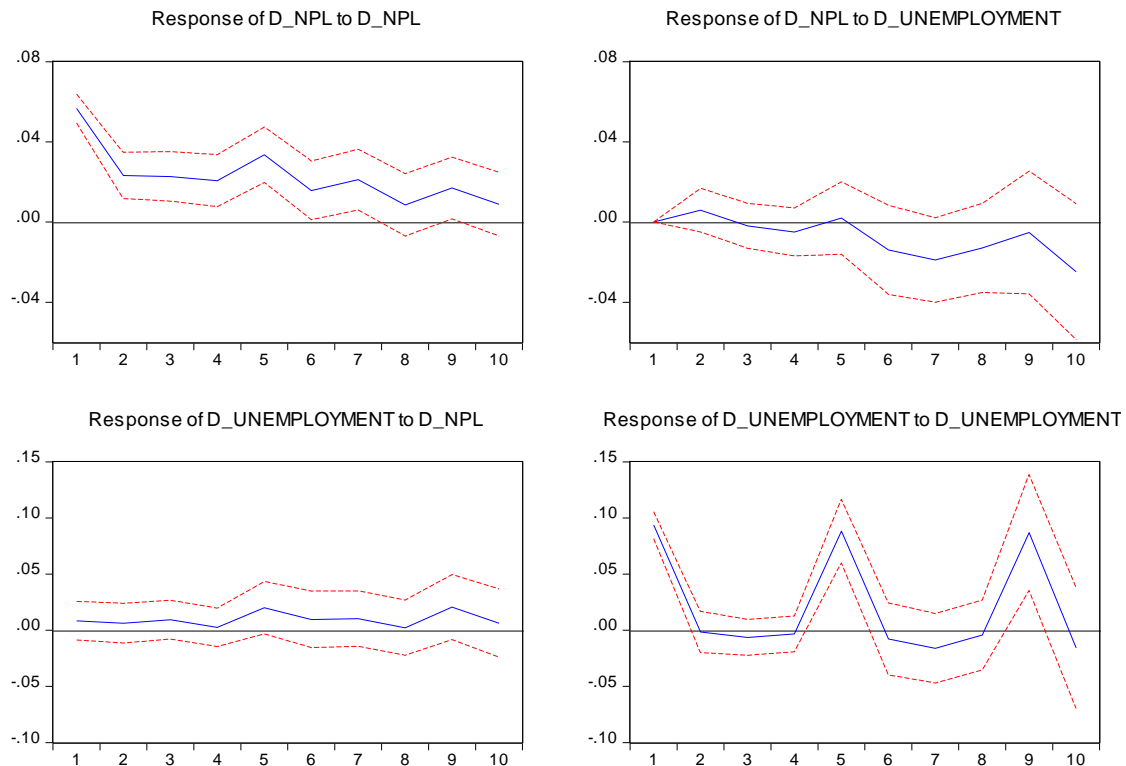
Στο δεύτερο γράφημα φαίνεται ότι ένα σοκ στον δείκτη Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων δεν ασκεί ιδιαίτερη επιρροή στα μη εξυπηρετούμενα δάνεια. Η πορεία της καμπύλης δεν παρουσιάζει αξιόλογες αποκλίσεις από την κατάσταση ισορροπίας πέρα από κάποιες μικρές αυξομειώσεις. Η επιρροή είναι πολύ μικρή. Ωστόσο, σε βάθος χρόνου, παρατηρούμε μια ελαφριά φθίνουσα κλίση της καμπύλης.

Από την άλλη, η αντίδραση του D_ROE σε μια αιφνίδια μεταβολή του D_NPL παρατηρείται εντονότερη όπως φαίνεται από το τέταρτο γράφημα. Το D_ROE από την δεύτερη έως την τρίτη περίοδο παραμένει σε αρνητικά χαμηλά επίπεδα . Αυξάνεται μέχρι την πέμπτη περίοδο και στη συνέχεια ακολουθεί μια απότομη καθοδική πορεία. Η αντίδραση δεν απορροφάται σύντομα και χρειάζεται χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των δέκα περιόδων για να επέλθει σύγκλιση.

5.3.4 Ανάλυση Συναρτήσεων Αιφνίδιων Αντιδράσεων D_NPL και D_UNEMPLOYMENT

Διάγραμμα 3.4

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Το δεύτερο κατά σειρά γράφημα εμφανίζει μια έντονη αρνητική αντίδραση των διαφορών των μη εξυπηρετούμενων δανείων σε σοκ των διαφορών της ανεργίας. Η αντίδραση εκτός από αρνητική είναι και μειούμενη από την πέμπτη περίοδο και μετά με το μέγεθός της να φτάνει τις -0.5 τυπικές αποκλίσεις. Το σοκ δεν παρουσιάζεται να απορροφάται καθώς με την πάροδο των περιόδων η απόκλιση αυξάνεται

Στο τρίτο γράφημα του Διαγράμματος 3.4, ο δείκτης D_UNEMPLOYMENT φαίνεται μην να αντιδρά έντονα στην αιφνίδια μεταβολή των μη εξυπηρετούμενων δανείων. Αρχικά, παρουσιάζει σταθερότητα με μια ελαφριά πτώση την τέταρτη περίοδο. Στη συνέχεια κινείται πάνω στο σημείο ισορροπίας με μικρές αυξομειώσεις. Θα συνεχίσει την ίδια πορεία μέχρι να απορροφηθεί το σοκ, γεγονός που πιθανόν να πραγματοποιηθεί μετά την δέκατη περίοδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα είχε ως στόχο να διερευνήσει εάν επηρεάζεται ο δείκτης μη εξυπηρετούμενων δανείων στην αγορά της Αμερικής από τους δείκτες του ΑΕΠ, της ανεργίας, της απόδοσης ιδίων κεφαλαίων(ROE) και του δείκτη απόδοσης ενεργητικού (ROA). Το οικονομετρικό μοντέλο που εφαρμόστηκε βοήθησε στον προσδιορισμό παραγόντων που επηρεάζουν τα μη εξυπηρετούμενα δάνεια.

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήσαμε στο υπόδειγμα είναι μη στάσιμες και μετά από έλεγχο, διαπιστώσαμε ότι οι χρονικές σειρές παρουσιάζουν στασιμότητα, καθότι κάναμε τον απαραίτητο έλεγχο της μοναδιαίας ρίζας. Στη συνέχεια ελέγξαμε ως προς τη συνολοκλήρωση τα ζεύγη που μας ενδιαφέρουν. Αυτό που ουσιαστικά εξετάζουμε με την συνολοκλήρωση είναι εάν υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών.

Εφαρμόσαμε τη μέθοδο Johansen και βρήκαμε ότι υπάρχει ένα συνολοκληρωμένο διάνυσμα, οπότε και καταλήγουμε πως οι μεταβλητές μας συνδέονται με μια μακροχρόνια σχέση ισορροπίας και έχουν τάση να εξελίσσονται παράλληλα στο χρόνο. Είδαμε αναλυτικά όλες τις ενδεχόμενες μορφές αιτιότητας όλων των μεταβλητών. Με την κατά Granger αιτιότητα παρατηρήσαμε ότι υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας μεταξύ των μεταβλητών. Καταλήξαμε ότι ο δείκτης των μη εξυπηρετούμενων δανείων εξαρτάται από όλους τους παραπάνω δείκτες αλλά χωρίς να υπάρχει σχέση αιτιότητας αυτών προς αυτόν, αντιθέτως βρέθηκε σχέση αιτιότητας των μη εξυπηρετούμενων δανείων προς GDP, της απόδοσης ιδίων κεφαλαίων(ROE) και του δείκτη απόδοσης ενεργητικού (ROA).

Πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι την σημαντικότερη επίδραση στον δείκτη των μη εξυπηρετούμενων δανείων την είχε ο δείκτης απόδοσης ενεργητικού. Μάλιστα η επίδραση αυτή ήταν θετική και αφορούσε όχι μόνο την ίδια χρονική περίοδο αλλά και την προηγούμενη. Επιπλέον σημαντική θετική επίδραση είχε και ο δείκτης απόδοσης κεφαλαίου τη τρέχουσα χρονιά και για

προηγούμενες περιόδους. Όταν υπάρχει αύξηση του δείκτη απόδοσης κεφαλαίου τότε επηρεάζεται το ποσοστό των μη εξυπηρετούμενων δανείων. Ακολούθησε με θετική επίδραση ο δείκτης της ανεργίας που σημαίνει ότι όταν αυξάνεται τότε αυξάνεται και το ποσοστό των μη εξυπηρετούμενων δανείων.

Εν κατακλείδι, η οικονομική ύφεση στην Αμερική έχει δυσμενή επίπτωση στο Τραπεζικό Σύστημα επιρεάζοντας την ρευστότητα και την σταθερότητα του, στην επιχειρηματική δραστηριότητα και στην οικονομική κατάσταση των οφειλετών των τραπεζών της, γεγονός που με τη σειρά του συντέλεσε στην περαιτέρω αύξηση των μη εξυπηρετούμενων δανείων. Η σταθεροποίηση των μη εξυπηρετούμενων δανείων αποτελεί το μεγάλο ζητούμενο για το τραπεζικό σύστημα και απαραίτητη προϋπόθεση για την ομαλοποίηση των συνθηκών ρευστότητας στην οικονομία. Υψηλός δείκτης δανείων σε καθυστέρηση οδηγεί σε συμπίεση της ρευστότητας.

Είναι γεγονός ότι η επιβράδυνση στην παγκόσμια οικονομία και η οικονομική κρίση που παρατηρήθηκε από το 2008 στην Αμερική έχουν οδηγήσει στην αύξηση των μη εξυπηρετούμενων δανείων, η οποία αύξηση ισοδυναμεί σε υψηλό πιστωτικό κίνδυνο (credit risk). Η μη στασιμότητα των μη εξυπηρετούμενων δανείων έχουν ως και την αύξηση κινδύνου.

Η έρευνα θα μπορούσε μελλοντικά να επεκταθεί συμπεριλαμβάνοντας πιο πρόσφατα δεδομένα, προκειμένου να εξεταστεί αν τα αποτελέσματα που προέκυψαν στην παρούσα εργασία επιβεβαιώνονται ή όχι.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Least Squares

Dependent Variable: NPL
 Method: Least Squares
 Date: 12/18/16 Time: 17:03
 Sample (adjusted): 1984Q2 2015Q4
 Included observations: 127 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UNEMPLOYMENT	0.171917	0.045552	3.774101	0.0003
ROE	-0.043060	0.099597	-0.432344	0.6663
ROA	0.050587	0.099696	0.507410	0.6128
GDP	-2.624243	0.971705	-2.700658	0.0079
NPL(-1)	0.518205	0.072095	7.187768	0.0000
C	0.031562	0.012843	2.457485	0.0154

R-squared	0.503599	Mean dependent var	-0.001807
Adjusted R-squared	0.483086	S.D. dependent var	0.088341
S.E. of regression	0.063515	Akaike info criterion	-2.629003
Sum squared resid	0.488126	Schwarz criterion	-2.494632
Log likelihood	172.9417	Hannan-Quinn criter.	-2.574410
F-statistic	24.55089	Durbin-Watson stat	2.364626
Prob(F-statistic)	0.000000		

Πίνακας 2: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για NPL

Null Hypothesis: NPL has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 8 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.530014	0.1110
Test critical values:		
1% level	-3.486064	
5% level	-2.885863	
10% level	-2.579818	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(NPL)

Method: Least Squares

Date: 02/05/17 Time: 16:58

Sample (adjusted): 1986Q2 2015Q4

Included observations: 119 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NPL(-1)	-0.031565	0.012476	-2.530014	0.0128
D(NPL(-1))	0.473137	0.090406	5.233445	0.0000
D(NPL(-2))	0.220737	0.096388	2.290087	0.0239
D(NPL(-3))	0.148004	0.098528	1.502155	0.1359
D(NPL(-4))	0.168293	0.094368	1.783364	0.0773
D(NPL(-5))	-0.312882	0.094136	-3.323711	0.0012
D(NPL(-6))	0.108806	0.098201	1.107994	0.2703
D(NPL(-7))	-0.198724	0.096347	-2.062589	0.0415
D(NPL(-8))	0.236190	0.090255	2.616920	0.0101
C	0.070101	0.032375	2.165298	0.0325
R-squared	0.559027	Mean dependent var		-0.010924
Adjusted R-squared	0.522617	S.D. dependent var		0.225449
S.E. of regression	0.155769	Akaike info criterion		-0.800592
Sum squared resid	2.644778	Schwarz criterion		-0.567052
Log likelihood	57.63523	Hannan-Quinn criter.		-0.705759
F-statistic	15.35342	Durbin-Watson stat		2.003549
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_NPL

Null Hypothesis: D(D_NPL) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.487844	0.0004
Test critical values: 1% level	-3.485586	
5% level	-2.885654	
10% level	-2.579708	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(D_NPL,2)
 Method: Least Squares
 Date: 02/05/17 Time: 17:10
 Sample (adjusted): 1986Q1 2015Q4
 Included observations: 120 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(D_NPL(-1))	-1.623848	0.361833	-4.487844	0.0000
D(D_NPL(-1),2)	0.148772	0.341433	0.435728	0.6639
D(D_NPL(-2),2)	-0.050421	0.313111	-0.161032	0.8724
D(D_NPL(-3),2)	-0.067518	0.280832	-0.240420	0.8104
D(D_NPL(-4),2)	0.188899	0.228627	0.826233	0.4104
D(D_NPL(-5),2)	0.187886	0.164811	1.140009	0.2567
D(D_NPL(-6),2)	0.217324	0.090404	2.403913	0.0179
C	-0.000127	0.005549	-0.022805	0.9818
R-squared	0.810626	Mean dependent var		-0.000939
Adjusted R-squared	0.798790	S.D. dependent var		0.135444
S.E. of regression	0.060755	Akaike info criterion		-2.699581
Sum squared resid	0.413417	Schwarz criterion		-2.513748
Log likelihood	169.9749	Hannan-Quinn criter.		-2.624113
F-statistic	68.48902	Durbin-Watson stat		1.997274
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 4: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για GDP

Null Hypothesis: GDP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.266426	0.9984
Test critical values: 1% level	-3.483312	
5% level	-2.884665	
10% level	-2.579180	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GDP)

Method: Least Squares

Date: 02/05/17 Time: 17:15

Sample (adjusted): 1984Q4 2015Q4

Included observations: 125 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP(-1)	0.001931	0.001525	1.266426	0.2078
D(GDP(-1))	0.358236	0.090271	3.968457	0.0001
D(GDP(-2))	0.164054	0.090446	1.813822	0.0722
C	34.13703	16.99116	2.009105	0.0468
R-squared	0.253354	Mean dependent var		113.0832
Adjusted R-squared	0.234843	S.D. dependent var		76.97101
S.E. of regression	67.32907	Akaike info criterion		11.28854
Sum squared resid	548517.6	Schwarz criterion		11.37904
Log likelihood	-701.5336	Hannan-Quinn criter.		11.32531
F-statistic	13.68605	Durbin-Watson stat		2.017908
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 5: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_GDP

Null Hypothesis: D(D_GDP) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 7 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.218950	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.486064	
5% level	-2.885863	
10% level	-2.579818	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(D_GDP,2)
 Method: Least Squares
 Date: 02/05/17 Time: 18:20
 Sample (adjusted): 1986Q2 2015Q4
 Included observations: 119 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(D_GDP(-1))	-3.088871	0.496687	-6.218950	0.0000
D(D_GDP(-1),2)	1.523894	0.463776	3.285837	0.0014
D(D_GDP(-2),2)	1.222627	0.416558	2.935068	0.0041
D(D_GDP(-3),2)	0.948936	0.363413	2.611179	0.0103
D(D_GDP(-4),2)	0.811954	0.304220	2.668974	0.0088
D(D_GDP(-5),2)	0.628872	0.239419	2.626661	0.0099
D(D_GDP(-6),2)	0.466612	0.172056	2.711969	0.0078
D(D_GDP(-7),2)	0.281284	0.092745	3.032878	0.0030
C	-0.000221	0.000534	-0.414076	0.6796
R-squared	0.765323	Mean dependent var		3.65E-05
Adjusted R-squared	0.748255	S.D. dependent var		0.011570
S.E. of regression	0.005805	Akaike info criterion		-7.387518
Sum squared resid	0.003707	Schwarz criterion		-7.177332
Log likelihood	448.5573	Hannan-Quinn criter.		-7.302168
F-statistic	44.84111	Durbin-Watson stat		1.972800
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 6: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για ROE

Null Hypothesis: ROE has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.528652	0.1112
Test critical values: 1% level	-3.484198	
5% level	-2.885051	
10% level	-2.579386	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ROE)

Method: Least Squares

Date: 02/05/17 Time: 18:23

Sample (adjusted): 1985Q2 2015Q4

Included observations: 123 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ROE(-1)	-0.126570	0.050054	-2.528652	0.0128
D(ROE(-1))	-0.040786	0.094841	-0.430040	0.6680
D(ROE(-2))	0.095929	0.090532	1.059616	0.2915
D(ROE(-3))	-0.175800	0.090956	-1.932795	0.0557
D(ROE(-4))	0.171125	0.090969	1.881134	0.0624
C	1.425601	0.605056	2.356148	0.0201
R-squared	0.169802	Mean dependent var		-0.025366
Adjusted R-squared	0.134324	S.D. dependent var		2.273705
S.E. of regression	2.115494	Akaike info criterion		4.384005
Sum squared resid	523.6120	Schwarz criterion		4.521184
Log likelihood	-263.6163	Hannan-Quinn criter.		4.439727
F-statistic	4.786062	Durbin-Watson stat		1.992521
Prob(F-statistic)	0.000513			

Πίνακας 7: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_ROE

Null Hypothesis: D(D_ROE) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.184897	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.485586	
5% level	-2.885654	
10% level	-2.579708	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(D_ROE,2)
 Method: Least Squares
 Date: 02/05/17 Time: 18:42
 Sample (adjusted): 1986Q1 2015Q4
 Included observations: 120 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(D_ROE(-1))	-3.697879	0.514674	-7.184897	0.0000
D(D_ROE(-1),2)	2.270282	0.466789	4.863611	0.0000
D(D_ROE(-2),2)	1.578582	0.408960	3.859988	0.0002
D(D_ROE(-3),2)	1.142382	0.328732	3.475112	0.0007
D(D_ROE(-4),2)	0.677502	0.247772	2.734380	0.0073
D(D_ROE(-5),2)	0.407775	0.159424	2.557810	0.0119
D(D_ROE(-6),2)	0.156163	0.093263	1.674432	0.0968
C	-0.001367	0.079477	-0.017199	0.9863
R-squared	0.711405	Mean dependent var		-0.001959
Adjusted R-squared	0.693367	S.D. dependent var		1.572256
S.E. of regression	0.870628	Akaike info criterion		2.625136
Sum squared resid	84.89516	Schwarz criterion		2.810969
Log likelihood	-149.5081	Hannan-Quinn criter.		2.700603
F-statistic	39.44095	Durbin-Watson stat		2.025648
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 8: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για ROA

Null Hypothesis: ROA has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 4 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.643278	0.0872
Test critical values:		
1% level	-3.484198	
5% level	-2.885051	
10% level	-2.579386	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(ROA)
 Method: Least Squares
 Date: 02/05/17 Time: 18:47
 Sample (adjusted): 1985Q2 2015Q4
 Included observations: 123 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ROA(-1)	-0.103621	0.039202	-2.643278	0.0093
D(ROA(-1))	-0.001874	0.090325	-0.020750	0.9835
D(ROA(-2))	0.126647	0.088119	1.437232	0.1533
D(ROA(-3))	-0.113962	0.088853	-1.282593	0.2022
D(ROA(-4))	0.256406	0.088962	2.882205	0.0047
C	0.102949	0.040463	2.544261	0.0123
R-squared	0.164630	Mean dependent var		0.002114
Adjusted R-squared	0.128931	S.D. dependent var		0.159596
S.E. of regression	0.148953	Akaike info criterion		-0.922824
Sum squared resid	2.595870	Schwarz criterion		-0.785645
Log likelihood	62.75370	Hannan-Quinn criter.		-0.867102
F-statistic	4.611544	Durbin-Watson stat		1.986569
Prob(F-statistic)	0.000708			

Πίνακας 9: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_ROA

Null Hypothesis: D(D_ROA) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.091572	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.485586	
5% level	-2.885654	
10% level	-2.579708	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(D_ROA,2)
 Method: Least Squares
 Date: 02/05/17 Time: 18:56
 Sample (adjusted): 1986Q1 2015Q4
 Included observations: 120 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(D_ROA(-1))	-3.677816	0.518618	-7.091572	0.0000
D(D_ROA(-1),2)	2.255840	0.470190	4.797724	0.0000
D(D_ROA(-2),2)	1.539932	0.412633	3.731968	0.0003
D(D_ROA(-3),2)	1.127342	0.330522	3.410786	0.0009
D(D_ROA(-4),2)	0.643336	0.249993	2.573420	0.0114
D(D_ROA(-5),2)	0.394775	0.159418	2.476358	0.0148
D(D_ROA(-6),2)	0.137247	0.093527	1.467460	0.1451
C	-0.001469	0.079165	-0.018559	0.9852
R-squared	0.718614	Mean dependent var	-0.001847	
Adjusted R-squared	0.701027	S.D. dependent var	1.586006	
S.E. of regression	0.867202	Akaike info criterion	2.617252	
Sum squared resid	84.22847	Schwarz criterion	2.803084	
Log likelihood	-149.0351	Hannan-Quinn criter.	2.692719	
F-statistic	40.86139	Durbin-Watson stat	2.028047	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 10: Cointegration Test D_NPL-D_GDP

Date: 02/27/17 Time: 20:28
 Sample (adjusted): 1985Q3 2015Q4
 Included observations: 122 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: D_NPL D_GDP
 Lags interval (in first differences): 1 to 5

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.127306	23.24224	15.49471	0.0028
At most 1 *	0.052890	6.629442	3.841466	0.0100

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.127306	16.61280	14.26460	0.0209
At most 1 *	0.052890	6.629442	3.841466	0.0100

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

D_NPL	D_GDP
-2.560326	201.6337
-18.14707	-210.7827

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(D_NPL)	0.019568	0.005390
D(D_GDP)	-0.001241	0.000967

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 646.8771

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

D_NPL	D_GDP
1.000000	-78.75312 (22.3381)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(D_NPL)	-0.050102 (0.01375)
D(D_GDP)	0.003177 (0.00130)

Πίνακας 11: Cointegration Test D_NPL-D_ROA

Date: 02/27/17 Time: 20:32
 Sample (adjusted): 1985Q3 2015Q4
 Included observations: 122 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: D_ROAD_NPL
 Lags interval (in first differences): 1 to 5

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.163043776...	31.73611196...	15.49471287...	8.88887...
At most 1 *	0.078864889...	10.02212350...	3.841465500...	0.00154...

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.163043776...	21.71398846...	14.26460015...	0.00279...
At most 1 *	0.078864889...	10.02212350...	3.841465500...	0.00154...

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

D_ROA	D_NPL
-2.62815309...	-3.086894614077353
-0.18956702...	-14.56922886876211

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(D_ROA)	0.296107396...	0.05290210827471678
D(D_NPL)	-0.00564571...	0.0165237772353851

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 40.86667941458135

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

D_ROA	D_NPL
1	1.174549010179589
	1.176179537474841

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(D_ROA)	-0.7782155689653568	0.1746151940507811
D(D_NPL)	0.01483779360665058	0.01508860952888799

Πίνακας 12: Cointegration Test D_NPL-D_ROE

Date: 02/27/17 Time: 20:33
 Sample (adjusted): 1985Q3 2015Q4
 Included observations: 122 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: D_ROE D_NPL
 Lags interval (in first differences): 1 to 5

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.162447181...	31.64921432...	15.49471287...	9.20963...
At most 1 *	0.078865151...	10.02215830...	3.841465500...	0.00154...

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.162447181...	21.62705601...	14.26460015...	0.00289...
At most 1 *	0.078865151...	10.02215830...	3.841465500...	0.00154...

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

	D_ROE	D_NPL
	-2.60270584...	-2.898126992656133
	-0.21685932...	-14.60941649396573

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(D_ROE)	0.292906425...	0.05442622794342147
D(D_NPL)	-0.00626767...	0.01638982879409352

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 41.77268747427551

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

	D_ROE	D_NPL
1	1.113505393390821	1.191024951873958

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(D_ROE)	-0.7623492659273638	0.171911561482566
D(D_NPL)	0.01631290318610908	0.01490745608195347

Πίνακας 13: Cointegration Test D_NPL-D_UNEMPLOYMENT

Date: 02/27/17 Time: 20:38
 Sample (adjusted): 1985Q3 2015Q4
 Included observations: 122 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: D_UNEMPLOYMENT D_NPL
 Lags interval (in first differences): 1 to 5

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.119686903...	19.95970203...	15.49471287...	0.00991...
At most 1 *	0.035481698...	4.407429523...	3.841465500...	0.03577...

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.119686903...	15.55227251...	14.26460015...	0.03112...
At most 1 *	0.035481698...	4.407429523...	3.841465500...	0.03577...

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

D_UNEMPLO...	D_NPL
-18.0647937...	-5.859672558677925
32.00456596...	-19.40120100368156

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(D_UNEMP...	D(D_NPL)
0.001154664...	-0.0177386754328404
0.020548405...	-0.001410344147406047

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 294.8144854131449

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

D_UNEMPLO...	D_NPL
1	0.3243697458918376
	0.2095522067863367

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(D_UNEMP...	D(D_NPL)
-0.02085877917287173	0.1622914479149001
-0.3712027071224962	0.09684892513724265

Πίνακας 14: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για UNEMPLOYMENT

Null Hypothesis: UNEMPLOYMENT has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 5 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.275322	0.1816
Test critical values:		
1% level	-3.484653	
5% level	-2.885249	
10% level	-2.579491	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(UNEMPLOYMENT)
 Method: Least Squares
 Date: 02/05/17 Time: 19:02
 Sample (adjusted): 1985Q3 2015Q4
 Included observations: 122 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UNEMPLOYMENT(-1)	-0.081959	0.036021	-2.275322	0.0247
D(UNEMPLOYMENT(-1))	0.191118	0.091069	2.098609	0.0380
D(UNEMPLOYMENT(-2))	0.043287	0.077665	0.557355	0.5784
D(UNEMPLOYMENT(-3))	-0.027809	0.102447	-0.271450	0.7865
D(UNEMPLOYMENT(-4))	0.895366	0.101717	8.802488	0.0000
D(UNEMPLOYMENT(-5))	-0.255690	0.129433	-1.975472	0.0506
C	0.458676	0.226507	2.024992	0.0452
R-squared	0.509456	Mean dependent var		-0.059016
Adjusted R-squared	0.483862	S.D. dependent var		0.768058
S.E. of regression	0.551794	Akaike info criterion		1.704381
Sum squared resid	35.01479	Schwarz criterion		1.865267
Log likelihood	-96.96723	Hannan-Quinn criter.		1.769728
F-statistic	19.90561	Durbin-Watson stat		1.971747
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 15: Αποτελέσματα του Dickey – Fuller test για D_UNEMPLOYMENT

Null Hypothesis: D(D_UNEMPLOYMENT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.347471	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.484198	
5% level	-2.885051	
10% level	-2.579386	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(D_UNEMPLOYMENT,2)

Method: Least Squares

Date: 02/05/17 Time: 19:09

Sample (adjusted): 1985Q2 2015Q4

Included observations: 123 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(D_UNEMPLOYMENT(-1))	-3.356564	0.402106	-8.347471	0.0000
D(D_UNEMPLOYMENT(-1),2)	1.467619	0.325469	4.509239	0.0000
D(D_UNEMPLOYMENT(-2),2)	0.616284	0.231091	2.666849	0.0087
D(D_UNEMPLOYMENT(-3),2)	-0.177869	0.118232	-1.504406	0.1351
C	-0.006564	0.008892	-0.738173	0.4619
R-squared	0.935390	Mean dependent var		0.001527
Adjusted R-squared	0.933200	S.D. dependent var		0.379632
S.E. of regression	0.098118	Akaike info criterion		-1.765483
Sum squared resid	1.136011	Schwarz criterion		-1.651167
Log likelihood	113.5772	Hannan-Quinn criter.		-1.719048
F-statistic	427.0888	Durbin-Watson stat		1.986648
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 16: VAR (Vector Autoregression Estimates)

Vector Autoregression Estimates

Date: 02/20/17 Time: 21:35

Sample (adjusted): 1985Q2 2015Q4

Included observations: 123 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	D_NPL	D_GDP	D_ROA	D_ROE	D_UNEMPL...
D_NPL(-1)	0.38322204... 0.09513911... [4.02802]	-0.0200061... 0.00930790... [-2.14938]	-3.5230072... 1.17670844... [-2.99395]	-3.4424185... 1.17282693... [-2.93515]	0.09038812... 0.16049589... [0.56318]
D_NPL(-2)	0.21723462... 0.10212001... [2.12725]	0.00245235... 0.00999087... [0.24546]	-1.5796695... 1.26305019... [-1.25068]	-1.5655730... 1.25888388... [-1.24362]	0.12410425... 0.17227238... [0.72040]
D_NPL(-3)	0.11810395... 0.10285348... [1.14827]	0.01348639... 0.01006263... [1.34024]	5.02718215... 1.27212201... [3.95181]	4.66154609... 1.26792577... [3.67651]	-0.0627453... 0.17350972... [-0.36162]
D_NPL(-4)	0.50801230... 0.11892949... [4.27154]	-0.0247918... 0.01163542... [-2.13072]	3.99041454... 1.47095484... [2.71281]	4.41752982... 1.46610274... [3.01311]	0.21355722... 0.20062931... [1.06444]
D_NPL(-5)	-0.3896990... 0.13249798... [-2.94117]	0.00282259... 0.01296289... [0.21774]	-3.6780273... 1.63877392... [-2.24438]	-3.6157995... 1.63336824... [-2.21371]	0.03988256... 0.22351882... [0.17843]
D_GDP(-1)	-1.7479714... 1.08074471... [-1.61738]	0.28143346... 0.10573428... [2.66170]	-23.457700... 13.3669671... [-1.75490]	-23.003487... 13.3228747... [-1.72662]	-1.5680561... 1.82317324... [-0.86007]
D_GDP(-2)	1.51981217... 1.09481012... [1.38820]	0.20012458... 0.10711036... [1.86840]	15.9631889... 13.5409322... [1.17888]	15.8594232... 13.4962660... [1.17510]	1.64388240... 1.84690102... [0.89008]
D_GDP(-3)	-0.0607476... 1.12733947... [-0.05389]	0.01892831... 0.11029286... [0.17162]	18.5551623... 13.9432648... [1.33076]	19.9957926... 13.8972714... [1.43883]	-0.9731218... 1.90177674... [-0.51169]
D_GDP(-4)	0.66321076... 1.14074280... [0.58139]	-0.0060425... 0.11160417... [-0.05414]	28.2614537... 14.1090410... [2.00307]	29.5188016... 14.0625008... [2.09911]	0.66424107... 1.92438761... [0.34517]
D_GDP(-5)	0.40261311... 1.14588248... [0.35136]	0.02561314... 0.11210701... [0.22847]	8.75422386... 14.1726101... [0.61769]	6.53945309... 14.1258601... [0.46294]	6.44388061... 1.93305805... [3.33352]

D_ROA(-1)	-0.430274 (0.14453) [-2.97703]	0.004885 (0.01414) [0.34545]	-1.567518 (1.78761) [-0.87688]	-1.046101 (1.78171) [-0.58713]	-0.144962 (0.24382) [-0.59455]
D_ROA(-2)	-0.331127 (0.13723) [-2.41301]	0.009100 (0.01343) [0.67781]	-1.740762 (1.69725) [-1.02564]	-1.257375 (1.69165) [-0.74328]	-0.224076 (0.23149) [-0.96796]
D_ROA(-3)	-0.136917 (0.14410) [-0.95018]	0.007777 (0.01410) [0.55167]	0.773233 (1.78222) [0.43386]	1.122382 (1.77634) [0.63185]	-0.012215 (0.24308) [-0.05025]
D_ROA(-4)	-0.289056 (0.13421) [-2.15379]	0.017069 (0.01313) [1.29999]	-0.545019 (1.65993) [-0.32834]	-0.367498 (1.65445) [-0.22213]	-0.000443 (0.22640) [-0.00196]
D_ROA(-5)	-0.151361 (0.11812) [-1.28138]	0.002871 (0.01156) [0.24841]	1.452299 (1.46098) [0.99406]	1.500415 (1.45616) [1.03039]	-0.156188 (0.19927) [-0.78381]
D_ROE(-1)	0.432231 (0.14530) [2.97480]	-0.004246 (0.01422) [-0.29868]	1.916876 (1.79708) [1.06666]	1.402308 (1.79115) [0.78291]	0.146755 (0.24511) [0.59873]
D_ROE(-2)	0.333861 (0.13688) [2.43905]	-0.008677 (0.01339) [-0.64790]	1.456986 (1.69299) [0.86060]	0.980621 (1.68741) [0.58114]	0.220154 (0.23091) [0.95340]
D_ROE(-3)	0.127932 (0.14277) [0.89605]	-0.007856 (0.01397) [-0.56242]	-0.659311 (1.76587) [-0.37336]	-1.006204 (1.76005) [-0.57169]	0.007381 (0.24085) [0.03064]
D_ROE(-4)	0.286949 (0.13405) [2.14056]	-0.015709 (0.01312) [-1.19778]	0.366879 (1.65801) [0.22128]	0.197501 (1.65254) [0.11951]	0.001563 (0.22614) [0.00691]
D_ROE(-5)	0.153244 (0.11620) [1.31879]	-0.002896 (0.01137) [-0.25472]	-1.404081 (1.43720) [-0.97695]	-1.454672 (1.43246) [-1.01550]	0.156201 (0.19603) [0.79684]

D_UNEMPLOYMENT(-1)	0.063161 (0.05816) [1.08605]	0.001583 (0.00569) [0.27818]	0.159204 (0.71930) [0.22133]	0.156982 (0.71693) [0.21897]	-0.016830 (0.09811) [-0.17155]
D_UNEMPLOYMENT(-2)	-0.039691 (0.04921) [-0.80659]	0.007809 (0.00481) [1.62200]	-0.085563 (0.60862) [-0.14059]	-0.155835 (0.60661) [-0.25689]	-0.072242 (0.08301) [-0.87026]
D_UNEMPLOYMENT(-3)	-0.017779 (0.05008) [-0.35504]	0.002352 (0.00490) [0.48015]	-0.715145 (0.61936) [-1.15466]	-0.751622 (0.61731) [-1.21757]	-0.024289 (0.08448) [-0.28752]
D_UNEMPLOYMENT(-4)	0.061828 (0.08408) [0.73538]	0.002440 (0.00823) [0.29665]	-0.942023 (1.03988) [-0.90590]	-1.117042 (1.03645) [-1.07776]	0.961661 (0.14183) [6.78025]
D_UNEMPLOYMENT(-5)	-0.147387 (0.09835) [-1.49867]	0.015379 (0.00962) [1.59842]	-0.544586 (1.21636) [-0.44772]	-0.657030 (1.21235) [-0.54195]	-0.037030 (0.16590) [-0.22320]
C	-0.003599 (0.02021) [-0.17806]	0.005421 (0.00198) [2.74135]	-0.588775 (0.24998) [-2.35526]	-0.610573 (0.24916) [-2.45054]	-0.082617 (0.03410) [-2.42305]
R-squared	0.682110	0.446757	0.493195	0.497715	0.578429
Adj. R-squared	0.600179	0.304168	0.362576	0.368260	0.469777
Sum sq. resids	0.311124	0.002978	47.59403	47.28056	0.885406
S.E. equation	0.056634	0.005541	0.700471	0.698161	0.095540
F-statistic	8.325470	3.133189	3.775810	3.844695	5.323679
Log likelihood	193.2252	479.1358	-116.1366	-115.7302	128.9050
Akaike AIC	-2.719108	-7.368061	2.311164	2.304556	-1.673252
Schwarz SC	-2.124663	-6.773616	2.905610	2.899002	-1.078806
Mean dependent	-0.001565	0.011853	-0.004214	-0.008977	-0.005552
S.D. dependent	0.089567	0.006642	0.877356	0.878388	0.131207
Determinant resid covariance (dof adj.)		5.60E-13			
Determinant resid covariance		1.71E-13			
Log likelihood		935.3024			
Akaike information criterion		-13.09435			
Schwarz criterion		-10.12212			

Πίνακας 17: Granger Causality Test

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 02/26/17 Time: 21:14

Sample: 1984Q1 2015Q4

Lags: 5

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
D_GDP does not Granger Cause D_NPL	123	2.07037...	0.0743...
D_NPL does not Granger Cause D_GDP		2.70830...	0.0238...
D_ROE does not Granger Cause D_NPL	123	1.03456...	0.4009...
D_NPL does not Granger Cause D_ROE		5.98342...	6.0691...
D_ROA does not Granger Cause D_NPL	123	0.94756...	0.4533...
D_NPL does not Granger Cause D_ROA		5.51758...	0.0001...
D_UNEMPLOYMENT does not Granger Cause D_NPL	123	2.13287...	0.0666...
D_NPL does not Granger Cause D_UNEMPLOYMENT		1.45948...	0.2087...
D_ROE does not Granger Cause D_GDP	123	0.64678...	0.6644...
D_GDP does not Granger Cause D_ROE		2.83913...	0.0187...
D_ROA does not Granger Cause D_GDP	123	0.67029...	0.6467...
D_GDP does not Granger Cause D_ROA		2.91212...	0.0164...
D_UNEMPLOYMENT does not Granger Cause D_GDP	123	0.94208...	0.4567...
D_GDP does not Granger Cause D_UNEMPLOYMENT		3.35966...	0.0072...
D_ROA does not Granger Cause D_ROE	123	1.66814...	0.1480...
D_ROE does not Granger Cause D_ROA		1.32648...	0.2580...
D_UNEMPLOYMENT does not Granger Cause D_ROE	123	1.53465...	0.1847...
D_ROE does not Granger Cause D_UNEMPLOYMENT		0.14643...	0.9807...
D_UNEMPLOYMENT does not Granger Cause D_ROA	123	1.53167...	0.1856...
D_ROA does not Granger Cause D_UNEMPLOYMENT		0.14216...	0.9819...

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεώργιος Κ. Χρήστου (2004). Εισαγωγή στην Οικονομετρία Τόμος Β' 2^η έκδοση, Αθήνα, Εκδόσεις Gutenberg. (granger).
- Σοφία Δημελή (2004), Σύγχρονες Μέθοδοι Ανάλυσης Χρονολογικών Σειρών, Αθήνα, Εκδόσεις Κριτική.
- Antony Saunders / Marcia Millon Cornett, Financial Institutions Management, A Risk Management Approach, Mc Graw –Hill International Edition.
- Dickey, D., and Fuller, W., “Distribution of estimators for autoregressive time series with a unit root”, Journal of the American Statistical Association, 84, (1979) 427-431
- Granger, C.W, 1988, Some recent developments in a concept of causality, *Journal of Econometrics*, 39, 199-211 (<https://books.google.gr>)
- IMF Working Paper, Monetary and Capital Markets Department, Stress Testing at the IMF, Prepared by Marina Moretti, Stephanie Stolz and Mark Swinburnw, September 2008.
- Introductory -Econometricks for Finance, Second Edition, Chris Brooks (2008), Cambrige University Press.
- Macroprudential Supervision of Financial Institutions, Lessons from the SCAP, Beverly J. Hirtle- Til Schuerman- Kevin J. Stiroh, Federal Reserve Bank of New York

Διαδικτυακοί τόποι

- Federal Reserve Bank of St.Louis - <https://www.stlouisfed.org/>
- Board of Governors of the Federal Reserve System - <https://www.federalreserve.gov/>
- Wikipedia Unit Root Test. - https://en.wikipedia.org/wiki/Dickey%E2%80%93Fuller_test
- Wikipedi Augmented Dickey –Fuller Test- https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_Dickey%E2%80%93Fuller
- <https://www.treasury.gov>