



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**UNIVERSITY OF PIRAEUS**

## Επιτόκια αγοράς και τραπεζικές επιδόσεις

Κωνσταντίνος Μουρελάτος - ΜΧΡΗ2112

Επιβλέπων καθηγητής: Νικόλαος Απέργης

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής:

Καθηγητής Ν. Απέργης

Αναπληρωτής Καθηγητής Δ. Κυριαζής

Επικ. Καθηγητής Ν. Εγγλέζος

ΠΜΣ στη 'Χρηματοοικονομική και Τραπεζική'

Ειδίκευση στη 'Χρηματοοικονομική και Τραπεζική Διοικητική'

Τμήμα Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

<https://www.unipi.gr>

Φεβρουάριος, 2023



## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος της Χρηματοοικονομικής και Ταπεζικής Διοικητικής του τμήματος Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Νικόλαο Απέργη για τη συνεχή του καθοδήγηση, η βοήθεια του οποίου ήταν ύψιστης σημασίας κατά τη διάρκεια της μελέτης και σύνταξης της διατριβής αυτής. Ταυτόχρονα, θέλω να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, κ. Νικόλαο Εγγλέζο και κ. Δημήτριο Κυριαζή που ανέλαβαν να είναι μέρος της επιτροπής για τη διατριβή μου. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω και το διδακτικό και διοικητικό προσωπικό του Πανεπιστημίου Πειραιώς, καθώς με το έργο τους, παρέχεται πολύτιμη και σημαντική γνώση στους φοιτητές των τμημάτων του.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου, η οποία δε παύει ποτέ να πιστεύει σε εμένα, ακόμη και σε στιγμές που αμφισβητώ τον εαυτό μου και της οποίας η συμπαράσταση, η στήριξη και οι αξίες θα με συνοδεύουν για όλη τη ζωή μου.

## Περίληψη

Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να εξετάσει τη σχέση μεταξύ των επιτοκίων της οικονομίας των Ηνωμένων Πολιτειών και της κερδοφορίας των τραπεζών εντός της. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν ένα μεγάλο αριθμό τραπεζών και έναν ζωντανό τραπεζικό τομέα, κάτι που καθιστά τη μελέτη της κερδοφορίας τους σε σχέση με μακροοικονομικούς παράγοντες, όπως τα επιτόκια, ιδιαίτερα ενδιαφέροντα για όσους εμπλέκονται στον τραπεζικό τομέα. Δίνουμε έμφαση στη νομισματική πολιτική και μελετούμε τη περίοδο 2010-2020, για την οποία συλλέγουμε δεδομένα τύπου panel σε τριμηνιαία βάση για ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες της τραπεζικής κερδοφορίας και αξιοποιώντας οικονομετρικές μεθόδους, όπως η Γενικευμένη Μέθοδος Ροπών και η εκτίμηση Σταθερών Επιδράσεων, ερευνούμε αν η σχέση μεταξύ των επιτοκίων και της κερδοφορίας είναι θετική, ή αρνητική. Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνάς μας, διαπιστώνουμε η σχέση μεταξύ της Καμπύλης Κλίσης Αποδόσεων και της Απόδοσης Ενεργητικού, για τις τράπεζες του δείγματός μας, είναι θετική.

Λέξεις κλειδιά: *Επιτόκια, Απόδοση Ενεργητικού, Κερδοφορία, Τράπεζες, GMM, Unit-root, αιτιότητα, Fixed/Random Effects.*

## Abstract

The goal of this thesis is to examine the relation between the interest rates of the United States economy and the profitability of banks in it. There is a great number of banks operating in the United States and a lively banking sector, which makes the study of their performance, in relation to macroeconomic factors, like the interest rates, quite interesting for those involved in the banking sector. Focus is given on monetary policy and we are looking at the period 2010-2020, for which we collect quarterly panel data for internal and external factors of bank profitability and by utilizing econometric methods, like the General Method of Movements and the estimation of Fixed Effects models, we examine whether the relationship between the interest rates and the profitability is positive, or negative. According to our findings, we note that the relationship between the Slope of the Yield Curve and the Return on Assets, for the banks of our sample, is positive.

Keywords: *Interest Rates, Return on Assets, Profitability, Banks, GMM, Unit-root, Causality, Fixed/Random Effects.*

# Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή . . . . .	1
1.1	Το τραπεζικό σύστημα . . . . .	1
1.2	Τραπεζικές Επιδόσεις . . . . .	4
1.3	Τραπεζικοί Κίνδυνοι . . . . .	7
1.4	Επιτόκια . . . . .	9
2	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση . . . . .	12
2.1	Θετική Σχέση . . . . .	12
2.2	Αρνητική Σχέση . . . . .	13
2.3	Ουδέτερη Επίδραση . . . . .	15
3	Μεθοδολογία . . . . .	18
3.1	Δεδομένα τύπου Panel . . . . .	18
3.2	Μέθοδοι εκτίμησης υποδειγμάτων δεδομένων panel . . . . .	20
3.3	Στασιμότητα και έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας . . . . .	24
3.4	Αιτιότητα Granger . . . . .	27
3.5	Δυναμικά Υποδείγματα Panel . . . . .	28
4	Εμπειρικοί Έλεγχοι και Αποτελέσματα . . . . .	30
4.1	Τραπεζικά Δεδομένα . . . . .	30
4.2	Μεταβλητές Υποδείγματος . . . . .	30
4.3	Εμπειρική Μεθοδολογία . . . . .	34
4.4	Περιγραφικά Στατιστικά . . . . .	35
4.5	Έλεγχοι Στασιμότητας Μεταβλητών . . . . .	36
4.6	Έλεγχοι Αιτιότητας Granger μεταβλητών . . . . .	39
4.7	Εκτίμηση Παλινδρόμησης με GMM . . . . .	41
4.8	Εκτίμηση παλινδρόμησης μέσω Σταθερών και Τυχαίων Επιδράσεων . . . . .	45
5	Συμπεράσματα και Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα . . . . .	47
5.1	Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα . . . . .	48

# Κατάλογος Πινάκων

1	Ισολογισμός Τράπεζας . . . . .	1
2	Κατάσταση Ταμειακών Ροών . . . . .	2
3	Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών . . . . .	36
4	Έλεγχοι Στασιμότητας Μεταβλητών . . . . .	37
5	Έλεγχοι Αιτιότητας Μεταβλητών . . . . .	39
6	Έλεγχοι Κριτηρίων . . . . .	42
7	Εκτίμηση GMM . . . . .	43
8	Επιλογή Υποδείγματος Σταθερών ή Τυχαίων Επιδράσεων . . . . .	46
9	Υποδείγματα Σταθερών/Τυχαίων Επιδράσεων . . . . .	46

# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Το τραπεζικό σύστημα

Οι τράπεζες είναι χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, τα οποία λαμβάνουν καταθέσεις από καταθέτες, παρέχουν πίστωση σε δανειζόμενους, ενώ παράλληλα παρέχουν και άλλες υπηρεσίες, αναλόγως με το πελατειακό τους κοινό. Είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι των σύγχρονων κοινωνιών, και η ύπαρξή τους πηγάζει από την αναποτελεσματικότητα κατανομής πλούτου στις οικονομίες. Με το πέρασμα του ανθρώπου στη σύγχρονη τεχνολογική ανάπτυξη, οι τράπεζες έχουν ολοένα και περισσότερα μέσα για να καλύψουν τις ανάγκες των πελατών τους, αλλά και τις δικές τους. Παρ' όλα αυτά, η βασική ιδέα του τραπεζικού μηχανισμού παραμένει ίδια από την εμφάνιση των πρώτων τέτοιων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

### 1.1.1 Οι λογιστικές καταστάσεις των τραπεζών

Για να κατανοήσουμε το πως οι τράπεζες λειτουργούν, χρειάζεται να μελετήσουμε τη μορφή που έχουν οι λογιστικές τους καταστάσεις, όπως ο Ισολογισμός και η Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης. Όπως όλες οι εταιρίες, έτσι και οι τράπεζες έχουν Ισολογισμό. Ο Ισολογισμός δείχνει την εικόνα του ενεργητικού και του παθητικού της επιχείρησης για μία συγκεκριμένη στιγμή.

Πίνακας 1: Ισολογισμός Τράπεζας

<b>Ενεργητικό</b>	<b>Υποχρεώσεις</b>
Μετρητά Δάνεια	Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις
	Καταθέσεις
	Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις (π.χ. Ομόλογα)
	<b>Ίδια Κεφάλαια</b>
	Μετοχικό Κεφάλαιο

Το ενεργητικό των τραπεζών περιέχει, μεταξύ άλλων, τα αποθεματικά τους. Τα αποθεματικά είναι χρηματικά ποσά, τα οποία είναι ρευστά και ασφαλή από κίνδυνο. Οι τράπεζες χρηματοδοτούνται από μετόχους, επενδυτές και από τους καταθέτες. Αυτές οι πηγές χρηματοδότησης ανήκουν στις Υποχρεώσεις, καθώς η τράπεζα έχει την υποχρέωση να εξυπηρετήσει αυτές τις πηγές, από τις οποίες, ουσιαστικά, έχει δανειστεί χρηματικούς πόρους. Παράλληλα, η τράπεζα έχει την υποχρέωση να αποπληρώσει τα ποσά που έχει δανειστεί, κάποια μελλοντική στιγμή (όπως όταν θα λήξει ένα ομόλογο που έχει εκδόσει, ή κάποιοι καταθέτες επιθυμήσουν να κλείσουν τους λογαριασμούς τους).



Στη περίπτωση των εκδοθέντων, από την τράπεζα, ομολόγων, η τράπεζα δεσμεύεται να κάνει προγραμματισμένες πληρωμές προς τον επενδυτή-κάτοχο του ομολόγου έως τη λήξη του. Τα ποσά πληρωμών εξαρτώνται από το επιτόκιο πάνω στην ονομαστική αξία του χρεογράφου. Στη λήξη, θα αποπληρώσει και το ίδιο το ονομαστικό ποσό. Ο επενδυτής αποκομίζει μια απόδοση, επειδή η συνολική αξία των πληρωμών που θα λάβει (μαζί με την ονομαστική αξία) είναι υψηλότερη του κόστους του ομολόγου. Η αξία των ομολόγων τα οποία έχουν εκδοθεί, αλλά δεν έχουν ακόμα αποπληρωθεί αποτυπώνεται στον Ισολογισμό ως χρέος.

Η τράπεζα δανείζεται και στη περίπτωση των καταθέσεων. Οι καταθέτες, τοποθετώντας χρήματα στους λογαριασμούς τους, παρέχουν στη τράπεζα πόρους και εκείνη, με τη σειρά της, είναι υποχρεωμένη να πληρώνει τόκους στους καταθέτες και να τους παρέχει διάφορες τραπεζικές υπηρεσίες.

Με τα χρήματα που λαμβάνουν από τους μετόχους, τους επενδυτές και τους καταθέτες, οι τράπεζες δημιουργούν χαρτοφυλάκια στοιχείων ενεργητικό με στόχο τη δημιουργία κερδών για τους μετόχους τους. Παράλληλα, λειτουργούν και ως επενδυτές, αγοράζοντας ομόλογα του δημοσίου, ή άλλων επιχειρήσεων και τραπεζών. Η διαφορά των ομολόγων δημοσίου και της κεντρικής τράπεζας, ωστόσο είναι η υψηλότερη ασφάλεια που αυτά έχουν για τους επενδυτές, καθώς είναι εγγυημένα από τις κυβερνήσεις.

Το μετοχικό κεφάλαιο είναι η διαφορά του Ενεργητικού και των Υποχρεώσεων και αποτυπώνει το ποσό της χρηματοδότησης της τράπεζας που ανήκει στους μετόχους της.

Πίνακας 2: Κατάσταση Ταμειακών Ροών

<i>Βασικά Λειτουργικά Έσοδα</i>
<i>Καθαρά Έσοδα από Τόκους</i>
<i>Έσοδα από Προμήθειες</i>
<i>Έσοδα Συναλλαγών</i>
<i>Λοιπα Καθαρά Λειτουργικά Έσοδα</i>
<i>(Λειτουργικά Έξοδα)</i>
<i>(Αμοιβές προσωπικού)</i>
<i>(Προβλέψεις απωλειών δανείων)</i>
<b><i>Καθαρά Λειτουργικά Κέρδη</i></b>
<i>Λοιπά μη-λειτουργικά Έσοδα</i>
<b><i>Κέρδη προ φόρων</i></b>
<i>(Φόροι)</i>
<b><i>Καθαρά Κέρδη</i></b>

Ένα από τα πιο σημαντικά μεγέθη της Κατάστασης Αποτελεσμάτων Χρήσης είναι

τα Καθαρά Έσοδα από Τόκους (Net Interest Income - NII), η τυπική πηγή εσόδων για τις εμπορικές τράπεζες. Είναι τα έσοδα που προέρχονται από το δανεισμό σε πελάτες, ή από χρεόγραφα άλλων επιχειρήσεων που κατέχει η τράπεζα, μείον τα έξοδα από τόκους, τα οποία προέρχονται από καταθέσεις, ή άλλους τύπους υποχρεώσεων. Δραστηριότητες όπως η χορήγηση δανείων, οι πιστωτικές κάρτες, οι καταθέσεις, οι ασφαλίσσεις, η διαχείριση χαρτοφυλακίων, τα ομόλογα κλπ, επηρεάζουν άμεσα αυτά τα καθαρά έσοδα, τα οποία πολλές φορές αποτελούν το μεγαλύτερο ποσό στη Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης. Τα Καθαρά Έσοδα από Τόκους είναι ευαίσθητα σε κινδύνους όπως ο κίνδυνος πίστωσης και ο αγοραίος κίνδυνος. Παράλληλα επηρεάζεται άμεσα από τις μεταβολές των επιτοκίων. Μία άνοδος των επιτοκίων μπορεί να λειτουργήσει θετικά για την τράπεζα, αν η ληκτότητα των στοιχείων του ενεργητικού της είναι μικρότερη της ληκτότητας των υποχρεώσεων. Αντιθέτως, αν η ληκτότητα του ενεργητικού είναι μικρότερη, τότε η πτώση των επιτοκίων είναι προτιμότερη για την τράπεζα (Choudhry (2018)).

### 1.1.2 Εμπορικές και επενδυτικές τράπεζες

Οι εμπορικές τράπεζες διαμεσολαβούν προκειμένου να αμβλύνουν τις αναποτελεσματικότητες της κατανομής πλούτου, λαμβάνοντας καταθέσεις από αποταμιευτές και παρέχοντας πίστωση σε δανειζόμενους. Έχουν τρεις βασικές λειτουργίες:

1. Κατοχή προθεσμιακών καταθέσεων.
2. Κατοχή καταθέσεων όψεως.
3. Παροχή υπηρεσιών πίστωσης σε επιχειρήσεις, αλλά και ιδιώτες.

Οι εμπορικές τράπεζες δρουν σε αυστηρώς ελεγχόμενα νομικά πλαίσια, λόγω της σημαντικής σχέσης εμπιστοσύνης που οφείλουν να έχουν με τους καταθέτες. Η κακή διαχείριση τέτοιων χρηματικών πόρων, θέτει τους καταθέτες σε μεγάλο κίνδυνο και μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες στο κοινωνικό πλαίσιο.

Οι επενδυτικές τράπεζες έχουν διαφορετικό ρόλο από τις εμπορικές. Δραστηριοποιούνται με πελάτες όπως εταιρίες και επενδυτές και τους βοηθούν στη συλλογή κεφαλαίων στις κεφαλαιαγορές. Παράλληλα, παρέχουν γνωμοδοτικές υπηρεσίες για συγχωνεύσεις, εξαγορές και άλλες συναλλαγές. Βασική διαφορά με τις εμπορικές τράπεζες είναι ότι οι εμπορικές τράπεζες απασχολούνται κυρίως με υπηρεσίες δανεισμού, ενώ αυτό αποτελεί δευτερεύουσα δραστηριότητα για τις επενδυτικές τράπεζες.

## 1.2 Τραπεζικές Επιδόσεις

Καθώς οι τράπεζες κατέχουν μία εξαιρετικά σημαντική θέση στις οικονομίες, με το ρόλο των διαμεσολαβητών, μέσω της παροχής χρήσιμων χρηματοοικονομικών προϊόντων, η υγιεινή τους λειτουργία και η βιωσιμότητά τους είναι αντικείμενο προσοχής, ιδιαίτερα από το κράτος και τη κεντρική τράπεζα. Τα πολύ χαμηλά επίπεδα κερδοφορίας, ή ακόμη και η ύπαρξη διαρκούς ζημίας από πλευράς τους είναι αρκετά ανησυχητικά σημάδια για την πορεία των οικονομιών. Η χαμηλή κερδοφορία είναι η αιτία μερικές τράπεζες να αναλαμβάνουν επενδύσεις με υψηλότερο ρίσκο, κάτι που βάζει σε προβληματισμό τους αναλυτές για την ευάλωτη θέση στη οποία μπορούν να βρεθούν, αν δεν αντισταθμίσουν αυτόν τον κίνδυνο.

Μία πτώχευση τράπεζας μπορεί να προκαλέσει σοβαρή αστάθεια στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, κάτι που μπορεί να οδηγήσει ταχύτατα σε γενική τραπεζική κρίση, όπως στην κρίση του 2007-2009 με την πτώχευση της Lehman Brothers κάτι που οδήγησε σε γενική ύφεση τις ΗΠΑ και μεταδόθηκε και στην Ευρώπη.

Αυτός είναι και ο λόγος που δίνεται έμφαση στη σχέση μεταξύ ρευστότητας και κερδοφορίας, σύμφωνα με την οποία, οι τράπεζες προσπαθούν να εντοπίσουν τη βέλτιστη αναλογία ρευστότητας και κινδύνου που αναλαμβάνουν, προκειμένου να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν πιθανές ζημίες εντός ή εκτός κρίσεων. Η ελλιπής κατοχή ρευστότητας καθιστά τις τράπεζες ευάλωτες σε κινδύνους ρευστότητας, ενώ η υπερβολική κατοχή της, τις αποτρέπει από το να κερδοσκοπήσουν, δανείζοντας χρήματα σε πελάτες.

Οι επιδόσεις μιας επιχείρησης μπορούν να μετρηθούν με μεγέθη από τις λογιστικές τους καταστάσεις, όπως τα καθαρά κέρδη προ φόρων (EBITDA) ή τα καθαρά έσοδα, είτε με άλλους δείκτες. Ωστόσο το πρόβλημα είναι ότι αυτά τα μέσα δε λαμβάνουν υπ' όψην το ύψος των περιουσιακών στοιχείων του ενεργητικού, ή το μέγεθος της τράπεζας και των καταθέσεων. Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι δεν περιλαμβάνουν την επίδραση του πληθωρισμού, κάνοντας έτσι τις συγκρίσεις σε διαφορετικές χρονικές περιόδους μη αξιόπιστη και αλλοιώνει τα αποτελέσματα των ερευνών. Αυτοί οι περιορισμοί μας οδηγούν στη χρήση πληθωριστικά σταθερών μετρήσεων. Αυτές μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Τις απλές μετρήσεις κερδοφορίας και τα περιθώρια των βασικών τραπεζικών δραστηριοτήτων. Η πρώτη κατηγορία μετρά το πόσο επικερδής είναι μια τράπεζα, στο σύνολό της. Δύο τέτοια μέτρα αποτελούν η απόδοση ενεργητικού (ROA) και η απόδοση μετοχικού κεφαλαίου (ROE). Στη δεύτερη περίπτωση εξετάζουμε τα περιθώρια των τραπεζικών δραστηριοτήτων, χωρίς να συμπεριλάβουμε άλλες πηγές εσόδων. Ένα συνηθισμένο εργαλείο τέτοιας μέτρησης αποτελεί το καθαρό επιτοκιακό περιθώριο (NIM).

Ο λόγος που γίνεται ο διαχωρισμός αυτός είναι, ότι μία τράπεζα είναι πιθανό να έχει

μικρό NIM, παρά τη θετική της πορεία, κάτι που θα μπορούσε να εξηγηθεί από τη μετάβαση σε πιο κερδοφόρους τομείς, από πιθανώς μη κερδοφόρες βασικές δραστηριότητες, ή και το αντίστροφο. Διαδεδομένη πρακτική είναι να εξετάζεται η επίδραση των επιτοκιακών μεταβολών και στο NIM, αλλά και στα μεγέθη γενικής κερδοφορίας και ύστερα να συγκρίνονται τα αποτελέσματα (Dietrich and Wanzenried (2011)).

### 1.2.1 Συνολική Κερδοφορία - ROA, ROAA, ROE και ROAE

Η απόδοση στοιχείων ενεργητικού (Return on Assets, ROA) εκφράζεται σε ποσοστό και περιγράφει το πόσο καθαρό εισόδημα παράγει μια εταιρία για κάθε χρηματική μονάδα στοιχείων ενεργητικού που κατέχει σε ένα έτος. Ποσοστά μεγαλύτερα του 1% είναι ένδειξη καλής επίδοσης. Υπολογίζεται με τον εξής τύπο:

$$ROA = \frac{\text{Καθαρό εισόδημα μετά φόρων}}{\text{Στοιχεία ενεργητικού στο τέλος της εξεταζόμενης περιόδου}}$$

Η απόδοση μετοχικού κεφαλαίου (Return on Equity, ROE) εκφράζεται, παρομοίως, σε ποσοστό και περιγράφει το πόσο καθαρό εισόδημα δημιούργησε μια εταιρία, για κάθε χρηματική μονάδα σε μετοχικό κεφάλαιο που κατέχει στο έτος που εξετάζουμε. Στη περίπτωση της απόδοσης αυτής, ένα ποσοστό άνω του 10% θεωρείται ένδειξη υγιούς επίδοσης. Ο τύπος της είναι ο παρακάτω:

$$ROE = \frac{\text{Καθαρό εισόδημα μετά φόρων}}{\text{Μετοχικό κεφάλαιο στο τέλος της εξεταζόμενης περιόδου}}$$

Οι Athanasoglou, Brissimis, and Delis (2008) υποστηρίζουν ότι ο ROA θα πρέπει να έχει υψηλότερη πρωτεριότητα από τον ROE, καθώς περιλαμβάνει το ρίσκο που προκύπτει από τη μόχλευση. Ισχυρίζονται ότι αυτό το ρίσκο είναι ένα βασικό ζήτημα στον τραπεζικό χώρο, κάτι που κάνει την ανάγκη για χρήση μεγεθών που τη συμπεριλαμβάνουν πολύ σημαντική. Παράλληλα, άλλοι πιστεύουν ότι ο ROA είναι προτιμότερος, γιατί σε αντίθεση με τον ROE, δεν είναι ευάλωτος στις κινήσεις των μετόχων. Οι μέτοχοι μεταβάλλοντας την επένδυσή τους στη τράπεζα έχουν τη δυνατότητα να αλλοιώσουν τον ROE, αν οι μεταβολές αυτές είναι έντονες (Menicucci and Paolucci (2016)).

Ένα άλλο παρόμοιο μέγεθος με τον ROA, είναι η απόδοση του μέσου ενεργητικού (Return on Average Assets, ROAA). Εκφραζόμενο επίσης σε ποσοστό, χρησιμοποιεί

έναν μέσο όρο για τα περιουσιακά στοιχεία ενεργητικού, για ένα συγκεκριμένο έτος. Καθώς λαμβάνει υπ' όψη τις διακυμάνσεις που μπορούν να υπάρχουν στο Ενεργητικό, κατά τη διάρκεια του έτους, έχει τη δυνατότητα να εκφράσει πιο αξιόπιστα τη κερδοφορία, από τον υπολογισμό των στοιχείων Ενεργητικού στο τέλος του έτους (Dietrich and Wanzenried (2011)). Ο τύπος υπολογισμού της απόδοσης αυτής είναι ο εξής:

$$ROAA = \frac{\text{Καθαρό εισόδημα μετά φόρων}}{\text{Μέσος όρος στοιχείων ενεργητικού κατά τη διάρκεια του έτους}}$$

Αντίστοιχη προσέγγιση υπάρχει και για το μετοχικό κεφάλαιο, με την απόδοση μέσου μετοχικού κεφαλαίου (Return on Average Equity, ROAE). Σε αντίθεση με τον ROE, αυτός ο δείκτης χρησιμοποιεί τον μέσο όρο του μετοχικού κεφαλαίου, για το έτος που εξετάζουμε. Έτσι, ενώ ο ROE μπορεί να μην αντικατοπτρίσει σωστά τη πραγματική απόδοση για κάποια χρονική διάρκεια, αν υπάρξουν ιδιαίτερες συνθήκες, όπως οι απότομες μεταβολές του μετοχικού κεφαλαίου, ο ROAE δεν είναι εκτεθειμένος σε κάτι τέτοιο. Εκφράζεται σε ποσοστό και υπολογίζεται ως εξής:

$$ROAE = \frac{\text{Καθαρό εισόδημα μετά φόρων}}{\text{Μέσος όρος μετοχικού κεφαλαίου κατά τη διάρκεια του έτους}}$$

### 1.2.2 Καθαρό επιτοκιακό περιθώριο - NIM

Τυπικά, οι τράπεζες δανείζουν χρήματα, χρησιμοποιώντας υψηλότερο επιτόκιο, από αυτό με το οποίο πληρώνουν τους καταθέτες. Αυτή είναι και η βασική τους δραστηριότητα. Η διαφορά μεταξύ των επιτοκίων αυτών, διαιρεμένη με την αξία των περιουσιακών στοιχείων του ενεργητικού της τράπεζας είναι το καθαρό επιτοκιακό περιθώριο, NIM (Net Interest Margin). Συγκεκριμένα:

$$NIM = \frac{\text{Έσοδα από τόκους} - \text{Έξοδα από τόκους}}{\text{Περιουσιακά στοιχεία Ενεργητικού}}$$

Τα έσοδα από τόκους στηρίζονται σε τραπεζικά προϊόντα, όπως τα στεγαστικά δάνεια, οι πιστωτικές κάρτες, τα συμβατικά δάνεια, οι καταθετικοί λογαριασμοί, τα ομόλογα (είτε σταθερού τοκομεριδίου, είτε κυμαινόμενου), οι ασφαλίσεις ή τη διαχε-

ίρηση επενδύσεων. Τα έξοδα από τόκους προέρχονται από επιτοκιακές πληρωμές σε καταθέτες, ή από πληρωμές λόγω εκδοθέντων χρεογράφων.

Το καθαρό επιτοκιακό περιθώριο είναι άμεσα εξαρτώμενο από την επιτοκιακή πολιτική που εφαρμόζεται, καθώς από αυτή, επηρεάζονται τα επιτόκια δανεισμού και καταθέσεων. Τα επιτόκια που προκύπτουν από τη κεντρική τράπεζα καθορίζουν το επιτόκιο με το οποίο οι τράπεζες μπορούν να δανειστούν από εκείνη. Έτσι, μεταβάλλονται και τα επιτόκια δανεισμού και καταθέσεων για το ευρύ πελατειακό κοινό. Το επιτόκιο που λαμβάνουν οι καταθέτες θα είναι μικρότερο του καθορισμένου, από τη νομισματική πολιτική, επιτοκίου, ενώ το επιτόκιο που λαμβάνει η τράπεζα από τα δάνεια που χορηγεί θα είναι υψηλότερο από το καθορισμένο από τη κεντρική τράπεζα. Ουσιαστικά, η διαφορά (spread) των δύο είναι το κέρδος των τραπεζών (Choudhry (2018)).

### 1.2.3 Tobin's Q

Ένα άλλο μέτρο της κερδοφορίας μιας επιχείρησης είναι το Q του Tobin. Ορίζεται ως ο λόγος των της αγοραίας αξίας των περιουσιακών στοιχείων του Ενεργητικού και της αξίας αντικατάστασής τους. Μπορεί να υπολογιστεί με το πηλίκο του αθροίσματος της Αγοραίας Αξίας των Μετοχών (Market Value of Shares, MVS) και Χρέους (Market Value of Debt, MVD) με την αξία αντικατάστασης των περιουσιακών στοιχείων του Ενεργητικού (Replacement Value of Assets, RVA).

$$q = \frac{MVS + MVD}{RVA}$$

Σύμφωνα με τους Lindenberg and Ross (1981), η αξία αντικατάστασης στοιχείων Ενεργητικού (RVA) είναι η χρηματική εκταμίευση που θα χρειαστεί, ώστε να αγοραστεί η παραγωγική ικανότητα της επιχείρησης με σύγχρονη τεχνολογία, στο ελάχιστο κόστος. Το Tobin's Q μπορεί να αποτυπώσει τη παρούσα αξία των μελλοντικών οικονομικών οφελών και έτσι, τα υψηλά επίπεδα επιδόσεων συνδέονται με υψηλά Q (Copeland, Weston, Shastri, et al. (2005)).

## 1.3 Τραπεζικοί Κίνδυνοι

Οι τράπεζες, αποτελώντας χρηματοοικονομικούς διαμεσολαβητές, αναλαμβάνουν κινδύνους, οι οποίοι επιστούν τη προσοχή τους και αποτελούν βασικούς παράγοντες για τη κεφαλαιακή και λειτουργική τους δόμηση. Παρακάτω, θα αναλύσουμε μερικούς από

τους κινδύνους αυτούς.

### 1.3.1 Πιστωτικός Κίνδυνος

Ο πιστωτικός κίνδυνος είναι ένα βασικό είδος κινδύνου στον τραπεζικό τομέα. Αποτελεί το ρίσκο που αναλαμβάνει η τράπεζα σχετικά με πιθανή αθέτηση πληρωμών από τους δανειζόμενους της. Σε περίπτωση που για ένα δάνειο παύουν να υπάρχουν προοπτικές αποπληρωμής από τον δανειζόμενο, η τράπεζα πρέπει να μειώσει την αξία του Ενεργητικού της (αφού τα δάνεια αποτελούν στοιχείο του Ενεργητικού τους). Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να υπάρξει αντίστοιχη μείωση στο κεφάλαιο της τράπεζας στις Υποχρεώσεις. Η παρουσία επαρκών κεφαλαίων αποτελεί ένα σημαντικό μέσο απορρόφησης των απωλειών δανείων και άλλων επενδύσεων από την τράπεζα. Η έλλειψη τους είναι ανησυχητική, ενώ η ολική τους απώλεια οδηγεί την τράπεζα σε πτώχευση. Η διοίκηση της τράπεζας καλείται να μεγιστοποιήσει τη κερδοφορία, αλλά ταυτόχρονα να μειώσει και τον κίνδυνο πτώχευσής της (Goddard and Wilson (2016)).

### 1.3.2 Κίνδυνος Ρευστότητας

Έναν δεύτερο κίνδυνο για τις τράπεζες αποτελεί ο κίνδυνος ρευστότητας. Ο κίνδυνος ρευστότητας προκύπτει όταν οι πελάτες της τράπεζας, για τους οποίους η τράπεζα έχει λογαριασμούς Υποχρεώσεων (όπως οι καταθέτες), ζητούν άμεσα ρευστά για να κλείσουν τους λογαριασμούς εκείνους. Ενώ συνήθως τέτοιες ενέργειες βρίσκονται σε προβλέψιμα επίπεδα (κάτι που επιτρέπει στην τράπεζα να κρατά μικρά ρευστά αποθέματα και να δανείζεται μικρά ποσά για να καλύψει τέτοιες ανάγκες), σε περιόδους γενικής αναταραχής ρευστότητας (όπως το 2015 στην Ελλάδα) ή στη περίπτωση έλλειψης εμπιστοσύνης απέναντι σε μία τράπεζα, ο μεγάλος όγκος των αναλήψεων την αναγκάζει να ρευστοποιήσει μη ευκόλως ρευστοποιήσιμα περιουσιακά στοιχεία, ή να δανειστεί με λιγότερο ευνοϊκούς όρους μεγάλα ποσά για να ανταποκριθεί στη ξαφνική ζήτηση ρευστότητας. Αυτό οδηγεί την τράπεζα στην αναζήτηση της βέλτιστης ποσότητας ρευστών, προκειμένου να αποφύγει να κρατά περισσότερα από όσα χρειάζεται (αφού δε της επιφέρουν έσοδα από τόκος), αλλά ταυτόχρονα να μπορεί να αντιμετωπίσει πιθανούς κινδύνους ρευστότητας.

### 1.3.3 Κίνδυνος Αγοράς

Ο κίνδυνος αγοράς έχει ως πηγή τις δραστηριότητες της τράπεζας στις αγορές κεφαλαίου. Προκύπτει από την αβεβαιότητα και την απρόβλεπτη φύση που πολλές φορές διακατέχουν την αγορά μετοχών, τα επιτόκια και τις τιμές των εμπορευμάτων υλών. Ο κίνδυνος αγοράς είναι αυξημένος για τις τράπεζες που απασχολούνται περισσότερο με

τις αγορές κεφαλαίων και τις αγοραπωλησίες. Στη περίπτωση των εμπορεύσιμων υλών (commodities), οι τιμές τους είναι σημαντικές αν η τράπεζα επενδύει σε εταιρίες στον τομέα αυτό. Οι μεταβολές των εμπορευμάτων αυτών προκαλούν ανάλογων κατευθύνσεων μεταβολές στην αξία των εταιριών και κατ' επέκταση στην αξία της επένδυσης από πλευράς τράπεζας.

Ωστόσο, λόγω της ύπαρξης διαρκούς κινδύνου στις τιμές των διαφόρων επενδύσεων, οι τράπεζες δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στις στρατηγικές αντιστάθμισης κινδύνου, μέσω της διαφοροποίησης των επενδυτικών τους χαρτοφυλακίων και μέσω επενδύσεων σε στοιχεία που τείνουν να έχουν αντίθετη σχέση με εκείνα που συνοδεύονται από υψηλό ρίσκο.

### 1.3.4 Κίνδυνος Επιτοκίου

Ο κίνδυνος επιτοκίου είναι ένας κίνδυνος, ο οποίος αφορά την επίδραση διακυμάνσεων των επιτοκίων στην τράπεζα. Σε περίπτωση ανόδου των επιτοκίων στην αγορά, οι τράπεζες θα πρέπει να πληρώσουν υψηλότερους τόκους στους καταθέτες τους, τη στιγμή που τα επιτόκια που εκείνες θέτουν στους δανειζόμενους πολλές φορές δε μπορούν να μεταβληθούν, ή μεταβάλλονται λίγο.

Ο επιτοκιακός κίνδυνος μπορεί να προκαλέσει και κίνδυνο αγοραίας αξίας για τα περιουσιακά στοιχεία της τράπεζας. Αυτό εξηγείται από τον υπολογισμό της αγοραίας αξίας, αφού ουσιαστικά είναι η παρούσα αξία των παρόντων και μελλοντικών χρηματοροών από το εξεταζόμενο περιουσιακό στοιχείο, ή υποχρέωση. Η αύξηση των επιτοκίων προκαλεί μείωση της αγοραίας αξίας για το περιουσιακό στοιχείο.

Παράλληλα, καθώς οι τράπεζες κατέχουν περιουσιακά στοιχεία και υποχρεώσεις σε διαφορετικές ληκτότητες, αν τα στοιχεία Ενεργητικού είναι πιο μακροπρόθεσμα από αυτά των Υποχρεώσεων, οι αυξήσεις των επιτοκίων προκαλούν μεγαλύτερη πτώση της αγοραίας αξίας στο Ενεργητικό, κάτι που προκαλεί ζημιές. Ένας τρόπος για την αντιμετώπιση του επιτοκιακού κινδύνου είναι να επιτευχθεί ισότητα ληκτοτήτων για το Ενεργητικό και τις Υποχρεώσεις. Ωστόσο αυτό φέρνει μείωση της κερδοφορίας, καθώς μειώνεται (ή εξαλείφεται) το άνοιγμα μεταξύ των δύο, από το οποίο κερδοφορεί η τράπεζα, οπότε και χρειάζεται η εύρεση ισορροπίας και της βέλτιστης δομής ληκτοτήτων, για τις ανάγκες της εκάστοτε τράπεζας (Saunders and Cornett (2008)).

## 1.4 Επιτόκια

Τα επιτόκια αποτυπώνουν το κόστος για τη χρήση ξένου κεφαλαίου από τον δανειζόμενο προς τον δανειστή. Ουσιαστικά είναι το κόστος χρήματος στην αγορά και είναι ένα μέγεθος, τόσο περίπλοκο στο καθορισμό του, όσο και στην επίδραση που έχει σε



μια οικονομία.

Το επίπεδο των επιτοκίων καθορίζεται από πληθώρα εξωγενών (ανάμεσα στους συναλλάσσοντες) παραγόντων, όπως ο πληθωρισμός, η γενική εικόνα της οικονομίας και οι προσδοκίες εντός αυτής. Παράλληλα, τα επιτόκια επηρεάζονται και ενδογενή, στους δύο, στοιχεία, όπως το επιθυμητό ποσό που ο δανειζόμενος επιδιώκει να λάβει από τον δανειστή, η διάρκεια του δανεισμού του και η δυνατότητά του να αποπληρώσει ένα τέτοιο δάνειο, δηλαδή η πιστωληπτική του ικανότητα. Το τελευταίο ενδιαφέρει πολύ τον δανειστή, καθώς η χορήγηση ενός δανείου πάντα επιφέρει τον κίνδυνο αθέτησης πληρωμών από τον δανειζόμενο, κάτι που αποτελεί ζημία για έναν κεφαλαιούχο που παρέχει αυτό το κεφάλαιο προς ξένη χρήση. Στην ουσία, ο κίνδυνος είναι ο βασικός παράγοντας, στον καθορισμό του επιπέδου των επιτοκίων και σε μία αποτελεσματική αγορά, η αντικατόπριση του κινδύνου είναι πλήρης στο επίπεδο του επιτοκίου.

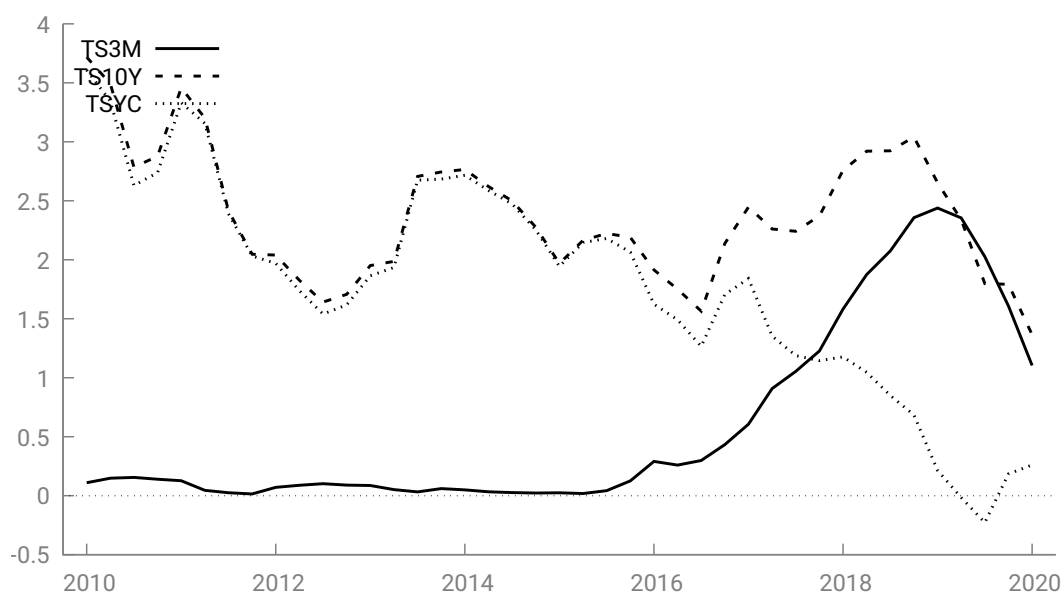
#### 1.4.1 Είδη Επιτοκίων

Δύο βασικά είδη επιτοκίων είναι τα επιτόκια μηδενικού κινδύνου και τα διατραπεζικά επιτόκια. Για τη περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών, τα επιτόκια μηδενικού κινδύνου προέρχονται από κρατικά ομόλογα, ονομαζόμενα treasury bills. Το επίπεδο των επιτοκίων αυτών ρυθμίζεται από τη κεντρική τράπεζα των Η.Π.Α.

Παράλληλα, ένα άλλο είδος επιτοκίων είναι τα διατραπεζικά επιτόκια, όπως το EU-RIBOR, το LIBOR και το AMERIBOR. Αυτά τα επιτόκια ονομάζονται διατραπεζικά, καθώς είναι εκείνα στα οποία τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, όπως οι τράπεζες, δανείζονται μεταξύ τους. Και τα δύο αυτά επιτόκια χρησιμοποιούνται ως βάση για το καθορισμό των βραχυπρόθεσμων κυμαινόμενων επιτοκίων στις αγορές. Αυτά τα επιτόκια, συνήθως είναι ελάχιστα υψηλότερα από εκείνα των κρατικών ομολόγων. Αυτό συμβαίνει επειδή οι τράπεζες, αν και αρκετά σταθερότερες από τις συμβατικές επιχειρήσεις, εξακολουθούν να υπόκεινται σε κινδύνους πτώχευσης Hull (2012).

#### 1.4.2 Νομισματική Πολιτική και Επίπεδο Επιτοκίων

Η νομισματική πολιτική είναι ένα από τα δύο μέσα (μαζί με τη δημοσιονομική πολιτική), μέσω των οποίων οι κυβερνήσεις στις αγοραίες οικονομίες επηρεάζουν το ρυθμό και τη πορεία της οικονομικής δραστηριότητας, καθώς με τη δράση τους μεγέθη όπως η ανεργία και ο πληθωρισμός αυξομειώνονται. Στη περίπτωση της νομισματικής πολιτικής, οι κυβερνήσεις μέσω των κεντρικών τραπεζών ρυθμίζουν τη προσφορά χρήματος στην αγορά, μέσω εργαλείων, όπως οι πράξεις ανοικτής αγοράς. Οι κεντρικές τράπεζες πραγματοποιούν πράξεις ανοικτής αγοράς, όταν αγοράζουν ή πωλούν αξιόγραφα, όπως οι κρατικές ομολογίες.



Σχήμα 1: Η πορεία των βραχυπρόθεσμων και των μακροπρόθεσμων επιτοκίων κρατικών ομολόγων στις Ηνωμένες Πολιτείες. Περιλαμβάνεται και η διαφορά τους (TSYC). Το βραχυπρόθεσμο επιτόκιο παρουσιάζει άνοδο από της αρχές του 2016 και κορυφώνεται εντός του 2019. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο σημείο αυτό, το μακροπρόθεσμο επιτόκιο, το οποίο παρουσιάζει μεταβολές τα προηγούμενα έτη, έχει πτώση κάτω του βραχυπρόθεσμου, οδηγώντας σε αρνητική τιμή τη κλίση της καμπύλης αποδόσεων, TSYC. (Πηγή: FRED St. Louis FED)

Όταν η κεντρική τράπεζα αγοράζει αξιόγραφα, αυξάνει τη προσφορά χρήματος στην αγορά, ενώ όταν πωλεί αξιόγραφα, τη μειώνει. Ουσιαστικά, η κεντρική τράπεζα είναι εκείνη η οποία ρυθμίζει τη ποσότητα των συνολικών αποθεμάτων εντός της οικονομίας. Αυτό έχει επίδραση στις τράπεζες, καθώς συναλλάσσουν αποθεματικά και μεταξύ τους, αλλά σε μία ελεγχόμενη, από τη κεντρική τράπεζα, συνολική ποσότητα. Η κατοχή αποθεματικών έχει κόστος ευκαιρίας για τις τράπεζες, καθώς η κεντρική τράπεζα πληρώνει χαμηλό τόκο (σε κάποιες περιπτώσεις μέχρι και μηδέν) σε τέτοιους λογαριασμούς. Έτσι, θα επιδιώξουν να αγοράσουν έντοκα γραμμάτια του δημοσίου, για τα υψηλότερα επιτόκια που προσφέρουν.

Στη περίπτωση γενικευμένης υπερβάλλουσας κατοχής ρευστών από πλευράς τραπεζών, η ζήτηση για κρατικά γραμμάτια θα αυξηθεί, κάτι που θα μειώσει το βραχυπρόθεσμο επιτόκιο. Αντιθέτως, αν υπάρχει γενικευμένη έλλειψη ρευστότητας, οι τράπεζες θα πουλήσουν τα γραμμάτια που κατέχουν, κάτι που με τη σειρά του θα επιφέρει άνοδο του βραχυπρόθεσμου επιτοκίου για τα γραμμάτια (ή άλλα βραχυπρόθεσμα στοιχεία).

Η επεκτατική πράξη ανοικτής αγοράς δημιουργεί καθοδική πίεση στα βραχυπρόθεσμα επιτόκια, ενώ η συσταλτική (δηλαδή η μείωση της συνολικής ρευστότητας) προκαλεί ανοδική πίεση σε αυτά (Modigliani, Rasche, and Cooper (1970)).

## 2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Η σχέση των επιτοκίων και της κερδοφορίας των τραπεζών έχει απασχολήσει πολλούς ερευνητές στο παρελθόν και από αρκετές οπτικές. Προς το παρόν, δεν υπάρχει κάποια κοινώς αποδεκτή άποψη σχετικά με τη σχέση μεταξύ των δύο. Αυτό οφείλεται στις διαφορές μεταξύ των οικονομιών, από χώρα σε χώρα που μελετάται, την εποχή που οι ερευνητές εξετάζουν, καθώς και από τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται στις μελέτες.

### 2.1 Θετική Σχέση

Σύμφωνα με τον Samuelson (1945), καθώς και από τους Shiller και McCulloch (1987), το τραπεζικό οικοδόμημα έχει τη τάση να ενισχύεται από αυξήσεις των επιτοκίων. Παρατήρησαν ότι οι εμπορικές τράπεζες κερδοφορούν περισσότερο, σε σχέση με τις αποταμιευτικές.

Οι Flannery and James (1984), στην έρευνά τους πάνω στη συσχέτιση μεταξύ των μεταβολών των επιπέδων επιτοκίου και των αποδόσεων των κοινών μετοχών, ανακαλύπτουν την ύπαρξη θετικής σχέσης μεταξύ των δύο και βρίσκουν δύο μεταβλητές για να μετρήσουν την ευαισθησία των αποδόσεων στις επιτοκιακές μεταβολές. Οι μεταβλητές αυτές είναι η αναντιστοιχία ληκτότητας του παθητικού και των στοιχείων ενεργητικού και τα ονομαστικά στοιχεία ενεργητικού που κατέχουν οι εμπορικές τράπεζες.

Τη θετική επίδραση των επιτοκίων στη κερδοφορία, συνδυαστικά με τον πληθωρισμό έδειξε και ο Bourke (1989), με την έρευνά του για την Ευρώπη, τη Βόρεια Αμερική και την Αυστραλία. Για τη περίοδο 1972-1981 και για 90 τράπεζες, χρησιμοποίησε, μεταξύ άλλων, τα επιτόκια μακροπρόθεσμων ομολόγων κάθε έτους, ως ερμηνευτική μεταβλητή στο υπόδειγμα, με εξαρτημένη μεταβλητή να είναι τα καθαρά κέρδη μετά φόρων ως ποσοστό των κεφαλαίων και των αποθεματικών. Τα αποτελέσματά του έχουν ενδείξεις για στατιστική σημαντικότητα των επιτοκίων και φανερώνουν θετική σχέση με τη κερδοφορία των τραπεζών.

Οι Molyneux and Thornton (1992), επαναλαμβάνοντας τη μεθοδολογία του Bourke (1989), για το καθορισμό των παραγόντων των επιδόσεων των τραπεζών των Ηνωμένων Πολιτειών, έχουν ενδείξεις ότι τα υψηλά επιτόκια είναι έντονα συνδεδεμένα με υψηλότερη κερδοφορία για τις τράπεζες.

Ο Perry (1992), εξετάζοντας τη σχέση κερδοφορίας και επιπέδου πληθωρισμού, διαπίστωσε ότι σε αναμενόμενα, από τη διαχείρησή τους, επίπεδα πληθωρισμού, μπορούν με αύξηση των επιτοκίων να αυξήσουν τα κέρδη τους με υψηλότερο ρυθμό, έναντι του αυξανόμενου κόστους του πληθωρισμού.

Ο English et al. (2002) ερεύνησε την επίδραση του κινδύνου επιτοκίων και των

τραπεζικών επιτοκιακών περιθωρίων για 10 βιομηχανικές χώρες. Αυτό που προκύπτει από τη μελέτη του είναι ότι οι απότομες καμπύλες αποδόσεων τείνουν να ενισχύουν τα επιτοκιακά περιθώρια, κάτι που επιβεβαιώνει την η μέση απόδοση στοιχείων ενεργητικού συνδέεται πιο έντονα με τους μακροοικονομικούς συντελεστές από τη μέση απόδοση των υποχρεώσεων των τραπεζών.

Οι Saunders and Schumacher (2000), για τη περίοδο 1988-1995, χρησιμοποιούν δεδομένα 614 εμπορικών τραπεζών στην Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες και εξετάζοντας τα αποτελέσματα της χρηματοοικονομικής απελευθέρωσης σε εκείνες, παρατηρούν ότι τα καθαρά επιτοκιακά περιθώρια (NIM) είναι έντονα εξαρτώμενα από τις μεταβολές των επιτοκίων και ότι εφαρμόζοντας πολιτικές μείωσης των μεταβολών αυτών, τα περιθώρια επίσης θα μειωθούν.

Ο Nguni (2014), πάνω στο ερώτημα γιατί οι εμπορικές τράπεζες της Υποσαχάριας Αφρικής παρέμειναν κερδοφόρες σε περιβάλλον υψηλών επιτοκίων και ευμετάβλητου μακροοικονομικού περιβάλλοντος, εξέτασε τη συμπεριφορά των τραπεζών της Κένυας, για τη περίοδο 2009-2013. Η μελέτη του έδειξε έντονη και στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της κερδοφορίας και των επιπέδων των επιτοκίων, η οποία ήταν γραμμικού τύπου. Παρατήρησε επίσης, ότι το μέγεθος των τραπεζών και η επιτοκιακή μεταβλητότητα, επηρέασαν τη κερδοφορία των εμπορικών τραπεζών. Αυτά υπέδειξαν ότι σε περιπτώσεις χαμηλής επίδοσης, η ώθηση των επιτοκίων μπορεί να τις ενισχύσει.

Οι Borio, Gambacorta, and Hofmann (2017) ερεύνησαν πως η νομισματική πολιτική επηρεάζει τη τραπεζική κερδοφορία. Έκαναν χρήση δεδομένων για το διάστημα 1995-2012, για 109 μεγάλων τραπεζών σε 14 χώρες και παρατήρησαν θετική σχέση μεταξύ του επιπέδου των βραχυπρόθεσμων επιτοκίων και της κλίσης της καμπύλης αποδόσεων των τραπεζών, με την απόδοση στοιχείων ενεργητικού, κάτι που δείχνει ότι η θετική επίδραση στα καθαρά έσοδα από τόκους, της διάρθρωσης των επιτοκίων, είναι ισχυρότερη της αρνητικής στις προβλέψεις εσόδων από δάνεια και από μη-επιτοκιακά έσοδα. Προσθέτουν, επίσης, ότι με τη πάροδο του χρόνου, τα ασυνήθιστα χαμηλά επιτόκια εξασθενούν τη τραπεζική κερδοφορία.

## 2.2 Αρνητική Σχέση

Αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν την ύπαρξη αρνητικής σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητότητα των επιτοκίων και τις επιδόσεις των τραπεζών.

Για τις μεταβολές των αποδόσεων μετοχών αμερικανικών τραπεζών, για τη περίοδο 1970-1992, οι Elyasiani and Mansur (1998), χρησιμοποιώντας ένα υπόδειγμα τύπου GARCH-M, διαπίστωσαν αντίστροφη και στατιστικά σημαντική πορεία των αποδόσεων μετοχών, σε σχέση με τη μεταβλητότητα των επιτοκίων.

Οι Simpson and Evans (2003) μελέτησαν το αν οι οικονομικοί δείκτες που επιδρούν

στα επιτόκια και τις συναλλαγματικές ισοτιμίες μπορούν να ερμηνεύσουν τις μετοχικές αποδόσεις των τραπεζών της Αυστραλίας. Με δεδομένα για τους πιθανούς παράγοντες από τον Ιανουάριο του 1994 μέχρι τον Φεβρουάριο του 2002, μελέτησαν τα αποτελέσματα από υποδείγματα παλινδρόμησης, ελέγχους συνολοκλήρωσης και αιτιότητας Granger από αυτοπαλίνδρομα υποδείγματα και δεν βρήκαν ενδείξεις συνολοκλήρωσης των επιτοκίων και ισοτιμιών με τις τραπεζικές αποδόσεις. Ωστόσο έχουν ενδείξεις αιτιότητας από τις αποδόσεις προς τα προηγούμενα, που τους οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η νομισματική πολιτική δομείται με προτεραιότητα στις επιδόσεις και την υγεία του τραπεζικού συστήματος της χώρας.

Παρόμοια αποτελέσματα έχει και η έρευνα των Alam, Uddin, et al. (2009), για 15 αναπτυσσόμενες και ανεπτυγμένες χώρες, τη περίοδο 1998-2003. Και για τις 15 η σχέση επιτοκίων και μετοχικών αποδόσεων είναι αρνητική, ενώ για τις 6 από αυτές, η μεταβλητότητα των επιτοκίων δρα αρνητικά στη μεταβλητότητα των αποδόσεων.

Οι Kasman, Vardar, and Tunç (2011) εξέτασαν την επίδραση των μεταβολών των επιτοκίων και των επιτοκίων ξένου συναλλάγματος στις μετοχικές αποδόσεις των τραπεζών, για τη περίπτωση της Τουρκίας. Κάνοντας χρήση υποδειγμάτων τύπου OLS και GARCH, παρατήρησαν ότι υπάρχει αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση των μεταβολών στις αποδόσεις. Επίσης, έχουν ενδείξεις ότι οι ευαισθησία των τραπεζικών αποδόσεων είναι ισχυρότερες για την αγοραία απόδοση, συγκριτικά με των επιτοκίων και των ισοτιμιών.

Τα ευρήματα της έρευνας των Bolt et al. (2012), είναι παρόμοια με αυτά των Borio, Gambacorta, and Hofmann (2017). Και αυτοί βρίσκουν πως η επίδραση των βραχυπρόθεσμων επιτοκίων και της κλίσης της καμπύλης αποδόσεων για τις προβέψεις για απώλειες εσόδων από δάνεια είναι θετική. Ωστόσο, τα υπόλοιπα αποτελέσματα παρουσιάζουν διαφορές. Οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια έχουν αρνητική σχέση με τα καθαρά έσοδα από τόκους. Ωστόσο, αυτό δε φαίνεται να ισχύει στη περίπτωση των μακροπρόθεσμων επιτοκίων, για τα οποία βρήκαν θετική επίδραση. Για τα μη-επιτοκιακά έσοδα, παρατήρησαν αμελητέα επίδραση από τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια.

Οι Bikker and Vervliet (2018), ερευνήσαν τη δράση των ασυνήθιστα χαμηλών επιτοκίων στην υγεία και στη τάση ανάληψης ρίσκου, από τις εμπορικές και τις αποταμιευτικές τράπεζες, ασφαλισμένες από τη Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC). Τα δεδομένα τους εκτείνονται από το 2001 έως το 2015 και έκαναν χρήση δυναμικών, αλλά και στατικών υποδειγμάτων. Σύμφωνα με τα ευρήματά τους, το περιβάλλον χαμηλών επιτοκίων εξασθενεί τις επιδόσεις των τραπεζών και προκάλεσε συρρίκνωση των καθαρών επιτοκιακών περιθωρίων. Σημειώνουν ότι οι τράπεζες διατήρησαν τα επίπεδα κερδών τους, λόγω χαμηλότερων προβλέψεων, κάτι που πιθανώς θα βλάψει την χρη-

ματοπιστωτική σταθερότητα. Παράλληλα, δεν αντιστάθμισαν τα μειωμένα εισοδήματα από τόκους. Δεν επεκτάθηκαν σε δραστηριότητες με υψηλότερη έκθεση σε κίνδυνο.

Για τη περίπτωση των πακιστανικών τραπεζών, οι Ahmed et al. (2018), συγκέντρωσαν ετήσια δεδομένα για 20 τράπεζες της χώρας, για τη περίοδο 2007-2014.

Μελέτησαν τη σχέση της κερδοφορίας, με χρήση δεικτών όπως ο ROA, ο ROE και τα κέρδη ανά μετοχή (EPS) και των καταθέσεων σε άλλες τράπεζες DWOB, τις επενδύσεις τους (INV), τις χορηγήσεις και δάνεια (ADV) και τις μεταβολές επιτοκίων (INT). Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι η κερδοφορία των τραπεζών συνδέεται αρνητικά με τα επίπεδα των επιτοκίων και των καταθέσεων σε άλλες τράπεζες.

### 2.3 Ουδέτερη Επίδραση

Παράλληλα, υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν ότι η επίδραση των επιτοκίων στις τραπεζικές επιδόσεις είναι χαμηλή, ή αμελητέα.

Οι Chance and Lane (1980), υποστήριξαν ότι οι αναλυτές και οι διαχειριστές χαρτοφυλακίων δεν θα πρέπει να απασχολούνται με τις επιδράσεις των επιτοκίων στις αποδόσεις των μετοχών των τραπεζών, καθώς δε φαίνεται να υπάρχει κάποια έντονη σχέση μεταξύ των δύο.

Ο Flannery (1981), εξετάζοντας τη σχέση των μεταβολών των επιτοκίων στη κερδοφορία των αμερικανικών τραπεζών, με χρήση γραμμικής παλινδρόμησης, κατέληξε στο ότι δε φαίνεται να υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική σύνδεση μεταξύ των δύο. Απέδωσε αυτά του τα αποτελέσματα στις αποτελεσματικές πρακτικές αντιστάθμισης κινδύνου που οι τράπεζες ακολουθούν, οι οποίες βασίζονται στο σχηματισμό χαρτοφυλακίων ενεργητικού και υποχρεώσεων με παρόμοιες μέσες ληκτότητες.

Τα αποτελέσματα των μεταβολών επιτοκίων από τη Federal Reserve στις τραπεζικές μετοχές ερεύνησαν οι Ghazanfari, Rogers, and Sarmas (2007). Με δείγμα 272 τραπεζών των Ηνωμένων Πολιτειών, επέλεξαν 2 γεγονότα μεταβολών. Τα γεγονότα αυτά είναι η αύξηση των επιτοκίων προεξόφλησης κατά 0.25% στις 30 Ιουνίου 1999 και η μείωση τους κατά 0.25% στις 3 και Ιανουαρίου 2001 (όπως και η μείωση του επιτοκίου ομοσπονδιακών κεφαλαίων κατά 0.5%). Έφτασαν στο συμπέρασμα ότι παρά το γεγονός ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της επιτοκιακής πολιτικής των κεντρικών τραπεζών και της κερδοφορίας των τραπεζικών μετοχών, αυτό δεν αφορά όλες τις τράπεζες. Αρχικώς τείνουν να αναπτύσσουν το ενεργητικό και τις υποχρεώσεις τους, αντισταθμίζοντας τις επιδράσεις των επιτοκιακών σοκ.

Οι Tahmoorespour and Mahdavi Ardekani (2012), εξέτασαν την επίδραση των επιτοκίων στο μέγεθος και την απόδοση των τραπεζών σε 14 διεθνείς αγορές, όπως την Αυστραλία, τον Καναδά, τη Γαλλία, το Χονγκ Κονγκ, την Ινδία, την Ιταλία, τον Ιαπωνία, τη Νορβηγία, και άλλες, για τη περίοδο 2001 μέχρι το 2010. Χρησιμοποίησαν

ετήσια δεδομένα τύπου panel. Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησής τους έδειξαν ότι η συμπεριφορά των τραπεζών στις μεταβολές των επιτοκίων είναι έντονα εξαρτώμενη από την αγορά, στην οποία εκείνες δραστηριοποιούνται. Συγκεκριμένα, τα επιτόκια επηρεάζουν θετικά τις τραπεζικές αποδόσεις, με εξαιρέσεις να υπάρχουν στη Νορβηγία, την Ιαπωνία, την Ινδία και τη Δανία, με αντίστοιχα αποτελέσματα και για τις μεταβολές των επιτοκίων.

Η έρευνα των Ogunbiyi and Ihejirika (2014), αφορά τα αποτελέσματα των επιτοκίων στη κερδοφορία των καταθετικών τραπεζών της Νιγηρίας σε χρονοδιάστημα 13 ετών. Έκαναν χρήση πολυμεταβλητής παλινδρόμησης με εξαρτημένες μεταβλητές την Απόδοση Στοιχείων Ενεργητικού (ROA), την Απόδοση Μετοχικού Κεφαλαίου ROE και το Καθαρό Επιτοκιακό Περιθώριο (NIM). Ερμηνευτικές μεταβλητές είναι το πραγματικό επιτόκιο, το επιτόκιο των έντοκων γραμματίων δημοσίου, το διατραπεζικό επιτόκιο, το επιτόκιο καταθέσεων και ο πληθωρισμός. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι η κερδοφορία των νιγηριανών τραπεζών έχει έντονη και αρνητική σχέση με το πραγματικό επιτόκιο και το επιτόκιο καταθέσεων, σύμφωνα με το ROA και το ROE. Αντιθέτως, δε παρατήρησαν κάποια επιφανή σχέση μεταξύ των επιτοκιακών μεταβλητών και του NIM.

Οι Genay, Podjasek, et al. (2014), μελετούν την επίδραση των χαμηλών επιτοκίων στις τράπεζες. Παρατηρούν ότι σε περιβάλλον χαμηλών επιτοκίων, η κερδοφορία των τραπεζών τείνει να φθίνει, αλλά αυτή η φθίνουσα πορεία δεν είναι πολύ υψηλή. Υποστηρίζουν ότι οι επιτοκιακές μεταβολές δεν οδηγούν σε έντονες αυξομειώσεις τη κερδοφορία.

Ο Naveed (2015) μελέτησε την επίδραση των σοκ από πλευράς νομισματικής πολιτικής στο τραπεζικό σύστημα του Πακιστάν, χρησιμοποιώντας το επιτόκιο ως μέτρο των σοκ. Κάνοντας χρήση της προσέγγισης VAR για τη περίοδο 2009-2013, ενώ διαπίστωσε τον σημαντικό ρόλο των μέτρων νομισματικής πολιτικής στη κερδοφορία των συμβατικών τραπεζών, δε παρατηρήθηκε αντίστοιχη συμπεριφορά στην περίπτωση των ισλαμικών τραπεζών της χώρας. Αυτό εξηγείται από τη πολιτική που ακολουθούν οι τράπεζες τέτοιου είδους, καθώς αποφεύγουν τη χρηματοδότηση με μέσα που υπόκεινται σε τοκισμό.

Αντίστοιχα αποτελέσματα έδειξε και η έρευνα των Mushtaq and Siddiqui (2017). Εξέτασαν τη συμπεριφορά 23 ισλαμικών και 23 μη-ισλαμικών τραπεζών στις μεταβολές των επιτοκίων για τη περίοδο 1999-2014. Χρησιμοποίησαν δεδομένα τύπου panel ARDL (αυτοπαλίνδρομα κατανεμημένων υστερήσεων) και σύμφωνα με τα ευρήματά τους, οι καταθέσεις στις ισλαμικές τράπεζες δεν επηρεάζονται από τις επιτοκιακές μεταβολές, σε αντίθεση με τη θετική σχέση της κερδοφορίας των μη-ισλαμικών τραπεζών, δείχνοντας ότι το περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιούνται τα χρηματοπιστωτικά

ιδρύματα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη.

Χαμηλή επίδραση των αρνητικών ονομαστικών επιτοκίων έδειξαν οι Lopez, Rose, and Spiegel (2020). Χρησιμοποίησαν δεδομένα panel για 5100 τράπεζες σε 27 έτη. Η περίοδος που εξέτασαν είναι ανάμεσα στο 2010 και 2016, καθώς όλες οι ανεπτυγμένες οικονομίες βίωσαν αρνητικά επιτόκια τη περίοδο αυτή. Συγκρίνοντας τα αρνητικά με τα θετικά, αλλά χαμηλά ονομαστικά επιτόκια, παρατήρησαν ότι οι τράπεζες έχουν απώλειες επιτοκιακών εισροών, ο οποίες όμως αντισταθμίζονται από τις μη-επιτοκιακές εισροές.



## 3 Μεθοδολογία

### 3.1 Δεδομένα τύπου Panel

Τα δεδομένα τύπου πανελ, αποτελούν δεδομένα στα οποία γίνεται δειγματοληψία για μία συγκεκριμένη ομάδα μονάδων σε επανειλημμένα χρονικά σημεία. Σε ένα τέτοιο σετ, υπάρχουν αρκετές παρατηρήσεις για κάθε μονάδα. Στη συγκεκριμένη εργασία, η διαστρωματική μονάδα που μελετάται είναι οι τράπεζες των Ηνωμένων Πολιτειών. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την κερδοφορία τους, αποτελούν τα δεδομένα τύπου πάνελ, για την περίοδο 2010 με 2019.

#### 3.1.1 Χαρακτηριστικά των Δεδομένων Τύπου Panel

Τα δεδομένα τύπου πανελ θεωρούνται ένα συνδυασμό χρονοσειρών και διαστρωματικών δεδομένων. Οι χρονοσειρές είναι σύνολα δεδομένων που περιέχουν τιμές σε ένα χρονολογικό πλαίσιο για μία μεταβλητή, ενώ τα διαστρωματικά δεδομένα αναφέρονται σε πολλαπλές μεταβλητές, για μία όμως χρονική περίοδο.

Ένα πλεονέκτημα αυτής της συνδυαστικής μορφής δεδομένων είναι ότι το σύνολο των πληροφοριών που περιλαμβάνουν είναι αρκετά μεγαλύτερο, σε σχέση με τις χρονοσειρές και τα διαστρωματικά δεδομένα. Έτσι τα αποτελέσματα και οι εκτιμήσεις στα δεδομένα πανελ τείνουν να είναι πιο αξιόπιστα και επιτρέπουν στους ερευνητές να εξετάσουν πιο περίπλοκα υποδείγματα, χρησιμοποιώντας λιγότερο περιοριστικούς συμπεριφορικούς περιορισμούς.

Ένα δεύτερο όφελος των δεδομένων panel, είναι ότι μπορούν να διαχειριστούν καλύτερα το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας. Όταν οι επεξηγηματικές μεταβλητές διαφέρουν μεταξύ τους σε δύο διαστάσεις, είναι πολύ λιγότερο πιθανό να παρουσιάζουν υψηλή συσχέτιση.

Τρίτο πλεονέκτημα αποτελεί το ότι σε αυτού του τύπου δεδομένα, μπορούμε να εντοπίσουμε σχέσεις και συμπεριφορές που δε μπορούν να εκφραστούν σε διαστρωματικά δεδομένα και σε χρονοσειρές. Συνδιάζοντας τις διαστάσεις των προηγούμενων, κατασκευάζουμε μια πιο ολοκληρωμένη και περιεκτική δομή πληροφόρησης και αντλούμε ενδιαφέρουσες εκτιμήσεις από αυτή. Ένα παράδειγμα είναι η εκτίμηση για ένα υπόδειγμα παραγωγής, στο οποίο η μεταβλητή της παραγωγής εξηγείται σε όρους κεφαλαίου, εργασίας και διοικητικής ικανότητας. Η διοικητική ικανότητα είναι μη παρατηρήσιμη και τρέχοντας τη παλινδρόμηση, ερχόμαστε αντιμέτωποι με μεροληπτικούς εκτιμητές, καθώς η τελευταία μεταβλητή έχει παραλειφθεί. Σε δεδομένα τύπου panel συμπεριλαμβάνουμε στην εξίσωση ένα στοιχείο σταθερής επίδρασης, αμβλύνοντας το πρόβλημα της μεροληψίας (Balestra (1992)).

Ο Baltagi (2008) ωστόσο, αναγνωρίζοντας τα πολυάριθμα οφέλη της χρήσης δεδομένων panel, εντοπίζει και ορισμένα προβλήματα και μειονεκτήματα στη χρήση τους, που καθιστούν τις σχετικές οικονομετρικές τεχνικές περισσότερο πολύπλοκες.

Ένα πρόβλημα είναι ο σχεδιασμός και η συλλογή δεδομένων, δηλαδή της ελλιπούς κάλυψης του συνολικού πληθυσμού που εξετάζουμε, μη ολοκληρωμένης δειγματοληψίας από άτομο σε άτομο, κ.α.

Δεύτερο μειονέκτημα αποτελούν οι στρεβλώσεις των σφαλμάτων μέτρησης. Προβλήματα όπως η μεροληψία κύρους, αν υπάρξουν για αρκετά άτομα, τα δεδομένα παρουνσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις από τη πραγματικότητα.

Τρίτο πρόβλημα είναι η μικρή διάσταση στις χρονοσειρές του panel. Αυτό παρουσιάζεται στα μακροοικονομικά δεδομένα, καθώς καλύπτουν μικρές χρονικές περιόδους για κάθε άτομο. Έτσι βασιζόμαστε πολύ στον αριθμό των ατόμων (στη παρούσα εργασία, στον αριθμό των εξεταζόμενων τραπεζών). Παράλληλα, η διεύρυνση της χρονικής περιόδου έχει σημαντικό κόστος τα προηγούμενα προβλήματα και αυξάνει την υπολογιστική δυσκολία σε υποδείγματα με περιορισμένες εξαρτημένες μεταβλητές.

Τέταρτο ελάττωμα είναι η διαστρωματική εξάρτηση. Ένα παράδειγμα αποτελεί η μακροοικονομική ανάλυση σε χώρες, ή οικονομικές ζώνες. Αν δε ληφθεί υπόψη η επίδραση των χωρών μεταξύ τους, θα οδηγηθούμε σε μη αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα, και το συμπέρασμα που θα εξάγουμε θα είναι παραπλανητικό και αλλοιωμένο. Αυτός είναι και ο λόγος που επιδιώκουμε να ληφθεί υπόψη αυτή η σημαντική επίδραση των διαστρωματικών επιδράσεων/εξαρτήσεων, κάτι που στους ελέγχους στασιμότητας συνήθως επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων.

Μπορεί τα δεδομένα panel να μην είναι πανάκεια, αλλά τα οφέλη τους σαφέστατα υπερκαλύπτουν τις επιπλοκές τους και λόγω των ιδιοτήτων τους, τα δεδομένα panel χρησιμοποιούνται συχνά σε οικονομετρικές αναλύσεις στις κοινωνικές επιστήμες.

### 3.2 Μέθοδοι εκτίμησης υποδειγμάτων δεδομένων panel

Το κλασσικό γραμμικό υπόδειγμα σε δεδομένα τύπου panel είναι της παρακάτω μορφής.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \quad (3.1)$$

Και αν εισάγουμε ένα βαθμό ετερογένειας, δηλαδή αν χαλαρώσουμε τον κανόνα ότι η σταθερά  $\alpha$  θα είναι η ίδια για όλες τις διαστρωματικές μονάδες, καταλήγουμε στην εξής μορφή:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (3.2)$$

Εδώ ο σταθερός όρος διαφέρει στη κάθε διαστρωματική μονάδα.

Τα στοιχεία δεδομένων panel χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με τον αριθμό των παρατηρήσεων που έχουμε για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή. Αν το πλήθος των παρατηρήσεων είναι ίσο για όλες τις μεταβλητές, το υπόδειγμα είναι ισορροπημένων δεδομένων, *balanced panel data*. Αν αυτό δεν ισχύει, έχουμε να κάνουμε με υπόδειγμα μη-ισορροπημένων δεδομένων, *unbalanced panel data*. Στη παρούσα εργασία, εξετάζουμε υποδείγματα ισορροπημένων δεδομένων, αφού το πλήθος των παρατηρήσεων είναι κοινό για τις ανεξάρτητες και τις ερμηνευτικές μεταβλητές. Τα υποδείγματα panel διακρίνονται σε σταθερών επιδράσεων και τυχαίων επιδράσεων, και θα αναλυθούν στη παρακάτω ενότητα.

#### 3.2.1 Υποδείγματα Σταθερών Επιδράσεων - Fixed Effects Models (FEM)

Στα υποδείγματα σταθερών επιδράσεων υποθέτουμε ότι ο σταθερός όρος είναι διαφορετικός ανάμεσα στις διαστρωματικές μονάδες που έχουμε στα δεδομένα μας, όταν οι συντελεστές της παλινδρόμησης είναι σταθεροί. Αυτό σημαίνει ότι στο υπόδειγμα επιτρέπεται η χρήση διαφορετικής σταθεράς για κάθε διαστρωματική μονάδα. Έτσι, το υπόδειγμα είναι της μορφής της εξίσωσης (3.2). Επίσης, ο εκτιμητής των σταθερών επιδράσεων αποκαλείται και *εκτιμητής σταθερών επιδράσεων με ψευδομεταβλητές* (*Least squares dummy variable - LSDV*), καθώς για να επιτρέψει διαφορετικές σταθερές σε κάθε ομάδα, χρησιμοποιεί μια ψευδομεταβλητή για κάθε μία ομάδα στα δεδομένα.

Με την υιοθέτηση της μεθοδολογίας χρήσης ψευδομεταβλητών, το υπόδειγμα στα-

θερής επίδρασης μπορεί να αποτυπωθεί ως εξής:

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \dots + \alpha_k D_{ji} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 + X_{2it} + \beta_k + X_{kit} + u_{it} \quad (3.3)$$

Σύμφωνα με τους Asteriou and Hall (2021), τα υποδείγματα σταθερών επιδράσεων έχουν τις εξής ιδιότητες

- Αποτυπώνουν όλες τις επιδράσεις που είναι ξεχωριστές για κάθε διαστρωματική μονάδα και οι οποίες δε μεταβάλλονται διαχρονικά. Οπότε, αν έχουμε ένα panel χωρών, οι σταθερές επιδράσεις θα λάβουν υπ' όψη τους επιδράσεις όπως γεωγραφικούς παράγοντες, κλιματικούς παράγοντες και άλλους παράγοντες που υπάρχουν στις διαφορετικές χώρες, αλλά όχι διαχρονικά. Αυτό υποδηλώνει ότι δε μπορούμε να συμπεριλάβουμε επιπλέον μεταβλητές, οι οποίες δε μεταβάλλονται διαχρονικά, όπως η τα μεγέθη των χωρών, γιατί οι μεταβλητές αυτές δε θα έχουν τέλεια γραμμική σχέση με τη σταθερή επίδραση.
- Σε κάποιες περιπτώσεις, υπάρχει το ενδεχόμενο να περιλαμβάνεται μεγάλος αριθμός ψευδομεταβλητών για τις σταθερές, σε περιπτώσεις πολύ μεγάλων panel. Αυτό αποτελεί κυρίως υπολογιστικό πρόβλημα, καθώς αν υπάρχουν αρκετές χιλιάδες διαστρωματικές μονάδες, θα είναι δύσκολο να υπολογιστον αρκετές χιλιάδες ψευδομεταβλητές. Συνήθως οι ερευνητές υπολογίζουν διαφορές σε όλες τις μεταβλητές ή παίρνουν τις αποκλίσεις από τον μέσο για κάθε μεταβλητή, κάτι που αφαιρεί τις ψευδομεταβλητές και αμβλύνει το υπολογιστικό πρόβλημα. Έχει ωστόσο το κόστος της αλλοίωσης των τιμών των παραμέτρων και της πιθανής εξάλειψης των μακροχρόνιων επιδράσεων.

Τα υποδείγματα σταθερών επιδράσεων είναι αρκετά χρήσιμα, αν και συνήθως τα μεγάλα N των panel, καθιστούν τη χρήση τους δύσκολη, οπότε και δίνεται έμφαση στα υποδείγματα τυχαίων επιδράσεων.

### 3.2.2 Υποδείγματα Τυχαίων Επιδράσεων - Random Effects Models (REM)

Τα υποδείγματα τυχαίων επιδράσεων αποτελούν την εναλλακτική μέθοδο για την εκτίμηση μοντέλων. Σε αντίθεση με τα υποδείγματα σταθερών επιδράσεων, χειρίζονται τις σταθερές του κάθε στρώματος όχι ως σταθερές, αλλά ως τυχαία μεταβαλλόμενες παραμέτρους. Στην ουσία, οι μεταβολές της κάθε σταθεράς προκύπτει από:

$$\alpha_i = \alpha + v_i \quad (3.4)$$

Η μεταβλητή  $v_i$  είναι μια τυχαία μεταβλητή, η οποία έχει μηδενικό μέσο. Έτσι, τα υποδείγματα τυχαίων επιδράσεων έχουν τη μορφή:

$$Y_{it} = (\alpha + v_i) + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (3.5)$$

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + (v_i + u_{it}) \quad (3.6)$$

Τα οφέλη της προσέγγισης αυτής είναι ότι έχει λιγότερες μεταβλητές προς εκτίμηση, συγκριτικά με το υπόδειγμα των σταθερών επιδράσεων και ότι επιτρέπεται η εισαγωγή περισσότερων επεξηγηματικών μεταβλητών με ίδια τιμή για όλες τις παρατηρήσεις μέσα στην ίδια ομάδα (ψευδομεταβλητές).

Ωστόσο, ένα πρόβλημα που προκύπτει είναι ότι χρειαζόμαστε ειδικές υποθέσεις για τη κατανομή του τυχαίου όρου  $v_i$ , ενώ αν οι μη παρατηρήσιμες επιδράσεις για κάθε στρώμα έχουν συσχέτιση με τις ερμηνευτικές μεταβλητές, οι εκτιμήσεις μας θα είναι ασυνεπείς και μεροληπτικές.

Οι υποθέσεις που λαμβάνουμε για τον τυχαίο όρο είναι οι εξής:

1.  $E(v_{it}) = 0$
2.  $Var(v_{it}) = \sigma_v^2$

Αν συγκρίνουμε τις δύο προσεγγίσεις, πιθανότατα θα υποθέταμε ότι τα υποδείγματα τυχαίων επιδράσεων θα ήταν σαφώς ανώτερα των σταθερών επιδράσεων, αφού ο εκτιμητής FEM ουσιαστικά είναι μια περιορισμένη εκδοχή του υποδείγματος REM. Ωστόσο, τα υποδείγματα τυχαίων επιδράσεων είναι κατασκευασμένα με την υπόθεση ότι οι σταθερές επιδράσεις δεν έχουν συσχέτιση με τις ερμηνευτικές μεταβλητές, κάτι το οποίο με τη σειρά του, περιορίζει σημαντικά τους χειρισμούς στα δεδομένα panel.

Η απλουστευμένη διαφορά μεταξύ των δύο υποδειγμάτων είναι ότι στα σταθερών επιδράσεων υποθέτουμε ότι η κάθε διαστρωματική μονάδα διαφέρει από τις άλλες στο σταθερό όρο, ενώ στα υποδείγματα τυχαίων επιδράσεων, η διαφορά βρίσκεται στα κατάλοιπα τους. Συνήθως, σε ισορροπημένα δεδομένα, τα υποδείγματα σταθερών επιδράσεων τείνουν να είναι πιο λειτουργικά, ενώ στα μη-ισορροπημένα δεδομένα, τα υποδείγματα τυχαίων επιδράσεων μπορεί να είναι πιο ταιριαστά.

### 3.2.3 Υπόδειγμα Σταθερών ή Τυχαίων Επιδράσεων;

Οι διαφορές και τα οφέλη των δύο προσεγγίσεων είναι σημαντικές, καθώς και η ανάγκη αποφυγής χρήσης της λιγότερο κατάλληλης προσέγγισης για τα δεδομένα panel που

κατέχουμε. Αυτό έχει απασχολήσει τους ερευνητές και ως εκ τούτου, έχουν αναπτυχθεί έλεγχοι που μας βοηθούν να επιλέξουμε μεταξύ FEM και REM υποδειγμάτων. Δύο πολύ γνωστοί από αυτούς είναι ο έλεγχος των Durbin (1954), Wu (1973) και Hausman (1978), καθώς και των Breusch and Pagan (1980) και οι οποίοι θα αναλυθούν στις παρακάτω υποενότητες.

### 3.2.3.1 Έλεγχος Hausman

Έστω το παρακάτω υπόδειγμα:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + u_{it} \quad (3.7)$$

Η διαφορετικά:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \epsilon_{it} \quad (3.8)$$

με  $\epsilon_{it} = \alpha_i + u_{it}$

Ο όρος  $\alpha_i$  είναι η ατομική (individual) επίδραση. Αποτυπώνει τη ξεχωριστή συμπεριφορά κάθε διαστρωματικής μονάδας. Ουσιαστικά, αυτό που αναζητούμε είναι αν ο όρος συσχετίζεται με το διάνυσμα των μεταβλητών  $X_{it}$  (δηλαδή αν είναι σταθερή, ή αν υπόκειται σε χρονικές μεταβολές). Αρχικά, θα πρέπει να υποθέσουμε ότι τα κατάλοιπα  $u_{it}$  δεν συσχετίζονται με το  $X_{it}$  ( $E(X_{it}, u_{it}) = 0$ ). Ο όρος  $u_{it}$  είναι πιθανό να μεταβάλλεται ανάμεσα στις παρατηρήσεις και τις διαστρωματικές μονάδες.

Οι υποθέσεις του ελέγχου είναι οι εξής:

- $H_0$ : Ο όρος  $\alpha_{it}$  είναι ασυσχέτιστος με τα  $X_{it}$
- $H_1$ : Ο όρος  $\alpha_{it}$  συσχετίζεται με τα  $X_{it}$

Ο έλεγχος χρησιμοποιεί τη παρακάτω στατιστική ελέγχου:

$$H = \left( \widehat{\beta}^{FE} - \widehat{\beta}^{RE} \right)' \left[ \text{Var}(\widehat{\beta}^{FE}) - \text{Var}(\widehat{\beta}^{RE}) \right]^{-1} \left( \widehat{\beta}^{FE} - \widehat{\beta}^{RE} \right) \sim \chi^2(k) \quad (3.9)$$

Υπό την υπόθεση της μη-συσχέτισης, τόσο ο εκτιμητής OLS, τόσο και ο εκτιμητής GLS είναι συνεπείς, με τη διαφορά ότι ο OLS θα είναι μη-αποτελεσματικός. Η εναλλακτική υπόθεση είναι ότι ο εκτιμητής OLS είναι συνεπής, ενώ ο GLS όχι.

Υπάρχουν δύο εκτιμητές  $\widehat{\beta}_0$  και  $\widehat{\beta}_1$  του διανύσματος παραμέτρων  $\beta$  και πρόσθεσαν δύο διαδικασίες ελέγχου υποθέσεων. Σύμφωνα με την  $H_0$ , και οι δύο είναι συνεπείς,

με τον  $\widehat{\beta}_0$  όμως να είναι αναποτελεσματικός, ενώ υπό την  $H_1$ , ο  $\widehat{\beta}_0$  είναι συνεπής και αποτελεσματικός και ο  $\widehat{\beta}_1$  ασυνεπής.

Αν η τιμή της στατιστικής ελέγχου βρεθεί μεγάλη, τότε η διαφορά των εκτιμήσεων θα προκύψει αρκετά σημαντική και θα οδηγηθούμε στο να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση, ότι το υπόδειγμα τυχαίων επιδράσεων είναι συνεπές. Έτσι, θα χρησιμοποιήσουμε τον εκτιμητή των σταθερών επιδράσεων. Αντιθέτως, αν η τιμή προκύψει χαμηλή, θα έρθουμε στο συμπέρασμα ότι το υπόδειγμα τυχαίων επιδράσεων είναι προτιμότερο για την ανάλυσή μας.

### 3.3 Στασιμότητα και έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας

Έστω η παρακάτω αυτοπαλίνδρομη διαδικασία:

$$X_t = \delta X_{t-1} + \epsilon_t \quad (3.10)$$

Στο παραπάνω υπόδειγμα, υποθέτουμε ότι ο διαταραχτικός όρος,  $\epsilon_t$  ακολουθεί ασυμπτωτικά μια διαδικασία τύπου white noise, ή αλλιώς λευκού θορύβου. Προκειμένου το υπόδειγμα αυτό να είναι στάσιμο, θα πρέπει  $\delta < 1$ . Υπό αυτή τη συνθήκη, ένα πιθανό σοκ στην τιμή της μετοχής (αν θεωρήσουμε ότι η  $X$  πρόκειται για τιμή μιας μετοχής), θα φθίνει με το πέρασμα του χρόνου. Διαφορετικά, αν  $\delta \geq 1$ , το υπόδειγμά μας θα είναι μη-στάσιμο. Στο παράδειγμα με τη τιμή της μετοχής, το αποτέλεσμα ενός πιθανού σοκ θα συνεχίσει να είναι παρόν με την ίδια, ή και μεγαλύτερη, ισχύ που είχε και τη στιγμή που προέκυψε. Όταν  $\delta = 1$ , το υπόδειγμα έχει μοναδιαία ρίζα.

Ας εξετάσουμε τι συμβαίνει αν αφαιρέσουμε τη  $X_{t-1}$  από τα δύο μέρη της εξίσωσης (3.10):

$$\begin{aligned} X_t - X_{t-1} &= \delta X_{t-1} - X_{t-1} + \epsilon_t \iff \\ (1 - L)X_t &= \Delta X_t = \beta X_{t-1} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (3.11)$$

με  $\beta = (\delta - 1)$ .

Εκτιμώντας το υπόδειγμα (3.10), αν ισχύει ότι  $\beta = 0$ , θα έχουμε ενδείξεις ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας στη περίπτωση της  $X_t$ . Δηλαδή ότι η μεταβλητή αυτή θα είναι μη-στάσιμη, ενώ παράλληλα έχει μοναδιαία ρίζα (αφού  $\beta = (\delta - 1) \iff \delta = 1$ ). Αυτό σημαίνει ότι:

$$\Delta X_t = \epsilon_t$$

Και αν δεχτούμε ότι ο  $\epsilon_t$  ακολουθεί διαδικασία λευκού θορύβου, η πρώτη διαφορά της μεταβλητής  $X_t$  (δηλαδή η  $\Delta X_t$  πλέον) θα είναι στάσιμη.

Καθώς  $\beta = (\delta - 1)$ , αν  $\beta < 0$ , τότε  $\delta < 1$  και άρα η πρώτη διαφορά της  $X_t$  θα είναι επίσης στάσιμη.

### 3.3.1 Έλεγχος Levin-Lin-Chu

Ένας καθιερωμένος έλεγχος για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας είναι ο έλεγχος των Levin, Lin, and Chu (2002) (παρουσιάστηκε το 1992). Αποτελεί μία επέκταση του ελέγχου των Dickey and Fuller (1979) και ακολουθεί την εξής μορφή:

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \rho Y_{i,t-1} + \sum_{k=1}^n \phi_k \Delta Y_{i,t-k} + \delta_i t + \theta_i + u_{it} \quad (3.12)$$

Με αυτό το μοντέλο μπορούμε να λάβουμε υπ' όψην μία επίδραση προερχόμενη από τα διαφορετικά  $\alpha_i$ , αλλά και για μία δεύτερη, προερχόμενη από τα  $\theta_i$ , σε ένα περιβάλλον σταθερών επιδράσεων και για τις δύο διαστάσεις (two-way fixed effects). Με αυτόν τον τρόπο, λαμβάνουμε υπ' όψην και τις σταθερές, αλλά και τις χρονικές επιδράσεις. Στη περίπτωση των σταθερών επιδράσεων, η σημαντικότητά τους είναι έντονη, καθώς επιτρέπουν την ύπαρξη ετερογένειας, αφού ο συντελεστής της  $Y_i$  με υστέρηση έχει το περιορισμό να είναι ομοιογενής σε όλες τις μονάδες του πάνελ μας.

Ο έλεγχος χρησιμοποιεί την ακόλουθη μηδενική υπόθεση:

- $H_0 : \rho = 0$

έναντι της εναλλακτικής

- $H_1 : \rho < 0$

Σύμφωνα με τη μηδενική υπόθεση, κάθε σειρά περιλαμβάνει μια μοναδιαία ρίζα. Έτσι, αν οδηγηθούμε στην απόρριψή της, θα έχουμε έντονες ενδείξεις στασιμότητας για τη μεταβλητή που εξετάζουμε.

Σύμφωνα με τους συγγραφείς, ο έλεγχος είναι αρκετά αξιόπιστος όταν, στο δείγμα, οι χρονικές περίοδοι βρίσκονται στο εύρος 5 με 250 και οι διαστρωματικές μονάδες εντός του εύρους 10 με 250. Παράλληλα, όπως και σε άλλους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας, έτσι και στον έλεγχο LLC, υποθέτουμε ότι οι επιμέρους διαδικασίες είναι διαστρωματικά ανεξάρτητες.



### 3.3.2 Έλεγχος Im-Pesaran & Shin - IPS

Ένα σημαντικό μειονέκτημα του ελέγχου LLC είναι ότι ο όρος  $\rho$  πρέπει να είναι ομοιογενές για όλα τα  $i$ . Αυτό οδήγησε τους Im, Pesaran, and Shin (1997) να επεκτείνουν τον έλεγχο, προκειμένου να επιτρέψουν την ύπαρξη ετερογένειας στα  $\rho$ . Προτείνουν, για βασική διαδικασία ελέγχου, έναν έλεγχο βασιζόμενο στον μέσο των στατιστικών μοναδιαίας ρίζας. Ο έλεγχος παρέχει ξεχωριστές εκτιμήσεις για κάθε διαστρωματική μονάδα και είναι της εξής μορφής:

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \rho_i Y_{i,t-1} + \sum_{k=1}^n \phi_{ik} \Delta Y_{i,t-k} + \delta_i t + \theta_t + u_{it} \quad (3.13)$$

Ο έλεγχος χρησιμοποιεί τις εξής υποθέσεις:

- $H_0 : \rho_i = 0$  για κάθε  $i$
- $H_1 : \rho_i < 0$  για τουλάχιστον ένα  $i$

Αυτό σημαίνει ότι στη περίπτωση της μηδενικής υπόθεσης, όλες οι σειρές του δείγματος είναι μη στάσιμες, ενώ σύμφωνα με την εναλλακτική υπόθεση, ένα μέρος του συνόλου των σειρών στο πάνελ είναι στάσιμο. Στο σημείο αυτό, ο έλεγχος IPS διαφοροποιείται αρκετά από τον LLC, αφού στον δεύτερο, υπό την εναλλακτική υπόθεση, όλες οι σειρές του πάνελ είναι στάσιμες υπό την εναλλακτική υπόθεση.

Ο έλεγχος των Im, Pesaran, and Shin (1997) προϋποθέτει οι χρονικές περίοδοι να είναι ίδιες για τις διαστρωματικές μονάδες, προκειμένου να μπορέσει να υπολογιστεί η στατιστική ελέγχου. Έτσι χρειαζόμαστε ένα δείγμα πάνελ ισοροπημένου τύπου. Η στατιστική ελέγχου  $\bar{t}$  είναι ο μέσος των στατιστικών ελέγχου των ελέγχων ADF ( $t_{\rho i}$ ) που πραγματοποιούνται για τις διαστρωματικές μονάδες για να διαπιστωθεί αν  $\rho_i = 0$  ή όχι.

Η στατιστική ελέγχου, IPS, που αναπτύσσουν υπολογίζεται ως εξής:

$$t_{IPS} = \frac{\sqrt{N} \left( \bar{t} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E[t_{iT} | \rho_i = 0] \right)}{\sqrt{Var[t_{iT} | \rho_i = 0]}}$$

όπου

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{\rho i}$$

Η  $t_{\rho i}$  σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να συγκλίνει σε μία στατιστική που στον παραπάνω τύπο συμβολίζεται ως  $t_{iT}$ . Η στατιστική ελέγχου  $t_{IPS}$  ακολουθεί τυποποιημένη κανονική κατανομή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, σε μικρά δείγματα, ο έλεγχος αυτός τείνει να είναι ακριβέστερος από τον έλεγχο LLC.

### 3.4 Αιτιότητα Granger

Ένα πρόβλημα που συναντούμε, όταν ανακαλύπτουμε απλές στατιστικές σχέσεις μεταξύ μεταβλητών είναι ότι, από αυτές δε μπορούμε να αναγάγουμε αιτιώδεις σχέσεις. Δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε κάποια αιτιώδη συνάφεια από τη μία στην άλλη. Οι αιτιώδεις σχέσεις, εν τούτοις, είναι πιο ουσιαστικές για εμάς και γι' αυτό η ανακάλυψή τους είναι μια ενδιαφέρουσα προσθήκη στις οικονομετρικές αναλύσεις.

Ο Granger (1969) προσεγγίζει το ερώτημα ως εξής. Στην ερώτηση αν μια μεταβλητή  $x$  προκαλεί μεταβολή στη  $y$ , εξετάζει το κατά πόσο η παρούσα τιμή της  $y$  μπορεί να εξηγηθεί από της παρελθούσες τιμές της και αν προσθέτοντας παρελθοντικές τιμές της  $x$ , υπάρχει βελτίωση της ερμηνείας της  $y$ . Ουσιαστικά, η αιτιότητα κατά Granger δεν υπονοεί πραγματική αιτιότητα, αλλά προβλεπτική αιτιότητα και ικανότητα.

Χρησιμοποιεί το παρακάτω υπόδειγμα και υποθέτει ότι οι σειρές  $x_t$  και  $y_t$  είναι στάσιμες.

$$y_t = \alpha + \sum_{k=1}^K \gamma_k y_{t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{t-k} + \varepsilon_t \quad \text{με } t = 1, 2, \dots, T \quad (3.14)$$

Με το υπόδειγμα αυτό, μπορούμε να καθορίσουμε αν η μεταβλητή  $x$ , αιτιάζει την  $y$ . Αν οι προηγούμενες τιμές της  $x$  είναι ικανές να προβλέψουν τη τρέχουσα τιμή της  $y$ , ακόμη και αν οι προηγούμενες τιμές της  $y$  έχουν συμπεριληφθεί στο υπόδειγμα που χρησιμοποιούμε, ουσιαστικά η μεταβλητή  $x$  έχει αιτιώδους τύπου επίδραση στη  $y$ . Ο έλεγχος του Granger στηρίζεται στην εξής μηδενική υπόθεση, την οποία εξετάζει με έναν έλεγχο F:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

Στη περίπτωση απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μία αιτιώδης επίδραση της  $x$  στην  $y$ . Εναλλάσσοντας τις δύο μεταβλητές, μπορούμε να πραγματοποιήσουμε τον έλεγχο και από την ανάποδη κατεύθυνση και να μελετήσουμε αν η  $y$  αιτιάζει την  $x$ .

#### 3.4.1 Έλεγχος αιτιότητας Dumitrescu-Hurlin

Οι Dumitrescu and Hurlin (2012) επέκτειναν τη μεθοδολογία, προκειμένου να εξετάσουν για αιτιώδεις σχέσεις, σε υποδείγματα δεδομένων τύπου panel. Χρησιμοποιούν

τη παρακάτω παλινδρόμηση:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_{i,k} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_{i,k} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad \mu\epsilon \quad t = 1, 2, \dots, T \quad \kappa\alpha\iota \quad i = 1, 2, \dots, T \quad (3.15)$$

Εδώ οι  $y_{i,t}$  και  $x_{i,t}$  είναι οι παρατηρήσεις για δύο στάσιμες μεταβλητές για το άτομο  $i$  κατά τη χρονική περίοδο  $t$ . Οι συντελεστές μπορούν να μεταβάλλονται από άτομο σε άτομο, αλλά υποθέτουμε ότι είναι μη εξαρτώμενοι από το χρόνο. Οι υστερήσεις  $K$  θεωρούμε ότι είναι όμοιες για όλα τα άτομα. Έτσι, δρούμε με τη προϋπόθεση ότι εξετάζουμε ισορροπημένα (balanced) δεδομένα panel.

Όπως και τη περίπτωση του Granger (1969), για να συμπεράνουμε την ύπαρξη, ή μη, αιτιώδους σχέσης της  $x$  στη  $y$ , ελέγχουμε για στατιστικά σημαντικές επιδράσεις από τις παρελθούσες τιμές της  $x$  στις παρούσες τιμές της  $y$ . Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου εκφράζεται ως εξής:

$$H_0 : \beta_{i1} = \beta_{i2} = \dots = \beta_{iK} = 0 \quad \forall \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Και αντιστοιχεί στην έλλειψη αιτιώδους σχέσης για όλα τα άτομα του panel.

Ουσιαστικά, ο έλεγχος υποθέτει ότι είναι εφικτό να υπάρχει αιτιώδης σχέση ανάμεσα σε κάποια άτομα, αλλά όχι απαραίτητα για όλα. Έτσι, η εναλλακτική υπόθεση γράφεται ως εξής:

$$H_1 : \beta_{i1} = \beta_{i2} = \dots = \beta_{iK} = 0 \quad \forall \quad i = 1, 2, \dots, N_1 \\ \beta_{i1} \neq 0 \quad \eta \quad \dots \quad \eta \quad \beta_{iK} \neq 0 \quad \forall \quad i = N_1 + 1, \dots, N$$

Δε γνωρίζουμε αν το  $N_1 \in [0, N - 1]$ . Στη περίπτωση που ισχύει  $N_1 = 0$ , θα συμπεράνουμε ότι υπάρχει αιτιώδης σχέση για όλα τα άτομα του panel. Αν το  $N_1$  είναι μικρότερο του  $N$ , δε θα έχουμε ενδείξεις για αιτιώδη σχέση για όλα τα άτομα και έτσι, δε θα απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση.

### 3.5 Δυναμικά Υποδείγματα Panel

Τα δυναμικά υποδείγματα είναι υποδείγματα τα οποία χαρακτηρίζονται από τη παρουσία υστέρησης της εξαρτημένης μεταβλητής, ως ανεξάρτητη μεταξύ των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών. Μία βασική μορφή τέτοιων υποδειγμάτων είναι η εξής:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i x_{i,t} + \gamma y_{i,t-1} + u_{i,t} \quad (3.16)$$

Τα  $\beta$  και  $x_{i,t}$  είναι της μορφής  $k \times 1$ . Τα δυναμικά υποδείγματα έχουν ιδιαίτερη σημασία στις οικονομικές αναλύσεις, καθώς πολλές οικονομικές σχέσεις είναι δυναμικής φύσεως και άρα θα πρέπει να εξετάζονται με αυτόν τον τρόπο.

Στη σχέση (3.14) η μοναδική ετερογένεια προέρχεται από τις μεμονομένες σταθερές  $\alpha_i$ , οι οποίες διαφέρουν στη κάθε διαστρωματική μονάδα.

### 3.5.1 Γενικευμένη Μέθοδος Ροπών (GMM)

Στις διάφορες προσεγγίσεις τύπου OLS, ένα πρόβλημα που προκύπτει είναι η ενδογένεια. Η ενδογένεια είναι ένα φαινόμενο κατά το οποίο, μία ανεξάρτητη μεταβλητή παρουσιάζει συσχέτιση με τον όρο σφάλματος. Η μεροληψία λόγω ενδογένειας μπορεί να μας οδηγήσει σε μη αντιπροσωπευτικούς εκτιμητές, όσο το μέγεθος του δείγματος αυξάνεται, λάθος συμπεράσματα και εν τέλει, μη-ορθές θεωρητικές ερμηνείες. Αυτό μπορεί να συμβαίνει λόγω σφαλμάτων μέτρησης ή λόγω παράλειψης μεταβλητών οι οποίες είναι στατιστικά σημαντικές.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ενδογένειας στις εκτιμήσεις μας, εκτιμούμε υποδείγματα γραμμικών παλινδρομήσεων με βοηθητικές μεταβλητές (Instrumental Variables). Οι βοηθητικές μεταβλητές επιδρούν στην εξαρτημένη μεταβλητή, αλλά όχι άμεσα. Η επίδραση έρχεται μέσω των ενδογενών ανεξάρτητων μεταβλητών, ενώ παράλληλα δε συσχετίζονται με τον διαταρακτικό όρο.

Οι βοηθητικές μεταβλητές είναι διαφορετικές από τις ενδογενείς μεταβλητές του υποδείματός μας. Στη περίπτωση των δεδομένων τύπου panel, υπάρχουν και οι εσωτερικές βοηθητικές μεταβλητές (internal), πέρα από τις εξωτερικές (external) που συναντούμε σε άλλους τύπους δεδομένων. Αυτές οι βοηθητικές μεταβλητές είναι χρονικές υστερήσεις των ερμηνευτικών μεταβλητών μας και ως εκ τούτου, μπορούμε να συμπεριλάβουμε αρκετές από αυτές στην εκτίμησή μας.

#### 3.5.1.1 Έλεγχος Υπερταυτοποίησης Sargan

Ο έλεγχος του Sargan (1958), είναι ένας έλεγχος που χρησιμοποιείται για να εξεταστεί η εγκυρότητα των επιλεγμένων βοηθητικών μεταβλητών. Ο έλεγχος βασίζεται στην εξής μηδενική υπόθεση:

$H_0$ : Οι βοηθητικές μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες με τα κατάλοιπα και είναι έγκυρες

Σε περίπτωση που απορριφθεί η μηδενική υπόθεση, έχουμε έντονες ενδείξεις μη ορθής επιλογής των βοηθητικών μεταβλητών, οπότε και θα πρέπει να ελέγξουμε το σύνολο τους, αλλά και το βασικό μας υπόδειγμα για πιθανές αλλαγές, ώστε να επιτύχουμε καλύτερα αποτελέσματα.

## 4 Εμπειρικοί Έλεγχοι και Αποτελέσματα

### 4.1 Τραπεζικά Δεδομένα

Για τη πραγματοποίηση της εμπειρικής ανάλυσης συλλέχθηκαν δεδομένα για τράπεζες των Ηνωμένων Πολιτειών, αλλά και μακροοικονομικά στοιχεία, από τη βάση δεδομένων Datastream. Η χρονική περίοδος για την ανάλυσή μας τέθηκε στο διάστημα 2010 έως 2020. Τα δεδομένα μετασχηματίστηκαν σε μορφή ισορροπημένου panel, προκειμένου να συνεχίσουμε, και για τις στατιστικές και οικονομετρικές μεθόδους χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού R (έκδοση 4.2.2). Στόχος της εργασίας είναι να δειχτεί η σχέση μεταξύ των επιτοκίων και της τραπεζικής κερδοφορίας και έτσι, για την αποτύπωση του επιπέδου των επιτοκίων επιλέχθηκε η σειρά κλίσης καμπύλης αποδόσεων (Yield Curve - YCV), ενώ για την έκφραση της κερδοφορίας, επιλέχθηκε η σειρά του δείκτη απόδοσης Ενεργητικού (Return on Assets - ROA). Επιπλέον μεταβλητές που συμπεριλάβαμε στο υπόδειγμα είναι το μέγεθος τράπεζας (Total Assets - TA), η ρευστότητα (Liquidity - LIQ), ο δείκτης Δάνεια προς Ενεργητικό (Loans to Assets - LAR) και ο δείκτης Κόστους προς Έσοδα (Cost to Income - CI). Παράλληλα, επιλέχθηκαν και μακροοικονομικοί παράγοντες, όπως ο ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ (GDP και ο πληθωρισμός INF. Για τους στατιστικούς ελέγχους επιλέξαμε για επίπεδο σημαντικότητας το 5%.

### 4.2 Μεταβλητές Υποδείγματος

Το υπόδειγμά μας βασίζεται σε μία εξαρτημένη μεταβλητή και στις ανεξάρτητες μεταβλητές. Καθώς εξετάζουμε τη κερδοφορία, το μέτρο που θα επιλέξουμε για το υπόδειγμα της παρούσας διατριβής είναι η Απόδοση Ενεργητικού (ROA). Οι ερμηνευτικές μεταβλητές αναλύονται παρακάτω.

#### 4.2.1 Κλίση καμπύλης Αποδόσεων - YCV

Καθώς οι τράπεζες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι κάθε οικονομίας, οι κυβερνήσεις εφαρμόζουν μέτρα νομισματικής πολιτικής, ώστε να ρυθμίσουν τη λειτουργία τους. Αυτό για τις τράπεζες σημαίνει ότι υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που είναι σε θέση να μεταβάλλουν τη κερδοφορία τους. Η δυναμική της μηχανικής αυτής διαφέρει από οικονομία σε οικονομία. Σε περιπτώσεις που το οικονομικό περιβάλλον είναι σταθερό, η νομισματική πολιτική δε χρησιμοποιείται πολύ. Αυτό δεν ισχύει σε χώρες με κεφαλαιαγορές που βρίσκονται σε πρώιμη φάση ανάπτυξης.

Η κλίση της καμπύλης αποδόσεων είναι η διαφορά των αποδόσεων των δεκαετών ομολόγων δημοσίου και των βραχυπρόθεσμων επιτοκίων. Ουσιαστικά, αποτυπώνει

άμεσα τη νομισματική πολιτική που εφαρμόζεται, καθώς αυτή μεταβάλλει το βραχυπρόθεσμα επιτόκιο. Τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια ελέγχονται από τη κεντρική τράπεζα. Ένα μέτρο τραπεζικής επίδοσης που αναμένουμε να έχει έντονη σχέση με την καμπύλη αποδόσεων είναι τα επιτοκιακά περιθώρια (NIM). Πράγματι, οι Egly, Johnk, and Molllick (2018) δείχνουν κάτι τέτοιο, με την καμπύλη αποδόσεων να έχει και θετική σχέση με τα περιθώρια επιτοκίων για τις αμερικανικές εμπορικές τράπεζες τη περίοδο της κρίσης του 2007. Σε άλλες έρευνες φαίνεται επίσης μία θετική σχέση (Borio, Gambacorta, and Hofmann (2017)).

#### 4.2.2 Μέγεθος Τράπεζας - ΤΑ

Το μέγεθος μίας επιχείρησης μπορεί να εκφραστεί ως το σύνολο του Ενεργητικού (Total Assets) της. Σύμφωνα με τους Nireesh and Thirunavukkarasu (2014), το μέγεθος των επιχειρήσεων είναι ο κύριος παράγοντας για να καθοριστεί η κερδοφορία τους, βάσει της έννοιας των οικονομιών κλίμακας. Οι οικονομίες κλίμακας αναφέρονται σε πλεονεκτήματα χαμηλού κόστους που αποκτούν οι μεγάλες επιχειρήσεις, καθώς μπορούν να αποφέρουν κέρδη με χαμηλότερο κόστος από τις μικρότερες.

Στον τραπεζικό τομέα, το μέγεθος των τραπεζών μεταβάλλει το κόστος άντλησης κεφαλαίων για εκείνες. Οι μεγαλύτερες τράπεζες δανείζονται με πιο ευνοϊκούς όρους και σε μεγαλύτερη κλίμακα. Αυτό μπορεί να τις οδηγήσει σε πλεονεκτική θέση, συγκριτικά με τις μικρότερες τράπεζες. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, υπάρχουν τράπεζες πολλών μεγεθών, κάτι που κάνει την μεταβλητή αυτή ενδιαφέρουσα για τη μελέτη της τραπεζικής κερδοφορίας στη εκείνη τη χώρα. Οι Vernanda et al. (2016), λαμβάνοντας αυτή τη δυναμική, τονίζουν ότι η σχέση του μεγέθους των τραπεζών θα πρέπει να συνδέεται θετικά με τη κερδοφορία.

#### 4.2.3 Δείκτης Κόστους προς Έσοδα (Cost to Income Ratio) - CI

Ο δείκτης κόστους προς έσοδα, είναι ένα μέτρο που χρησιμοποιείται στον τραπεζικό τομέα για να αποτυπώσει το κατά πόσο οι δαπάνες της τράπεζας ξεπερνούν τα έσοδα, ή όχι. Προκειμένου να υπολογιστεί, χρησιμοποιείται το πηλίκο των λειτουργικών εξόδων προς τα λειτουργικά έσοδα της τράπεζας.

Τα λειτουργικά έξοδα περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων, τα διοικητικά έξοδα και τα πάγια έξοδα, ενώ δε συνυπολογίζονται εντός αυτών τις μη-ενεργές επισφαλείς απαιτήσεις. Τα λειτουργικά έσοδα για τις τράπεζες αποτελούνται από τα επιτοκιακά έσοδα και τα μη-επιτοκιακά έσοδα.

Ουσιαστικά, ο δείκτης αυτός είναι ένα απλό μέσο προκειμένου να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της τράπεζας, καθώς όσο χαμηλότερος είναι, τόσο πιο αποτελε-

σματική και πιθανότατα κερδοφόρα θα είναι η εξεταζόμενη τράπεζα. Αν αντιθέτως ο λόγος είναι άνω της μονάδας, τα έξοδα είναι περισσότερα από τα έσοδα, αν και αυτό μπορεί να εξηγείται από πιθανές επενδύσεις της τράπεζας. Ωστόσο, στη βιβλιογραφία φαίνεται να υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ του δείκτη και της κερδοφορίας των τραπεζών (Ghosh et al. (2003), Hess and Francis (2004)).

#### 4.2.4 Δείκτης Δανείων προς Ενεργητικό (Loans to Total Assets) - LAR

Ο δείκτης Δανείων προς Ενεργητικό (LAR) δείχνει το ποσοστό του ενεργητικού της τράπεζας ως προς το συνολικό χρέος σε ένα έτος (Sufian and Habibullah (2010); Sufian et al. (2011)). Είναι μία ένδειξη ρευστότητας και αποτυπώνει το κατά πόσο μπορεί η τράπεζα να ανταποκριθεί στη ζήτηση πίστωσης, χρησιμοποιώντας το διαθέσιμο Ενεργητικό της. Όσο υψηλότερος είναι ο λόγος αυτός, τόσο υψηλότερο θα είναι και οι πιστωτικές επιδόσεις της τράπεζας, ενώ θα έχει αρνητική επίδραση στη ρευστότητα της, λόγω της χρήσης των πόρων για πιστώσεις και λιγότερο για βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις. Σύμφωνα με τους Chronopoulos et al. (2015) ο δείκτης Δανείων προς Ενεργητικό συνήθως εκφράζεται ως το πηλίκο του Συνόλου Δανείων (total loans) με το Σύνολο Ενεργητικού (total assets).

Στη περίπτωση αυτού του παράγοντα, δε μπορούμε να έχουμε ξεκάθαρες προσδοκίες για τη σχέση του με τη κερδοφορία. Ο Freixas (2005) αναφέρει ότι ένας υψηλός δείκτης LAR υποδηλώνει πλεονεκτήματα πληροφόρησης, όπως και το μέγεθος, και μπορεί να μειώσει τα κόστη μεσοδιολάβησης, ενισχύοντας τη κερδοφορία. Αντιθέτως, οι Chronopoulos et al. (2015) σημειώνουν ότι ένας υψηλός LAR καθιστά τις τράπεζες περισσότερο ευάλωτες σε κινδύνους αθέτησης πληρωμών.

#### 4.2.5 Ρευστότητα - LIQ

Η ρευστότητα για τις τράπεζες, όπως και για κάθε επιχείρηση, μετρά την ικανότητά τους να ανταποκρίνονται σε τυχόν βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις και μετράται με τους δείκτες ρευστότητας. Στη παρούσα εργασία, χρησιμοποιείται μια εκδοχή της ρευστότητας που υπολογίζεται με το πηλίκο των βραχυπρόθεσμων ρευστών με το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Η σχέση της ρευστότητας με τη κερδοφορία, βέβαια, δεν φαίνεται να είναι συγκεκριμένη στη βιβλιογραφία. Οι Bourke (1989) και Boubakri, Mirzaei, and Samet (2017) διαπιστώνουν θετική επίδραση από τη πλευρά της ρευστότητας στη κερδοφορία. Ωστόσο, οι Molyneux and Thornton (1992) διαπιστώνουν το αντίθετο, με αρνητική επίδραση της ρευστότητας στη κερδοφορία, κάτι που απέδωσαν στο ότι η κατοχή ρευστότητας, ειδικά αν προέρχεται από κρατική παρέμβαση,

αποτελεί έξοδο για τις τράπεζες.

#### 4.2.6 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν - GDP

Ο ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ είναι μία μεταβλητή με τη χρήση της οποίας, αποτυπώνουμε την επίδραση του γενικότερου οικονομικού περιβάλλοντος στον τομέα που εξετάζουμε. Η σχέση του ΑΕΠ με τη τραπεζική κερδοφορία φαίνεται να είναι θετική, καθώς οι τράπεζες τείνουν να έχουν περισσότερες ευκαιρίες σε μία ανοδική οικονομική περίοδο. Οι (Albertazzi and Gambacorta (2009)) σημειώνουν θετική επίδραση του ΑΕΠ στα κέρδη προ-φόρων λόγω της επίδρασης του οικονομικού κύκλου στο καθαρό έσοδα από φόρους. Σύμφωνα με τους Stiroh (2004), η επίδραση του ΑΕΠ είναι εντονότερη στα μη-επιτοκιακά έσοδα, λόγω του ότι είναι περισσότερο κυκλικά από τα καθαρά έσοδα από τόκους.

#### 4.2.7 Πληθωρισμός - INF

Τα αποτελέσματα του πληθωρισμού είναι ουσιώδη και μπορούν να υπονομεύσουν το χρηματοπιστωτικό σύστημα και κατά συνέπεια και τη λειτουργία των τραπεζών. Ένα μεγάλο μέρος της επίδρασης του πληθωρισμού στις εμπορικές τράπεζες προέρχεται από τα αποτελέσματά του για τους καταναλωτές, καθώς ο πληθωρισμός μειώνει τη ζήτησή τους για χρηματοοικονομικά προϊόντα και υπηρεσίες. Μια τέτοια επίδραση είναι η δυσχέρεια πραγματοποίησης πληρωμών, σε απότομες αυξήσεις του ύψους του πληθωρισμού, κάτι που οδηγεί σε απώλειες χρηματικών εισροών για τις τράπεζες. Ο πληθωρισμός αποτελεί και ένα σημαντικό κανάλι, από το οποίο οι μεταβολές των επιτοκίων μπορούν να επιδράσουν στα περιθώρια των τραπεζών. Οι Hoggarth, Milne, and G. Wood (1998) παρατηρούν ότι ο υψηλός και ευμετάβλητος πληθωρισμός δρα έντονα στα κέρδη των τραπεζών, καθώς αρχικά, προκαλεί δυσκολίες στους διακανονισμούς δανείων. Αν μια δανειακή συμφωνία λειτουργεί στον αναμενόμενο ρυθμό πληθωρισμού, μπορεί να αποδειχθεί πολύ πιο οριακή, αν ο πληθωρισμός είναι απροσδόκητα χαμηλός και τα πραγματοποιηθέντα επιτόκια απροσδόκητα υψηλά. Έτσι, ο υψηλός πληθωρισμός οδηγεί σε αβεβαιότητα για το σχεδιασμό δανειακών πακέτων. Παράλληλα, τα υψηλά και ευμετάβλητα επίπεδα πληθωρισμού τείνουν να ενθαρρύνουν τις επενδύσεις σε ακίνητα, κάτι που με τη σειρά του, οδηγεί σε πιθανές ζημιές, ή κέρδη, σύμφωνα με τα τρέχοντα μέτρα νομισματικής πολιτικής της εκάστοτε οικονομίας (Staikouras, G. E. Wood, et al. (2004)).



### 4.3 Εμπειρική Μεθοδολογία

Το βασικό ερώτημα το οποίο πραγματευόμαστε είναι η σχέση μεταξύ του επιπέδου των επιτοκίων και της κερδοφορίας στον τραπεζικό τομέα, κάτι το οποίο μπορούμε να αποτυπώσουμε με τη παρακάτω σχέση:

$$ROA_{it} = \alpha + \beta YCV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η απόδοση Ενεργητικού και είναι ο λόγος των καθαρών κερδών προς το Ενεργητικό της τράπεζας. Η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η κλίση της καμπύλης αποδόσεων. Η κλίση υπολογίζεται από τη διαφορά του επιτοκίου του 10-ετούς ομολόγου με το επιτόκιο του 3-μηνου. Ο τελευταίος όρος, είναι ο διαταρακτικός όρος, που αποτυπώνει τη σχέση που δε μπορούμε να εξηγήσουμε με το απλό αυτό υπόδειγμα.

Καθώς χρησιμοποιούμε δεδομένα τύπου panel, συμβολίζουμε τη κάθε διαστρωματική μονάδα (δηλαδή τη κάθε μία τράπεζα του δείγματός μας) με τον δείκτη  $i$  στις μεταβλητές. Η κάθε χρονική μονάδα, δηλαδή το κάθε τρίμηνο, συμβολίζεται με τον δείκτη  $t$ . Παράλληλα, ο σταθερός όρος ( $\alpha$ ) μεταβάλλεται από τη μία διαστρωματική μονάδα στην άλλη.

Στη συνέχεια, προκειμένου το υπόδειγμα να μην είναι ελλιπές, συμπεριλήφθηκαν και οι μεταβλητές που αναφέρθηκαν παραπάνω. Εκείνες συμβολίζονται ως εξής:

- $\log(TA)$ : Λογάριθμος του συνόλου Ενεργητικού (Total Assets)
- $CI$ : Λόγος Κόστους προς Έσοδα (Cost to Income Ratio)
- $LAR$ : Λόγος Δανείων προς Σύνολο Ενεργητικού (Loans to Total Assets)
- $LIQ$ : Ρευστότητα
- $GDP$ : Ρυθμός αύξησης ΑΕΠ
- $INF$ : Επίπεδο πληθωρισμού

Ο λόγος Κόστους προς Έσοδα ( $CI$ ) υπολογίζεται ως το πηλίκο των λειτουργικών εξόδων προς τα λειτουργικά έσοδα. Η ρευστότητα ( $LIQ$ ) υπολογίστηκε με το πηλίκο των βραχυπρόθεσμων ρευστών, προς το Ενεργητικό. Ο λόγος Δανείων προς Ενεργητικό υπολογίζεται ως το πηλίκο του Συνόλου Δανείων προς το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων του Ενεργητικού. Στις περιπτώσεις που ήταν εφικτό και κατάλληλο, χρησιμοποιήσαμε λογάριθμους. Οι δύο μακροοικονομικές μεταβλητές ( $GDP$

και INF) προστέθηκαν στην ανάλυση, προκειμένου να λάβουμε υπό όψη το εξωγενές περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιούνται οι τράπεζες.

Με τη προσθήκη των νέων μεταβλητών, το υπόδειγμα παίρνει την εξής μορφή:

$$ROA_{it} = \alpha + \beta_1 YCV_{it} + \beta_2 \log(TA)_{it} + \beta_3 CI_{it} + \beta_4 LAR_{it} + \beta_5 LIQ_{it} + \beta_6 GDP_{it} + \beta_7 INF_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

#### 4.4 Περιγραφικά Στατιστικά

Τα περιγραφικά στατιστικά των μεταβλητών μας παρουσιάζονται στον πίνακα 3. Οι πίνακες περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη κύρτωση και την ασυμμετρία της κάθε μεταβλητής. Από την ασυμμετρία και την κύρτωση μπορούμε να διαπιστώσουμε αν μία μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή. Προκειμένου να συμπεράνουμε ότι η κατανομή της μεταβλητής είναι κανονικής μορφής, θα πρέπει η κύρτωση να ισούται με 3 και η ασυμμετρία με 0. Ένας άλλος τρόπος να ελεγχθεί η κανονικότητα είναι με τον συντελεστή των Jarque-Bera. Ο έλεγχός τους έχει ως μηδενική υπόθεση ότι η μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή. Αν η μηδενική υπόθεση απορριφθεί, θα έχουμε έντονες ενδείξεις μη κανονικότητας στο δείγμα μας.

Στη περίπτωση της εξαρτημένης μεταβλητής (ROA), σύμφωνα με τα παρακάτω και τον πίνακα 3, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και έχουμε έντονες ενδείξεις μη κανονικότητας για τη μεταβλητή. Το ίδιο παρατηρούμε και για τις εξαρτημένες μεταβλητές.

Πίνακας 3: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών

Statistic	Mean	St. Dev.	Min	Max
ROA	1.103	0.662	-5.400	4.330
YCV	1.828	0.909	-0.230	3.610
TA	58,959,531	301,870,946	267,760	2,687,379
CI	2.370	42.310	-1,639.819	431.638
LIQ	0.025	0.034	0.001	0.572
LAR	66.353	12.747	-0.350	96.610
GDP	4.025	1.705	0.300	7.600
INF	1.765	0.821	-0.100	3.700
Statistic	Kurtosis	Skewness	Jarque Bera	Prob.
ROA	22.471297	-1.98001366	121734	<2.2e-16
YCV	2.728459	-0.29107654	127.23	<2.2e-16
TA	47.008884	6.63051322	651396	<2.2e-16
CI	1237.846998	30.92354057	471340586	<2.2e-16
LIQ	35.883751	4.55860821	359043	<2.2e-16
LAR	4.859243	-1.00859109	2320.5	<2.2e-16
GDP	2.555402	-0.15876731	92.036	<2.2e-16
INF	3.339682	-0.09042552	45.661	1.215e-10

#### 4.5 Έλεγχοι Στασιμότητας Μεταβλητών

Στη συνέχεια, πραγματοποιούμε ελέγχους στασιμότητας, ώστε να διαπιστώσουμε αν οι μέσοι και η διακύμανση των χρονοσειρών μας είναι σταθεροί. Αυτό είναι σημαντικό ώστε να συνεχίσουμε, καθώς οι μη στάσιμες σειρές εξαρτώνται από τον χρόνο, κάτι το οποίο καθιστά τους εκτιμητές μας μη έγκυρους και τους μετ' έπειτα ελέγχους και αποτελέσματα αναξιόπιστα.

Προκειμένου να ελέγξουμε τις μεταβλητές μας για την ύπαρξη (ή μη) μοναδιαίας ρίζας, επιστρατεύομαστε τους ελέγχους των Levin, Lin, Chu και Im, Pesaran, Shin. Τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών παρουσιάζονται παρακάτω, στον πίνακα 4.

Πίνακας 4: Έλεγχοι Στασιμότητας Μεταβλητών

Variable	Test Type	Statistic	Prob.	
ROA	Im, Pesaran, Shin	-6.606	$1.974e - 11$	***
	Levin, Lin, Chu	-24.601	$< 2.2e - 16$	***
YCV	Im, Pesaran, Shin	-0.96349	0.1677	
	Levin, Lin, Chu	-3.7234	$9.827e - 05$	***
log(TA)	Im, Pesaran, Shin	-2.8391	0.002262	***
	Levin, Lin, Chu	-5.6473	$8.149e - 09$	***
CI	Im, Pesaran, Shin	-11.172	$< 2.2e - 16$	***
	Levin, Lin, Chu	28.171	1	
LAR	Im, Pesaran, Shin	-1.1562	0.1238	
	Levin, Lin, Chu	-2.9996	0.001352	***
LIQ	Im, Pesaran, Shin	-4.8914	$5.007e - 07$	***
	Levin, Lin, Chu	-3.9667	$3.654e - 05$	***
GDP	Im, Pesaran, Shin	-72.011	$< 2.2e - 16$	***
	Levin, Lin, Chu	-74.654	$< 2.2e - 16$	***
INF	Im, Pesaran, Shin	-17.163	$< 2.2e - 16$	***
	Levin, Lin, Chu	-24.283	$< 2.2e - 16$	***
Note:	* $p < 0.1$ ; ** $p < 0.05$ ; *** $p < 0.01$			

#### 4.5.1 Απόδοση Ενεργητικού - ROA

Για την εξαρτημένη μεταβλητή, στη περίπτωση και των δύο ελέγχων, έχουμε πολύ χαμηλό p-value, το οποίο είναι μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας, 5%. Αυτό μας οδηγεί να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και για τους δύο ελέγχους (Im, Pesaran, Shin: όλες οι χρονοσειρές του δείγματος είναι μη-στάσιμες) (Levin-Lin-Chu: κάθε μία χρονοσειρά περιλαμβάνει μία μοναδιαία ρίζα). Έχουμε λοιπόν έντονες ενδείξεις στασιμότητας για τη συγκεκριμένη μεταβλητή.

#### 4.5.2 Κλίση Καμπύλης Αποδόσεων - YCV

Για τη περίπτωση της βασικής επεξηγηματικής μεταβλητής του υποδείγματός μας, στον έλεγχο Im, Pesaran, Shin το p-value είναι υψηλότερο από το επίπεδο σημαντικότητάς μας. Αυτό δε μας επιτρέπει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Ωστόσο, στον έλεγχο των Levin, Lin, Chu συμβαίνει το αντίθετο. Εμείς θα εμπιστευτούμε το αποτέλεσμα του αρχικού ελέγχου, κάτι που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η μεταβλητή μας είναι μη-στάσιμη. Έτσι, για τα επόμενα βήματα της ανάλυσής μας, θα χρησιμοποιούμε πρώτες διαφορές στη συγκεκριμένη μεταβλητή, ώστε να διορθωθεί το πρόβλημα αυτό.

#### 4.5.3 Σύνολο Ενεργητικού (Λογάρισμος) - $\log(\text{TA})$

Στη συνέχεια εξετάζουμε τη μεταβλητή του μεγέθους των τραπεζών του υποδείγματός μας. Και για τους δύο ελέγχους το p-value προκύπτει αρκετά μικρότερο από το 5%. Έτσι οδηγούμαστε στο να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και για τους δύο ελέγχους και να καταλήξουμε στο ότι πρόκειται για μία μεταβλητή  $I(0)$ .

#### 4.5.4 Λόγος Κόστους Προς Έσοδα - CI

Στη περίπτωση του λόγου κόστος προς έσοδα τα αποτελέσματα των ελέγχων δε συμπίπτουν. Για τη περίπτωση του ελέγχου Im, Pesaran, Shin το p-value τείνει στο μηδέν, κάτι που μας οδηγεί στο να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Δηλαδή έχουμε έντονες ενδείξεις στασιμότητας. Ωστόσο για τον έλεγχο των Levin, Lin, Chu, το p-value είναι υψηλότερο του επιπέδου σημαντικότητας, κάτι που μας αποτρέπει από το να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Στη περίπτωση του ελέγχου αυτού το συμπέρασμα είναι ότι η μεταβλητή πρόκειται για μία διαδικασία  $I(1)$ . Εμείς εμπιστευόμαστε τον έλεγχο Im, Pesaran, Shin και οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η μεταβλητή μας παρουσιάζει στασιμότητα.

#### 4.5.5 Λόγος Δανείων προς Ενεργητικό - LAR

Για τη μεταβλητή αυτή τα αποτελέσματα των ελέγχων είναι αντικρουόμενα. Για τον έλεγχο Im, Pesaran, Shin δε μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και έχουμε ενδείξεις μη-στασιμότητας, ενώ στον έλεγχο Levin, Lin, Chu η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται. Εμπιστευόμενοι τον πρώτο έλεγχο, θα συμπεράνουμε ότι πρόκειται για μία μη-στάσιμη μεταβλητή. Αυτό σημαίνει ότι, για τις μετ' έπειτα αναλύσεις μας, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τις πρώτες διαφορές της μεταβλητής αυτής, ώστε να διορθώσουμε το πρόβλημα της μοναδιαίας ρίζας.

#### 4.5.6 Ρευστότητα - LIQ

Για τη ρευστότητα των τραπεζών και για τους δύο ελέγχους μοναδιαίας ρίζας, το p-value είναι μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας, κάτι που μας οδηγεί στην απόρριψη και των δύο μηδενικών υποθέσεων. Έτσι, έχουμε σοβαρές ενδείξεις για τη στασιμότητά τους.

#### 4.5.7 Ρυθμός Μεταβολής Επιπέδου ΑΕΠ - GDP

Εξετάζοντας το επίπεδο του ΑΕΠ, στον έλεγχο Im, Pesaran, Shin το p-value είναι κοντά στο μηδέν, κάτι που μας οδηγεί στο να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Στη

περίπτωση του δεύτερου ελέγχου, το p-value είναι επίσης κοντά στο μηδέν, οπότε οδηγούμαστε στην απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης και για τον έλεγχο αυτό. Έτσι, έχουμε έντονες ενδείξεις στασιμότητας για τη συγκεκριμένη μεταβλητή.

#### 4.5.8 Πληθωρισμός - INF

Τα αποτελέσματα των ελέγχων στασιμότητας είναι σύμφωνα μεταξύ τους. Και τα δύο p-value είναι μικρότερα του 5% και έτσι, οδηγούμαστε στο να απορρίψουμε και τις δύο μηδενικές υποθέσεις. Έτσι συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για μία στάσιμη μεταβλητή.

### 4.6 Έλεγχοι Αιτιότητας Granger μεταβλητών

Ένα ενδιαφέρον κομμάτι στην ανάλυσή μας αποτελεί η διερεύνηση αιτιωδών σχέσεων στις μεταβλητές μας. Καθώς εξετάζουμε δεδομένα τύπου panel, ο έλεγχος που χρησιμοποιήθηκε είναι ο έλεγχος των Dumitrescu and Hurlin (2012). Στη γλώσσα R, προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, τρέξαμε την εντολή *pgranger()*. Τα αποτελέσματα του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Έλεγχοι Αιτιότητας Μεταβλητών

Panel Granger (Non-)Causality Test (Dumitrescu/Hurlin (2012))			
Variable	Statistic	Prob	
ROA $\leftarrow$ diff(YCV)	-2.8179	0.004834	***
diff(YCV) $\leftarrow$ ROA	-4.1918	2.767e - 05	***
ROA $\leftarrow$ log(TA)	5.6314	1.788e - 08	***
log(TA) $\leftarrow$ ROA	-2.1137	0.03454	**
ROA $\leftarrow$ CI	1.8837	0.0596	*
CI $\leftarrow$ ROA	-2.8526	0.004336	***
ROA $\leftarrow$ diff(LAR)	-8.2892	< 2.2e - 16	***
diff(LAR) $\leftarrow$ ROA	2.2381	0.02522	**
ROA $\leftarrow$ LIQ	-1.6083	0.1078	
LIQ $\leftarrow$ ROA	0.94676	0.3438	
ROA $\leftarrow$ GDP	7.5449	4.526e - 14	***
GDP $\leftarrow$ ROA	-3.4472	0.0005663	***
ROA $\leftarrow$ INF	-2.3273	0.01995	**
INF $\leftarrow$ ROA	-3.553	0.0003809	***
Note:	* $p < 0.1$ ; ** $p < 0.05$ ; *** $p < 0.01$		

Ουσιαστικά ελέγχουμε το αν οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματός μας αιτιάζουν την εξαρτημένη, αλλά και αντίστροφα.

Ο έλεγχος έχει ως μηδενική υπόθεση την μη-ύπαρξη αιτιώδους σχέσης από τη μία μεταβλητή προς την άλλη (αυτό στον πίνακα συμβολίζεται με την αντίστοιχη διάταξη των μεταβλητών και του βέλους στη στήλη *Variable*).

#### 4.6.1 Έλεγχος ζεύγους $\text{diff}(\text{YCV})$ και ROA

Η πρώτη σχέση που εξετάζεται είναι το αν το επίπεδο των επιτοκίων προκαλεί αιτιώδως την Απόδοση Ενεργητικού. Το p-value του ελέγχου είναι μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας 5%. Αυτό είναι έντονη ένδειξη ώστε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση, κάτι που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει αιτιώδης σχέση από το επιτόκιο στην κερδοφορία των τραπεζών του δείγματός μας.

Στη περίπτωση πιθανής αιτιώδους σχέσης από τη κερδοφορία προς το επιτόκιο, ισχύει το ίδιο. Με το p-value να προσεγγίζει το μηδέν, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και το αποτέλεσμα που εξάγουμε είναι ότι υπάρχει αμφίδρομη αιτιώδης σχέση μεταξύ αυτών των δύο μεταβλητών.

#### 4.6.2 Έλεγχος ζεύγους $\log(\text{TA})$ και ROA

Το επόμενο ζεύγος που εξετάζουμε είναι το μέγεθος των τραπεζών και ο δείκτης ROA. Και για τις δύο κατευθύνσεις πιθανούς αιτιώδους σχέσης το p-value είναι χαμηλότερο του επιπέδου σημαντικότητας (αν χρησιμοποιούσαμε ως επίπεδο σημαντικότητας το 1%, ο δεύτερος έλεγχος θα είχε p-value υψηλότερο του 1%). Με αυτήν την ένδειξη, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και για τις δύο περιπτώσεις. Οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει αμφίδρομη αιτιώδης σχέση ανάμεσα στο μέγεθος των τραπεζών και στη κερδοφορία τους, κάτι που είναι αναμενόμενο καθώς οι τράπεζες, ως επιχειρήσεις, τείνουν να επεκτείνουν το Ενεργητικό τους, αν είναι κερδοφόρες. Αυτή η σχέση ερμηνεύεται και αντίστροφα.

#### 4.6.3 Έλεγχος ζεύγους CI και ROA

Η μεταβλητή CI φαίνεται να μην αιτιάζει την κερδοφορία στο δείγμα μας. Το p-value είναι μεγαλύτερο του 5%, κάτι που δε μας επιτρέπει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Αντιθέτως, για την αντίστροφη κατεύθυνση, φαίνεται ότι υπάρχει αιτιότητα. Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, δεδομένου του επιπέδου του p-value. Αυτό πιθανότατα εξηγείται από μία τάση των κερδοφόρων μικρομεσαίων τραπεζών να επιλέγουν πιο ριψοκίνδυνα ανοίγματα στην αγορά.

#### 4.6.4 Έλεγχοι ζεύγους diff(LAR) και ROA

Για το επόμενο ζεύγος μεταβλητών, παρατηρούμε ότι τα p-value στον έλεγχο και για τις δύο περιπτώσεις είναι μικρότερα του επιπέδου σημαντικότητας που έχουμε επιλέξει. Έτσι, καθώς απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, φαίνεται ότι υπάρχει σχέση αιτιότητας μεταξύ των του δείκτη Δανείων-Ενεργητικού και της κερδοφορίας (ROA) και προς τις δύο κατευθύνσεις.

#### 4.6.5 Έλεγχοι ζεύγους LIQ και ROA

Σύμφωνα με τα αποτελέσματά μας, δε φαίνεται να υπάρχει κάποια αιτιώδης σχέση ανάμεσα στις δύο αυτές μεταβλητές. Και για τις δύο κατευθύνσεις, τα p-value είναι υψηλότερα για κάθε επίπεδο σημαντικότητας. Αυτό μας οδηγεί στο να μην απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας για τις μεταβλητές.

#### 4.6.6 Έλεγχοι ζεύγους GDP και ROA

Το τελευταίο ζεύγος που εξετάζουμε είναι το επίπεδο του ΑΕΠ και η Απόδοση Ενεργητικού. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το p-value είναι μικρότερο του επιλεγμένου επιπέδου σημαντικότητας, κάτι που μας υποδεικνύει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Υπάρχει αιτιώδης σχέση μεταξύ του ΑΕΠ και της τραπεζικής κερδοφορίας, αλλά και αντίστροφα. Αυτό είναι επίσης αναμενόμενο.

#### 4.6.7 Έλεγχοι ζεύγους INF και ROA

Εξετάζοντας τον πληθωρισμό και τη κερδοφορία, και για τις δύο περιπτώσεις πιθανούς αιτιότητας, τα p-value των ελέγχων είναι μικρότερα από 5%. Έτσι οδηγούμαστε στο να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση μη-αιτιότητας από τη μία μεταβλητή στην άλλη. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς ο πληθωρισμός είναι ένας σημαντικός παράγοντας λήψης αποφάσεων από τη πλευρά των τραπεζών, πολλές από τις οποίες μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη παρουσία χρήματος στην οικονομία.

### 4.7 Εκτίμηση Παλινδρόμησης με GMM

Στο επόμενο στάδιο της ανάλυσής μας, πραγματοποιούμε τη βασική εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης του υποδείγματος. Η επιλογή των υστερήσεων για το υπόδειγμα έγινε με βάση τα κριτήρια AIC, HQ, SC και FPE (πίνακας 6).

Κατά τη διαδικασία εκτιμήσεων διαφορετικών συνδιασμών instrument και μεταβλητών στο υπόδειγμα, χρειάστηκε να αφαιρεθούν μερικές μεταβλητές, προκειμένου να πετύχουμε ικανοποιητικά αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο, το υπόδειγμα στο οποίο



καταλήγουμε δεν είναι ίδιο με το (4.2). Η μορφή στην οποία καταλήξαμε είναι η εξής:

$$ROA_{it} = \alpha + \beta_1 ROA_{i,t-2} + \beta_2 diff(YCV)_{i,t} + \beta_3 log(TA)_{i,t} + \beta_4 CI_{i,t-2} + \beta_5 LIQ_{i,t} + \beta_6 GDP_{i,t} \quad (4.3)$$

Τα αποτελέσματα της εκτίμησης παρουσιάζονται παρακάτω, στον πίνακα 7.

Πίνακας 6: Έλεγχοι Κριτηρίων

Lags	AIC	HQ	SC	FPE	
1	-2.0999319	-2.0970416	-2.0915210	0.1224648	
2	-2.0999579	-2.0979887	-2.0924816	0.1224616	*
3	-2.0998174	-2.0157854	-2.0119755	0.1224788	
4	-2.0998804	-2.0138398	-2.0108902	0.1224711	
5	-2.0149200	-2.0133142	-2.0102472	0.1333311	
6	-2.0127713	-2.0114867	-2.0090331	0.1336179	
7	-2.0123265	-2.0113630	-2.0095228	0.1336773	
8	-2.0113724	-2.0107301	-2.0095033	0.1338049	

Table 7: Εκτίμηση GMM

	<i>Dependent variable:</i>
	ROA
lag(ROA, 2:2)	0.5111*** (0.0361)
diff(YCV)	0.0399* (0.0171)
log(TA)	0.0455*** (0.0043)
lag(CI, 2:2)	-0.0011*** (0.0001)
LIQ	-0.0476*** (0.0131)
GDP	0.0074*** (0.0015)
n	185
T	40
Num. obs.	7400
Num. obs. used	13875
Sargan Test: chisq	159.7284
Sargan Test: df	134.0000
Sargan Test: p-value	0.0641
Wald Test Coefficients: chisq	2372.0755
Wald Test Coefficients: df	6
Wald Test Coefficients: p-value	0.0000
*** $p < 0.001$ ; ** $p < 0.01$ ; * $p < 0.05$	

Σύμφωνα με τα ευρήματα του GMM, οδηγούμαστε στα εξής συμπεράσματα:

- Ο συντελεστής της δύο-μονάδων υστέρησης της Απόδοσης Ενεργητικού είναι στατιστικά σημαντικός στο επίπεδο σημαντικότητας 5%, λόγω του χαμηλότερου του 5% p-value. Παράλληλα είναι θετικός, κάτι που υποδεικνύει θετική σχέση μεταξύ της τρέχουσας τραπεζικής επίδοσης και εκείνης της δεύτερης υστέρησης. Συγκεκριμένα, αν οι υπόλοιποι παράγοντες παραμείνουν σταθεροί, με μία αύξηση κατά 1 ποσοστιαίας μονάδας του ROA της δεύτερης προηγούμενης περιόδου, αναμένουμε αύξηση της απόδοσης κατά 0.51 ποσοστιαίες μονάδες.
- Στη περίπτωση της καμπύλης κλίσης αποδόσεων, ο συντελεστής είναι επίσης στατιστικά σημαντικός με πολύ χαμηλό p-value. Αν αυξηθεί η διαφορά μακροπρόθεσμου και βραχυπρόθεσμου επιτοκίου κατά 1 ποσοστιαία μονάδα, με τους υπόλοιπους παράγοντες σταθερούς, θα αναμένουμε αύξηση της Απόδοσης Ενεργητικού κατά 0.04 ποσοστιαίες μονάδες. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή υποδηλώνει θετική σχέση ανάμεσα στη διαφορά αυτή και στη κερδοφορία. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς, όσο μεγαλώνει η διαφορά μακροχρόνιων και βραχυπρόθεσμων επιτοκίων, η τράπεζα, δανειζόμενη σε βραχυπρόθεσμα επιτόκια στη περίπτωση των καταθέσεων, μπορεί να κερδοφορήσει περισσότερο, αφού τα βασικά της έσοδα προκύπτουν από μακροχρόνιων επιτοκίων δανεισμό. Το αποτέλεσμα αυτό είναι σύμφωνο με τις περισσότερες έρευνες της βιβλιογραφίας (Borio, Gambacorta, and Hofmann (2017); Alessandri and Nelson (2015))
- Ο συντελεστής του λογαρίθμου του Συνόλου Ενεργητικού ( $\log(TA)$ ), για επίπεδο σημαντικότητας 5% είναι στατιστικά σημαντικός, καθώς το p-value είναι μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας. Καθώς ο συντελεστής είναι θετικός προσήμου, συμπεραίνουμε ότι το μέγεθος των τραπεζών του δείγματός μας ενισχύει τις επιδόσεις τους. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς οι μεγαλύτερες τράπεζες αντλούν κεφάλαια με πιο εύνοϊκούς όρους, αλλά και σε μεγαλύτερη κλίμακα, όπως αναφέρουν οι Niresh and Thirunavukkarasu (2014) και οι Vernanda et al. (2016). Συγκεκριμένα, σε περίπτωση αύξησης του Συνόλου του Ενεργητικού κατά 1%, με τις υπόλοιπες μεταβλητές να μένουν σταθερές, αναμένουμε αύξηση του ROA κατά 0.00045 ποσοστιαίες μονάδες. Η χαμηλή αυτή επίδραση ίσως προέρχεται από τους περιορισμούς που επιβλήθηκαν στις αμερικανικές τράπεζες μετά τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2007-09.
- Η δεύτερη υστέρηση του λόγου Κόστος προς Έσοδα φαίνεται να είναι στατιστικά σημαντική για το επίπεδο σημαντικότητας που έχουμε επιλέξει. Το πρόσημο του συντελεστή είναι αρνητικό. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς η αύξηση του

λόγου υποδεικνύει μεγαλύτερη αύξηση των εξόδων, σε σχέση με τα έσοδα, κάτι που βλάπτει τη κερδοφορία (Ghosh et al. (2003); Hess and Francis (2004)). Σύμφωνα με τα αποτελέσματά μας, μία αύξηση του CI κατά 1 ποσοστιαία μονάδα, θα ισοδυναμεί με μείωση του ROA κατά 0.0011 ποσοστιαίες μονάδες.

- Για τη ρευστότητα, βλέπουμε ότι ο συντελεστής της μεταβλητής LIQ είναι επίσης στατιστικά σημαντικός, καθώς το p-value είναι μικρότερο του 5%. Παράλληλα είναι αρνητικός, κάτι που συμφωνεί με την έρευνα των Molyneux and Thornton (1992). Η ύπαρξη υψηλότερων επιπέδων ρευστότητας δεσμεύει χρηματικά ποσά, τα οποία θα μπορούσαν οι τράπεζες να αξιοποιήσουν με τη χορήγηση δανείων, κάτι που επιδρά αρνητικά στη κερδοφορία τους. Στη συγκεκριμένη μεταβλητή, ο συντελεστής είναι -0.048. Αυτό σημαίνει ότι, με τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές, σε μία ενδεχόμενη αύξηση της ρευστότητας, αναμένουμε μείωση της κερδοφορίας κατά -0.048 φορές την αύξηση ρευστότητας.
- Τέλος, στη περίπτωση του ρυθμού αύξησης του ΑΕΠ, παρατηρούμε ότι ο συντελεστής είναι και αυτός στατιστικά σημαντικός, στο επίπεδο σημαντικότητας 5%, αλλά και θετικός. Αυτό σημαίνει ότι, αν ο ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ αυξηθεί κατά 1 ποσοστιαία μονάδα, με τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές, αναμένουμε αύξηση του ROA κατά 0.0074 ποσοστιαίες μονάδες, κάτι αναμενόμενο λόγω των επενδυτικών ευκαιριών που δημιουργούνται σε ένα περιβάλλον ανάπτυξης (Albertazzi and Gambacorta (2009)).

Παράλληλα, το p-value του ελέγχου Sargan ισούται με 0.0641. Καθώς είναι υψηλότερο του επιπέδου σημαντικότητας, δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, για την εγκυρότητα των βοηθητικών μεταβλητών (instruments).

#### 4.8 Εκτίμηση παλινδρόμησης μέσω Σταθερών και Τυχαίων Επιδράσεων

Ένα επιπρόσθετο βήμα στην ανάλυσή μας αποτελεί η εκτίμηση υποδείγματος Σταθερών/Τυχαίων Επιδράσεων. Προκειμένου να επιλέξουμε την κατάλληλη προσέγγιση, πραγματοποιούμε τον έλεγχο Hausman. Τα αποτελέσματα του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 8.

- **Αποτέλεσμα ελέγχου Hausman:** Στον έλεγχο του Hausman, το p-value είναι μικρότερο από το επίπεδο σημαντικότητας. Αυτό μας επιτρέπει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση, σύμφωνα με την οποία, το υπόδειγμα Τυχαίων Επιδράσεων είναι συνεπές (δηλαδή το υπόδειγμα τύπου Random Effects είναι

Πίνακας 8: Επιλογή Υποδείγματος Σταθερών ή Τυχαίων Επιδράσεων

Test	Statistic	Statistic d.f.	Prob.	Indicated Model
Hausman	105.47	5	$< 2.2e - 16$	Fixed Effects

προτιμότερο για την ανάλυσή μας). Αυτό αποτελεί ένδειξη ότι ένα υπόδειγμα Σταθερών Επιδράσεων είναι καταλληλότερο.

Πίνακας 9: Υποδείγματα Σταθερών/Τυχαίων Επιδράσεων

	Fixed Effects Estimation	Random Effects Estimation
lag(ROA, 2:2)	0.5890*** (0.0084)	0.7076*** (0.0072)
diff(YCV)	0.0460** (0.0145)	0.0421** (0.0151)
log(TA)	0.0989*** (0.0159)	0.0224*** (0.0029)
lag(CI, 2:2)	-0.0009*** (0.0001)	-0.0009*** (0.0001)
LIQ	-0.0173*** (0.0028)	0.0020 (0.0014)
GDP	0.0086** (0.0026)	0.0103*** (0.0027)
(Intercept)		-0.0310 (0.0444)
R <sup>2</sup>	0.4390	0.6037
Adj. R <sup>2</sup>	0.4234	0.6034
Num. obs.	7030	7030
s_idios		0.3760
s_id		0.0000

\*\*\* $p < 0.001$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \* $p < 0.05$

Στον πίνακα 9 βρίσκεται η εκτίμηση του υποδείγματος Σταθερών Επιδράσεων. Ενδεικτικά, έχει συμπεριληφθεί και η εκτίμηση Τυχαίων Επιδράσεων. Στη περίπτωση αυτής της εκτίμησης, παρατηρούμε όμοια (με της εκτίμησης GMM) πρόσημα για τις ερμηνευτικές μεταβλητές της ανάλυσής μας, κάτι που ενισχύει την εγκυρότητα των σχέσεων για τις τράπεζες του δείγμάτος μας.

## 5 Συμπεράσματα και Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Στη παρούσα εργασία, εξετάζουμε το κατά πόσο και πως το επίπεδο των επιτοκίων επηρεάζει τη κερδοφορία στον τραπεζικό τομέα των Ηνωμένων Πολιτειών, εντός της περιόδου 2010 με 2020. Για την ανάλυσή μας επιλέξαμε τη γλώσσα προγραμματισμού R.

Για να αποτυπώσουμε το επίπεδο των επιτοκίων, χρησιμοποιήσαμε την κλίση της καμπύλης αποδόσεων, υπολογισμένη ως η διαφορά του 10-ετούς κρατικού ομολόγου με το αντίστοιχο 3-μηνο, ενώ για να αποτυπώσουμε τη κερδοφορία, χρησιμοποιήσαμε ως εξαρτημένη μεταβλητή την Απόδοση Στοιχείων Ενεργητικού.

Άλλες ερμηνευτικές μεταβλητές που επιλέχθηκαν για τις εκτιμήσεις μας, είναι το μέγεθος των τραπεζών, εκφραζόμενο από το Σύνολο Ενεργητικού (Total Assets), ο δείκτης Κόστους προς Έσοδα (CI), ο λόγος Δανείων προς Σύνολο Ενεργητικού (LAR), η ρευστότητα (LIQ), ο ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ (GDP) και το επίπεδο πληθωρισμού (INF). Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων Datastream και Fred International σε τρίμηνη βάση.

Αφότου υπολογίσαμε τα περιγραφικά στατιστικά για τις μεταβλητές μας, προβήκαμε στη λογαρίθμηση της TA και ελέγξαμε τις μεταβλητές μας για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας, αξιοποιώντας τους ελέγχους των Im, Pesaran, and Shin (1997) και Levin, Lin, and Chu (2002). Με την Κλίση της Καμπύλης Αποδόσεων και τον δείκτη Δανείων προς Ενεργητικό να είναι μη-στάσιμες σειρές, χρησιμοποιήσαμε πρώτες διαφορές για να διορθώσουμε το πρόβλημα της μοναδιαίας ρίζας για αυτές τις μεταβλητές.

Παράλληλα, εξετάσαμε τις ερμηνευτικές μεταβλητές μας για αιτιώδεις από και προς την εξαρτημένη, ROA. Συγκεκριμένα βρέθηκε αμφίδρομη αιτιώδης σχέση μεταξύ της κερδοφορίας και των επιτοκίων, της κερδοφορίας και του μεγέθους, της κερδοφορίας και του λόγου Δανείων-Ενεργητικού, της κερδοφορίας και του πληθωρισμού και της κερδοφορίας με το ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ. Μονόπλευρη σχέση φάνηκε να έχουν η ROA προς τη CI, ενώ δεν εντοπίσαμε κάποια αιτιάζουσα σχέση μεταξύ της κερδοφορίας και της ρευστότητας και από τις δύο πλευρές.

Επόμενο και βασικό κομμάτι της ανάλυσής μας ήταν η εκτίμηση εξίσωσης παλινδρόμησης με βάση τη μέθοδο των ροπών (GMM). Από την εκτίμηση εξάγαμε θετική σχέση ανάμεσα στην Απόδοση Ενεργητικού και της κατά-μία περιόδου υστέρησής της, της διαφοράς μακροχρόνιου και βραχυπρόθεσμου επιτοκίου, του μεγέθους της τράπεζας και του ρυθμού αύξησης του ΑΕΠ. Στη περίπτωση της καμπύλης αποδόσεων, η θετική

σχέση ερμηνεύτηκε ως επωφελής λόγω της άντλησης κεφαλαίων από τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια και τη χορήγηση δανείων σε μακροπρόθεσμα, κάτι που σε περίπτωση διεύρυνσης της διαφοράς των δύο μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη κερδοφορία, ή στην αντίθετη περίπτωση, σε μειωμένη κερδοφορία. Η θετική σχέση με το μέγεθος των τραπεζών ήταν επίσης αναμενόμενη και ερμηνεύτηκε από τα κλιμακώμενα οφέλη των μεγαλύτερων τραπεζών. Για τη περίπτωση του ρυθμού αύξησης του ΑΕΠ, το θετικό πρόσημο ίσως εξηγείται από την εμφάνιση περισσότερων επενδυτικών ευκαιριών, σε ένα αναπτυξιακό περιβάλλον, κάτι που μπορεί να οδηγήσει τις τράπεζες στη χορήγηση περισσότερων δανείων, αλλά και μείωση του κινδύνου αθέτησης πληρωμών από τους δανειζόμενους, στην ανοδική πορεία μιας οικονομίας.

Αρνητική προέκυψε η σχέση ανάμεσα στη κερδοφορία και τις υπόλοιπες μεταβλητές. Στη περίπτωση της ρευστότητας, η αρνητική σχέση είναι αναμενόμενη λόγω του κόστους ευκαιρίας που δημιουργεί για τις τράπεζες η υπεβάλλουσα κατοχή ρευστών. Για το δείκτη Κόστους-Εσόδων, η αρνητική σχέση είναι επίσης αναμενόμενη, καθώς τα έξοδα, αν συνοδεύονται από χαμηλότερα έσοδα είναι ένδειξη μη-κερδοφορίας.

Τελική προσθήκη στην ανάλυση αποτέλεσε η διερεύνηση επιλογής εκτίμησης με βάση Fixed Effects ή Random Effects υποδείγματος. Πραγματοποιώντας τον έλεγχο του Hausman, καταλήξαμε στην επίλογή της Fixed Effects προσέγγισης. Εκτιμώντας την εξίσωση, επιβεβαιώνουμε το θετικό πρόσημο του συντελεστή YCV για την επιτοκιακή επίδραση στη τραπεζική κερδοφορία, καθώς και τα πρόσημα των συντελεστών των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών.

## 5.1 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Κατά την εμπειρική μελέτη και συγγραφή της παρούσας εργασίας, παρατηρήσαμε ορισμένα σημεία, πάνω στα οποία θα μπορούσαν να σταθούν μελλοντικές έρευνες και διατριβές. Μερικά από αυτά μπορούν να είναι τα εξής:

1. Προσθήκη περισσότερων επιτοκίων, όπως το LIBOR, ή το AMERIBOR στο υπόδειγμα, προκειμένου να μελετηθεί και η τραπεζική επίδοση σε σχέση με τα βραχυπρόθεσμα (αντί του ζεύγους με μακροπρόθεσμα επιτόκια).
2. Διεξαγωγή εκτιμήσεων με διαφορετική εξαρτημένη μεταβλητή, όπως το επιτοκιακό περιθώριο (NIM, προκειμένου να ερευνηθεί και ο επιτοκιακής φύσης δείκτης της τραπεζικής κερδοφορίας).

3. Προσθήκη μεγαλύτερου χρονικού εύρους στην ανάλυση, για να διερευνηθεί αν οι σχέσεις που εξάγαμε στην ανάλυσή μας έχουν την ίδια ένταση/ισχύ σε παρελθοντικές οικονομικές συνθήκες (καθώς και για να συγκριθούν οι περίοδοι πριν και μετά τη κρίση του 2007).



# Βιβλιογραφία

- Ahmed, Afzal et al. (2018). “Interest rate and financial performance of banks in Pakistan”. In: *International Journal of Applied Economics, Finance and Accounting* 2.1, pp. 1–7.
- Alam, MD, Gazi Uddin, et al. (2009). “Relationship between interest rate and stock price: empirical evidence from developed and developing countries”. In: *International Journal of Business and Management* 4.3, pp. 43–51.
- Albertazzi, Ugo and Leonardo Gambacorta (2009). “Bank profitability and the business cycle”. In: *Journal of Financial Stability* 5.4, pp. 393–409.
- Alessandri, Piergiorgio and Benjamin D Nelson (2015). “Simple banking: profitability and the yield curve”. In: *Journal of Money, Credit and Banking* 47.1, pp. 143–175.
- Asteriou, Dimitrios and Stephen G Hall (2021). *Applied econometrics*. Bloomsbury Publishing.
- Athanasoglou, Panayiotis P, Sophocles N Brissimis, and Matthaios D Delis (2008). “Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability”. In: *Journal of international financial Markets, Institutions and Money* 18.2, pp. 121–136.
- Balestra, Pietro (1992). “Introduction to linear models for panel data”. In: *The Econometrics of Panel Data*. Springer, pp. 21–29.
- Baltagi, Badi Hani (2008). *Econometric analysis of panel data*. Vol. 4. Springer.
- Bikker, Jacob A and Tobias M Vervliet (2018). “Bank profitability and risk-taking under low interest rates”. In: *International Journal of Finance & Economics* 23.1, pp. 3–18.
- Bolt, Wilko et al. (2012). “Bank profitability during recessions”. In: *Journal of Banking & Finance* 36.9, pp. 2552–2564.
- Borio, Claudio, Leonardo Gambacorta, and Boris Hofmann (2017). “The influence of monetary policy on bank profitability”. In: *International Finance* 20.1, pp. 48–63.

- Boubakri, Narjess, Ali Mirzaei, and Anis Samet (2017). “National culture and bank performance: Evidence from the recent financial crisis”. In: *Journal of Financial Stability* 29, pp. 36–56.
- Bourke, Philip (1989). “Concentration and other determinants of bank profitability in Europe, North America and Australia”. In: *Journal of Banking & Finance* 13.1, pp. 65–79.
- Breusch, Trevor S and Adrian R Pagan (1980). “The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics”. In: *The review of economic studies* 47.1, pp. 239–253.
- Chance, Don M and William R Lane (1980). “A re-examination of interest rate sensitivity in the common stocks of financial institutions”. In: *Journal of Financial Research* 3.1, pp. 49–55.
- Choudhry, Moorad (2018). *An introduction to banking: principles, strategy and risk management*. John Wiley & Sons.
- Chronopoulos, Dimitris K et al. (2015). “The dynamics of US bank profitability”. In: *The European Journal of Finance* 21.5, pp. 426–443.
- Copeland, Thomas E, John Fred Weston, Kuldeep Shastri, et al. (2005). *Financial theory and corporate policy*. Vol. 4. Pearson Addison Wesley Boston.
- Dickey, David A and Wayne A Fuller (1979). “Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root”. In: *Journal of the American statistical association* 74.366a, pp. 427–431.
- Dietrich, Andreas and Gabrielle Wanzenried (2011). “Determinants of bank profitability before and during the crisis: Evidence from Switzerland”. In: *Journal of international financial markets, institutions and money* 21.3, pp. 307–327.
- Dumitrescu, Elena-Ivona and Christophe Hurlin (2012). “Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels”. In: *Economic modelling* 29.4, pp. 1450–1460.
- Durbin, James (1954). “Errors in variables”. In: *Revue de l’institut International de Statistique*, pp. 23–32.
- Egly, Peter V, David W Johnk, and André Varella Mollick (2018). “Bank net interest margins, the yield curve, and the 2007–2009 financial crisis”. In: *Review of Financial Economics* 36.1, pp. 12–32.
- Elyasiani, Elyas and Iqbal Mansur (1998). “Sensitivity of the bank stock returns distribution to changes in the level and volatility of interest rate: A GARCH-M model”. In: *Journal of Banking & Finance* 22.5, pp. 535–563.
- English, William B et al. (2002). “Interest rate risk and bank net interest margins”. In: *BIS Quarterly Review* 10.1, pp. 67–82.

- Flannery, Mark J (1981). “Market interest rates and commercial bank profitability: An empirical investigation”. In: *The Journal of Finance* 36.5, pp. 1085–1101.
- Flannery, Mark J and Christopher M James (1984). “The effect of interest rate changes on the common stock returns of financial institutions”. In: *The journal of Finance* 39.4, pp. 1141–1153.
- Freixas, Xavier (2005). “Deconstructing relationship banking”. In: *Investigaciones económicas* 29.1, pp. 3–31.
- Genay, Hesna, Rich Podjasek, et al. (2014). “What is the impact of a low interest rate environment on bank profitability?” In: *Chicago Fed Letter* Jul.
- Ghazanfari, F Phillip, Henry Charles Rogers, and Paul Sarmas (2007). “The effect of the Federal Reserve interest rate policies on the returns of commercial banks stocks”. In: *Journal of Financial Services Marketing* 11.4, pp. 349–359.
- Ghosh, Saibal et al. (2003). “Capital requirements and bank behaviour: An empirical analysis of Indian public sector banks”. In: *Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association* 15.2, pp. 145–156.
- Goddard, John A and John OS Wilson (2016). *Banking: A very short introduction*. Vol. 503. Oxford University Press.
- Granger, Clive WJ (1969). “Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods”. In: *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp. 424–438.
- Hausman, Jerry A (1978). “Specification tests in econometrics”. In: *Econometrica: Journal of the econometric society*, pp. 1251–1271.
- Hess, Kurt and Graham Francis (2004). “Cost income ratio benchmarking in banking: a case study”. In: *Benchmarking: An International Journal*.
- Hoggarth, G, A Milne, and G Wood (1998). “Financial innovation and financial stability: some lessons from Germany and the UK”. In: *Financial Stability Review, Bank of England*.
- Hull, John (2012). *Risk management and financial institutions, + Web Site*. Vol. 733. John Wiley & Sons.
- Im, Kyung So, M Hashem Pesaran, and Yongcheol Shin (1997). “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels’, University of Cambridge”. In: *Revised version of the DAE working paper* 9526.
- Kasman, Saadet, Gülin Vardar, and Gökçe Tunç (2011). “The impact of interest rate and exchange rate volatility on banks’ stock returns and volatility: Evidence from Turkey”. In: *Economic Modelling* 28.3, pp. 1328–1334.

- Levin, Andrew, Chien-Fu Lin, and Chia-Shang James Chu (2002). “Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties”. In: *Journal of econometrics* 108.1, pp. 1–24.
- Lindenberg, Eric B and Stephen A Ross (1981). “Tobin’s q ratio and industrial organization”. In: *Journal of business*, pp. 1–32.
- Lopez, Jose A, Andrew K Rose, and Mark M Spiegel (2020). “Why have negative nominal interest rates had such a small effect on bank performance? Cross country evidence”. In: *European Economic Review* 124, p. 103402.
- Menicucci, Elisa and Guido Paolucci (2016). “The determinants of bank profitability: empirical evidence from European banking sector”. In: *Journal of financial reporting and Accounting*.
- Modigliani, Franco, Robert Rasche, and J Philip Cooper (1970). “Central bank policy, the money supply, and the short-term rate of interest”. In: *Journal of Money, Credit and Banking* 2.2, pp. 166–218.
- Molyneux, Philip and John Thornton (1992). “Determinants of European bank profitability: A note”. In: *Journal of banking & Finance* 16.6, pp. 1173–1178.
- Mushtaq, Saba and Danish Ahmed Siddiqui (2017). “Effect of interest rate on bank deposits: Evidences from Islamic and non-Islamic economies”. In: *Future Business Journal* 3.1, pp. 1–8.
- Naveed, Muhammad Yasir (2015). “Impact of monetary policy shocks in a dual banking system in Pakistan: A vector auto regressive approach (VAR)”. In: *European Academic Research* 2.11, pp. 1–17.
- Ngure, Isaac M (2014). “The effect of interest rates on financial performance of Commercial banks in Kenya”. PhD thesis. University of Nairobi.
- Niresh, Aloy and Velnampy Thirunavukkarasu (2014). “Firm size and profitability: A study of listed manufacturing firms in Sri Lanka”. In: *International journal of business and management* 9.4.
- Ogunbiyi, SS and PO Ihejirika (2014). *Interest Rates and Deposit Money Banks’ Profitability Nexus: The Nigerian Experience. Oman Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 3 (11), 133–148.
- Perry, Philip (1992). “Do banks gain or lose from inflation?” In: *Journal of retail banking* 14.2, pp. 25–31.
- Samuelson, Paul A. (1945). “The Effect of Interest Rate Increases on the Banking System”. In: *The American Economic Review* 35.1, pp. 16–27. ISSN: 00028282.
- Sargan, John D (1958). “The estimation of economic relationships using instrumental variables”. In: *Econometrica: Journal of the econometric society*, pp. 393–415.

- Saunders, Anthony and Marcia Millon Cornett (2008). *Financial institutions management: A risk management approach*. McGraw-Hill Irwin.
- Saunders, Anthony and Liliana Schumacher (2000). “The determinants of bank interest rate margins: an international study”. In: *Journal of international Money and Finance* 19.6, pp. 813–832.
- Simpson, John L and John P Evans (2003). “Banking stock returns and their relationship to interest rates and exchange rates: Australian evidence”. In: *University of Wollongong in Dubai Working Paper* 5-2003.
- Staikouras, Christos K, Geoffrey E Wood, et al. (2004). “The determinants of European bank profitability”. In: *International Business & Economics Research Journal (IBER)* 3.6.
- Stiroh, Kevin J (2004). “Diversification in banking: Is noninterest income the answer?” In: *Journal of money, Credit and Banking*, pp. 853–882.
- Sufian, Fadzlan et al. (2011). “Profitability of the Korean banking sector: Panel evidence on bank-specific and macroeconomic determinants”. In: *Journal of economics and management* 7.1, pp. 43–72.
- Sufian, Fadzlan and Muzafar Shah Habibullah (2010). “Does economic freedom fosters banks’ performance? Panel evidence from Malaysia”. In: *Journal of Contemporary Accounting & Economics* 6.2, pp. 77–91.
- Tahmoospour, Reza and Aref Mahdavi Ardekani (2012). “Examine Banks’ Share Price Sensitivity Due to Interest Rate Changes: Emerging Markets and Advanced Countries”. In: *International Conference on Economics, Business Innovation IPEDR*. Vol. 38.
- Vernanda, Rizki Trio et al. (2016). “Pengaruh Ukuran Kap, Profitabilitas, Komite Audit, Ukuran Perusahaan, Dan Leverage Terhadap Audit Delay Pada Perusahaan Perbankan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia 2013-2015”. In.
- Wu, De-Min (1973). “Alternative tests of independence between stochastic regressors and disturbances”. In: *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp. 733–750.