



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**Σύγκριση και αξιολόγηση μεθόδων πρόβλεψης για εκτίμηση
κρίσεων στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεώργιος Ι. Γεωργιάδης

Επιβλέπων: Βασίλειος Ασημακόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Υπεύθυνη: Χριστίνα Κωνσταντινίδου
Υποψήφια Διδάκτορας Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2013



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Σύγκριση και αξιολόγηση μεθόδων πρόβλεψης για εκτίμηση
κρίσεων στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεώργιος Ι. Γεωργιάδης

Επιβλέπων: Βασίλειος Ασημακόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Υπεύθυνη: Χριστίνα Κωνσταντινίδου
Υποψήφια Διδάκτορας Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 19^η Ιουλίου 2013.

.....
Βασίλειος Ασημακόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2013

.....
Γεώργιος Ι. Γεωργιάδης
Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Γεώργιος Ι. Γεωργιάδης, 2013.
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τη σύγκριση και αξιολόγηση διαφόρων μεθόδων πρόβλεψης για εκτίμηση κρίσεων στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα. Καθώς το τραπεζικό σύστημα είναι αυτό που συντηρεί και αναπτύσσει μία οικονομία κρίνεται απαραίτητο να μπορεί να προβλεφθεί μια τραπεζική κρίση, ούτως ώστε να αποφευχθεί η επέκτασή της στην πραγματική οικονομία μιας χώρας.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η παραγωγή προβλέψεων, για τις κύριες και δευτερεύουσες τραπεζικές παραμέτρους, για το έτος 2012, έχοντας στην φάρετρα παρελθοντικά δεδομένα από το 2000 έως το 2011. Στις κύριες τραπεζικές παραμέτρους (χρηματοοικονομικοί δείκτες) συγκαταλέγονται ο Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I), ο λόγος των μη εξυπηρετούμενων δανείων (NPL) προς τα συνολικά δάνεια καθώς και ο λόγος των κερδών προς το ενεργητικό μιας τράπεζας.

Παράγονται προβλέψεις από τις κυριότερες μεθόδους πρόβλεψης, όπως η απλοϊκή μέθοδος Naïve, τα μοντέλα εκθετικής εξομάλυνσης (SES, Holt, Damped), η μέθοδος Theta και τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου πρόβλεψης για την εκάστοτε τραπεζική παράμετρο επιτυγχάνεται συγκρίνοντας τα βασικότερα σφάλματα των Τεχνικών Προβλέψεων: το Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα (MSE), το Μέσο Απόλυτο Σφάλμα (MAE), το Μέσο Απόλυτο Ποσοστιαίο Σφάλμα (MAPE) και το Συμμετρικό Μέσο Απόλυτο Ποσοστιαίο Σφάλμα (sMAPE). Η μέθοδος, η οποία δίνει τα χαμηλότερα σφάλματα για μια συγκεκριμένη παράμετρο μιας τράπεζας, ενδείκνυται για την εξαγωγή προβλέψεων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, Οικονομικές κρίσεις, Τεχνικές Προβλέψεων, Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, Εκτίμηση κρίσεων στο ελληνικό τραπεζικό σύστημα

ABSTRACT

This thesis deals with the comparison and evaluation of the different forecast models to estimate crises in the Greek financial system. As the banking system maintains and develops an economy, it is necessary to predict a banking crisis, so as to avoid its expansion in the real economy of a country.

The scope of this thesis is to produce predictions, for the primary and secondary banking parameters of the year 2012, having past data from 2000 until 2011. The primary banking parameters (financial ratios) include the Tier I capital ratio, the ratio of the Non-performing loans (NPL) to the Total gross loans and the ratio of the Profits to the Assets of a bank.

Predictions are produced from the basic forecast models, like the simple Naive method, the models of exponential smoothing (SES, Holt, Damped), the combinatorial method Theta and the Artificial Neural Networks. The choice of the appropriate forecast model for every banking parameter is achieved by comparing the main errors of the Prediction Techniques: the Mean Square Error (MSE), the Mean Absolute Error (MAE), the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and the Symmetric Mean Absolute Percentage Error (sMAPE). The method which gives the lowest errors for one specific banking parameter is appropriate for producing predictions.

KEY WORDS

Financial institutions, Financial crisis, Forecasting Models, Artificial Neural Networks,
Bankruptcy prediction in Greek banks

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, της Μονάδας Προβλέψεων και Στρατηγικής, που υπάγεται στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων. Η εκκίνηση της διπλωματικής εργασίας τοποθετείται χρονικά τον Νοέμβριο του 2012 και η περάτωσή της τον Ιούλιο του 2013.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή κ. Βασίλειο Ασημακόπουλο για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ εις βάθος με το αντικείμενο των προβλέψεων και το ιδιαίτερος ενδιαφέρον θέμα της εκτίμησης κρίσεων στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. Ι. Ψαρρά και τον Αναπλ. Καθηγητή κ. Δ. Ασκούνη για την τιμή που μου έκαναν να συμμετάσχουν στην επιτροπή εξέτασης της διπλωματικής μου εργασίας.

Θα ήθελα ιδιαίτερα να ευχαριστήσω την Υ.Δ. κ. Χριστίνα Κωνσταντινίδου για την δυνατότητα που μου έδωσε να συνεργαστούμε, η συμβολή της οποίας υπήρξε καθοριστική για την εκπόνηση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, καθώς με βοήθησε τόσο σε οργανωτικό όσο και σε επιστημονικό επίπεδο να ξεπεράσω όσες δυσκολίες συνάντησα.

Ευχαριστώ, επίσης, όλα τα παιδιά του εργαστηρίου για την πολύτιμη συμβολή τους σε διάφορα πρακτικά ζητήματα που προέκυψαν, όπως και για το γενικότερο κλίμα συνεργασίας

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου για την ανιδιοτελή τους βοήθεια και συμπαράσταση καθ' όλη τη διάρκεια της φοιτητικής μου πορείας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τους γονείς μου που, χάρη στους κόπους τους, τις θυσίες τους και την αμέριστη ηθική συμπαράσταση απέναντι στο πρόσωπο μου, συνέδραμαν στην ολοκλήρωση των σπουδών μου.

Γεώργιος Ι. Γεωργιάδης

Αθήνα, Ιούλιος 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1.1	Τράπεζες και κρίσεις.....	16
1.2	Προβλέψεις.....	17
1.3	Δομή της Διπλωματικής Εργασίας.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΙΣΕΙΣ	19
2.1.	Το τραπεζικό σύστημα.....	20
2.1.1.	Εισαγωγή.....	20
2.1.2	Κεντρική Τράπεζα Ελλάδος.....	20
2.1.3	Εμπορικές Τράπεζες.....	21
2.1.4	Επενδυτικές Τράπεζες.....	22
2.1.5	Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα.....	22
2.1.6	Το ρυθμιστικό πλαίσιο των Τραπεζών.....	23
2.1.7	Οίκοι Αξιολόγησης.....	24
2.1.8	Stress Test's.....	26
2.2	Τράπεζες και οικονομικές κρίσεις.....	27
2.2.1	Εισαγωγή.....	27
2.2.2	Τραπεζικές κρίσεις.....	27
2.2.3	Ανάλυση της οικονομικής κρίσης.....	29
2.2.4	Αιτίες της κρίσης.....	30
2.2.5	Συνέπειες της κρίσης.....	32
2.2.6	Τρόποι αντιμετώπισης.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ	35
3.1	Εισαγωγή.....	36
3.2	Χρονοσειρές.....	37
3.2.1	Ποιοτικά χαρακτηριστικά χρονοσειρών.....	37
3.2.2	Διαχείριση κενών και μηδενικών τιμών.....	39
3.3	Κατηγορίες Μεθόδων πρόβλεψης.....	40
3.2.1	Ποσοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης.....	40
3.2.2	Ποιοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης.....	42
3.3.3	Τεχνολογικές Μέθοδοι Πρόβλεψης.....	42

3.4	Κυριότερες Μέθοδοι Πρόβλεψης.....	43
3.4.1	Απλοϊκή Μέθοδος (Naive).....	43
3.4.2	Μέθοδοι εκθετικής εξομάλυνσης.....	43
3.4.2.1	Απλή Εκθετική Εξομάλυνση (SES).....	43
3.4.2.2	Μοντέλο Γραμμικής Τάσης (Holt).....	44
3.4.2.3	Μοντέλο Μη Γραμμικής Τάσης (Damped).....	45
3.4.3	Μοντέλα Παλινδρόμησης.....	46
3.4.3.1	Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση.....	47
3.4.3.2	Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση.....	47
3.4.4	Μοντέλο Theta.....	48
3.4.5	Προβλέψεις με Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα.....	50
3.5	Σφάλματα.....	51
3.6	Επιλογή της κατάλληλης μεθόδου πρόβλεψης.....	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 53

4.1	Οι τράπεζες που μελετήθηκαν.....	54
4.1.1	Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος.....	54
4.1.2	Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος.....	54
4.1.3	Alpha Bank.....	55
4.1.4	Τράπεζα Πειραιώς.....	56
4.1.5	Eurobank EFG.....	57
4.1.6	Εμπορική Τράπεζα.....	58
4.2	Δεδομένα Τραπεζών και Μακροοικονομικά Δεδομένα.....	59
4.2.1	Τραπεζικές Παράμετροι.....	59
4.2.1.1	Κύριες Τραπεζικές παράμετροι.....	59
4.2.1.2	Δευτερεύουσες Τραπεζικές παράμετροι.....	60
4.2.2	Μακροοικονομικά δεδομένα.....	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΤΕΧΝΗΤΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ 69

5.1	Εισαγωγή.....	70
5.2	Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα και αντιστοιχίες με τα ΤΝΔ.....	71
5.3	Ο Τεχνητός Νευρώνας.....	74
5.4	Κατηγορίες των ΤΝΔ.....	78
5.5	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ΤΝΔ.....	79
5.6	Εκπαίδευση ΤΝΔ.....	81
5.7	Πεδία Εφαρμογής των ΤΝΔ.....	83

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ	85
6.1	Εφαρμογή Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης.....	86
6.1.1	Εισαγωγή.....	86
6.1.2	Αποσύνθεση δεδομένων.....	86
6.1.3	Επιλογή αρχικού επιπέδου και αρχικής τάσης.....	88
6.1.4	Συντελεστές εξομάλυνσης και βάρη των ThetaLine.....	88
6.1.5	Επιλογή της κατάλληλης στατιστικής μεθόδου πρόβλεψης.....	89
6.2	Εφαρμογή Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων.....	90
6.2.1	Κανονικοποίηση Δεδομένων.....	90
6.2.2	Χρησιμοποιώντας το εργαλείο NNtool του λογισμικού Matlab.....	90
6.2.3	Επιλογή της τελικής (βέλτιστης) μεθόδου πρόβλεψης.....	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	97
7.1	Εισαγωγή.....	98
7.2	Αποτελέσματα των κύριων τραπεζικών παραμέτρων.....	99
7.2.1	Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I).....	99
7.2.2	Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια.....	100
7.2.3	Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό.....	101
7.3	Συγκριτικοί πίνακες σφαλμάτων βέλτιστης στατιστικής μεθόδου με ΤΝΔ.....	102
7.3.1	Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I).....	103
7.3.2	Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια.....	104
7.3.3	Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό.....	105
7.4	Ολική σύγκριση σφαλμάτων ανά τράπεζα.....	106
7.4.1	Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος.....	106
7.4.2	Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος.....	108
7.4.3	Alpha Bank.....	110
7.4.4	Τράπεζα Πειραιώς.....	112
7.4.5	Eurobank EFG.....	114
7.4.6	Εμπορική Τράπεζα.....	116
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ	119
8.1	Συμπεράσματα.....	120
8.2	Μελλοντικές προεκτάσεις.....	123

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	124
9.1	Βιβλιογραφία.....	125
9.2	Παράρτημα Α: Ενδεικτικοί ισολογισμοί τραπεζών.....	129
9.3	Παράρτημα Β: Τραπεζικά και Μακροοικονομικά Δεδομένα 2000-2012.....	136
9.4	Παράρτημα Γ: Παραδείγματα κλασικής μεθόδου αποσύνθεσης.....	157
9.5	Παράρτημα Δ: Αποτελέσματα Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης.....	164
9.6	Παράρτημα Ε: Αποτελέσματα Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων.....	169
9.7	Παράρτημα ΣΤ: Εύρεση ελάχιστων σφαλμάτων για προβλέψεις με Ν.Δ.....	170
9.8	Παράρτημα Ζ: Κώδικας βελτιστοποίησης παραμέτρων στατιστικών μεθόδων...	175

Κεφάλαιο 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΚΡΙΣΕΙΣ

Το χρηματοπιστωτικό σύστημα στηρίζεται στο χρηματικό αντίκρουσμα και την βαθμολόγηση της εμπιστοσύνης της διαθεσιμότητας των φυσικών και άυλων πόρων. Κύριο ρόλο στο σύστημα αυτό κατέχουν οι διαμεσολαβητές οι οποίοι, αφενός, συγκεντρώνουν την πληροφορία εμπιστοσύνης των συναλλασσομένων και, αφετέρου, διεκπεραιώνουν τις συμφωνίες των συναλλαγών. Σκοπός του χρηματοπιστωτικού συστήματος είναι η βελτίωση της κατανομής των πόρων μέσα σε ένα αβέβαιο περιβάλλον συναλλαγών.

Το τραπεζικό σύστημα αποτελεί την καρδιά του χρηματοπιστωτικού συστήματος μιας χώρας και αποτελείται από τις χρηματοοικονομικές αγορές, τα χρηματοοικονομικά προϊόντα και τους χρηματοοικονομικούς οργανισμούς. Σε αυτό εντάσσονται οργανισμοί που κατέχουν τον ρόλο του διαμεσολαβητή ανάμεσα σε αποταμιευτές και πιστούχους, εξασφαλίζοντας τον μετασχηματισμό της ρευστότητας. Το τραπεζικό σύστημα συμβάλλει στην ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας με την τόνωση της εγχώριας ζήτησης, την χρηματοδότηση δυναμικών κλάδων της οικονομίας και καινοτόμων επενδυτικών πρωτοβουλιών. Η αποτελεσματικότητα της συμβολής του εξαρτάται από την ύπαρξη αξιόπιστου θεσμικού πλαισίου το οποίο ρυθμίζει την λειτουργία της κοινωνίας σε οικονομικό επίπεδο και στηρίζει τις αναπτυξιακές διαδικασίες.

Η οικονομική κρίση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο μια οικονομία χαρακτηρίζεται από μια διαρκή και αισθητή μείωση της οικονομικής της δραστηριότητας. Στην οικονομική δραστηριότητα υπάγονται όλα τα μακροοικονομικά μεγέθη της οικονομίας, όπως η απασχόληση, το ακαθάριστο εγχώριο και εθνικό προϊόν, οι τιμές, οι επενδύσεις κ.λπ. Η οικονομική κρίση αποτελεί τη μία από τις δύο φάσεις των οικονομικών διακυμάνσεων και συγκεκριμένα τη φάση της καθόδου, όταν δηλαδή η οικονομική δραστηριότητα βρίσκεται σε μια συνεχή συρρίκνωση (European Commission, 2009).

Οι χρηματοοικονομικές κρίσεις μπορεί να είναι ιδιαίτερες καταστροφικές και μεταδοτικές και απαιτούν έγκαιρη και γρήγορη πολιτική αντιμετώπιση, διότι οδηγούν σε απότομη οικονομική ύφεση, μείωση του ρυθμού ανάπτυξης, χαμηλά δημόσια έσοδα, διευρύνουν τα δημόσια ελλείμματα και τα υψηλά επίπεδα χρέους, ωθώντας πολλές κυβερνήσεις στην πτώχευση.

Συγκεκριμένα, αιτία για την πυροδότηση μιας τραπεζικής κρίσης μπορεί να είναι έστω και ένας από τους βασικούς τραπεζικούς κινδύνους, όπως ο κίνδυνος ρευστότητας, ο πιστωτικός κίνδυνος, ο επιτοκιακός κίνδυνος, ο λειτουργικός κίνδυνος, ο συναλλαγματικός κίνδυνος, ο κίνδυνος αγοράς, ο τεχνολογικός κίνδυνος, ο κεφαλαιακός κίνδυνος ή κίνδυνος φερεγγυότητας, ο κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών, ο πολιτικός κίνδυνος, ο κίνδυνος χώρας και ο νομικός κίνδυνος.

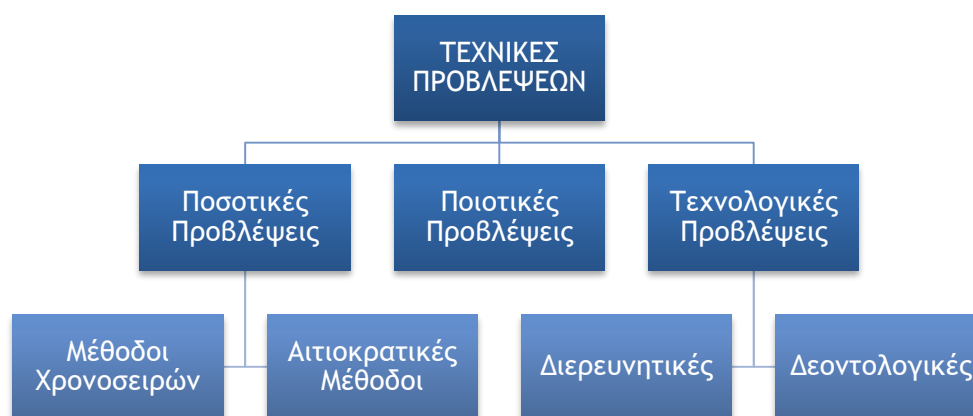
1.2 ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ

«Πρόβλεψη», μια λέξη που ακούγεται όλο και πιο συχνά στη σημερινή εποχή. Ως πρόβλεψη ορίζεται η διαδικασία της εκτίμησης ενός μεγέθους σε άγνωστες καταστάσεις. Όλοι οι άνθρωποι για διαφορετικούς λόγους ο καθένας αναζητούν μια πρόβλεψη. Μια εκτίμηση που θα τους βοηθήσει να λάβουν μια απόφαση με μικρότερο ρίσκο. Μικρότερο ρίσκο στην δουλεία τους, σε μία επικείμενη αγορά, στην επιχείρησή τους, στις επενδύσεις τους, στη ζωή τους. Είναι γεγονός ότι οι προβλέψεις είναι απαραίτητες σε κάθε οργανισμό ή επιχείρηση και όχι μόνο. Λαμβάνουν χώρα σε διάφορους τομείς, όπως της οικονομίας, της παραγωγής, της μετεωρολογίας και αλλού. Πολλές φορές αναρωτιέται κανείς γιατί είναι τόσο σημαντικές ή και απαραίτητες; Η απάντηση βρίσκεται στο γεγονός ότι όλοι οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις λειτουργούν σε ένα περιβάλλον αβεβαιότητας και παρόλα αυτά πρέπει να λαμβάνουν αποφάσεις, επί καθημερινής βάσεως, που αφορούν το μέλλον ή ακόμα και την ύπαρξή τους.

Αντιλαμβάνεται, λοιπόν, κανείς ότι οι προβλέψεις στο χρηματοπιστωτικό σύστημα είναι υψίστης σημασίας, καθώς όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως μια ενδεχόμενη τραπεζική κρίση είναι ικανή να πλήξει σοβαρά μια χώρα ή ακόμα και να την οδεύσει σε πτώχευση.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν πρέπει να συγχέει κανείς τις προβλέψεις με το σχεδιασμό. Οι προβλέψεις είναι απαραίτητες προκειμένου να επιτευχθεί σωστός σχεδιασμός. Ένα μοντέλο πρόβλεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια προσπάθεια να μαντέψουμε πως θα είναι ο κόσμος αν δεν κάνουμε τίποτα για να τον επηρεάσουμε ή αν επέμβουμε προκειμένου να αλλάξουμε κάτι. Συχνά απαιτείται μια πρόβλεψη όταν πρέπει να πάρουμε μια απόφαση.

Οι μέθοδοι πρόβλεψης χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τις ποσοτικές, τις κριτικές και τις τεχνολογικές μεθόδους. Στις ποσοτικές μεθόδους συγκαταλέγονται οι Μέθοδοι χρονοσειρών και οι αιτιοκρατικές μέθοδοι ενώ στις τεχνολογικές προβλέψεις οι διερευνητικές και οι δεοντολογικές.



Σχήμα 1.1: Κατηγορίες Τεχνικών Προβλέσεων

1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η διπλωματική εργασία πραγματεύεται τη σύγκριση και αξιολόγηση διαφόρων μεθόδων πρόβλεψης για εκτίμηση κρίσεων στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα. Η διπλωματική εργασία είναι δομημένη σε συνολικά 9 κεφάλαια. Αναλυτικότερα:

Στο **Κεφάλαιο 2** αναπτύσσονται οι βασικές έννοιες του τραπεζικού συστήματος και της οικονομικής κρίσης, παρουσιάζονται τα αίτια της κρίσης, οι συνέπειες καθώς και τρόποι αντιμετώπισης.

Στο **Κεφάλαιο 3** γίνεται μια εκτενής αναφορά στις Τεχνικές Προβλέψεων. Παρουσιάζονται τα “εργαλεία” που θα χρησιμοποιηθούν, προκειμένου να παραχθούν οι προβλέψεις.

Στο **Κεφάλαιο 4** παρουσιάζονται οι τράπεζες που μελετώνται καθώς και οι τραπεζικές και μακροοικονομικές παράμετροι. Προβλέψεις θα παραχθούν μόνο για τις τραπεζικές παραμέτρους, ενώ οι μακροοικονομικές παράμετροι θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή προβλέψεων με τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα.

Στο **Κεφάλαιο 5** γίνεται μια εκτενής αναφορά στα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, τον ορισμό τους, την προέλευσή τους, τα πλεονεκτήματά, και τις εφαρμογές που έχουν.

Στο **Κεφάλαιο 6** εφαρμόζονται τα μοντέλα πρόβλεψης καθώς και οι συμβάσεις που ακολουθήθηκαν για την παραγωγή προβλέψεων με τις Στατιστικές Μεθόδους Πρόβλεψης καθώς και τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα.

Στο **Κεφάλαιο 7** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα σφάλματα για τις προβλέψεις των κύριων τραπεζικών παραμέτρων.

Στο **Κεφάλαιο 8** ακολουθούν τα συμπεράσματα καθώς και προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις.

Στο **Κεφάλαιο 9** παρατίθενται η Βιβλιογραφία καθώς και τα Παραρτήματα. Στα Παραρτήματα μπορούν να αναζητηθούν όλα τα ακριβή στοιχεία και δεδομένα βάσει των οποίων εκπονήθηκε η διπλωματική εργασία.

Κεφάλαιο 2

ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΙΣΕΙΣ

2.1. ΤΟ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

2.1.1. Εισαγωγή

Το τραπεζικό σύστημα αποτελεί τη βάση του χρηματοοικονομικού συστήματος. Αποτελείται από τις χρηματοοικονομικές αγορές, τα χρηματοοικονομικά προϊόντα και τους χρηματοοικονομικούς οργανισμούς. Η βασικότερη λειτουργία του χρηματοοικονομικού συστήματος είναι η μεταφορά των κεφαλαίων από τις πλεονασματικές μονάδες στις ελλειμματικές μονάδες μιας οικονομίας.

Με άλλα λόγια το τραπεζικό σύστημα είναι αυτό που συντηρεί και αναπτύσσει την οικονομία. Θα πρέπει να είναι ενταγμένο σε μια γενική πολιτική που θα έχει ως κύριο στόχο την κατανομή των εθνικών πόρων με τρόπο τέτοιο, ώστε από την μια να διατηρούνται οι υπάρχουσες δραστηριότητες και από την άλλη να δημιουργούνται νέες με την ενίσχυση νοικοκυρών και επιχειρήσεων.

Οι δραστηριότητες αυτές θα δημιουργήσουν νέες θέσεις εργασίας και θα συντελέσουν στην ανάπτυξη και στην γενικότερη κοινωνική λειτουργία του κράτους. Δεν έχει τόσο σημασία αν αυτό το σύστημα αποτελείται από ιδιωτικές ή δημόσιες τράπεζες όσο να μην χάνει τον προσανατολισμό του ως σύστημα.

2.1.2 Κεντρική Τράπεζα Ελλάδος

Η κεντρική Τράπεζα της Ελλάδος ιδρύθηκε από το Πρωτόκολλο της Γενεύης το 1927 στην Αθήνα και η λειτουργία της ξεκίνησε το 1928. Από το 2001 αποτελεί μέλος του Ευρωπαϊκού Συστήματος Κεντρικών Τραπεζών (ΕΣΚΤ), μαζί με τις υπόλοιπες εθνικές τράπεζες των κρατών μελών της Ε.Ε. Θεωρείται ότι είναι η τράπεζα των τραπεζών, έχει μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα και ανήκει αποκλειστικά στο δημόσιο. Οι σημαντικότερες αρμοδιότητές της στο πλαίσιο, και όχι μόνο, του ευρώ-συστήματος είναι οι παρακάτω:

- Συμμετέχει στη χάραξη της ενιαίας νομισματικής πολιτικής της Ευρωζώνης και την εφαρμόζει στην Ελλάδα.
- Διαχειρίζεται μέρος του συναλλαγματικού αποθέματος της ΕΚΤ, καθώς και τα συναλλαγματικά διαθέσιμα που δεν έχουν μεταβιβαστεί στην ΕΚΤ αλλά παραμένουν στη κατοχή τους και μπορούν να συμμετέχουν στις αγορές συναλλάγματος.
- Επιβλέπει το σύστημα των πληρωμών με σκοπό την διασφάλιση της σταθερότητας και αξιοπιστίας.
- Έχει το προνόμιο να εκδίδει και να διαχειρίζεται το Ευρώ εντός της χώρας σε ποσότητα που έχουν οριστεί από την ΕΚΤ.
- Αποτελεί τον ταμία του Δημοσίου σε διάφορες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Το κράτος καταθέτει στην Κεντρική Τράπεζα της Ελλάδος τα χρήματά του για διαχείριση ή και για επένδυση. Στο ενεργητικό της υπάρχουν οι εξής λογαριασμοί: χρυσός, συναλλαγματικά διαθέσιμα, πιστώσεις στο κράτος, πιστώσεις στις τράπεζες, επενδύσεις σε απόκτηση ακινήτων και διαθέσιμα στο Διεθνές Νομισματικό Ταμείο.

- Επιβλέπει την παροχή της ημερήσιας ρευστότητας στα πιστωτικά ιδρύματα και παρέχει διευκολύνσεις χρηματοδότησης σύμφωνα πάντα με τα όρια που έχουν τεθεί από την ΕΚΤ.

Ο σημαντικότερος ρόλος των κεντρικών τραπεζών είναι η διατήρηση της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας μέσα από την σταθερότητα του τραπεζικού συστήματος. Η σταθερότητα αυτή επιτυγχάνεται όταν το χρηματοπιστωτικό σύστημα έχει ισχυρές αντοχές και επαρκείς αντιστάσεις σε ανεπιθύμητες ακραίες καταστάσεις, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα αποδιοργάνωσης του συστήματος και να μπορέσει να ανταπεξέλθει σε χρηματοοικονομικές ανισορροπίες με το μικρότερο δυνατό κόστος για την οικονομία. Η ιδιαιτερότητα του τραπεζικού συστήματος συνιστάται στην αλυσωτή μετάδοση των προβλημάτων από τη μία τράπεζα σε άλλες. Ο κίνδυνος αυτός της αφερεγγυότητας μπορεί να οδηγήσει σε αποσταθεροποίηση ολόκληρου του τραπεζικού συστήματος και δύναται να μεταπηδήσει στην υπόλοιπη οικονομία, κυρίως λόγω της διακοπής των χρηματοδοτήσεων για επενδύσεις. Η ενδεχόμενη εξέλιξη θα είχε αρνητικά αποτελέσματα, καθώς θα αυξάνονταν τα επιτόκια και θα μειωνόταν η ζήτηση.

Για να αποφευχθούν, λοιπόν, οι παραπάνω αρνητικές επιπτώσεις μια Κεντρική Τράπεζα υιοθετηθεί διάφορα προληπτικά μέτρα και προστατευτικές πολιτικές. Η ευθύνη για την τραπεζική εποπτεία ανήκει στην Κεντρική Τράπεζα κάθε χώρας.

2.1.3 Εμπορικές τράπεζες

Μια εμπορική τράπεζα είναι ένας μεσάζοντας οικονομικού ενδιαφέροντος και διακίνησης, που ως βασικός της στόχος είναι η συλλογή κεφαλαίων με την διαδικασία των καταθέσεων χρηματικών ποσών από επιχειρήσεις και από ιδιώτες διαχωρίζοντάς τες σε:

i. Καταθέσεις όψεως

Οι καταθέσεις όψεως είναι οι τραπεζικοί λογαριασμοί που οι καταθέτες χρησιμοποιούν άμεσα για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών με έκδοση τραπεζικών επιταγών. Τα ποσά του λογαριασμού αυτού μπορούν να αναληφθούν ανά πάσα στιγμή χωρίς καμία προειδοποίηση προς το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα δίνοντας τη δυνατότητα στον καταθέτη και για υπερανάληψη.

ii. Καταθέσεις ταμιευτηρίου

Οι καταθέσεις ταμιευτηρίου αποτελούν την πιο απλή μορφή αποταμίευσης. Τα χρήματα τοκίζονται και είναι διαθέσιμα στον καταθέτη οποιαδήποτε στιγμή θελήσει να κάνει ανάληψη. Η κίνηση του λογαριασμού γίνεται μέσω των καταστημάτων της τράπεζας με το βιβλιάριο αλλά και μέσω των ATM με κάρτα αναλήψεως.

iii. Καταθέσεις ορισμένου χρόνου ή προθεσμιακοί λογαριασμοί

Οι λογαριασμοί αυτοί αποτελούνται από κλειστές καταθέσεις, κατόπιν συμφωνίας με την τράπεζα, οι οποίες παραμένουν σε αυτούς για συγκεκριμένη χρονική προθεσμία. Σε αυτό το διάστημα ο καταθέτης λαμβάνει ένα συγκεκριμένο επιτόκιο, το οποίο είναι υψηλότερο από αυτό των υπόλοιπων καταθέσεων. Δίνεται δυνατότητα για αποχώρηση των χρημάτων αλλά μείωση του τόκου.

Η παραπάνω δραστηριότητα ονομάζεται “Παθητική Λειτουργία“. Η χορήγηση δανείων σε επιχειρήσεις και ιδιώτες με την επιβολή επιτοκίου, το οποίο επιτόκιο αποτελεί το κέρδος της τράπεζας για την διευκόλυνση που παρέχει σε όποιον έχει ανάγκη για άμεση χρηματική ρευστότητα, ονομάζοντάς “Ενεργητική Λειτουργία“ μιας τράπεζας. Ενώ “Μεσολαβητική Λειτουργία“ καλείται η αγοραπωλησία των εταιρικών και των κρατικών χρεογράφων, του συναλλάγματος, οι μεταφορές κεφαλαίων, οι εγγυητικές επιστολές κ.ο.κ.

Προκειμένου να καλύψουν οι εμπορικές τράπεζες τις πρόσκαιρες ανάγκες τους σε διαθέσιμα, δανείζονται από την Κεντρική Τράπεζα με ένα ορισμένο επιτόκιο. Το επιτόκιο αυτό ονομάζεται προεξοφλητικό επιτόκιο. Το προεξοφλητικό επιτόκιο είναι το πρώτο φανερό κόστος των τραπεζών όταν δανείζονται από την κεντρική τράπεζα. Υπάρχει ορισμένες φορές και ένα δεύτερο κόστος που συνδέεται με την αποδοκιμασία της Κεντρική Τράπεζας προς τις τράπεζες που δείχνουν απερίσκεπτη συμπεριφορά ξεμένοντας συχνά από διαθέσιμα. Το κόστος δανεισμού από άλλες εμπορικές τράπεζες είναι το επιτόκιο της διατραπεζικής αγοράς. Το επιτόκιο της διατραπεζικής αγοράς επηρεάζεται από την συνολική ρευστότητα του τραπεζικού συστήματος, αλλά μπορεί να επηρεαστεί και από την κεντρική τράπεζα.

Όπως είναι γνωστό οι τράπεζες είναι υποχρεωμένες να κρατούν ένα ποσοστό υποχρεωτικών διαθέσιμων έτοιμα για ρευστοποίηση αν τους ζητηθεί. Η διατήρηση των διαθέσιμων αυτών αποτελεί ζημία για την τράπεζα καθώς θα μπορούσε να επενδύει σε περισσότερα τοκοφόρα περιουσιακά στοιχεία και να αυξήσει τα κέρδη της. Η απόφαση των τραπεζών, για το ποσοστό διαθέσιμων που θα κρατήσουν, επηρεάζεται, εκτός από το ποσοστό υποχρεωτικών διαθέσιμων και από τρεις ακόμα παράγοντες. Ο πρώτος είναι η αβεβαιότητα ως προς την ροή των καθαρών καταθέσεων, διότι όσο μεγαλύτερες διακυμάνσεις παρουσιάζουν οι καταθέσεις και οι αναλήψεις μιας τράπεζας, τόσο περισσότερα διαθέσιμα πρέπει να κρατάει. Ο δεύτερος παράγοντας είναι το κόστος δανεισμού που η τράπεζα θα επιβαρυνθεί σε περίπτωση εξάντλησης των διαθέσιμων της. Ο τρίτος παράγοντας είναι το επιτόκιο που χάνει η τράπεζα λόγω της διατήρησης διαθέσιμων και το οποίο εκφράζεται από το επιτόκιο αγοράς.

2.1.4 Επενδυτικές τράπεζες

Οι επενδυτικές τράπεζες βοηθούν τις δημόσιες και τις ιδιωτικές εταιρίες στη συλλογή κεφαλαίων στις κεφαλαιαγορές των μετοχών και των χρεογράφων. Οι επενδυτικές τράπεζες παρέχουν και συμβουλευτικές υπηρεσίες για περιπτώσεις όπως συγχωνεύσεις και αγοραπωλησίες περιουσιακών στοιχείων. Οι λειτουργίες των επενδυτικών τραπεζών διαφέρουν από αυτές των εμπορικών τραπεζών, ωστόσο τα τελευταία χρόνια έχουν μειωθεί οι διαφορές καθώς οι εμπορικές τράπεζες προχωρούν σε πολλές τραπεζικές υπηρεσίες επένδυσης.

Επίσης αναπτύσσουν μια στρατηγική που βασίζεται στη μακροπρόθεσμη πίστη, δηλαδή επικεντρώνονται σε μεγάλους πελάτες για τις χορηγήσεις τους και επιδιώκουν αποταμιευτικά κεφάλαια μονιμότερου χαρακτήρα και χαμηλής ρευστότητας όπως συμβαίνει λόγω χάρη με τις προθεσμιακές καταθέσεις αλλά και με τα ομόλογα μεγάλης διάρκειας.

2.1.5 Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα

Η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) ιδρύθηκε το 1998. Αποτελεί νομικό πρόσωπο και είναι απολύτως ανεξάρτητη απέναντι στα θεσμικά και κοινοτικά όργανα. Αποφασίζει τον τρόπο με τον οποίο εκπροσωπείται το Ευρωπαϊκό Σύστημα Κεντρικών Τραπεζών (ΕΣΚΤ). Εξασφαλίζει την καλή λειτουργία της Οικονομικής Νομισματικής Ένωσης και για να το πετύχει αυτό έχει το δικαίωμα να εκδίδει κανονισμούς που είναι άμεσα εφαρμόσιμοι σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ, να λαμβάνει αποφάσεις επίσης

υποχρεωτικές για όσους τους αφορούν και να εκδίδει συστάσεις και γνώμες. Η ΕΚΤ αποτελείται από τρία θεσμικά όργανα, αυτά είναι:

i. Διοικητικό Συμβούλιο

Το διοικητικό συμβούλιο αποτελείται από τους διοικητές των κεντρικών τραπεζών των κρατών μελών της Ευρωζώνης και τα μέλη της εκτελεστικής επιτροπής. Είναι αρμόδιο για την λήψη των αποφάσεων της ΕΚΤ και υπεύθυνο για την εκπλήρωση των καθηκόντων της, δηλαδή τη νομισματική πολιτική.

ii. Εκτελεστική Επιτροπή

Η εκτελεστική επιτροπή αποτελείται από τον πρόεδρο και τον αντιπρόεδρο της ΕΚΤ και από άλλα τέσσερα μέλη, τα οποία έχουν διοριστεί από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. Εφαρμόζει την νομισματική πολιτική που έχει αποφασιστεί από το Διοικητικό Συμβούλιο, δίνοντας τις οδηγίες στις εθνικές κεντρικές τράπεζες.

iii. Γενικό Συμβούλιο

Το γενικό συμβούλιο αποτελείται από τον πρόεδρο και τον αντιπρόεδρο της ΕΚΤ και από τους διοικητές των κεντρικών τραπεζών όλων των κρατών μελών της Ευρωζώνης, συμβάλλοντας στα συμβουλευτικά καθήκοντα της ΕΚΤ, όπως στο να συγκεντρώνει στατιστικά στοιχεία και να εκπονεί εκθέσεις δραστηριότητας.

Η ΕΚΤ μαζί με τις εθνικές κεντρικές τράπεζες των κρατών μελών αποτελούν την ΕΣΚΤ, ο κύριος στόχος της οποίας είναι η διατήρηση της σταθερότητας των τιμών. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού οι αρμοδιότητές της είναι: η χάραξη και εφαρμογή της νομισματικής πολιτικής, η διενέργεια πράξεων συναλλάγματος του Ευρώ έναντι εθνικών νομισμάτων, η κατοχή και διαχείριση των επίσημων συναλλαγματικών διαθεσίμων των κρατών μελών και η προώθηση της ομαλής λειτουργίας των συστημάτων πληρωμών.

2.1.6 Το ρυθμιστικό πλαίσιο των τραπεζών

Λόγω της μεγάλης σημασίας των τραπεζών στην οικονομία μιας χώρας, η λειτουργία τους πρέπει να ρυθμίζεται και να εποπτεύεται. Εξαιτίας, όμως, του πλήρως ιδιωτικού χαρακτήρα των πληροφοριών που αφορούν το χαρτοφυλάκιο των τραπεζών, η επιβολή οποιουδήποτε προστίμου στις τράπεζες για διακράτηση από τις τράπεζες στοιχείων υψηλού κινδύνου είναι ανέφικτη. Για αυτό το λόγο, μόνο έμμεσα μέτρα λαμβάνονται εκ μέρους του κράτους. Πιο συγκεκριμένα:

- Καθιερώνονται και επιβάλλονται κανόνες για την επιλογή των στοιχείων των τραπεζικών χαρτοφυλακίων, οι οποίοι περιλαμβάνουν ανώτατο επιτρεπτό βαθμό συγκέντρωσης συγκεκριμένων τύπων δανείων, περιορισμούς στους τύπους και τα είδη των επενδύσεων στις οποίες επιτρέπεται να τοποθετούν τα κεφάλαιά τους οι τράπεζες κ.α.
- Καθιερώνονται πρότυπα για την κεφαλαιοποίηση και ρευστότητα των τραπεζών και προβλέπονται τρόποι επιβολής τους και συμμόρφωσής τους σε αυτά.

- Οι εκάστοτε ρυθμιστικές αρχές ή το κράτος παίζουν το ρόλο των δανειστών σε περίπτωση μίας τραπεζικής χρεοκοπίας, δηλαδή αποκτούν τον έλεγχο των στοιχείων της τράπεζας.

Το περισσότερο γνωστό ρυθμιστικό κείμενο για τις τράπεζες είναι το κείμενο της Επιτροπής της Βασιλείας. Η Επιτροπή της Βασιλείας για την Τραπεζική Εποπτεία ιδρύθηκε το 1974 με τη συμμετοχή 13 χωρών (Βέλγιο, Καναδάς, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ιαπωνία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία, Ηνωμένο Βασίλειο και ΗΠΑ). Η Επιτροπή διατυπώνει εποπτικά πρότυπα και κατευθύνσεις και προτείνει βέλτιστες πρακτικές, με την προσδοκία ότι οι επιμέρους εποπτικές αρχές θα λάβουν μέτρα για την εφαρμογή τους μέσω θεσμικών ή άλλων προσαρμογών, οι οποίες ενδείκνυνται για τα εθνικά τους συστήματα. Η Επιτροπή δεν έχει τη μορφή υπερεθνικής εποπτικής αρχής και τα συμπεράσματά της δεν έχουν, ούτε υπήρχε ποτέ η πρόθεση να έχουν, δεσμευτική νομική ισχύ.

2.1.7 Οίκοι Αξιολόγησης

Οι Εταιρείες αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας ή Οίκοι αξιολόγησης είναι ιδιωτικές εταιρίες οικονομικού ενδιαφέροντος που προσφέρουν κυρίως συμβουλευτικές "ανεξάρτητες και έγκυρες" υπηρεσίες. Αξιολογώντας την πιστοληπτική ικανότητα των δανειζόμενων (ιδιωτών, επιχειρήσεων και κρατών) καθώς επίσης και τα χρεόγραφα που εκδίδουν οι δανειζόμενοι παρέχουν σχετικές πληροφορίες υπέρ των ενδιαφερομένων ώστε να λαμβάνουν ασφαλέστερες χρηματοδοτικές αποφάσεις. Πρόκειται για ιδιωτικούς μη-πλειοψηφικούς ρυθμιστές διεθνών κεφαλαιαγορών με έντονο και σημαντικό ρόλο αφού οι αξιολογήσεις πιστοληπτικής ικανότητας τις οποίες διενεργούν μπορούν να επηρεάσουν ακόμα και την διεθνή αγορά.

Οι Οίκοι αξιολόγησης επιδρούν και στα δύο μέρη μιας πιστωτικής σχέσης, τόσο από τη μεριά του δανειστή όσο και από τη μεριά του δανειζόμενου. Στο δανειστή προσφέρει πληροφόρηση σχετικά με τον πιστωτικό κίνδυνο που εμπεριέχεται στις εναλλακτικές επενδυτικές ευκαιρίες και στο δανειζόμενο προσφέρει την απαραίτητη πληροφορία για να προσαρμόσει τις εσωτερικές του διαδικασίες και δραστηριότητες σύμφωνα με τα πρότυπα πιστοληπτικής ικανότητας.

Οι αξιολογήσεις πραγματοποιούνται στις μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις (ομόλογα) και στις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις (συναλλαγματικές) εταιρειών, χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων, δήμων και κρατών. Η αξιολόγηση του αξιόγραφου βασίζεται στη δυνατότητα του δανειζόμενου να αποπληρώσει το κεφάλαιο και τους τόκους σύμφωνα με την υπάρχουσα κάθε φορά συμφωνία δανεισμού.

Οι σημαντικότεροι διεθνείς οίκοι αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας είναι οι:

- Moody's
- Standard & Poor's
- Fitch Ratings

Η διαδικασία αξιολόγησης βασίζεται στην ανάλυση του επιχειρηματικού κινδύνου, που είναι ο βαθμός κινδύνου της επιλεγόμενης οικονομικής δραστηριότητας και του χρηματοοικονομικού κινδύνου, δηλαδή τον κίνδυνο που συνεπάγεται ο χρηματοοικονομικός προγραμματισμός. Τα συστήματα διαβάθμισης των οίκων είναι:

i. Moody's

Aaa	Άριστης ποιότητας ομόλογα με το χαμηλότερο ποσοστό επενδυτικού κινδύνου
Aa1 / Aa3	Υψηλής ποιότητας ομόλογα με πολύ χαμηλό πιστωτικό κίνδυνο
A1 / A3	Υψηλής ποιότητας ομόλογα με χαμηλό πιστωτικό κίνδυνο
Baa1/ Baa3	Μεσαίας ποιότητας ομόλογα με πολύ σημαντικό πιστωτικό κίνδυνο
Ba1 / Ba3	Ομόλογα που το μέλλον τους δεν μπορεί να προβλεφθεί και να εξασφαλιστούν οι αποδόσεις τους
B1 / B3	Ομόλογα τα οποία απέχουν από τον επιθυμητό τύπο επένδυσης
Caa1 / Caa3	Ομόλογα χαμηλής πιστοληπτικής ικανότητας με πολύ υψηλό κίνδυνο
Ca	Ομόλογα τα οποία θεωρούνται έντονα κερδοσκοπικά μη μπορώντας να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους
C	Ομόλογα της χαμηλότερης τάξεως χωρίς να δημιουργούν επενδυτικά οφέλη

Πίνακας 2.1: Σύστημα διαβάθμισης οίκου αξιολόγησης Moody's

ii. Standard & Poor's και Fitch Ratings

AAA	Ομόλογα με την υψηλότερη βαθμολογία. Ικανότητα ισχυρή στην πληρωμή των τόκων και στην καταβολή του αρχικού κεφαλαίου
AA+ / AA-	Ομόλογα με ισχυρή ικανότητα στην πληρωμή των τόκων και στην καταβολή του αρχικού κεφαλαίου αλλά είναι κατά ένα μέρος πιο ευαίσθητο στις αρνητικές μεταβολές από τα AAA
A+ / A-	Ομόλογα υψηλής ικανότητας πληρωμής τόκων και κεφαλαίου αλλά πιο ευάλωτα στις συνέπειες από αλλαγές στις οικονομικές συνθήκες ή συγκυρίες
BBB+ / BBB-	Ομόλογα με επαρκή πιστοληπτική ικανότητα
BB+ / BB-	Ομόλογα αξιόπιστα, ενέχουν όμως στοιχεία κερδοσκοπίας
B+ / B-	Ομόλογα πιο κερδοσκοπικά από την κατηγορία BB
CCC	Ομόλογα με έντονο κερδοσκοπικό χαρακτήρα, με κίνδυνο απώλειας τόκων και αρχικού κεφαλαίου
CC	Τα πιο κερδοσκοπικά ομόλογα με υψηλό κίνδυνο
SD	Ομόλογα που αθετούν τις συμβατικές υποχρεώσεις
D	Ομόλογα που αθετούν οποιαδήποτε πληρωμή τόκων και αρχικού κεφαλαίου

Πίνακας 2.2: Συστήματα διαβάθμισης των οίκων αξιολόγησης Standard & Poor's και Fitch Ratings

Οι Οίκοι αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας έχουν δεχτεί έντονη κριτική από πολλές κυβερνήσεις ως προς την αξιοπιστία και εγκυρότητα των αξιολογήσεών τους. Η μείωση βαθμολογίας σε Ευρωπαϊκές χώρες αλλά και για τις ΗΠΑ το 2011 ώθησε πολλές κυβερνήσεις να κατηγορούσαν τους Οίκους αξιολόγησης ότι οι επιπτώσεις των συνεχόμενων υποβαθμίσεων της πιστοληπτικής ικανότητας των χωρών τους επηρεάζουν αρνητικά την χρηματοπιστωτική σταθερότητά τους.

2.1.8 Stress Test's

Οι προσομοιώσεις ακραίων καταστάσεων (Stress Test's) είναι μια μορφή ελέγχου που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της σταθερότητας ενός συγκεκριμένου συστήματος. Περιλαμβάνει τον έλεγχο καταστάσεως πέραν των κανονικών της επιχειρησιακής ικανότητας, συχνά σε ένα οριακό σημείο, προκειμένου να παρατηρηθούν τα αποτελέσματα.

Συγκεκριμένα για τις τράπεζες ένα stress test είναι η αξιολόγηση του ισολογισμού για να διαπιστωθεί εάν είναι βιώσιμη ως επιχείρηση ή αν ενδέχεται να οδηγηθεί σε πτώχευση. Είναι ένας καθημερινός όρος που χρησιμοποιείται συχνά από το Εποπτικό Πρόγραμμα Αξιολόγησης Κεφαλαίου, μια διορατική εκτίμηση των κεφαλαίων που πραγματοποιείται από την Federal Reserve και την λιτότητα των εποπτικών αρχών να καθορίσουν εάν τα μεγαλύτερα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα έχουν επαρκή κεφαλαιακά αποθέματα για να αντέχουν την ύφεση και την οικονομική κρίση. Τα τεστ κοπώσεως, τα αποκαλούμενα stress tests, αποτελούν το κλειδί για την επόμενη μέρα στις αγορές, αφού πλέον οι μετοχικές αποδόσεις του κλάδου είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τα κρίσιμα στοιχεία των λογιστικών τους καταστάσεων.

Τα σημεία-βαρόμετρα στον τραπεζικό χάρτη είναι οι δείκτες Tier I, τα μη εξυπηρετούμενα δάνεια (NPL ratio) και ο λόγος Κέρδη/Ενεργητικό. Ίσως ο πλέον κυρίαρχος παράγοντας, ή το «κλειδί» της αβεβαιότητας των τραπεζικών μεγεθών, να είναι οι δείκτες μη εξυπηρετούμενων δανείων (NPL ratio), στοιχείο το οποίο προκαλεί και έντονη αβεβαιότητα για τα καθαρά κέρδη τα επόμενα χρόνια.

2.2 ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΡΙΣΕΙΣ

2.2.1 Εισαγωγή

Με τον όρο οικονομική κρίση αναφερόμαστε παγκοσμίως σε μια ποικιλία καταστάσεων κατά τις οποίες οικονομικά ιδρύματα ή τα κέρδη τους ξαφνικά χάνουν μεγάλο μέρος της αξίας τους. Κατά το 19^ο και στις αρχές του 20^ο αιώνα, αρκετές οικονομικές κρίσεις είχαν συσχετηθεί με τραπεζικούς πανικούς, καθώς πολλές εταιρίες χρεοκόπησαν κατά την διάρκεια αυτών των πανικών. Άλλες καταστάσεις που συχνά αποκαλούνται οικονομική κρίση είναι η κρίση του χρηματιστηρίου και οι άλλες οικονομικές φούσκες καθώς και η αδυναμία αποπληρωμής κυβερνητικών χρεών.

Οι χρηματοοικονομικές κρίσεις μπορεί να είναι ιδιαίτερες καταστροφικές και μεταδοτικές και απαιτούν έγκαιρη και γρήγορη πολιτική αντιμετώπιση. Οι χρηματοοικονομικές κρίσεις του παρελθόντος οδήγησαν τις οικονομίες τις οποίες επηρέασαν σε βαθιά ύφεση και δημιούργησαν σοβαρά ελλείμματα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών. Κάποιες κρίσεις αποδείχτηκαν ιδιαίτερες μεταδοτικές και εξαπλώθηκαν σε χώρες, οι οποίες δεν είχαν εμφανείς αδυναμίες και προβλήματα.

Πολλοί οικονομολόγοι έχουν διατυπώσει θεωρίες σχετικά με το πώς δημιουργούνται οι χρηματοοικονομικές κρίσεις καθώς και πως μπορούν να αποφευχθούν. Παρόλα αυτά δεν έχει υπάρξει ομοφωνία.

2.2.2 Τραπεζικές κρίσεις

Για να ορισθεί η σημασία των τραπεζικών κρίσεων πρέπει πρώτα να ορισθεί ο ρόλος των τραπεζών στην οικονομία. Συγκεκριμένα, οι τράπεζες αναλαμβάνουν το ρόλο του διαμεσολαβητή μέσω της μεταφοράς των χρηματικών κεφαλαίων από τις πλεονασματικές στις ελλειμματικές οικονομικές μονάδες με τον αποτελεσματικότερο δυνατό τρόπο. Από τη διαδικασία της χρηματοδοτικής διαμεσολάβηση προκύπτουν ορισμένα βασικά πλεονεκτήματα για όλες τις εμπλεκόμενες μονάδες. Οι καταθέτες, οι οποίοι αναλαμβάνουν το ρόλο του δανειστή απολαμβάνουν τα πλεονεκτήματα της μεγαλύτερης ρευστότητας, της ανάληψη μικρότερου κινδύνου, και του μειωμένου κόστους συναλλαγών και πληροφόρησης. Οι δανειζόμενοι επιτυγχάνουν μεγαλύτερη διάρκεια αποπληρωμής, μεγαλύτερα ποσά χρηματοδότησης, μικρότερα κόστη συναλλαγών και περισσότερες πιθανότητες λήψης του δανείου, συγκριτικά με τον άμεσο δανεισμό. Αναφορικά στο κοινωνικό σύνολο η τραπεζική διαμεσολάβηση συνεπάγεται καλύτερη χρήση των κεφαλαίων, υψηλότερο δανεισμό για επενδύσεις και κατανάλωση, αυξημένη ρευστότητα και διαθεσιμότητα των κεφαλαίων. Από τη μία πλευρά η πλειοψηφία των δανειστών επιθυμεί να δανείσει τον (πλεονάζον) πλούτο της για βραχύ χρονικό διάστημα, με την μεγαλύτερη δυνατή απόδοση, ενώ από την άλλη η πλειοψηφία των δανειζόμενων επιθυμεί να δανειστεί για μακροχρόνιο διάστημα με την χαμηλότερη δυνατή τιμή. Σε αυτό ακριβώς το σημείο υπεισέρχεται και ο ρόλος των τραπεζών, οι οποίες αναλαμβάνουν να καλύψουν αυτό το “κενό” με το να πραγματοποιούν κάποιες μεταβολές. Συγκεκριμένα, μετατρέπουν τα μικρά, κατά μέσο όρο, ποσά των καταθέσεων σε μεγάλα δανειακά κεφάλαια, μετατρέπουν τη διάρκεια των χορηγήσεων, αφού οι καταθέσεις είναι βραχυχρόνιες σε σχέση με τα δάνεια και τέλος αναλαμβάνουν το κόστος μετατροπής, το οποίο ουσιαστικά είναι το κόστος μη αποπληρωμής της χρηματοδότησης.

Με βάση εκτεταμένες βιβλιογραφικές αναφορές χαρακτηριστικό στοιχείο μίας τραπεζικής κρίσης είναι ο οικονομικός κίνδυνος, ο οποίος προκύπτει όταν ένα σημαντικό μέρος του τραπεζικού τομέα είναι αφερέγγυο αλλά εξακολουθεί να παραμένει σε λειτουργία. Επιπλέον, ως τραπεζική κρίση μπορεί να ορισθεί και η εκδήλωση οικονομικού πανικού, ο οποίος συντελείται όταν οι κάτοχοι χρέους τραπεζών ξαφνικά - είτε έχοντας εύλογες αιτίες, είτε απλώς λόγω ανασφάλειας και κυκλοφορούμενων φημών - απαιτούν να μετατρέψουν οι τράπεζες τις αξιώσεις χρέους τους σε

μετρητά σε βαθμό τέτοιο, ώστε οι τράπεζες να αναγκάζονται να αναστείλουν τη μετατρεψιμότητα του χρέους τους σε μετρητά.

Γενικότερα, μία τραπεζική κρίση γίνεται συστημική όταν ο επιχειρηματικός και χρηματοοικονομικός τομέας μιας χώρας αντιμετωπίζει μεγάλο αριθμό πτωχεύσεων και τα πιστωτικά ιδρύματα και οργανισμοί δυσκολεύονται να αποπληρώσουν εγκαίρως τις οφειλές τους και αδυνατούν να είναι συνεπείς στις υποχρεώσεις τους. Αποτέλεσμα αυτών των δυσχερειών είναι η κατακόρυφη αύξηση των μη εξυπηρετούμενων χορηγήσεων και η εξάντληση του μεγαλύτερου μέρους του κεφαλαίου των τραπεζών. Παράλληλα, η περιγραφείσα κατάσταση μπορεί να συνοδεύεται και από υποτίμηση των τιμών των περιουσιακών στοιχείων των τραπεζών, τόσο των ακινήτων όσο και των κινητών αξιών (μετοχές), αλλά και από μεγάλες αυξήσεις των επιτοκίων και εκροή κεφαλαίων από τη χώρα. Σε αρκετές περιπτώσεις οι κρίσεις αυτές ξεκινούν από την επιθυμία των καταθετών να αποσύρουν τα χρήματά τους από τις τράπεζες, προξενώντας έτσι τραπεζικό πανικό, αν και τις περισσότερες φορές υπάρχει μια γενικότερη αντίληψη ότι σημαντικά χρηματοοικονομικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες και προβλήματα.

Βασικό στοιχείο των συστημικών τραπεζικών κρίσεων είναι η άνοδος των μη ομαλών εξυπηρετούμενων χρηματοδοτήσεων (Non Performing Loans, NPLs) σε ποσοστό τουλάχιστον 10% του συνολικού ενεργητικού των τραπεζών. Επιπλέον, χαρακτηριστικό είναι το υψηλό κόστος των διαδικασιών διάσωσης των προβληματικών πιστωτικών οργανισμών το οποίο ξεπερνάει το 2% του ΑΕΠ. Για να καταλήξει μια τραπεζική κρίση να οριστεί ως συστημική προϋποθέτει ότι τα προβλήματα των τραπεζών ήταν τόσο μεγάλα που για τον περιορισμό της κρίσης χρειάστηκε να θεσπισθούν μέτρα έκτακτης ανάγκης, όπως το πάγωμα των καταθέσεων, οι παρατεταμένες διακοπές των εργασιών ορισμένων τραπεζών αλλά και γενικευμένες εγγυήσεις τραπεζικών καταθέσεων και γενικότερα υποχρεώσεων. Τέλος, για την επίλυση μια συστημικής τραπεζικής κρίσης συνήθως επιστρατεύονται και κρατικοποιήσεις τραπεζών ως τελευταίο μέσο για την αποτροπή της πτώχευσης των ιδρυμάτων αυτών και τη διατήρηση της εμπιστοσύνης του κοινού.

Η σημασία των τραπεζικών κρίσεων έγκειται στη σοβαρότητα των συνεπειών τους στις οικονομίες των χωρών στις οποίες ξεσπούν, αλλά και στις χώρες που επηρεάζουν. Μία από τις βασικές επιπτώσεις είναι το κόστος που αυτές συνεπάγονται τόσο σε οικονομικό, όσο και σε κοινωνικό επίπεδο, αφού το δημοσιονομικό κόστος μπορεί να είναι δυσβάσταχτο και να αποβεί μοιραίο για μία χώρα, αλλά και για τους πολίτες αυτής. Εκτός όμως από την ένταση των συνεπειών μίας τραπεζικής κρίσης σημασία έχει και το βάθος χρόνου που χρειάζεται μία οικονομία για να ξεπεράσει την κρίση και να ανακάμψει. Τέλος, σημαντική βαρύτητα στην αποτίμηση μίας τραπεζικής κρίσης έχει και η μετάδοσή της σε άλλους τομείς της οικονομίας, όπως συνήθως συμβαίνει, καθώς και η μετάδοσή της σε άλλες χώρες των οποίων οι οικονομίες δεν διέτρεχαν κίνδυνο.

Το μέγεθος της σοβαρότητας της εκδήλωσης μίας τραπεζικής κρίσης κατανοείται ευκολότερα με την ανάλυση του απαιτούμενου κόστους για την έξοδο από αυτή και για την ανάκαμψη της οικονομίας. Συγκεκριμένα, υπάρχει το κόστος διάσωσης, το οποίο αφορά τη διάσωση μίας επιχείρησης ή συνηθέστερα ενός πιστωτικού ιδρύματος από τον κίνδυνο της χρεοκοπίας, με στόχο πάντα την αποφυγή άλλων δυσάρεστων συνεπειών όπως η δημιουργία πανικού και η αλληλεπίδραση με άλλα ιδρύματα. Για τη διάσωση κάποιου ιδρύματος μπορεί να ληφθούν διάφορα μέτρα όπως ο ευνοϊκός διακανονισμός των χρεών, η παροχή κρατικών εγγυήσεων σχετικά με την αποπληρωμή των υποχρεώσεων του αλλά το συνηθέστερο και αυτό το οποίο ενέχει τους περισσότερους κινδύνους είναι η απ' ευθείας παροχή ρευστότητας. Η παροχή ρευστότητας συνήθως αυξάνει το δημόσιο χρέος της χώρας και προκαλεί αμφισβητήσεις από τους πολίτες.

2.2.3 Ανάλυση της οικονομικής κρίσης

Η ιστορία μας έχει αποδείξει πως η οικονομική κρίση έχει τον δικό της οικονομικό κύκλο, επιπλέον κάθε κρίση διαρκεί ένα ορισμένο χρονικό διάστημα και τέλος η περίοδος που μεσολαβεί από τη μία οικονομική κρίση στην άλλη ονομάζεται οικονομικός κύκλος.

Βασιζόμενοι, λοιπόν, στην ιστορία μπορούμε με κάποια σχετική βεβαιότητα να πούμε πως και η κρίση που διανύουμε αυτή τη χρονική περίοδο θα αποτελείται από τις εξής τέσσερις φάσεις:

i. Η κρίση

- Η πώληση των εμπορευμάτων αρχίζει σταδιακά να δυσκολεύει.
- Οι επιχειρηματίες, που δεν πούλησαν τα εμπορεύματά τους, δεν μπορούν να αγοράσουν τα μέσα παραγωγής και σπεύδουν στις τράπεζες για ανάληψη δανείων.
- Η ζήτηση χρημάτων μεγαλώνει και τα επιτόκια αυξάνονται.
- Οι επενδύσεις μειώνονται.
- Η παραγωγή σε αρκετές επιχειρήσεις σταματάει ενώ σε άλλες μειώνεται με συνέπεια το κλείσιμο αρκετών επιχειρήσεων.
- Οι τράπεζες που δεν έχουν αρκετή ποσότητα δικών τους κεφαλαίων, χρεοκοπούν.
- Η ανεργία αυξάνει.

ii. Η ύφεση

- Ύστερα από τις εξελίξεις που αναφέρονται παραπάνω κατά τη φάση της κρίσης έρχεται η χρονική στιγμή όπου η οικονομία εισέρχεται πλέον και επίσημα στο στάδιο της ύφεσης πράγμα που οδηγεί σε περαιτέρω συρρίκνωση των επενδύσεων.
- Περαιτέρω αύξηση των ποσοστών ανεργίας.
- Η ανεπαρκής ζήτηση αγαθών λόγω της εκτεταμένης ανεργίας οδηγεί σε νέα πτώση των τιμών.
- Η πτώση της παραγωγής συνεχίζεται μέχρι τη στιγμή που αποκαθίσταται η αντιστοιχία ανάμεσα στην παραγωγή και στην ζήτηση (σημείο ισορροπίας).

iii. Η ανάκαμψη

- Σταδιακή αύξηση των επενδύσεων.
- Μείωση της ανεργίας, σαν φυσιολογικό επακόλουθο της αύξησης των επενδύσεων.
- Φυσιολογικός πληθωρισμός της τάξεως του 2%, σαν επακόλουθο της αύξησης της ζήτησης.

iv. Η άνοδος

- Αύξηση της παραγωγής με υψηλούς ρυθμούς.
- Μεγαλώνει η εισροή εμπορευμάτων στην αγορά.
- Φυσιολογική ανεργία.
- Υπερβολική αύξηση των επενδύσεων.
- Έντονος πληθωρισμός.

2.2.4 Αιτίες της κρίσης

Μεταξύ των αιτιών που οδηγούν στη δημιουργία χρηματοοικονομικών και κατ' επέκταση τραπεζικών κρίσεων είναι ένα μείγμα μη σταθεροποιητικής μακροοικονομικής πολιτικής - συμπεριλαμβανομένων μεγάλων ελλειμμάτων στα ισοζύγια τρεχουσών συναλλαγών και ανεξέλεγκτου δημοσίου χρέους - υπερβολικής πιστωτικής άνθισης, μεγάλων εισροών κεφαλαίων και εύθραυστων ισολογισμών συνδυασμένα με ανεπαρκή θεσμικό πλαίσιο εξ αιτίας πληθώρας πολιτικών και οικονομικών περιορισμών. Σε αρκετές χρηματοοικονομικές κρίσεις η συναλλαγματική σταθερότητα και οι αναντιστοιχίες στο χρόνο ωρίμανσης μεταξύ των στοιχείων του ισολογισμού των τραπεζών αναδείχτηκαν σε βασικά χαρακτηριστικά, ενώ σε άλλες περιπτώσεις οι εκτός ισολογισμού δραστηριότητες των ιδρυμάτων του τραπεζικού τομέα ήταν κυρίαρχες αιτίες δημιουργίας των κρίσεων.

Συγκεκριμένα, αιτία για την πυροδότηση μιας τραπεζικής κρίσης μπορεί να είναι έστω και ένας από τους βασικούς τραπεζικούς κινδύνους. Οι βασικότεροι τραπεζικοί κίνδυνοι είναι οι ακόλουθοι:

i. Κίνδυνος ρευστότητας

Ο κίνδυνος ρευστότητας συνήθως μετατρέπεται σε κίνδυνο φερεγγυότητας και αντικατοπτρίζει την πιθανότητα που υπάρχει μία τράπεζα να μην μπορέσει να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της. Οι υποχρεώσεις αυτές είναι είτε οι βραχυπρόθεσμες (μεγάλες αναλήψεις των κατατεθειμένων χρημάτων), είτε οι μακροπρόθεσμες (έλλειψη ρευστότητας για χορήγηση δανείων). Ο κίνδυνος ρευστότητας ενδέχεται να προκύψει είτε λόγω πραγματικής έλλειψης ρευστών διαθεσίμων, είτε λόγω πτώσης των τιμών των προς πώληση περιουσιακών στοιχείων μίας τράπεζας, είτε λόγω μη ύπαρξης άμεσα ρευστοποιήσιμων περιουσιακών στοιχείων.

ii. Πιστωτικός κίνδυνος

Ο πιστωτικός κίνδυνος προκύπτει κατά κύριο λόγο όταν μία τράπεζα αναλαμβάνει τη χρηματοδότηση επισφαλών δανειοληπτών, χωρίς να εξασφαλίζει παράλληλα και τη λήψη των απαιτούμενων εγγυήσεων ή ακόμα όταν αναλαμβάνει υψηλού κινδύνου επενδυτικά έργα.

iii. Επιτοκιακός κίνδυνος

Ο επιτοκιακός κίνδυνος προκύπτει από τη μακρά λήξη των χρεογράφων που διατηρεί μια τράπεζα. Όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος μέχρι τη λήξη ενός χρεογράφου τόσο πιο ευάλωτη είναι η τράπεζα στις ενδεχόμενες μεταβολές των επιτοκίων.

iv. Λειτουργικός κίνδυνος

Ο λειτουργικός κίνδυνος σχετίζεται με την εσωτερική λειτουργία μιας τράπεζας και απορρέει από ενδεχόμενα λάθη ή παραλείψεις του ανθρώπινου δυναμικού, του εσωτερικού ελέγχου ή από κακή λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού της. Ο μόνος τρόπος πρόβλεψης του εν θέματι κινδύνου είναι η ύπαρξη των κατάλληλων δικλείδων ασφαλείας για την πρόληψη του ανθρώπινου λάθους ή για τη δυσλειτουργία των ηλεκτρονικών συστημάτων.

v. Συναλλαγματικός κίνδυνος

Ο συναλλαγματικός κίνδυνος προέρχεται από τις αιφνίδιες μεταβολές των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Ανάλογα με τις μεταβολές της ισοτιμίας του νομίσματος στο οποίο τα πιστωτικά ιδρύματα διαθέτουν απαιτήσεις ή υποχρεώσεις, μεταβάλλεται και η αξία των περιουσιακών τους στοιχείων. Σε περίπτωση που ισχύει το σύστημα των σταθερών ισοτιμιών ο συναλλαγματικός κίνδυνος είναι μικρός. Αντίθετα η έκθεση σε συναλλαγματικό κίνδυνο είναι μεγαλύτερη για επενδύσεις σε νομίσματα με ελεύθερη διακύμανση και η συνολική έκθεση των τραπεζών είναι η διαφορά μεταξύ των συνολικών απαιτήσεων και υποχρεώσεων που διατηρεί σε ξένο νόμισμα.

vi. Κίνδυνος αγοράς

Ο κίνδυνος αγοράς σχετίζεται με τις μεταβολές των στοιχείων του ενεργητικού και κατηγοριοποιείται ανάλογα με την μορφή των χρηματο-οικονομικών εργαλείων.

vii. Τεχνολογικός κίνδυνος

Ο τεχνολογικός κίνδυνος προέρχεται από την αποτυχία ενός πολύπλοκου και ιδιαίτερος τεχνολογικά αναπτυγμένου σχεδίου. Ο κίνδυνος αυτός επιτείνεται όταν δεν προχωράει σύμφωνα με τις προβλέψεις ένα σχέδιο για την υλοποίηση του οποίου υπάρχει συγκεκριμένος προϋπολογισμός, ο οποίος δεν μπορεί να επεκταθεί. Τεχνολογικό κίνδυνο ενδέχεται να παράγουν επενδύσεις σε πληροφοριακά ή δορυφορικά συστήματα που έχουν ως στόχο τη βελτιστοποίηση της ταχύτητας των παρεχόμενων υπηρεσιών.

viii. Κεφαλαιακός κίνδυνος ή κίνδυνος φερεγγυότητας

Ο κεφαλαιακός κίνδυνος ή κίνδυνος φερεγγυότητας αφορά στην οικονομική κατάσταση μιας τράπεζας και υφίσταται όταν υπάρχει κίνδυνος πτώχευσης. Αρχικό στάδιο της πτώχευσης έχουμε όταν η αξία του ενεργητικού είναι χαμηλότερη από την αξία του παθητικού. Επομένως τα στοιχεία του ενεργητικού δεν έχουν πραγματικό αντίκρισμα και η τράπεζα δεν μπορεί να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των πιστούχων. Ως συμπέρασμα των παραπάνω μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ο κεφαλαιακός κίνδυνος επηρεάζεται από όλους τους πιθανούς κινδύνους ενός τραπεζικού ιδρύματος.

ix. Κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών

Ο κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών, είναι μια μορφή πιστωτικού κινδύνου και υφίσταται όταν κάποιος από τους δύο αντισυμβαλλόμενους αδυνατεί να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του, καθώς ο άλλος έχει εξοφλήσει το χρέος του. Ο συγκεκριμένος κίνδυνος εμφανίζεται σε μεγαλύτερη ένταση στις συνεργασίες τραπεζών, λόγω των υψηλών συναλλαγών.

x. Πολιτικός κίνδυνος

Για ένα χρηματοπιστωτικό οργανισμό ο πολιτικός κίνδυνος είναι αρκετά σημαντικός διότι αναφέρεται σε όλες τις εργασίες της τράπεζας. Οι εργασίες αυτές μπορεί να αφορούν από την επιβολή επιτοκίων και την εισαγωγή συναλλάγματος έως και την μορφή της τράπεζας, ιδιωτική ή κρατική.

xi. Κίνδυνος χώρας

Ο κίνδυνος χώρας είναι ο πιστοληπτικός κίνδυνος, που σχετίζεται με το δανεισμό μιας ξένης χώρας. Ο κίνδυνος αυτός αυξάνεται συνήθως όταν πρόκειται για μία αναπτυσσόμενη χώρα ή για μία χώρα με ασταθές πολιτικό καθεστώς. Ο συγκεκριμένος κίνδυνος απορρέει από την αβεβαιότητα για τις ενδεχόμενες μεταβολές των πολιτικών κυρίως συνθηκών στο εσωτερικό μιας χώρας του εξωτερικού. Ουσιαστικά ο κίνδυνος αυτός αποτυπώνεται και από τις αξιολογήσεις της πιστοληπτικής ικανότητας μιας χώρας και ζητούνται τα ανάλογα ασφάλιστρα κινδύνου για την παροχή χρηματοδότησης.

xii. Νομικός κίνδυνος.

Ο νομικός κίνδυνος αναφέρεται σε δικαστικές αποφάσεις που μπορεί να επηρεάσουν την κερδοφορία μιας τράπεζας. Για παράδειγμα, σε κάθε νέα κίνηση, όπως την εισαγωγή νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων, μια τράπεζα θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της το νομικό κίνδυνο και τις επιπτώσεις που θα επιφέρει.

2.2.5 Συνέπειες της κρίσης

Οι χρηματοπιστωτικές κρίσεις οδηγούν σε απότομη οικονομική ύφεση, μείωση του ρυθμού ανάπτυξης, χαμηλά δημόσια έσοδα, διευρύνουν τα δημόσια ελλείμματα και τα υψηλά επίπεδα χρέους, ωθώντας πολλές κυβερνήσεις στην πτώχευση. Όμως, όταν αρχίζει η ανάκαμψη από μια παγκόσμια οικονομική κρίση, παραμένει η ύφεση και συχνά έρχεται ένα δεύτερο κύμα κρίσης, που δεν είναι άλλο από την κρίση του χρέους.

Ουσιαστικά, κατά τις περιόδους κρίσεων παρατηρείται έντονη πτώση της παραγωγικότητας και της κατανάλωσης κυρίως λόγω των προβλημάτων χρηματοδότησης που αντιμετωπίζουν οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, αλλά σε δεύτερη φάση και τα νοικοκυριά.

Επιπλέον, η ανεπαρκής νομισματική πολιτική, την οποία μεταχειρίζονται οι κυβερνήσεις στην προσπάθειά τους να προστατεύσουν το χρηματοοικονομικό σύστημα, ενδέχεται να οδηγήσει σε μελλοντικές πληθωριστικές πιέσεις και σε εκροές των ξένων κεφαλαίων. Τα μακροχρόνια αποτελέσματα της νομισματικής πολιτικής, η οποία επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση μιας τραπεζικής κρίσης είναι ιδιαίτερα δύσκολο να αντιστραφούν, γι' αυτό και είναι πολύ σημαντικό για την περαιτέρω ανάπτυξη μιας χώρας στην οποία έχει εκδηλωθεί κρίση να γίνουν εξ αρχής σωστές επιλογές αντιμετώπισής της.

Τέλος, κατά τη διάρκεια μιας κρίσης δημιουργείται το πρόβλημα της αντίστροφης επιλογής καθώς τα πιστωτικά ιδρύματα αγνοώντας ποιοι είναι καλοί αποπληρωτές και ποιοι όχι, αυξάνουν το κόστος δανεισμού για όλους τους δανειολήπτες, αναγκάζοντας τους καλούς δανειολήπτες να αποχωρήσουν από την αγορά.

2.2.6 Τρόποι αντιμετώπισης

Η επιλογή του βέλτιστου τρόπου επίλυσης των τραπεζικών κρίσεων και επιτάχυνσης της οικονομικής ανάκαμψης είναι ιδιαιτέρως δυσχερής. Πολλές μέθοδοι έχουν προταθεί και έχουν ακολουθηθεί στην προσπάθεια αποτελεσματικότερης επίλυσης των κρίσεων. Κάποιες πρακτικές επικεντρώνονται στη μείωση του δημοσιονομικού κόστους των κρίσεων, άλλες πάλι θεωρούν σημαντικότερο τον περιορισμό του οικονομικού κόστους ως μείωση της ανάπτυξης και επιδίδονται στην επιτάχυνση της αναδιοργάνωσης του χρηματοοικονομικού τομέα, ενώ παράλληλα υπάρχουν και πολιτικές που επικεντρώνονται στην επίτευξη μακροχρόνιας αναδιαμόρφωσης των δομών του συστήματος. Συνηθέστερα, γίνεται μια επιλογή όλων των απόψεων προκειμένου να ακολουθηθεί η πιο επικερδής πολιτική για την έξοδο από την κρίση και την οικονομική ύφεση που αυτή συνεπάγεται. Οι κυβερνήσεις ενδέχεται να επιλέξουν μέσω συγκεκριμένων πολιτικών πρακτικών τη συνειδητή επιβάρυνση μεγάλων δημοσιονομικών δαπανών κατά την επίλυση των κρίσεων έχοντας ως στόχο την επιτάχυνση της ανάκαμψης. Αντίστοιχα σημαντικές δομικές αναδιαρθρώσεις μπορεί να είναι πολιτικώς εφικτές μόνο εν μέσω σοβαρών κρίσεων με μεγάλες οικονομικές απώλειες και υψηλά δημοσιονομικά κόστη.

Κατά τη διάρκεια του περιορισμού των κρίσεων οι κυβερνήσεις έχουν την τάση να επιβάλλουν μέτρα τα οποία στοχεύουν στην αποκατάσταση της εμπιστοσύνης των αγορών και του κοινού και τη μείωση, στο μέτρο του εφικτού, της διάχυσης της κρίσης στην πραγματική οικονομία και της δημιουργίας πανικού, λόγω της έλλειψης εμπιστοσύνης των καταθετών και των επενδυτών στο χρηματοοικονομικό σύστημα. Κατά τη διάρκεια της επίλυσης των κρίσεων συνήθως απαιτείται μία πραγματική χρηματοοικονομική και σε μικρότερο βαθμό λειτουργική αναδιοργάνωση των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων και οργανισμών. Καθώς τα μέτρα αντιμετώπισης των κρίσεων διαχωρίζονται σε άμεσα, τα οποία υιοθετούνται κατά την προσπάθεια περιορισμού της κρίσης, και σε μακροπρόθεσμα, τα οποία στοχεύουν στην επίλυση της κρίσης, παραμένει αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι και τα άμεσα μέτρα αποτελούν τμήμα της γενικότερης μακροπρόθεσμης πολιτικής κατεύθυνσης της κάθε χώρας.

Κεφάλαιο 3

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο πρόβλεψη αναφερόμαστε στη διαδικασία αξιοποίησης της διαθέσιμης πληροφορίας για την παραγωγή ισχυρισμών για μελλοντικά γεγονότα, των οποίων η έκβαση είναι άγνωστη. Η πρόκληση που προβάλλει ο στοχαστικός χαρακτήρας του προβλήματος καθιστούν το επιστημονικό πεδίο των προβλέψεων ιδιαίτερα ενδιαφέρον. Η επιστήμη των προβλέψεων, αν και νέα στον χώρο της εκπαίδευσης, κατάφερε σε σύντομο χρονικό διάστημα να αποδείξει πόσο χρήσιμη και αναγκαία είναι.

Ανέκαθεν ο άνθρωπος είχε την περιέργεια και τον πόθο να γνωρίζει τι του επιφυλάσσει το μέλλον. Το ενδιαφέρον του ανθρώπου για το μέλλον, και τις προβλέψεις γενικότερα, πηγάζει κυρίως από την αβεβαιότητα, η οποία αποτελεί ένα βασικό χαρακτηριστικό των οικονομιών. Από τους ανώτερους διοικητές των επιχειρήσεων και τους υπεύθυνους για τη λήψη πολιτικών αποφάσεων έως τους απλούς καθημερινούς πολίτες, βρίσκονται όλοι αντιμέτωποι με την αβεβαιότητα. Η αντίληψη αυτής της κατάστασης της αβεβαιότητας γίνεται ολοένα και εντονότερη και έχει επιβάλει μια πιο συστηματική και προσεκτική έρευνα του μέλλοντος.

Αξίζει από την άλλη να αναφερθεί ότι ο τομέας της πρόβλεψης έχει δεχτεί δυσμενείς κριτικές και είχε αντιμετωπίσει μεγάλη δυσαρέσκεια σχετικά με την ανικανότητα των μεθόδων να προειδοποιήσουν έγκαιρα για επερχόμενες αλλαγές καθώς και για μεγάλα σφάλματα στις προβλέψεις. Μέχρι σήμερα έχουν διατυπωθεί πολλές διαφορετικές μέθοδοι προβλέψεων από ακαδημαϊκούς και μη, μερικές από αυτές μπορεί να βασίζονται μόνο σε θεωρητικό υπόβαθρο, ενώ άλλες, μπορεί να απαιτούν και την συμβολή της τεχνολογίας και μάλιστα με μεγάλη υπολογιστική ισχύ.

Τα πεδία εφαρμογής των προβλέψεων είναι: Οικονομία και Χρηματοοικονομικά, Περιβάλλον και Κλίμα, Κοινωνικό περιβάλλον, Τουρισμός, Μεταφορές και Μετακινήσεις, Ακίνητα και κτηματικές περιουσίες.

3.2 ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ

Οι χρονοσειρές ή χρονολογικές σειρές αποτελούν ένα σύνολο διαδοχικών παρατηρήσεων της τιμής κάποιου φυσικού ή άλλου μεγέθους. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό τους είναι το γεγονός ότι οι διαδοχικές παρατηρήσεις δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Όταν οι διαδοχικές παρατηρήσεις είναι εξαρτημένες, οι μελλοντικές τιμές μπορούν να προσδιοριστούν ακριβώς από τις προηγούμενες. Μια τέτοια διαδικασία ονομάζεται ντετερμινιστική.

Κάτι τέτοιο, ωστόσο, δεν συμβαίνει με τις πραγματικές χρονοσειρές, καθώς το μέλλον δεν καθορίζεται πλήρως από το παρελθόν, αλλά μερικώς. Επομένως μπορεί να θεωρηθεί ότι οι χρονοσειρές αντιπροσωπεύουν στοχαστικές διαδικασίες. Στον πραγματικό κόσμο, βέβαια, τα περισσότερα μεγέθη επηρεάζονται και από τον λεγόμενο “τυχαίο παράγοντα”, ο οποίος αντιπροσωπεύει μια στατιστική μεταβλητή. Τα μοντέλα που περιέχουν τον τυχαίο παράγοντα είναι στοχαστικά.

3.2.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά χρονοσειρών

Η συστηματική μελέτη μιας χρονοσειράς ξεκινάει με την επισκόπηση του γραφήματός της στο πεδίο του χρόνου. Οι παραδοσιακές μέθοδοι ανάλυσης των χρονοσειρών ασχολούνται με την ανάλυση της διακύμανσης της χρονοσειράς σε τέσσερα βασικά συστατικά: την τάση, την κυκλικότητα, την εποχιακότητα και τις μη κανονικές διακυμάνσεις:

i. Τάση

Η τάση αντικατοπτρίζει τη μακροπρόθεσμη μεταβολή του μέσου επιπέδου τιμών της χρονοσειράς και αντιπροσωπεύει την γενική εικόνα της χρονοσειράς που μπορεί να είναι ανοδική, πτωτική ή στατική. Η τάση εκτιμάται κυρίως με μια ευθεία γραμμή ή μια εκθετική καμπύλη και είναι απαραίτητο μεγάλο εύρος δεδομένων έτσι ώστε να εκτιμηθεί ένα κατάλληλο μήκος περιόδων στο οποίο θα αναζητηθεί η ύπαρξη τάσης. Αυτό συμβαίνει ώστε να εξαλειφθεί η πιθανότητα να λάβουμε λανθασμένα την υπάρχουσα κυκλικότητα της σειράς ως τάση. Είναι αρκετά συχνό φαινόμενο η σύγχυση της τάσης με την κυκλικότητα.

ii. Κυκλικότητα

Η κυκλικότητα ορίζεται ως μια «κυματοειδή» μεταβολή που οφείλεται σε ειδικές εξωγενείς συνθήκες και εμφανίζεται κατά περιόδους. Με άλλα λόγια αντιπροσωπεύει τις ανόδους ή τις πτώσεις λόγω ειδικών οικονομικών συνθηκών και παρουσιάζεται κατά περιόδους. Οι περίοδοι αυτοί, συνήθως, δεν είναι σταθερές και το μήκος τους είναι μεγαλύτερο του έτους. Οι γραφικές παραστάσεις της κυκλικότητας είναι μια κυματοειδής γραμμή κινούμενη μεταξύ χαμηλότερης και μεγαλύτερης τιμής. Συχνά χαρακτηρίζεται ως «επιχειρηματικός κύκλος» (business cycle) καθώς είναι αποτέλεσμα των διαδοχικών ανόδων-καθόδων των οικονομικών συνθηκών γενικότερα.

iii. Εποχιακότητα

Η εποχιακότητα ορίζεται σαν μια περιοδική διακύμανση που έχει σταθερό και μικρότερο του έτος μήκος. Η εποχιακότητα είναι εύκολα αντιληπτή και μπορεί με διάφορες μεθόδους να απομονωθεί. Εμφανίζεται σε χρονοσειρές μεγεθών

άμεσα συνυφασμένες με την εποχή, όπως λόγω χάρη η χρήση αντηλιακών και η κατανάλωση παγωτών το καλοκαίρι ή καύση καυσόξυλων και πετρελαίου θέρμανσης το χειμώνα. Η διαφορά της με την κυκλικότητα έγκειται στη σταθερή και μικρότερη του έτους διάρκειά της.

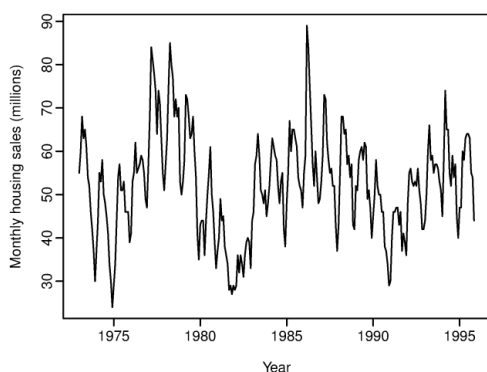
iv. Ασυνέχεια

Ασυνεχείς ονομάζονται οι απομονωμένες παρατηρήσεις που εμφανίζονται στη γραφική παράσταση μιας χρονοσειράς ως απότομες αλλαγές στο πρότυπο συμπεριφοράς της και δε θα μπορούσαν να έχουν προβλεφθεί από την ιστορία της. Ανάλογα με τη χρονική διάρκεια των μεταβολών αυτών, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις ασυνήθιστες τιμές (outliers) και τις αλλαγές επιπέδου (level-shifts). Η πρώτη είναι αυτή των ασυνήθιστων τιμών, της οποίας το χαρακτηριστικό είναι η μικρή διάρκεια και η δεύτερη είναι αυτή των αλλαγών επιπέδου, η οποία σε μεγάλο χρονικό διάστημα και σε μεγάλο βαθμό είναι η υπαίτιος για την αλλαγή επιπέδου της χρονοσειράς.

v. Μη κανονικές Διακυμάνσεις ή Τυχειότητα

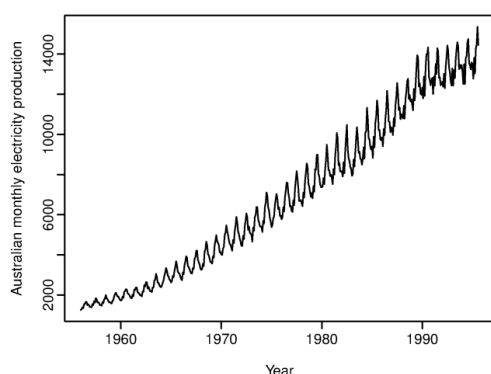
Οι μη κανονικές διακυμάνσεις είναι οι απρόβλεπτοι παράγοντες κάθε χρονοσειράς αποτελώντας το στοιχείο σφάλματος και είναι η εναπομένουσα συνιστώσα μετά την διαδικασία της αφαίρεσης των συνιστωσών της τάσης, της κυκλικότητας και της εποχικότητας. Οι διακυμάνσεις αυτές μπορεί να αντιπροσωπεύουν μια εντελώς τυχαία μεταβλητή που εκφράζει τον τυχαίο παράγοντα μιας στοχαστικής διαδικασίας ή ακόμα κάποια ασυνέχεια που συνδέεται με κάποιο γεγονός.

Για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών αυτών ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα που εμφανίζουν τάση, κυκλικότητα, εποχιακότητα ή τυχειότητα.



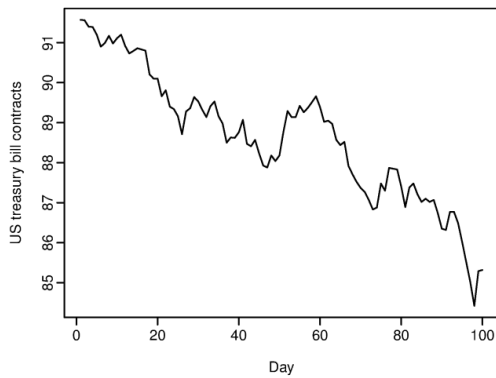
Σχήμα 3.1

Στο διπλανό σχήμα 3.1 παρατηρούμε μια έντονη ετήσια εποχιακότητα καθώς και κυκλικότητα, ενώ δεν εμφανίζεται τάση.



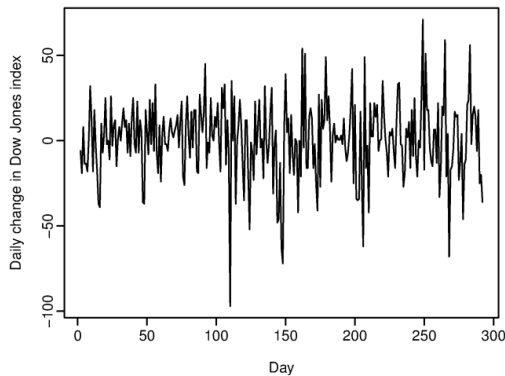
Σχήμα 3.2

Στο σχήμα 3.2, που απεικονίζεται αριστερά, παρατηρείται μια εμφανής ανοδική τάση και εποχιακότητα, ενώ δεν παρατηρείται κυκλικότητα.



Σχήμα 3.3

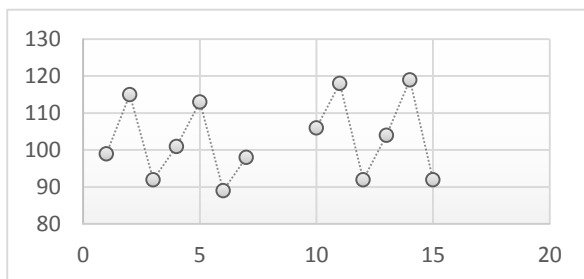
Στο σχήμα 3.3 παρατηρούμε μια πτωτική τάση ενώ δεν υπάρχει εποχιακότητα.



Σχήμα 3.4

Στο σχήμα 3.4 δεν παρατηρείται κανένα από τα τρία χαρακτηριστικά: τάση, εποχιακότητα, κυκλικότητα.

3.2.2 Διαχείριση κενών και μηδενικών τιμών



Σχήμα 3.5

Αρκετές φορές, κατά τη συλλογή και διαχείριση των δεδομένων που αποτελούν τις χρονοσειρές, υπάρχει το ενδεχόμενο ελλειψουσών ή μηδενικών τιμών (σχήμα 3.5), οι οποίες όπως αντιλαμβάνεται κανείς δημιουργούν προβλήματα στην εφαρμογή των περισσότερων στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης.

Οι κενές τιμές αφορούν περιπτώσεις όπου η τιμή κάποιων περιόδων δεν είχε καταγραφεί και αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων. Ο λόγος μπορεί να οφείλεται σε στοιχεία του πληροφοριακού συστήματος ή σε λάθος χειρισμό του υπεύθυνου χρήστη. Ανεξαρτήτως αιτίας, ακολουθείται μία από τις παρακάτω διαδικασίες εκτίμησης της ελλείπουσας τιμής, ανάλογα, με την περίπτωση:

- Εύρεσης της κενής τιμής από άλλες πηγές ή απευθείας ορισμός αυτής, αν υπάρχει ασφαλής κριτική εκτίμηση για το ύψος στο οποίο κυμάνθηκε.
- Η κενή τιμή ορίζεται ως το ημίθροισμα (μέσος όρος) της προηγούμενης και της επόμενης παρατήρησης, όταν η χρονοσειρά χαρακτηρίζεται από στασιμότητα και δεν παρατηρείται εποχιακή συμπεριφορά.
- Αν η χρονοσειρά παρουσιάζει σαφή εποχιακή συμπεριφορά, τότε η κενή τιμή ορίζεται ως ο μέσος όρος των τιμών των αντίστοιχων περιόδων. Για παράδειγμα, αν τα δεδομένα αποτελούνται από μηνιαίες παρατηρήσεις και παρατηρηθεί κενή τιμή στον Ιούνιο κάποιου έτους, τότε η κενή τιμή ορίζεται ως ο μέσος όρος των Ιουνίων.

3.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Οι μέθοδοι πρόβλεψης χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τις ποσοτικές, τις κριτικές και τις τεχνολογικές μεθόδους. Παρακάτω εξετάζονται η κάθε μια ξεχωριστά.

3.3.1 Ποσοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης

Οι ποσοτικές μέθοδοι προβλέψεων εφαρμόζονται όταν η διαθέσιμη πληροφορία ποσοτικοποιείται με την μορφή αριθμητικών δεδομένων και με την υπόθεση ότι το πρότυπο συμπεριφοράς των ιστορικών αυτών δεδομένων διατηρείται σταθερό στο μέλλον, κάτι το οποίο αποτελεί παράλληλα και το βασικό μειονέκτημα των μεθόδων αυτών. Η αλλαγή, δηλαδή, του προτύπου λόγω ενός γεγονότος αποτελεί σημαντικό παράγοντα αστοχίας καθώς το μοντέλο αυτό δεν μπορεί να συσχετίσει το προς πρόβλεψη μέγεθος με τους παράγοντες που το επηρεάζουν. Ωστόσο είναι ευρέως διαδεδομένα λόγω της ευκολίας χρήσης τους, του χαμηλού κόστους και της αδυναμίας συσχετισμού ενός μεγέθους με τους παράγοντες που το επηρεάζουν.

Οι ποσοτικές μέθοδοι ανάλογα με το μοντέλο που χρησιμοποιείται ταξινομούνται σε 2 μεγάλα μοντέλα, στα μοντέλα χρονοσειρών και τα αιτιοκρατικά μοντέλα, όπως παρουσιάζονται παρακάτω.

i. Μοντέλο χρονοσειρών

Πρόκειται για το πιο διαδεδομένο είδος ποσοτικού μοντέλου πρόβλεψης. Η εφαρμογή του μοντέλου αυτού είναι εφικτή όταν υπάρχουν στοιχεία για την τιμή του υπό πρόβλεψη μεγέθους (ιστορικά δεδομένα) σε προηγούμενες και σταθερές χρονικές περιόδους. Βασική του υπόθεση είναι ότι η μεταβολή του προς πρόβλεψη μεγέθους ακολουθεί ένα λανθάνον πρότυπο συμπεριφοράς που επαναλαμβάνεται στο μέλλον. Στα μοντέλα χρονοσειρών περιλαμβάνονται οι μέθοδοι αποσύνθεσης, οι μέθοδοι εξομάλυνσης καθώς και οι αυτό-παλινδρομικές μέθοδοι κινητού μέσου όρου.

• Μέθοδοι αποσύνθεσης

Οι μέθοδοι αποσύνθεσης αναγνωρίζουν τις 4 ξεχωριστές συνιστώσες που χαρακτηρίζουν τις χρονοσειρές και τις απομονώνουν. Πρόκειται για την τάση (T), τον κύκλο (C), την εποχιακότητα (S) και την τυχαιότητα (R). Σκοπός των μεθόδων αποσύνθεσης είναι η απομόνωση των συνιστωσών αυτών με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια. Το ποσοστό του λάθους αποτελεί την τυχαιότητα. Η πιο διαδεδομένη λόγω και της ευκολίας υλοποίησής της είναι η Κλασσική Μέθοδος Αποσύνθεσης.

• Μέθοδοι εξομάλυνσης

Οι μέθοδοι εξομάλυνσης εφαρμόζονται εύκολα και παρέχουν ικανοποιητικές προβλέψεις στο βραχυπρόθεσμο ορίζοντα. Στις μεθόδους εξομάλυνσης γίνεται προσπάθεια διάκρισης του βασικού προτύπου από τις τυχαίες διακυμάνσεις εξομαλύνοντας τα δεδομένα. Έτσι, ελαχιστοποιείται η τυχαιότητα που υπάρχει στην χρονοσειρά με την πρόβλεψη πλέον να

Βασίζεται σε ένα εξομαλυμένο πρότυπο συμπεριφοράς. Υπάρχουν δύο κατηγορίες μεθόδων εξομάλυνσης: οι κινητού μέσου όρου, όπου οι παρελθούσες τιμές συμμετέχουν με τα ίδια βάρη στην παραγωγή προβλέψεων και οι εκθετικής εξομάλυνσης, όπου οι συντελεστές βαρύτητας φθίνουν εκθετικά για τα πιο μακρινά δεδομένα.

- **Αυτοπαλινδρομικές μέθοδοι κινητού μέσου όρου (ARMA)**

Οι αυτοπαλινδρομικές μέθοδοι κινητού μέσου όρου είναι στοχαστικά μαθηματικά μοντέλα με τα οποία περιγράφουμε την διαχρονική εξέλιξη κάποιου φυσικού μεγέθους. Τα στοχαστικά μοντέλα περιέχουν το τυχαίο παράγοντα, τις τιμές του μεγέθους για τις προηγούμενες χρονικές στιγμές όπως και άλλους στοχαστικούς παράγοντες συνήθως. Το μοντέλο που προκύπτει τελικά είναι ένας γραμμικός συνδυασμός των παραπάνω ποσοτήτων. Τα αυτοπαλινδρομικά μοντέλα βασίζονται στην παραδοχή της αλληλεξάρτησης μεταξύ των τιμών που λαμβάνει η χρονοσειρά τις διάφορες χρονικές στιγμές.

ii. Αιτιοκρατικό μοντέλο

Στις επεξηγηματικές μεθόδους, αντί της προσαρμογής κάποιου μοντέλου στην χρονοσειρά (όπως το μοντέλο εκθετικής εξομάλυνσης), αναγνωρίζονται ορισμένες μεταβλητές οι οποίες σχετίζονται με τη σειρά δεδομένων και αναπτύσσεται κάποιο μοντέλο προκειμένου να εκφράσει τη σχέση αυτή. Η πρόβλεψη εκφράζεται ως συνάρτηση κάποιου συγκεκριμένου αριθμού παραγόντων που επηρεάζουν την τελική τιμή της. Δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει χρονική εξάρτηση.

Έτσι, αναπτύσσεται ένα μοντέλο το οποίο καθιστά ευκολότερη την κατανόηση των συνθηκών και δίνει τη δυνατότητα πρόβλεψης μελλοντικής τιμής κάποιου μεγέθους μέσω διαφόρων συνδυασμών τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών. Μειονέκτημα αυτών των μεθόδων είναι το μεγάλο πλήθος δεδομένων καθώς υπάρχει απαίτηση δεδομένων σχετικών με τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Ακόμα, πολλές φορές, η πρόβλεψη με βάση αιτιοκρατικά μοντέλα προϋποθέτει πρόβλεψη και των ανεξάρτητων μεταβλητών, κάτι που συνεπάγεται και αυξημένο κόστος εφαρμογής. Στα αιτιοκρατικά μοντέλα ανήκουν οι μέθοδοι παλινδρόμησης και οι οικονομετρικές μέθοδοι.

- **Μέθοδοι παλινδρόμησης**

Υποθέτουμε την ύπαρξη γραμμικής σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή της οποίας την τιμή θέλουμε να προβλέψουμε (εξαρτημένη μεταβλητή) και έναν αριθμό ανεξάρτητων μεταβλητών. Στην περίπτωση της μίας ανεξάρτητης μεταβλητής η μέθοδος ονομάζεται “Απλή Παλινδρόμηση” ενώ στην περίπτωση περισσοτέρων, “Πολλαπλή Παλινδρόμηση”.

- **Οικονομετρικές μέθοδοι**

Εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές συσχετίζονται μεταξύ τους τότε προκύπτει ένα σύστημα ταυτόχρονων εξισώσεων. Αυτό το σύστημα εξισώσεων αποτελεί ένα οικονομετρικό μοντέλο και συναντάται συχνά σε περιπτώσεις οικονομικών ή επιχειρησιακών σχέσεων.

3.3.2 Ποιοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης

Οι κριτικές μέθοδοι πρόβλεψης (judgmental forecasting methods) βασίζονται στην εμπειρία, τη διαίσθηση και τις γνώσεις των ατόμων που την εκτελούν. Οι μέθοδοι αυτές είναι ευρέως διαδεδομένες σε οργανισμούς και επιχειρήσεις και δεν απαιτούν μεγάλο όγκο δεδομένων. Η πρόβλεψη μπορεί να βασίζεται είτε στις γνώσεις και την κρίση ενός ατόμου (ατομικές μέθοδοι) είτε στο συνδυασμό απόψεων των μελών κάποιας επιτροπής (μέθοδοι επιτροπής). Ένα βασικό πλεονέκτημα των κριτικών μεθόδων πρόβλεψης είναι πως ειδικά γεγονότα και ενέργειες μπορούν να ληφθούν υπόψη σε αντίθεση με τις μεθόδους χρονοσειρών. Το μεγάλο, όμως, πρόβλημα αυτής της μεθόδου είναι η τυχόν προκατάληψη που μπορεί να υπάρχει κατά την παραγωγή μιας πρόβλεψης.

3.3.3 Τεχνολογικές Μέθοδοι Πρόβλεψης

Οι τεχνολογικές μέθοδοι πρόβλεψης χρησιμοποιούνται για μακροπρόθεσμες προβλέψεις τεχνολογικού, οικονομικού, κοινωνικού και πολιτικού περιεχομένου. Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: στις διερευνητικές (exploratory) και στις κανονιστικές (normative). Οι διερευνητικές μέθοδοι έχουν ως σημείο εκκίνησης το παρελθόν και το παρόν και προχωρούν στο μέλλον διερευνώντας όλες τις πιθανές περιπτώσεις. Από την άλλη, οι κανονιστικές έχουν προκαθορισμένους στόχους και απλά μελετούν τη δυνατότητα πραγματοποίησης με τους υπάρχοντες περιορισμούς και τους διαθέσιμους πόρους.

3.4 ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

3.4.1 Απλοϊκή Μέθοδος (Naive)

Η απλοϊκή μέθοδος Naive αποτελεί την απλούστερη στατιστική μέθοδο πρόβλεψης. Η πρόβλεψη για την κάθε χρονική περίοδο t είναι απλά η παρατηρούμενη τιμή της προηγούμενης περιόδου $t-1$, δηλαδή:

$$F_t = Y_{t-1}$$

Λόγω της απλοποιημένης φύσης της μεθόδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη έως και μιας περιόδου στο μέλλον και επομένως δεν συνίσταται για μακροπρόθεσμες προβλέψεις, αλλά μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για άλλες πιο πολύπλοκες μεθόδους.

Να σημειωθεί πως όταν πραγματοποιούνται προβλέψεις σε αποεποχικοποιημένες χρονοσειρές η μέθοδος αυτή ονομάζεται “Naive 2” καθώς δεν πραγματοποιείται στα αρχικά δεδομένα.

3.4.2 Μέθοδοι εκθετικής εξομάλυνσης

Η εκθετική εξομάλυνση είναι μια μέθοδος πρόβλεψης η οποία προεκτείνει στοιχεία του προτύπου των ιστορικών δεδομένων, όπως τάσεις και εποχιακούς κύκλους, στο μέλλον. Οι προβλέψεις υπολογίζονται μετά από εξομάλυνση των δεδομένων, προκειμένου να απομονωθούν τα πραγματικά πρότυπα από τις τυχαίες διακυμάνσεις.

Η δημοτικότητα των μεθόδων αυτών οφείλεται στην απλότητα των μοντέλων που υιοθετούν, τις περιορισμένες απαιτήσεις τους σε αποθήκευση δεδομένων και τον μειωμένο υπολογιστικό φόρτο. Εμπειρικές μελέτες αποδεικνύουν ότι οι μέθοδοι εκθετικής εξομάλυνσης παρουσιάζουν ικανοποιητικά ποσοστά ακρίβειας σε σχέση με πιο πολύπλοκες μεθόδους πρόβλεψης. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι μέθοδοι εκθετικής εξομάλυνσης δεν επηρεάζονται από τις ιδιομορφίες των προτύπων των δεδομένων ή από περιστασιακά εμφανιζόμενες ακραίες τιμές, οι οποίες παρατηρούνται σε επιχειρησιακά δεδομένα.

3.4.2.1 Απλή Εκθετική Εξομάλυνση (Simple Exponential Smoothing)

Το μοντέλο σταθερού επιπέδου αναφέρεται και ως απλή εκθετική εξομάλυνση (SES) και περιγράφεται μαθηματικά από τις εξισώσεις:

$$\begin{aligned}e_t &= Y_t - F_t \\S_t &= S_{t-1} + \alpha \cdot e_t \\F_{t+1} &= S_t\end{aligned}$$

όπου, t η χρονική περίοδος
 Y_t η πραγματική τιμή των δεδομένων
 F_t η πρόβλεψη τη χρονική στιγμή t

- e_t το σφάλμα (απόκλιση πραγματικής τιμής από πρόβλεψη)
- S_t το επίπεδο της χρονοσειρές
- α ο συντελεστής εξομάλυνσης, λαμβάνει τιμές στο διάστημα $[0, 1]$

Προκειμένου να ξεκινήσει η διαδικασία υπολογισμού του μοντέλου πρόβλεψης, πρέπει να οριστεί ένα αρχικό επίπεδο (S_0). Ως αρχικό επίπεδο, συνήθως, χρησιμοποιείται:

- ο μέσος όρος όλων των παρατηρήσεων
- ο μέσος όρος των n πρώτων παρατηρήσεων
- η πρώτη παρατήρηση
- το σταθερό επίπεδο από το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης

Η επιλογή του βέλτιστου συντελεστή εξομάλυνσης (α) προκύπτει από δύο παράγοντες οι οποίοι αλληλεξαρτώνται. Αφενός όσο περισσότερος θόρυβος υπάρχει στα δεδομένα της χρονοσειράς, τόσο μικρότερη θα πρέπει να είναι η τιμή του συντελεστή εξομάλυνσης προκειμένου να αποφευχθεί η υπερβολική αντίδραση στο θόρυβο, αφετέρου αν ο μέσος όρος μεταβάλλεται, ο συντελεστής εξομάλυνσης (α) θα πρέπει να είναι μεγάλος ώστε οι προβλέψεις να παρακολουθούν τις μεταβολές που παρουσιάζουν τα δεδομένα. Η γραμμική αναζήτηση αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο υπολογισμού, η οποία ελαχιστοποιώντας το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) και δίνει ως έξοδο την βέλτιστη τιμή του συντελεστή εξομάλυνσης (α).

3.4.2.2 Μοντέλο Γραμμικής Τάσης (Holt Exponential Smoothing)

Το μοντέλο εξομάλυνσης για γραμμική τάση είναι μια επέκταση της απλής εκθετικής εξομάλυνσης η οποία μπορεί επιπρόσθετα να διαχειριστεί τη συνιστώσα της τάσης η οποία συχνά παρατηρείται στα επιχειρησιακά δεδομένα. Το μοντέλο εξομάλυνσης γραμμικής τάσης περιγράφεται από τις εξισώσεις:

$$\begin{aligned}
 e_t &= Y_t - F_t \\
 S_t &= S_{t-1} + T_{t-1} + \alpha \cdot e_t \\
 T_t &= T_{t-1} + \beta \cdot e_t \\
 F_{t+1} &= S_t + m \cdot T_t
 \end{aligned}$$

- όπου,
- t η χρονική περίοδος
 - Y_t η πραγματική τιμή των δεδομένων
 - F_t η πρόβλεψη τη χρονική στιγμή t
 - e_t το σφάλμα (απόκλιση πραγματικής τιμής από πρόβλεψη)
 - S_t το επίπεδο της χρονοσειρές
 - T_t η τάση της χρονοσειρές
 - α ο συντελεστής εξομάλυνσης επιπέδου, λαμβάνει τιμές στο διάστημα $[0,1]$
 - β ο συντελεστής εξομάλυνσης της τάσης, λαμβάνει τιμές στο διάστημα $[0,1]$
 - m χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης

Προκειμένου να ξεκινήσει η διαδικασία υπολογισμού του μοντέλου πρόβλεψης, πρέπει να οριστεί ένα αρχικό επίπεδο (S_0) και μια αρχική τάση (T_0). Το αρχικό επίπεδο

υπολογίζεται όπως και στην απλή εκθετική εξομάλυνση. Επιπρόσθετα, ως αρχική τάση, συνήθως, χρησιμοποιείται:

- η διαφορά δεύτερης και πρώτης παρατήρησης: $Y_2 - Y_1$
- η διαφορά v -οστής και πρώτης παρατήρησης, διαιρεμένης με $v-1$: $\frac{Y_{v-1} - Y_1}{v-1}$
- η σταθερά της κλίσης από το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης

Η επιλογή των βέλτιστων συντελεστών εξομάλυνσης (α , β) προκύπτει από την εφαρμογή της μεθόδου της γραμμικής αναζήτησης, ελαχιστοποιώντας το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE).

3.4.2.3 Μοντέλο Μη Γραμμικής Τάσης (Damped Exponential Smoothing)

Το μοντέλο φθίνουσας γραμμικής τάσης είναι μία υποπερίπτωση του μοντέλου μη γραμμικής τάσης. Το μοντέλο μη γραμμικής τάσης έχει τη δυνατότητα μεταβολής της μορφής της χρονοσειράς και της προσαρμογής της σε μη γραμμικές τάσεις. Η προσαρμογή αυτή γίνεται μέσω μιας μεταβλητής που ονομάζεται παράμετρος διόρθωσης της τάσης φ . Το μοντέλο μη γραμμικής τάσης περιγράφεται μαθηματικά από τις παρακάτω εξισώσεις:

$$\begin{aligned}
 e_t &= Y_t - F_t \\
 S_t &= S_{t-1} + T_{t-1} + \alpha \cdot e_t \\
 T_t &= T_{t-1} + \beta \cdot e_t \\
 F_{t+1} &= S_t + \sum_{i=1}^m \varphi^i \cdot T_t
 \end{aligned}$$

όπου,	t	η χρονική περίοδος
	Y_t	η πραγματική τιμή των δεδομένων
	F_t	η πρόβλεψη τη χρονική στιγμή t
	e_t	το σφάλμα (απόκλιση πραγματικής τιμής από πρόβλεψη)
	S_t	το επίπεδο της χρονοσειρές
	T_t	η τάση της χρονοσειρές
	α	ο συντελεστής εξομάλυνσης επιπέδου, λαμβάνει τιμές στο διάστημα $[0,1]$
	β	ο συντελεστής εξομάλυνσης της τάσης, λαμβάνει τιμές στο διάστημα $[0,1]$
	φ	ο συντελεστής διόρθωσης της τάσης, λαμβάνει τιμές στο διάστημα $(0,1)$
	m	χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης

Εύκολα γίνεται αντιληπτό, ότι οι εξισώσεις είναι πανομοιότυπες με αυτές του γραμμικού μοντέλου πλην της τελευταίας, όπου αντί να υπολογίζεται μια γραμμική αύξηση μέσω του συντελεστή m , πραγματοποιείται ένας μη γραμμικός υπολογισμός αυτής, γεγονός που οφείλεται στην παράμετρο εξομάλυνσης φ . Η παράμετρος φ , σε αντίθεση με τις παραμέτρους α και β , δύναται να λάβει τιμές μεγαλύτερες του μηδενός, χωρίς κάποιο άνω όριο αλλά είναι πολύ σημαντική η επιβολή άνω και κάτω ορίων ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση.

Όπως αναφέρεται και παραπάνω για $0 < \phi < 1$ προκύπτει το μοντέλο της φθίνουσας τάσης (Damped Exponential Smoothing). Ανάλογα την τιμή που παίρνει η παράμετρος ϕ , το μοντέλο της μη γραμμικής τάσης μπορεί να πάρει περεταίρω τις μορφές:

- Για $\phi=0$ προκύπτει το μοντέλο της απλής εκθετικής εξομάλυνσης (Simple Exponential Smoothing), αφού η τάση δεν συμμετέχει στην παραγωγή προβλέψεων.
- Για $\phi=1$ προκύπτει το μοντέλο της γραμμικής τάσης (Holt Exponential Smoothing), καθώς στην εξίσωση υπολογισμού της πρόβλεψης, τη θέση του αθροίσματος παίρνει το γινόμενο της μεταβλητής χρονικού ορίζοντα m και της προηγούμενης τάσης T_t .
- Για $\phi > 1$ προκύπτει το μοντέλο της εκθετικής τάσης, το οποίο χαρακτηρίζεται από μεγάλη προκατάληψη.

Σχετικά με την επιλογή του αρχικού επιπέδου (S_0), της αρχικής τάσης (T_0) και την βελτιστοποίηση των παραμέτρων εξομάλυνσης, ισχύουν τα ίδια που αναφέρθηκαν παραπάνω για την περίπτωση του μοντέλου γραμμικής τάσης. Συγκεκριμένα για την μη γραμμική τάση προτείνεται ωστόσο η εφαρμογή της γραμμικής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή το χρόνο t για τον προσδιορισμό των S_0 και T_0 . Για την εύρεση των βέλτιστων συνδυασμών των παραμέτρων α , β , ϕ εφαρμόζεται και πάλι η διαδικασία της γραμμικής αναζήτησης, ελαχιστοποιώντας το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE).

Λόγω της θετικής προκατάληψης που περιέχει το μοντέλο εκθετικής τάσης χρησιμοποιείται σε ορισμένες μόνο ειδικές περιπτώσεις, όπως η εισαγωγή ενός προϊόντος στην αγορά. Θετική προκατάληψη εντοπίζεται και στα μοντέλα γραμμικής τάσης. Γι' αυτό το λόγο τα μοντέλα φθίνουσας τάσης τυγχάνουν μεγάλης αποδοχής ιδιαίτερα για προβλέψεις μεγάλου χρονικού ορίζοντα. Εμπειρικά αποτελέσματα φαίνεται να δικαιολογούν την επιλογή αυτή.

3.4.3 Μοντέλα Παλινδρόμησης

Η παλινδρόμηση περιλαμβάνει διαδικασίες και τεχνικές μοντελοποίησης και ανάλυσης διαφόρων μεταβλητών, όπου το ζητούμενο είναι η εύρεση συσχετίσεων μεταξύ μιας εξαρτημένης και μίας ή και περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών.

Οι μέθοδοι παλινδρόμησης χρησιμοποιούνται κυρίως για την εκτίμηση της εξαρτημένης μεταβλητής, δεδομένου ότι γνωρίζουμε τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών. Η εκτίμηση αυτή αποτελεί ουσιαστικά τη μέση τιμή της προσδοκώμενης εξαρτημένης μεταβλητής, εφόσον οι ανεξάρτητες μεταβλητές διατηρηθούν σταθερές. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η διακύμανση της εξαρτημένης τιμής γύρω από την εξίσωση της παλινδρόμησης, η οποία μπορεί να περιγραφεί από μια πιθανοτική κατανομή.

Τα μοντέλα παλινδρόμησης χρησιμοποιούνται ευρέως σε θέματα που αφορούν προβλέψεις, αν και ο κύριος ρόλος χρησιμοποίησής τους είναι η εύρεση συσχετίσεων μεταξύ διαφόρων μεγεθών αλλά και η εύρεση ενός είδους συσχέτισης αυτών.

Παρακάτω γίνεται μια συνοπτική αναφορά της απλής γραμμικής και της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Για τις ανάγκες της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας γίνεται χρήση μόνο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης.

3.4.3.1 Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Στη μέθοδο της απλής παλινδρόμησης εξετάζεται η σχέση μεταξύ δύο μεγεθών, ανάμεσα δηλαδή στη μεταβλητή πρόβλεψης (εξαρτημένη μεταβλητή) και σε μία άλλη μεταβλητή (ανεξάρτητη μεταβλητή), η οποία είναι γραμμική. Η χρησιμοποίηση του χρόνου ως ανεξάρτητη μεταβλητή είναι συνηθισμένη στην πρόβλεψη χρονοσειρών και γνωστή ως Linear Regression Line (LRL). Στόχος της απλής γραμμικής παλινδρόμησης είναι η εκτίμηση των παραμέτρων a και b έτσι ώστε η ευθεία:

$$\hat{Y}_i = a + b \cdot X_i$$

να αποτελεί τη βέλτιστη, δηλαδή να προσαρμόζεται όσο το δυνατόν καλύτερα στα δεδομένα.

όπου,

$$b = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i}{n} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} - \bar{X}^2}$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X}$$

i η χρονική περίοδος

X_i οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής

Y_i οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής

\hat{Y}_i οι παραγόμενες από το μοντέλο τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής

\bar{X} η μέση τιμή των n ανεξάρτητων μεταβλητών

\bar{Y} η μέση τιμή των n εξαρτημένων μεταβλητών

a η τεταγμένη του σημείου τομής της ευθείας με τον άξονα των εξαρτημένων μεταβλητών

b η κλίση της ευθείας

n ο αριθμός των γνωστών παρατηρήσεων

Πρέπει να σημειωθεί ότι το πραγματικό μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης δίνεται από τη μαθηματική σχέση:

$$\hat{Y}_i = a + b \cdot X_i + e$$

όπου, e το σφάλμα, δηλαδή η απόκλιση της παρατήρησης από την ευθεία που παριστάνεται από την παραπάνω σχέση.

3.4.3.2 Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Εάν απαιτούνται περισσότερες από μια ανεξάρτητες μεταβλητές, το μοντέλο απλής παλινδρόμησης μπορεί να γενικευτεί μέσω της τεχνικής της πολλαπλής παλινδρόμησης ώστε να συμπεριλάβει όλες τις μεταβλητές οι οποίες επηρεάζουν την τιμή της μεταβλητής πρόβλεψης.

Σκοπός είναι να συμπεριλάβει όλες τις μεταβλητές που επηρεάζουν το προς πρόβλεψη μέγεθος. Η μαθηματική εξίσωση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης είναι η εξής:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + \dots + b_k \cdot X_k + e$$

όπου, Y εκφράζει την εξαρτημένη μεταβλητή
 X_1 έως X_k εκφράζουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές
 b_1 έως b_k σταθερές παράμετροι
 e δηλώνει τον τυχαίο παράγοντα

Προϋπόθεση κατά την παραγωγή ενός μοντέλου πολλαπλής παλινδρόμησης είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές να μην έχουν συσχέτιση μεταξύ τους.

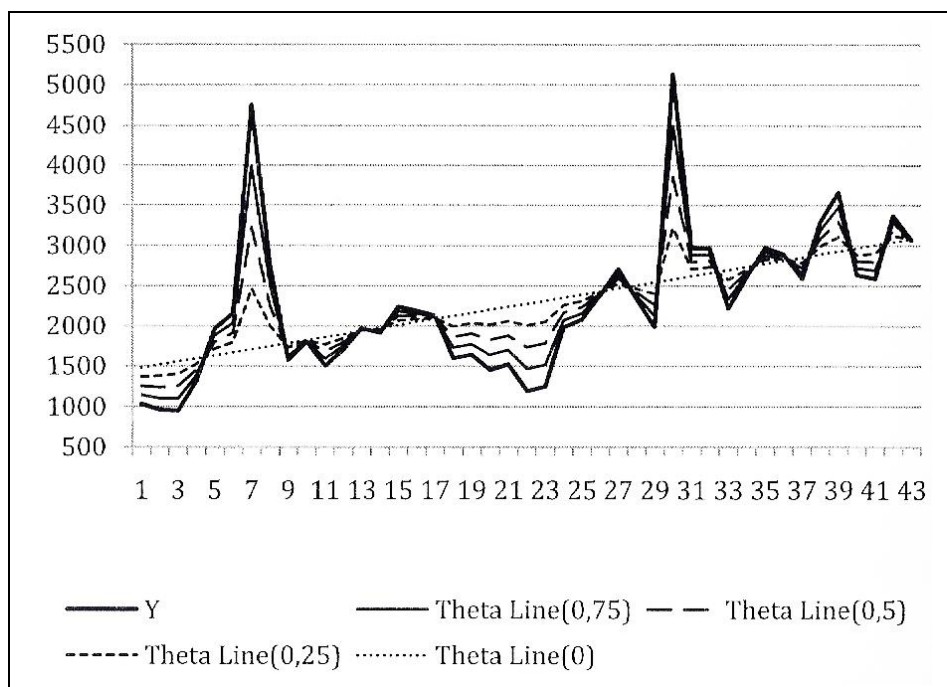
3.4.4 Μοντέλο Theta

Η μέθοδος Theta (Assimakopoulos και Nikolopoulos, 2000) είναι μία μονοδιάστατη μέθοδος πρόβλεψης. Η μέθοδος πρόβλεψης Theta βασίζεται στην μεταβολή των τοπικών καμπυλοτήτων μιας χρονοσειράς, η οποία επιτυγχάνεται μέσω της παραμέτρου θ , και εφαρμόζεται πολλαπλασιαστικά στις διαφορές δεύτερης τάξης των δεδομένων:

$$Y_t^\theta = \theta \cdot Y_t''$$

$$Y_t'' = Y_t - 2 \cdot Y_{t-1} + Y_{t-2}$$

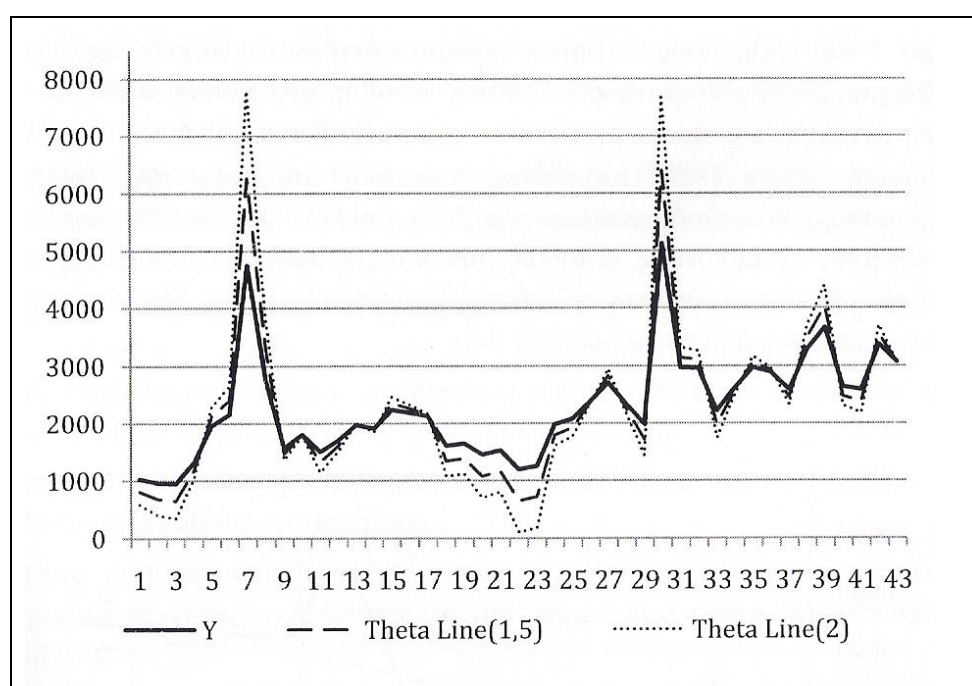
Αν οι τοπικές καμπυλότητες υποβαθμιστούν σταδιακά, σύμφωνα με τους Ασημακόπουλο και Νικολόπουλο (2000), τότε η χρονοσειρά που προκύπτει είναι “ξεφουσκωμένη”, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.6:



Σχήμα 3.6: Χρονοσειρά 200, Διαγωνισμός M3, Μοντέλο Theta

Όσο μικρότερη είναι η τιμή της παραμέτρου θ , τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός μείωσης των καμπυλοτήτων. Η παράμετρος θ μπορεί επίσης να πάρει αρνητικές τιμές. Διακρίνουμε τις περιπτώσεις:

- Αν $\theta = 0$ η χρονοσειρά ισοδυναμεί με την ευθεία της απλής γραμμικής παλινδρόμησης.
- Αν $\theta = -1$ η χρονοσειρά αντιστοιχεί με τη συμμετρική της αρχικής χρονοσειράς ως προς την ευθεία της γραμμικής παλινδρόμησης.
- Αν $\theta > 1$ οι τοπικές καμπυλότητες ενισχύονται και η χρονοσειρά προκύπτει διογκωμένη. Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός διογκωσης, τόσο περισσότερο ενισχύεται η βραχυπρόθεσμη συμπεριφορά της χρονοσειράς, όπως παρατηρούμε στο σχήμα 3.7:



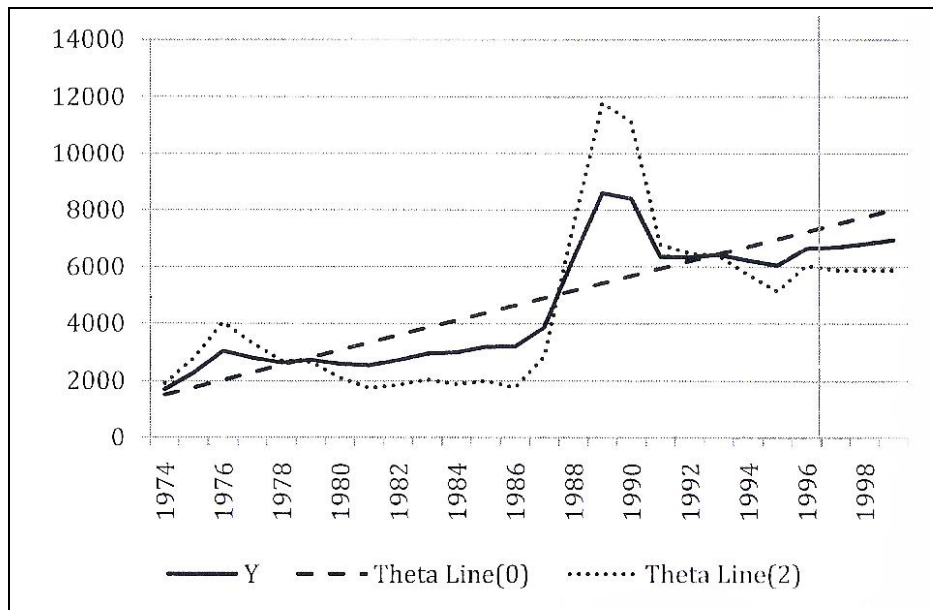
Σχήμα 3.7: Χρονοσειρά 200, Διαγωνισμός Μ3, Διεύρυνση.

Το μοντέλο πρόβλεψης Theta υπαγορεύει την αποσύνθεση της αρχικής χρονοσειράς σε δύο ή περισσότερες γραμμές Theta, οι οποίες με τη σειρά τους προεκτείνονται ξεχωριστά. Στο τέλος, γίνεται συνδυασμός των προβλέψεών τους με ανάλογα βάρη.

Το μοντέλο πρόβλεψης Theta που αποσυνθέτει την αρχική χρονοσειρά σε δύο γραμμές Theta με παραμέτρους $\theta = 0$ και $\theta = 2$ ονομάζεται κλασική μέθοδος Theta (Theta Classic) και έχει δώσει εντυπωσιακά αποτελέσματα στον Μ3 διαγωνισμό προβλέψεων. Η μαθηματική έκφραση δίνεται από τη σχέση:

$$Y_t = \frac{1}{2} \cdot (Y_t^{\theta=0} + Y_t^{\theta=2})$$

Ο απλός συνδυασμός των δύο παραγόμενων προβλέψεων μας δίνει την τελική πρόβλεψη της Μεθόδου Theta, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.8:



Σχήμα 3.8: Τελική πρόβλεψη για χρονοσειρά

Τα βήματα της διαδικασίας που ακολουθούνται προκειμένου να παραχθούν οι προβλέψεις με τη Μέθοδο Theta είναι:

- i. **Έλεγχος Εποχιακότητας**
Κάθε χρονοσειρά ελέγχεται για στατιστικά εποχιακή συμπεριφορά.
- ii. **Αποεποχικοποίηση**
Η χρονοσειρά αποεποχικοποιείται με την κλασσική μέθοδο αποσύνθεσης.
- iii. **Αποσύνθεση**
Κάθε χρονοσειρά αποσυντίθεται σε δύο γραμμές Θ , για τιμές $\theta=0$ και $\theta=2$.
- iv. **Πρόβλεψη**
Η γραμμή $L(\theta=0)$ προεκτείνεται με απλή γραμμική παλινδρόμηση ενώ η $L(\theta=2)$ με εκθετική εξομάλυνση σταθερού επιπέδου.
- v. **Συνδυασμός**
Οι προηγούμενες προβλέψεις συνδυάζονται με ίσα βάρη.
- vi. **Εποχικοποίηση**
Οι τελικές προβλέψεις εποχικοποιούνται με τους δείκτες εποχικότητας.

3.4.5 Πρόβλεψεις με Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ)

Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks), χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για προβλέψεις σε μη γραμμικές χρονοσειρές και όταν υπάρχουν περισσότερες από μια ανεξάρτητες μεταβλητές. Τα Νευρωνικά Δίκτυα μπορούν να έχουν μία ή περισσότερες εισόδους ή εξόδους. Ενδιάμεσα μπορούν να παρεμβάλλονται ένα ή περισσότερα κρυφά επίπεδα (hidden layers), τα οποία φιλτράρουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές, πράγμα που δίνει μια διαφορετική βαρύτητα στην έκβαση της τελικής πρόβλεψης. Στο κεφάλαιο 6 γίνεται μια εκτενής αναφορά στα Νευρωνικά Δίκτυα και στον τρόπο λειτουργίας τους.

3.5 ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Η αξιολόγηση μιας μεθόδου πρόβλεψης επιτυγχάνεται μέσω της μέτρησης της ακρίβειας των προβλέψεων που παράγει. Επιθυμητό είναι τα σφάλματα να τείνουν στο μηδέν, διότι όσο πιο μικρό το σφάλμα που προκύπτει, τόσο πιο αμερόληπτη η παραγόμενη πρόβλεψη. Τα σφάλματα υπολογίζονται από διάφορες μαθηματικές σχέσεις, καθένα από τα οποία παρέχει διαφορετική πληροφορία. Θεωρώντας ως Y_i την πραγματική τιμή, F_i την παραγόμενη πρόβλεψη την χρονική στιγμή i και n τον αριθμό των προς πρόβλεψη παρατηρήσεων, έχουμε τα εξής σφάλματα:

i. Σφάλμα

$$e_i = Y_i - F_i$$

ii. Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (Mean Error)

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - F_i)$$

iii. Μέσο απόλυτο σφάλμα (Mean Absolut Error)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - F_i|$$

iv. Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (Mean Squared Error)

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - F_i)^2$$

v. Ρίζα μέσου τετραγωνικού σφάλματος (Root Mean Squared Error)

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

vi. Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - F_i}{Y_i} \right| \cdot 100\%$$

vii. Συμμετρικό μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (Symmetric Mean Absolute Percentage Error)

$$sMAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{2 \cdot (Y_i - F_i)}{Y_i + F_i} \right| \cdot 100\%$$

3.6 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή προβλέψεων, δεν είναι μια εύκολη διαδικασία που μπορεί να γίνει από απλούς χρήστες ενός προγράμματος. Για την επιλογή της βέλτιστης μεθόδου πρόβλεψης μπορούμε να εξετάσουμε ορισμένους παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό εφαρμογής μιας μεθόδου και ως εκ τούτου τα αποτελέσματά της. Οι κυριότεροι λοιπόν παράγοντες είναι:

- **Χρονικός ορίζοντας**
Βασικό κριτήριο επιλογής μιας μεθόδου πρόβλεψης αποτελεί το χρονικό διάστημα στο μέλλον στο οποίο θα αναφέρεται η πρόβλεψη. Οι ποιοτικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται περισσότερο για μακροπρόθεσμες προβλέψεις ενώ οι ποσοτικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται περισσότερο για μεσοπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες προβλέψεις. Επίσης σημαντικό στοιχείο είναι και το πλήθος των περιόδων για το οποίο απαιτείται πρόβλεψη. Ορισμένες τεχνικές είναι κατάλληλες για προβλέψεις που αντιστοιχούν σε 1 ή 2 περιόδους μετά από την πιο πρόσφατη παρατήρηση, ενώ άλλες σε περισσότερες.
- **Πρότυπο συμπεριφοράς των δεδομένων**
Βασική προϋπόθεση στην πλειοψηφία των μεθόδων πρόβλεψης είναι η αναγνώριση του προτύπου συμπεριφοράς των δεδομένων πάνω στο οποίο θα στηριχθεί η πρόβλεψη. Τα τέσσερα βασικά πρότυπα συμπεριφοράς που συχνά εμφανίζονται στις χρονοσειρές και τις περισσότερες φορές συνυπάρχουν είναι το σταθερό πρότυπο, το πρότυπο της τάσης, το εποχιακό και το κυκλικό πρότυπο. Είναι σημαντικό, λόγω του ότι η ικανότητα των διαφόρων μεθόδων να παράγουν αξιόπιστες προβλέψεις για διαφορετικά πρότυπα δεδομένων ποικίλλει, η μέθοδος που θα επιλεγεί να είναι κατάλληλη για το συγκεκριμένο πρότυπο.
- **Κόστος**
Το κόστος μιας μεθόδου πρόβλεψης καθορίζεται από τον όγκο των δεδομένων που απαιτεί η μέθοδος και από την πολυπλοκότητα της εφαρμογής της.
- **Αξιοπιστία**
Η αξιοπιστία είναι στενά συνδεδεμένη με το επίπεδο λεπτομέρειας που απαιτείται σε μια πρόβλεψη. Σε ορισμένες περιπτώσεις ένα ποσοστό ακρίβειας $\pm 10\%$ θεωρείται ικανοποιητικό, ενώ σε άλλες έστω και 1 διακύμανση της τάξης του $\pm 5\%$ μπορεί να αποδειχτεί καταστροφική.
- **Απλότητα και ευκολία εφαρμογής**
Έχει αποδειχτεί στην πράξη ότι προτιμώνται μέθοδοι που είναι κατανοητές και εύκολες στην εφαρμογή τους.

Κεφάλαιο 4

ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

4.1 ΟΙ ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ

4.1.1 Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος



Εικόνα 4.1

Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε. ιδρύθηκε το 1841 και εισήχθη στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών το 1880 και αποτέλεσε την πρώτη τράπεζα του νεοελληνικού κράτους, με καθοριστική συνεισφορά στην οικονομική ζωή του τόπου σε αυτά τα 170 χρόνια ιστορίας της.

Μέχρι την ίδρυση της Τράπεζας της Ελλάδος το 1928, η Τράπεζα είχε το εκδοτικό προνόμιο στην Ελλάδα και ήταν υπεύθυνη για την έκδοση του νομίσματος. Το 1953, η Τράπεζα συγχωνεύτηκε με την «Τράπεζα Αθηνών», που είχε ιδρυθεί το 1893. Μέσα στο 1998, η Τράπεζα προέβη στη συγχώνευση δι' απορροφήσεως της θυγατρικής της «Εθνική Κτηματική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε.», η οποία είχε προέλθει από τη συγχώνευση δύο πρώην θυγατρικών της εταιρειών, της «Εθνική Κτηματική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε.» και της «Εθνική Στεγαστική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε.», με σκοπό την αρτιότερη εξυπηρέτηση των πελατών της στον τομέα της στεγαστικής και κτηματικής πίστης.

Από τον Οκτώβριο 1999, η μετοχή της Τράπεζας διαπραγματεύεται στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης. Στα τέλη του 2002, η Εθνική Τράπεζα προχώρησε στη συγχώνευση δι' απορροφήσεως της θυγατρικής της "Εθνική Τράπεζα Επενδύσεων Βιομηχανικής Αναπτύξεως ΑΕ". Στο πλαίσιο του στρατηγικού της προσανατολισμού στην αγορά της ΝΑ Ευρώπης, η ΕΤΕ εξαγόρασε, εντός του 2006, τη Finansbank στην Τουρκία και τη Vojvodjanska Banka στη Σερβία.

Η Εθνική προσφέρει ευρύ φάσμα χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες επιχειρήσεων και ιδιωτών. Δίκαια μπορεί να χαρακτηριστεί ως η Τράπεζα της Ελληνικής Οικογένειας, καθώς ελέγχει το ¼ της λιανικής τραπεζικής και διαθέτει τη μεγαλύτερη καταθετική βάση στην Ελλάδα (21% μερίδιο αγοράς στις καταθέσεις). Τα μερίδια καταθέσεων αντανακλούν την εμπιστοσύνη του αποταμιευτικού κοινού που αποτελεί και την κινητήρια δύναμή της.

Με 511 καταστήματα και 1.348 ΑΤΜ, διαθέτει το πληρέστερο δίκτυο εξυπηρέτησης, καλύπτοντας ολόκληρη τη γεωγραφική έκταση της Ελλάδας, ενώ παράλληλα αναπτύσσει εναλλακτικά δίκτυα πώλησης των προϊόντων της, όπως οι υπηρεσίες Mobile και Internet Banking. Σήμερα, το Δίκτυο της Τράπεζας στο εξωτερικό περιλαμβάνει 1.184 μονάδες και απασχολεί 35.078 εργαζόμενους, εξυπηρετώντας μια αγορά 125 εκατομμυρίων κατοίκων (στοιχεία 31.12.2012).

4.1.2 Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος



Εικόνα 4.2

Το 1929 ιδρύεται η Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος ως μη κερδοσκοπικός οργανισμός κοινωνικού χαρακτήρα, με κύριο σκοπό την αποκλειστική χρηματοδότηση με ευνοϊκούς όρους του αγροτικού τομέα και την ενίσχυση της αγροτικής ανάπτυξης.

Το 1950 προχωρά στην ίδρυση σειρά εταιρειών μεταποίησης αγροτικών προϊόντων και αξιοποίησης των πλουτοπαραγωγικών πόρων διαφόρων περιοχών της χώρας ενώ περί του 1990 διευρύνει τις δραστηριότητές της και στον εξωγεωργικό τομέα, αναπτύσσοντας ένα ευρύ δίκτυο καταστημάτων σε όλη την Ελλάδα καθώς και νέα χρηματοοικονομικά προϊόντα και υπηρεσίες.

Το 1991 Η Αγροτική Τράπεζα γίνεται ανώνυμη εταιρεία ενώ παράλληλα ιδρύει ένα ολοκληρωμένο όμιλο παροχής χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών. Το έτος 2000 πραγματοποιεί αύξηση μετοχικού κεφαλαίου για την εισαγωγή της στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών και από τον Ιανουάριο του 2001 διαπραγματεύεται η μετοχή της στο ΧΑΑ.

Στα έτη 2004-2006 η Τράπεζα βελτίωσε την ανταγωνιστικότητα και την αποτελεσματικότητα του Δικτύου της, πέτυχε σημαντικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Το Νοέμβριο 2005 έγινε η εισαγωγή της μετοχής της ΑΤΕbank στον Δείκτη FTSE/Athex20 των επιχειρήσεων μεγάλης κεφαλαιοποίησης, προχώρησε στην ανανέωση της εταιρικής ταυτότητάς της με μετασχηματισμό της εικόνας των καταστημάτων και των ΑΤΜs, και επεκτάθηκε στα Βαλκάνια.

Από τις αρχές του 2010, ο Όμιλος είχε ως έργο την υλοποίηση εγκεκριμένου από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προγράμματος Αναδιάρθρωσης, με βασικούς στόχους την εξυγίανση του δανειακού του χαρτοφυλακίου, τον οργανωτικό εκσυγχρονισμό και τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης οικονομικής βιωσιμότητάς του.

Στις 27.7.2012 απορροφάται το υγιές τμήμα της ΑΤΕbank από την Τράπεζα Πειραιώς. Η εθελοντική συμμετοχή της ΑΤΕbank στη διαγραφή του δημοσίου χρέους κατά 53,5% (PSI) είχε καταλυτική επίπτωση στα ίδια κεφάλαια και στην κεφαλαιακή επάρκεια της Αγροτικής Τράπεζας. Στο πλαίσιο των διαδικασιών που όρισαν η Τράπεζα της Ελλάδος και το Ταμείο Χρηματοπιστωτικής Σταθερότητας, με σκοπό την αναδιάρθρωση του ελληνικού τραπεζικού συστήματος και την ενίσχυση της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας, αλλά και με βασική παράμετρο τη διασφάλιση των θέσεων εργασίας, η Τράπεζα Πειραιώς απορρόφησε το υγιές τμήμα της Αγροτικής Τράπεζας.

Από κοινού οι δύο δυνάμεις, στελέχη και εργαζόμενοι της Τράπεζας Πειραιώς και της ΑΤΕbank, δημιουργούν έναν ισχυρό εγχώριο τραπεζικό οργανισμό, που παρέχει απόλυτη προστασία στον αγροτικό κόσμο, καλύτερη εξυπηρέτηση όλων των πελατών, καταθετών και δανειοληπτών, ποιότητα υπηρεσιών και μεγαλύτερες δυνατότητες χρηματοδότησης της εθνικής οικονομίας, με σύνολο ενεργητικού 75 δισ. ευρώ, καταθέσεων 35 δισ. ευρώ και χορηγήσεων 47 δισ. ευρώ.

Το προσωπικό του Ομίλου ανέρχεται σε 17.000 εργαζομένους και το σύνολο του δικτύου των καταστημάτων σε 1.264, με παρουσία σε εννέα ακόμη χώρες εκτός Ελλάδος.

4.1.3 Alpha Bank



ALPHA BANK

Εικόνα 4.3

Η Alpha Bank ιδρύθηκε το 1879 από τον Ιωάννη Φ. Κωστόπουλο, όταν δημιούργησε μία εμπορική επιχείρηση στην Καλαμάτα. Το 1918 το τραπεζικό τμήμα του οίκου "Ι. Φ. Κωστοπούλου" μετονομάστηκε σε "Τράπεζα Καλαμών". Το 1924 η έδρα της μεταφέρθηκε στην Αθήνα, και η Τράπεζα ονομάστηκε "Τράπεζα Ελληνικής Εμπορικής Πίστεως". Το 1947 η επωνυμία άλλαξε σε "Τράπεζα Εμπορικής Πίστεως", αργότερα, το 1972 σε "Τράπεζα Πίστεως" και τέλος τον Μάρτιο του 1994 σε Alpha Τράπεζα Πίστεως.

Η Τράπεζα γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες. Πέρα από την προσφορά απλών τραπεζικών υπηρεσιών και προϊόντων, εξελίχθηκε σε έναν ολοκληρωμένο όμιλο παροχής οικονομικών υπηρεσιών.

Το 1999 πραγματοποιήθηκε η εξαγορά του 51% των μετοχών της Ιονικής Τραπεζής. Στις 11 Απριλίου 2000 εγκρίθηκε η συγχώνευση της Ιονικής Τραπεζής με απορρόφηση από την Alpha Τράπεζα Πίστεως. Η νέα διευρυμένη Τράπεζα που προέκυψε από την συγχώνευση ονομάζεται Alpha Bank.

Την 1 Φεβρουαρίου 2013, σε συνέχεια της συμφωνίας εξαγοράς της Εμπορικής Τραπεζής την 16 Οκτωβρίου 2012 από την Alpha Bank Α.Ε. μετά της Crédit Agricole S.A. και της λήψεως των οικείων κανονιστικών εγκρίσεων από τις Ελληνικές και Κυπριακές

Κεντρικές Τράπεζες και Επιτροπές Ανταγωνισμού, το σύνολο του μετοχικού κεφαλαίου της Εμπορικής μεταβιβάστηκε από την Crédit Agricole στην Alpha Bank.

Σήμερα, η Alpha Bank είναι μία από τις μεγαλύτερες τράπεζες στην Ελλάδα. Με δίκτυο άνω των 1.000 Καταστημάτων η Alpha Bank και οι θυγατρικές της Εταιρίες αποτελούν έναν σύγχρονο Όμιλο επιχειρήσεων του χρηματοπιστωτικού τομέα, ο οποίος προσφέρει χρηματοοικονομικές υπηρεσίες σε ιδιώτες και επιχειρήσεις στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, εξυπηρετώντας περίπου 4 εκατ. πελάτες. Εκτός Ελλάδος η Τράπεζα δραστηριοποιείται στις αγορές της Ρουμανίας, Σερβίας, Βουλγαρίας, Π.Γ.Δ.Μ., Αλβανίας, Κύπρου και Ουκρανίας, ενώ έχει παρουσία και στο Λονδίνο.

4.1.4 Τράπεζα Πειραιώς



Εικόνα 4.4

Η Τράπεζα Πειραιώς ιδρύθηκε το 1916. Για πολλές δεκαετίες λειτούργησε ως ιδιωτική Τράπεζα και το 1975 πέρασε υπό κρατικό έλεγχο, όπου και παρέμεινε μέχρι το 1991. Από το Δεκέμβριο του 1991 που ιδιωτικοποιήθηκε έχει παρουσιάσει μεγάλη ανάπτυξη εργασιών, μεγεθών και δραστηριοτήτων.

Παράλληλα με την οργανική της ανάπτυξη κατά τις δεκαετίες του 1990 και 2000, η Τράπεζα Πειραιώς υλοποίησε μία σειρά στρατηγικών κινήσεων, με σκοπό την εδραίωσή της στην εγχώρια αγορά. Έτσι, το 1998 προχώρησε στην απορρόφηση των εργασιών της Chase Manhattan στην Ελλάδα, στην εξαγορά της Τράπεζας Μακεδονίας-Θράκης και της μικρής εξειδικευμένης Τράπεζας Credit Lyonnais Hellas, ενώ στις αρχές του 1999 στην απόκτηση του ελέγχου της Τράπεζας Χίου και στην απορρόφηση των εργασιών της National Westminster Bank PLC στην Ελλάδα. Τον Ιούνιο του 2000 πραγματοποίησε την ενοποίηση των τραπεζικών δραστηριοτήτων της στην Ελλάδα, μέσω της απορρόφησης των εμπορικών Τραπεζών Μακεδονίας-Θράκης και Χίου.

Το 2002, η Τράπεζα Πειραιώς απέκτησε τον έλεγχο της ETBAbank ενώ η απορρόφησή της ολοκληρώθηκε το Δεκέμβριο 2003. Επίσης, το 2002 υπογράφηκε συμφωνία Στρατηγικής Συνεργασίας του Ομίλου της Τράπεζας Πειραιώς με το διεθνή τραπεζοασφαλιστικό Όμιλο ING για την ελληνική αγορά, με έμφαση στο χώρο των τραπεζοασφαλειών, η οποία ανανεώθηκε τον Οκτώβριο 2007 για 10 έτη. Τον Ιούλιο 2009 η Τράπεζα Πειραιώς και η BNP Wealth Management προχώρησαν στη σύναψη στρατηγικής συνεργασίας στο Wealth Management. Τέλος, τον Οκτώβριο 2009 η Τράπεζα Πειραιώς και η ERGO A.A.E.Z., θυγατρική της Ergo International στην Ελλάδα και μέλος του γερμανικού ασφαλιστικού Ομίλου Munich Re, συμφώνησαν σε 10ετή αποκλειστική συνεργασία στον κλάδο των γενικών ασφαλειών.

Το 2005, ο Όμιλος Τράπεζας Πειραιώς υλοποιώντας τη στρατηγική επέκτασή του στις αγορές της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και Ανατολικής Μεσογείου, προχώρησε στην εξαγορά της βουλγαρικής Τράπεζας Eurobank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank Bulgaria), ενισχύοντας την εκεί 12χρονη παρουσία του Ομίλου, ενώ το Μάρτιο 2006 ολοκληρώθηκε η συγχώνευση των καταστημάτων της Τράπεζας Πειραιώς στη Βουλγαρία με την Eurobank. Επίσης, το 2005, εισήλθε στη σερβική αγορά με την εξαγορά της Atlas Bank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank Beograd), αλλά και στην αιγυπτιακή αγορά με την εξαγορά της Egyptian Commercial Bank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank Egypt). Τέλος, εντός του 2007, ο Όμιλος Πειραιώς διεύρυνε τη διεθνή παρουσία του στην Ουκρανία με την εξαγορά της International Commerce Bank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank ICB), και στην Κύπρο με την ίδρυση της Τράπεζας Πειραιώς Κύπρου και τη συμφωνία εξαγοράς του δικτύου της Arab Bank Κύπρου.

Στα τέλη Ιουλίου 2012, η Τράπεζα Πειραιώς απόκτησε το "υγιές" τμήμα της Αγροτικής Τράπεζας της Ελλάδος (επιλεγμένα στοιχεία ενεργητικού και παθητικού), αναβαθμίζοντας σημαντικά τη θέση και παρουσία του Ομίλου στις τραπεζικές εργασίες στην Ελλάδα. Τρεις μήνες αργότερα η Τράπεζα υπέγραψε συμφωνία με τη Societe Generale για την απόκτηση του συνολικού ποσοστού συμμετοχής (99%) της τελευταίας στη Γενική Τράπεζα. Το Μάρτιο του 2013, η Τράπεζα Πειραιώς απέκτησε τις τραπεζικές

δραστηριότητες στην Ελλάδα της Τράπεζας Κύπρου, της Cyrgus Popular Bank και της Ελληνικής Τράπεζας. Τον Απρίλιο 2013, η Τράπεζα Πειραιώς συμφώνησε στην απόκτηση της Millennium Bank Ελλάδας. Οι συναλλαγές συνιστούν σημαντικά βήματα προς την κατεύθυνση της αναδιάρθρωσης του ελληνικού τραπεζικού συστήματος, διαδικασία στην οποία η Τράπεζα Πειραιώς έχει συμμετάσχει από την πρώτη στιγμή ως βασικός πυλώνας.

Σήμερα, μετά τις εξαγορές της «υγιούς» ΑΤΕbank και της Γενικής Τράπεζας, των εγχώριων τραπεζικών δραστηριοτήτων των Τραπεζών Κύπρου, Cyrgus Popular Bank και Ελληνικής Τράπεζας και την εξαγορά της Millennium Bank Ελλάδας στο τέλος Απριλίου 2013 (αναμένονται οι σχετικές εποπτικές εγκρίσεις), το pro-forma για ανακεφαλαιοποίηση ποσού €8,4 δισ και τη Millennium Bank, συνολικό ενεργητικό του Ομίλου Πειραιώς φτάνει τα €99,1 δισ, οι χορηγήσεις μετά από προβλέψεις τα €64,9 δισ και οι καταθέσεις πελατών τα €56,3 δισ (pro-forma στοιχεία Μαρ.2013). Ο Όμιλος της Τράπεζας Πειραιώς απασχολεί συνολικά 24.756 εργαζόμενους, ενώ το σύνολο του δικτύου καταστημάτων αριθμεί 1.750 μονάδες, με παρουσία σε 10 χώρες συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας. Η Τράπεζα Πειραιώς είναι σήμερα η κορυφαία τράπεζα στην Ελλάδα με μερίδιο αγοράς περίπου 29% σε δάνεια και καταθέσεις.

Το σύνολο αυτών των υπηρεσιών προσφέρονται τόσο μέσα από το εκτεταμένο δίκτυο των περίπου 1.300 καταστημάτων και περίπου 2.400 ATM του Ομίλου στην Ελλάδα, όσο και από το ηλεκτρονικό δίκτυο τραπεζικής της winbank. Η τελευταία δημιουργήθηκε στις αρχές του 2000 ως η πρώτη ολοκληρωμένη υπηρεσία ηλεκτρονικής τραπεζικής στην Ελλάδα, έχει λάβει όλα αυτά τα χρόνια σημαντικό αριθμό βραβείων και διακρίσεων αποδεικνύοντας το υψηλό επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών της ενώ παράλληλα έχει εντάξει στην πλατφόρμα τις περισσότερες θυγατρικές του Ομίλου.

4.1.5 Eurobank EFG



Εικόνα 4.5

Η Eurobank είναι ένας Ευρωπαϊκός τραπεζικός οργανισμός, με σύνολο ενεργητικού € 64,5 δισ. που προσφέρει τραπεζικές υπηρεσίες σε οκτώ χώρες. Πέραν της δυναμικής της παρουσίας στην Ελλάδα, η Eurobank κατατάσσεται μεταξύ των ηγετικών τραπεζών στη Βουλγαρία, τη Ρουμανία και τη Σερβία, διακρίνεται στον τομέα Διαχείρισης Περιουσίας στην Κύπρο, το Λουξεμβούργο και το Λονδίνο και διαθέτει παρουσία στην Ουκρανία.

Η Eurobank προσφέρει πλήρες φάσμα τραπεζικών και χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις. Δραστηριοποιείται, μεταξύ άλλων, στην Τραπεζική Ιδιωτών Πελατών, την Τραπεζική Επιχειρήσεων, την Επενδυτική Τραπεζική και τη Διαχείριση Περιουσίας και προσφέρει εξειδικευμένη εξυπηρέτηση σε κάθε πελάτη, αντλώντας από τη συνδυαστική γνώση και εμπειρία των στελεχών του σε όλο το γεωγραφικό εύρος παρουσίας του. Ως επιστέγασμα της ποιότητας των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών του, η Eurobank αποσπά κάθε χρόνο σειρά διακρίσεων στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

Καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορικής της διαδρομής και σε όλες τις χώρες παρουσίας της, η Eurobank, συνδυάζει την επιχειρηματική της δραστηριότητα με δράσεις ευθύνης έναντι των κοινωνικών της εταίρων, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται οι εργαζόμενοι, οι πελάτες, οι μέτοχοι, η κοινωνία, στο σύνολό της, και το περιβάλλον. Η Παιδεία, ο Πολιτισμός, η Κοινωνική Αλληλεγγύη και η προστασία του Περιβάλλοντος είναι οι μακροχρόνιοι πυλώνες εταιρικής ευθύνης της Τράπεζας. Πέραν αυτών, στην τρέχουσα οικονομική συγκυρία η Eurobank υλοποιεί πρωτοβουλίες για την καινοτομία και την επιχειρηματική εξωστρέφεια συμβάλλοντας στην ανάδειξη της σύγχρονης επιχειρηματικότητας σε πρωταρχικό παράγοντα για την

έξοδο από την κρίση και την επανεκκίνηση της ελληνικής οικονομίας, αλλά και στην ανάπτυξη των οικονομιών σε όλες τις χώρες παρουσίας της.

4.1.6 Εμπορική Τράπεζα



Εικόνα 4.6

Το 1886 ο Γρηγόριος Εμπεδοκλής ίδρυσε το τραπεζικό του γραφείο και το 1896 την "Τράπεζα Γρ. Εμπεδοκλέους". Το 1907 μετατράπηκε σε Ανώνυμη εταιρεία με επωνυμία «Εμπορική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε.» και εισήχθη στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών.

Το 1923 ιδρύθηκε στο Λονδίνο η Commercial Bank of the Near East με υποκαταστήματα σε Αλεξάνδρεια και Κωνσταντινούπολη. Κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο ο Γρ. Εμπεδοκλής αναχώρησε για την Νότιο Αφρική (όπου πέθανε το 1951) και στην διοίκηση αναπληρώθηκε από τους Χ. Μουλάκη και Π. Βαφειαδάκη. Η τράπεζα προχώρησε σε σημαντικές επενδύσεις σε ακίνητα και μετοχές εταιρειών και το 1942, απόκτησε την πλειοψηφία των μετοχών της Ασφαλιστικής Εταιρείας Φοίνιξ. Το 1952 την διοίκηση της τράπεζας ανέλαβε ο καθηγητής Στρατής Ανδρεάδης. Τα επόμενα χρόνια ακολούθησαν εξαγορές άλλων τραπεζών και εταιρειών: Ιονική και Λαϊκή Τράπεζα(1957), ασφαλιστική εταιρεία Ιονική (1958), Τράπεζα Πειραιώς (1962), ασφαλιστική εταιρεία "Γενικά Ασφάλεια" (1962), Τράπεζα Αττικής (1964), Βιομηχανία Φωσφορικών Λιπασμάτων, Χυμών & Κονσερβών, Ιονική Ξενοδοχειακή, Ναυπηγεία Ελευσίνος κ.α. Το 1971 ιδρύθηκαν θυγατρικές Τράπεζες σε Παρίσι και Φρανκφούρτη.

Το 1975 η τράπεζα περιήλθε στον έλεγχο του Ελληνικού Δημοσίου. Ο Στρατής Ανδρεάδης απομακρύνθηκε από την διοίκηση και ορίστηκε Κυβερνητικός Επίτροπος. Το 1976, μετά από αύξηση του Μετοχικού Κεφαλαίου, την πλειοψηφία των μετοχών αποκτούν δημόσιοι οργανισμοί. Μεταξύ 1991 και 1992 η τράπεζα πούλησε επτά από τις θυγατρικές της, το 1995 εξαγόρασε το 51% της ασφαλιστικής εταιρείας Metrolife, το 1997 μεταβίβασε την πλειοψηφία των μετοχών της Τραπεζής Αττικής, και το 1999 η Ιονική Τράπεζα πουλήθηκε στην Alpha Bank. Κατά την δεκαετία του 1990 ίδρυσε επίσης και άλλες χρηματοπιστωτικές εταιρείες, και επεκτάθηκε στην Κύπρο όπου ίδρυσε και υποκαταστήματα, ενώ το 2001 ιδρύθηκε η θυγατρική της «Εμπορική Τράπεζα της Ελλάδος (Κύπρου) Α.Τ.Δ».

Το 2000 η Γαλλική τράπεζα Credit Agricole εισήλθε στο μετοχικό κεφάλαιο της Εμπορικής με ποσοστό 6,7% που αυξήθηκε σε 8,74% το 2002. Το 2004 στο πλαίσιο ανασύνταξης του Ομίλου της Εμπορικής Τράπεζας απορροφήθηκαν συνολικά δέκα θυγατρικές εταιρείες.

Την 1η Φεβρουαρίου 2013 ανακοινώθηκε επίσημα η πώληση του συνόλου των μετοχών της Εμπορικής Τράπεζας από την Crédit Agricole στην Alpha Bank, καθιστώντας έτσι την Εμπορική το νεώτερο μέλος του ομίλου.

4.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΡΑΠΕΖΩΝ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

4.2.1 Τραπεζικές Παράμετροι

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται συνοπτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή των μοντέλων πρόβλεψης με τις στατιστικές μεθόδους πρόβλεψης. Σημειώνεται ότι για την εφαρμογή των μοντέλων πρόβλεψης επιλέχθηκαν τριμηνιαία δεδομένα από το έτος 2000 έως το 2012.

Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 18 τραπεζικές παράμετροι, εκ των οποίων 3 κύριες (χρηματοοικονομικοί δείκτες): ο δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I), ο λόγος των μη εξυπηρετούμενων δανείων (NPL) προς τα συνολικά δάνεια, και ο λόγος Κέρδη/Ενεργητικό καθώς και 15 δευτερεύουσες. Οι 18 αυτές τριμηνιαίες τραπεζικές παράμετροι αντλήθηκαν από τις οικονομικές καταστάσεις των εκάστοτε τραπεζών.

Υπήρξαν περιπτώσεις ελλειπουσών ή μηδενικών τιμών κατά την διαδικασία άντλησης των δεδομένων, οι οποίες δημιουργούν προβλήματα στην εφαρμογή των περισσότερων μεθόδων πρόβλεψης και, ως εκ τούτου, έπρεπε να αντιμετωπισθούν. Η τεχνική που εφαρμόστηκε στην περίπτωση αυτή ονομάζεται διαχείριση κενών τιμών, όπως αναφέρθηκε λεπτομερώς στο κεφάλαιο 3 των Τεχνικών Προβλέψεων.

Άξιο αναφοράς είναι ο τεράστιος όγκος δεδομένων στην παρούσα διπλωματική εργασία. Το συνολικό πλήθος των παραμέτρων για τις 6 τράπεζες ανέρχονται σε συνολικά 108 παραμέτρους, οι οποίες για τα 13 χρόνια που μελετώνται ανέρχονται σε 5610 τιμές. Οι πίνακες με τα τραπεζικά δεδομένα για τα έτη 2000-2012 παρατίθενται στο Κεφάλαιο 9, Παράρτημα Α.

4.2.1.1 Κύριες τραπεζικές παράμετροι

i. Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

Από το ξεκίνημα της χρηματοοικονομικής κρίσης του 2008 ξεκίνησε μια προσπάθεια αυστηρότερης ρύθμισης του χρηματοπιστωτικού τομέα, έτσι ώστε να αποφευχθούν παρόμοια προβλήματα στο μέλλον. Σε αυτό το πλαίσιο προωθήθηκε η βελτίωση της κεφαλαιακής επάρκειας των χρηματοπιστωτικών οργανισμών.

Ο δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας είναι ο λόγος του κεφαλαίου μιας επιχείρησης προς τα δάνεια τα οποία έχει χορηγήσει. Το επιθυμητό μέγεθος που πρέπει να επιτευχθεί από τις τράπεζες είναι 10% αυτό σημαίνει ότι αν έχουν χορηγήσει δάνεια ύψους 10 δισεκατομμυρίων ευρώ, θα πρέπει να διαθέτουν κεφάλαια τουλάχιστον 1 δισεκατομμυρίου.

ii. Δείκτης μη εξυπηρετούμενων δανείων (Non-performing Loans-NPL) / Δάνεια

Ένα δάνειο χαρακτηρίζεται ως μη εξυπηρετούμενο όταν οι πληρωμές των τόκων ή του κεφαλαίου υπερβαίνουν κατά 90 ημέρες και πλέον την προθεσμία καταβολής τους, όταν οι 100 πληρωτέοι τόκοι 90 και πλέον ημερών έχουν κεφαλαιοποιηθεί, αναχρηματοδοτηθεί ή καθυστερήσει βάσει συμφωνίας, ή όταν οι πληρωμές δεν έχουν καθυστερήσει περισσότερο από 90 ημέρες, αλλά

υπάρχουν άλλοι σοβαροί λόγοι (όπως η χρεοκοπία του οφειλέτη) που θέτουν υπό αμφισβήτηση την πλήρη καταβολή των οφειλών.
Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετάται ο λόγος των μη εξυπηρετούμενων δανείων προς τα Συνολικά Δάνεια.

iii. Κέρδη / Ενεργητικό

Ο λόγος των Κερδών προς το Ενεργητικό μιας Επιχείρησης είναι ένα αδιάστατο μέγεθος πολύ μικρότερο της μονάδας και δίνει την πληροφορία πόσο προσοδοφόρα είναι η επιχείρηση συναρτήσει του ενεργητικού της. Σκοπός του δείκτη αυτού είναι η σύγκριση και αξιολόγηση, ως προς την κερδοφορία, διάφορων επιχειρήσεων του ίδιου κλάδου. Αντιλαμβάνεται κανείς πως μια σύγκριση κερδοφορίας ορισμένων επιχειρήσεων ενός κλάδου είναι αδύνατον να πραγματοποιηθεί με μοναδικό κριτήριο τα Κέρδη, μιας και η κάθε επιχείρηση έχει διαφορετικό ενεργητικό.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, μία επιχείρηση Α μπορεί αφενός να παρουσιάζει περισσότερα τριμηνιαία κέρδη από μια επιχείρηση Β, αφετέρου να καθίσταται λιγότερο προσοδοφόρα από την Β, αν και μόνο αν, έχει πολύ υψηλό ενεργητικό, μειώνοντας έτσι τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό της κάτω του αντιστοίχου λόγου της επιχείρησης Β.

4.2.1.2 Δευτερεύουσες τραπεζικές παράμετροι

i. Ομόλογα Δημοσίου

Ένα ομόλογο είναι ένα χρεόγραφο, για το οποίο ο εκδότης έχει την υποχρέωση να καταβάλει, στη λήξη της σύμβασης, την ονομαστική αξία αυτού και στην περίπτωση των ομολόγων με κουπόνι, σε τακτά προκαθορισμένα διαστήματα ποσό χρημάτων (το κουπόνι). Ένα ομόλογο είναι απλώς ένα δάνειο, το οποίο αντλείται από τον εκδότη του δανείου όχι μέσω της τραπεζικής διαμεσολάβησης αλλά μέσω των κεφαλαιαγορών. Ο εκδότης είναι ο οφειλέτης, ο κάτοχος ομολόγων ο δανειστής και το κουπόνι (αν υπάρχει) είναι ο τόκος. Τα ομόλογα επιτρέπουν στον εκδότη να χρηματοδοτήσει μακροπρόθεσμες επενδύσεις με εξωτερικά κεφάλαια.

Το κρατικό ομόλογο ή ομόλογα δημοσίου (αγγλικά: treasury bond) είναι η συνηθέστερη και πιο κοινή περίπτωση ομολόγου. Ομόλογα τέτοιου τύπου συναντώνται σε πολλές χώρες. Εκδίδονται για σχετικά μεγάλα ποσά, θεωρούνται εξαιρετικής πιστωτικής αξίας και έχουν μεγάλη ρευστότητα. Με τον τρόπο αυτό οι κυβερνήσεις καλύπτουν σε ένα βαθμό τις δανειακές τους ανάγκες. Θεωρούνται σημείο αναφοράς για την τιμολόγηση όλων των άλλων εκδόσεων.

Τα ομόλογα δημοσίου έχουν καθοριστικό ρόλο στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, διότι χρησιμοποιούνται από τις τράπεζες ως εγγυήσεις για την άντληση ρευστότητας από τράπεζες του εξωτερικού.

ii. Καταθέσεις πελατών

Οι καταθέσεις πελατών αποτελούν λογιστικές εγγραφές στα βιβλία μιας τράπεζας οι οποίες επιτρέπουν στον κάτοχό τους να κάνει αναλήψεις και καταθέσεις χρημάτων, καθώς και άλλες συναλλαγές και πληρωμές. Επίσης με τον όρο καταθέσεις εννοούμε το υπόλοιπο του λογαριασμού καταθέσεων, το οποίο σε μια τράπεζα αποτελεί μια εγγραφή στους λογαριασμούς παθητικού της τράπεζας και πιο συγκεκριμένα στους λογαριασμούς υποχρεώσεων.

Επομένως αποτελεί μια οφειλή της τράπεζας πληρωτέα σε νόμισμα προς τον κάτοχο του λογαριασμού. Αντίστοιχα αποτελεί ένα περιουσιακό στοιχείο - ένα στοιχείο ενεργητικού - για τον δικαιούχο των καταθέσεων, αφού είναι χρήματα που τα έχει ως καταθέσεις και μπορεί να τα εισπράξει ως μετρητά σε χαρτονόμισμα ή ως επιταγή, να τα χρησιμοποιήσει για πραγματοποίηση πληρωμών, κλπ.

iii. Διατραπεζικές καταθέσεις ή Διατραπεζική Αγορά

Η διατραπεζική αγορά (αγγλικά: Interbank market) είναι η κορυφαία αγορά συναλλάγματος, όπου πάνω από 1000 τράπεζες ή άλλου είδους πιστωτικά ιδρύματα παγκοσμίως μπορούν να ανταλλάξουν διαφορετικά συναλλάγματα. Οι τράπεζες μπορούν είτε να πραγματοποιούν συναλλαγές άμεσα η μία με την άλλη, είτε μέσω ηλεκτρονικής μορφής πλατφόρμες (Electronic Brokering Services, EBS), που παίζουν το ρόλο του μεσάζοντα. Στις συναλλαγές αυτές δεν συμμετέχουν επενδυτές του λιανικού εμπορίου και μικρότερου μεγέθους εμπορικές ομάδες. Μπορούμε να την περιγράψουμε αλλιώς σαν ένα δίκτυο τραπεζών, που ανταλλάσσουν μεταξύ τους συναλλάγματα.

Η κύρια διαφορά μεταξύ της διατραπεζικής και της λιανικής αγοράς είναι το επιτόκιο των δανειζόμενων ποσών. Το επιτόκιο εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα χρημάτων στην αγορά, από την επικρατούσα κατάσταση των επιτοκίων και από τους συγκεκριμένους όρους της σύμβασης, όπως είναι η προθεσμία του δανείου. Από τη στιγμή που οι εμπορικές τράπεζες έχουν πρόσβαση στην κεντρική τράπεζα της χώρας, έχουν τη δυνατότητα να εξασφαλίσουν δάνεια σε πολύ χαμηλότερο κόστος, από όσο θα κατάφερνε ο τελικός καταναλωτής. Οι τράπεζες περνάνε τα χρήματα που αποκτούν με ευνοϊκούς όρους της κεντρικής τράπεζας στους καταναλωτές και έτσι επιτυγχάνουν κέρδος και παραμένουν στο εμπόριο. Η διατραπεζική αγορά είναι επίσης το μέσο, όπου συμβαίνει η συντριπτική πλειοψηφία των forex (foreign exchange market) συναλλαγών. Καθημερινά λαμβάνουν χώρα πάρα πολλές συναλλαγές, επομένως οι συμμετέχοντες στην διατραπεζική αγορά χρησιμοποιούν ενιαία, δηλαδή ομοιόμορφη τιμολογιακή πολιτική. Με άλλα λόγια, αν "παγώναμε" το χρόνο, οι διαθέσιμες τιμές για δύο προϊόντα συναλλάγματος θα ήταν πανομοιότυπες από τράπεζα σε τράπεζα.

iv. Διατραπεζικό χρέος

Το διατραπεζικό χρέος αποτελεί τις υποχρεώσεις ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος προς ένα άλλο χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, εντός της χώρας ή της αλλοδαπής.

v. Κέρδη προ φόρων

Η θετική διαφορά ύστερα από την πράξη της αφαίρεση του οικονομικού κόστους από το σύνολο των εσόδων μιας επιχείρησης ονομάζεται οικονομικό καθαρό κέρδος. Επισημαίνεται ότι το κέρδος αυτό πρέπει να διακριθεί από το λογιστικό κέρδος (accounting profit) που βρίσκεται αν από το σύνολο των εσόδων μιας επιχείρησης αφαιρεθεί το λογιστικό κόστος.

Στην Οικονομική ο όρος κέρδος αναφέρεται στο οικονομικό ή καθαρό κέρδος, δηλαδή στο κέρδος που πραγματοποιείται επιπλέον του φυσιολογικού που είναι απαραίτητο για τη συνέχιση της επιχειρηματικής δραστηριότητας και περιλαμβάνεται στο κόστος. Το οικονομικό κέρδος είναι μικρότερο του λογιστικού, ενώ το οικονομικό κόστος είναι μεγαλύτερο του λογιστικού.

Τα κέρδη προ φόρων είναι τα κέρδη μιας επιχείρησης πριν αυτά φορολογηθούν από το κράτος.

vi. Ενεργητικό

Ως Ενεργητικό ορίζεται το σύνολο των οικονομικών πόρων τους οποίους έχει αποκτήσει μία επιχείρηση στο παρελθόν και εκμεταλλεύεται με σκοπό την παραγωγή και τη διάθεση αγαθών ή την παροχή υπηρεσιών. Προσδοκά δε ότι θα αποκομίσει οφέλη από την εκμετάλλευσή τους.

Για να είναι ένας οικονομικός πόρος στοιχείο του Ενεργητικού πρέπει: να ανήκει στην κυριότητα της επιχείρησης ή η επιχείρηση να το ελέγχει σαν να ήταν δικό της, το κόστος ή η αξία του να υπόκειται σε αντικειμενική μέτρηση με βάση τη χρηματική μονάδα (€) και τέλος να προσδοκούνται μετρήσιμα οικονομικά οφέλη για την επιχείρηση από την χρησιμοποίηση ή την εκμετάλλευσή του.

Το Ενεργητικό διακρίνεται σε: κυκλοφορούν και μη κυκλοφορούν. Στοιχεία του κυκλοφορούντος ενεργητικού είναι: τα μετρητά, τα αποθέματα, τα χρεόγραφα, οι απατήσεις, οι μεταχρονολογημένες επιταγές, οι δεσμευμένες καταθέσεις, οι καταθέσεις όψεως. Στοιχεία του μη κυκλοφορούντος ενεργητικού είναι: το πάγιο Ενεργητικό, οι συμμετοχές, οι μακροπρόθεσμες απαιτήσεις, τα κεφαλαιοποιημένα έξοδα, οι μακροπρόθεσμες επενδύσεις

vii. Τιμή Μετοχής

Οι μετοχές αντιπροσωπεύουν μερίδιο ιδιοκτησίας σε μια επιχείρηση. Είναι απαιτήσεις πάνω στα στοιχεία ενεργητικού και εισοδήματος μίας επιχείρησης, και ουσιαστικά δίνουν την δυνατότητα όχι μόνον της συμμετοχής του επενδυτικού κοινού στο κεφάλαιό της, αλλά και την δυνατότητα στην επιχείρηση να αντλεί τα απαιτούμενα για επενδύσεις κεφάλαια.

Οι μετοχές θεωρούνται μακροπρόθεσμα προϊόντα επειδή δεν έχουν συγκεκριμένη ημερομηνία λήξεως, και περιοδικά οι επιχειρήσεις διανέμουν μέρος ή το σύνολο των κερδών τους (εάν υπάρχουν) στους μετόχους υπό μορφή μερίσματος. Όσο υψηλότερο είναι το καθαρό εισόδημα της επιχείρησης, τόσο μεγαλύτερη η απόδοση για τους μετόχους.

Το βασικό πλεονέκτημα των μετοχών είναι ότι οι κάτοχοί τους συμμετέχουν πλήρως στην αύξηση της κερδοφορίας ή του ενεργητικού της επιχείρησης, ενώ το βασικό τους μειονέκτημα είναι ότι σε περίπτωση εκκαθάρισης η επιχείρηση

πρέπει να πληρώσει τους κατόχους των δανείων και των ομολόγων πριν από τους μετόχους.

viii. Δάνεια

Με την ονομασία δάνειο εννοούμε μια ειδική διμερή σύμβαση, όπου κατά τη συνολογήσή της μεταβιβάζεται για κάποιο χρονικό διάστημα η κυριότητα χρημάτων ή άλλων αντικαταστατών πραγμάτων, με την υποχρέωση της μετέπειτα επιστροφής τους.

Πρόκειται για την παροχή κεφαλαίου από μία πηγή (η οποία μπορεί να είναι είτε ένα φυσικό πρόσωπο είτε ένα νομικό) σε κάποιον ενδιαφερόμενο, ο οποίος και είναι υποχρεωμένος να επιστρέψει το ποσό μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που έχει προκαθορισθεί και υπό ένα συγκεκριμένο τόκο.

Σε ένα δάνειο, ο δανειολήπτης δανείζεται αρχικά ένα χρηματικό ποσό από το δανειστή και είναι υποχρεωμένος να εξοφλήσει ή να επιστρέψει ένα ίσο ποσό χρημάτων στο δανειστή σε μεταγενέστερο χρόνο.

Το δάνειο παρέχεται γενικά με κάποιο κόστος, το οποίο είναι ουσιαστικά ο τόκος για το χρέος, που λειτουργεί ως κίνητρο για τον δανειστή προκειμένου να δώσει το δάνειο. Σε ένα νομικό δάνειο, κάθε μία από αυτές τις υποχρεώσεις και τους περιορισμούς επιβάλλονται από μία σύμβαση ή ένα συμβόλαιο, τα οποία μπορούν επίσης να συμπεριλαμβάνουν και πρόσθετους περιορισμούς για το δανειολήπτη.

Ένα από τα κύρια καθήκοντα των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων είναι και η λειτουργία τους ως προμηθευτές δανείων.

Υπάρχουν οι εξής τύποι δανείων: δάνεια ιδιωτών, στεγαστικά δάνεια, δάνεια αυτοκίνητου, προσωπικά δάνεια, υπερανάλυση, καταναλωτικά δάνεια, επαγγελματικά δάνεια, κρατικά δάνεια καθώς και οι πιστωτικές κάρτες.

ix. Ρυθμός αύξησης Δανείων

Ο ρυθμός αύξησης των δανείων, ο οποίος δείχνει την ποσοστιαία μεταβολή των δανείων από το προηγούμενο στο τρέχον τρίμηνο, ορίζεται από τη σχέση:

$$\text{Ρυθμός αύξησης Δανείων} = \frac{\text{Τρέχον Τρίμηνο} - \text{Προηγούμενο Τρίμηνο}}{\text{Προηγούμενο Τρίμηνο}} \cdot 100\%$$

Ο ρυθμός αύξησης δανείων δείχνει το ποσοστό αύξησης ή μείωσης της χορηγήσεως δανείων προς τους πελάτες μιας τράπεζας. Μία θετική μεταβολή του ρυθμού αύξησης δανείων σηματοδοτεί πως η χορήγηση δανείων έχει αυξηθεί, κάτι το οποίο είναι επιθυμητό για ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα καθώς η κύρια ροή εσόδων του προέρχεται από την χορήγηση δανείων. Αντιθέτως μια αρνητική μεταβολή είναι ανεπιθύμητη καθώς μειώνει τα έσοδα μιας τράπεζας.

x. Υποχρεώσεις

Υποχρεώσεις ή Ξένα κεφάλαια θεωρούνται τα δάνεια και οι πιστώσεις που χορηγούν στην επιχείρηση τρίτοι καθώς και οι προκαταβολές πελατών προς την επιχείρηση, έναντι μελλοντικής αγοράς αγαθών ή χρησιμοποίησης υπηρεσιών κ.α.

Δεν αποτελούν όλες οι Υποχρεώσεις στοιχεία του Παθητικού. Μια υποχρέωση εντάσσεται στο Παθητικό αν και μόνο αν είναι αποτέλεσμα οικονομικής συναλλαγής που συνέβη στο παρελθόν και αφορά την επιχείρηση, αν είναι οριστική και αμετάκλητη, δηλαδή είναι νομικά αδύνατον για την επιχείρηση να αποφύγει την εξόφληση της καθώς επίσης αν είναι δυνατή η εξόφληση της με την καταβολή χρημάτων, τη μεταβίβαση πράγματος ή την παροχή υπηρεσιών στον πιστωτή.

Οι Υποχρεώσεις διακρίνονται ανάλογα με το χρόνο λήξης τους σε βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες. Βραχυπρόθεσμη υποχρέωση θεωρείται μια υποχρέωση όταν προσδοκείται ότι θα εξοφληθεί: στη διάρκεια του συνήθους λειτουργικού κυκλώματος της επιχείρησης ή σε διάστημα δώδεκα μηνών από τη λήξη της παρούσας λογιστικής χρήσης. Μακροπρόθεσμη υποχρέωση θεωρείται μια υποχρέωση η οποία δεν ανήκει κατηγορία των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων.

xi. Καθαρά Έσοδα

Ως καθαρό έσοδο μιας τράπεζας εννοείται το έσοδα που προκύπτει, στις καταστάσεις αποτελεσμάτων χρήσεως (ΚΑΧ), από τα καθαρά έσοδα τόκων, τα καθαρά έσοδα προμηθειών, τα έσοδα από μερίσματα καθώς και τα αποτελέσματα χρεογράφων εμπορικού χαρτοφυλακίου, τα αποτελέσματα από χρηματοοικονομικά μέσα, τα αποτελέσματα χρεογράφων επενδυτικού χαρτοφυλακίου καθώς και λοιπά έσοδα εκμεταλλεύσεως.

xii. Λειτουργικά Έξοδα

Τα λειτουργικά έξοδα οφείλονται σε συνήθεις δραστηριότητες μιας επιχείρησης, ενός λόγου χάρη το κόστος των πωληθέντων, τα έξοδα μεταφοράς των εμπορευμάτων, τα ενοίκια, οι αποσβέσεις, οι χρεωστικοί τόκοι, οι μισθοί, τα ημερομίσθια, οι μεσιτείες, η ανάλωση υλικών κτλ.

Διευκρινίζεται ότι μόνο τα λειτουργικά έξοδα συμβάλλουν στη δημιουργία εσόδων. Αυτό συμβαίνει γιατί προσδοκούμε ότι μέσω αυτών θα επιτύχουμε αντίστοιχα έσοδα. Η απόσβεση ενός μηχανήματος είναι λειτουργικό έξοδο, γιατί με τη συμβολή του μηχανήματος παράγουμε προϊόντα, τα οποία όταν πωληθούν θα αποφέρουν έσοδα.

Τα λειτουργικά έξοδα διακρίνονται σε: δεδουλευμένα και μη δεδουλευμένα, σε ειδικά (άμεσα) και γενικά (έμμεσα), σε σταθερά και μεταβλητά, σε χρήσης και κεφαλαιοποιημένα.

Επιπρόσθετα ορίζονται οι 3 λόγοι: Δάνεια/Καταθέσεις, Υποχρεώσεις/Ενεργητικό, Λειτουργικά Έξοδα/Ενεργητικό.

4.2.2 Μακροοικονομικά δεδομένα

Για την υλοποίηση του μοντέλου πρόβλεψης με τα Νευρωνικά Δίκτυα πέρα από τις τραπεζικές παραμέτρους είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν και τα μακροοικονομικά δεδομένα της χώρας. Συνολικά συλλέγηκαν 13 τριμηνιαίες μακροοικονομικές παράμετροι από την Eurostat, την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα καθώς και από την Ελληνική Κεντρική Τράπεζα.

Οι κενές τιμές αντιμετωπίστηκαν και σε αυτή την περίπτωση με την τεχνική διαχείρισης των κενών τιμών, όπως αναφέρθηκε λεπτομερώς στο κεφάλαιο 3 των Τεχνικών Προβλέψεων.

Το συνολικό πλήθος των μακροοικονομικών παραμέτρων για τα 13 χρόνια που μελετώνται ανέρχονται σε 676 τιμές. Οι πίνακες με τα μακροοικονομικά δεδομένα για τα έτη 2000-2012 παρατίθενται στο Κεφάλαιο 9, Παράρτημα Α.

i. Ακαθάριστο Εθνικό προϊόν

Το Ακαθάριστο εθνικό προϊόν (Gross National Product - GNP) είναι η συνολική αξία των τελικών αγαθών και υπηρεσιών που παράγονται κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης χρονικής περιόδου (έτος), από συντελεστές παραγωγής που ανήκουν σε μόνιμους κατοίκους της χώρας, ανεξάρτητα από τη χώρα όπου βρίσκονται οι συντελεστές παραγωγής.

ii. Ακαθάριστο εγχώριο Προϊόν

Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν είναι το σύνολο όλων των προϊόντων (υλικών και άυλων) που παράχθηκαν μέσα στην επικράτεια μιας χώρας σε διάστημα ενός έτους, εκφρασμένο σε χρηματικές μονάδες, ακόμα και αν μέρος αυτού παράχθηκε από παραγωγικές μονάδες που ανήκουν σε κατοίκους του εξωτερικού.

Διαφέρει από το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν γιατί δεν συμπεριλαμβάνει το εισόδημα που απέκτησαν οι κάτοικοι μιας χώρας στο εξωτερικό. Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν εκφράζεται μαθηματικά ως εξής:

$$GDP = C + I + G + NX$$

όπου: (C) η κατανάλωση, (I) η επένδυση, (G) οι δημόσιες δαπάνες για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών και (NX) οι καθαρές εξαγωγές.

iii. Δείκτης τιμών καταναλωτή

Ο δείκτης τιμών καταναλωτή είναι ο δείκτης της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας και χρησιμοποιείται συνήθως από τους εργαζομένους για μισθολογικές αυξήσεις κι από το κράτος για ορισμένες τιμαριθμικές αναπροσαρμογές.

Ο δείκτης τιμών καταναλωτή προκύπτει από τη στάθμιση των τιμών των διαφόρων προϊόντων και ο συντελεστής στάθμισης είναι ανάλογος με τη σπουδαιότητα κάθε αγαθού στο καλάθι της νοικοκυράς. Έτσι προκύπτει ο σταθμικός μέσος όρος των τιμών όλων των προϊόντων.

Επομένως, από το ποσοστό μεταβολής του δείκτη τιμών καταναλωτή για μια ορισμένη χρονική περίοδο προκύπτει ο πληθωρισμός.

iv. Δείκτης Βιομηχανικής παραγωγής

Ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής είναι μια προσαρμοσμένη μέτρηση της αλλαγής της παραγωγής στις βιομηχανίες, τα ορυχεία και τους οργανισμούς κοινής ωφέλειας μιας χώρας, καθώς και μια μέτρηση της βιομηχανικής τους δυναμικότητας και των διαθέσιμων πόρων που χρησιμοποιούνται (αξιοποίηση της δυναμικότητας). Ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής παρέχει μια εκτίμηση του βαθμού αξιοποίησης της βιομηχανικής δυναμικότητας. Πρόκειται για σημαντικές ενδείξεις, επειδή ο βιομηχανικός τομέας αντιπροσωπεύει το ένα τέταρτο της οικονομίας.

v. Καθαρό εξωτερικό χρέος

Το εξωτερικό χρέος καταγράφει τις υποχρεώσεις μιας χώρας έναντι άλλων χωρών, καταναμημένες κατά τομέα οικονομίας (Νομισματικές Αρχές, Γενική Κυβέρνηση, Νομισματοπιστωτικά Ιδρύματα και Λοιποί Τομείς), κατά είδος χρηματοοικονομικού μέσου και κατά αρχική διάρκεια υποχρεώσεων (μακροχρόνιες και βραχυχρόνιες).

Το Εξωτερικό Χρέος δεν περιλαμβάνει τις υποχρεώσεις από μετοχές καθώς και τις άμεσες επενδύσεις.

vi. Δείκτης Ανεργίας

Ανεργία είναι η κατάσταση ενός ατόμου, που, ενώ είναι ικανό, πρόθυμο και διαθέσιμο να απασχοληθεί, δεν δύναται να βρει εργασία.

Το εργατικό δυναμικό αποτελείται από όσους έχουν εργασία (εργαζόμενοι) και εκείνους που δεν απασχολούνται (άνεργοι) αλλά δηλώνουν πρόθυμοι και διαθέσιμοι να εργασθούν. Το μη-εργατικό δυναμικό είναι το μέρος του ενήλικου πληθυσμού που ασχολείται με τα οικιακά, είναι συνταξιούχοι, ασθενούν σοβαρά ώστε απέχουν από την εργασία, ή δεν ψάχνουν για εργασία (άεργοι).

Το ποσοστό ανεργίας ή δείκτης ανεργίας, λοιπόν, είναι ο αριθμός των ανέργων διαιρούμενος με το σύνολο του εργατικού δυναμικού.

vii. Ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών

Το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών ισούται με τη διαφορά των εσόδων που προέρχονται από το εξωτερικό για αγαθά και υπηρεσίες που παράγονται σήμερα, μείον τις αντίστοιχες πληρωμές που γίνονται σε ξένους από την εγχώρια οικονομία. Έτσι εάν το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών είναι θετικό τότε η χώρα παρουσιάζει πλεόνασμα, ενώ εάν είναι αρνητικό, έλλειμμα.

Το άθροισμα του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών και του ισοζυγίου κεφαλαίων και χρηματοοικονομικών συναλλαγών πρέπει να είναι μηδέν σε κάθε περίοδο.

$$ITT + IK + IXΣ = 0$$

όπου: (ITT) το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών, (IK) το ισοζύγιο κεφαλαίων και (IXΣ) το ισοζύγιο χρηματοοικονομικών συναλλαγών.

Αυτό ισχύει διότι κάθε διεθνής συναλλαγή αντιπροσωπεύει μια ανταλλαγή αγαθών, υπηρεσιών ή περιουσιακών στοιχείων μεταξύ των χωρών και πάντοτε τα δύο μέρη της ανταλλαγής αντισταθμίζονται.

viii. Ισοζύγιο χρηματοοικονομικών συναλλαγών

Το ισοζύγιο χρηματοοικονομικών συναλλαγών είναι ίσο με τη διαφορά της αξίας των χρηματοοικονομικών εισροών (πιστώσεις) μείον την αξία των χρηματοοικονομικών εκροών (χρεώσεις) μιας χώρας.

Όταν μια χώρα πουλάει ένα περιουσιακό της στοιχείο στην αλλοδαπή, η συναλλαγή καταχωρίζεται ως χρηματοοικονομική εισροή για την εν λόγω χώρα και είναι πιστωτική στις χρηματοοικονομικές της ροές. Ομοίως, όταν η χώρα αγοράζει ένα περιουσιακό στοιχείο από το εξωτερικό, η συναλλαγή καταχωρίζεται ως χρηματοοικονομική εκροή από τη χώρα και είναι χρεωστική στις χρηματοοικονομικές της ροές, διότι εκρέουν κεφάλαια.

Όταν οι κάτοικοι μιας χώρας πωλούν περισσότερα περιουσιακά στοιχεία στους ξένους απ' όσα αγοράζουν απ' αυτούς, το ισοζύγιο χρηματοοικονομικών συναλλαγών είναι θετικό σχηματίζοντας πλεόνασμα.

Όπως και στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών Το άθροισμα του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών και του ισοζυγίου κεφαλαίων και χρηματοοικονομικών συναλλαγών πρέπει να είναι μηδέν σε κάθε περίοδο.

$$ITT + IK + IXΣ = 0$$

όπου: (ITT) το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών, (IK) το ισοζύγιο κεφαλαίων και (IXΣ) το ισοζύγιο χρηματοοικονομικών συναλλαγών.

ix. Εισαγωγές

Εισαγωγή ονομάζεται η διαδικασία μεταφοράς προϊόντων, εμπορευμάτων και ανθρώπων από μία ξένη χώρα σε μία άλλη όπου τα προϊόντα θα επεξεργαστούν, θα χρησιμοποιηθούν, θα πωληθούν ή θα επανεξαχθούν.

x. Εξαγωγές

Εξαγωγή ονομάζεται η διαδικασία μεταφοράς εγχώριων προϊόντων, εμπορευμάτων και ανθρώπων προς μία ξένη χώρα όπου τα προϊόντα θα επεξεργαστούν, θα χρησιμοποιηθούν, θα πωληθούν ή θα επανεξαχθούν.

Επειδή πολλές εταιρίες βασίζονται στις πωλήσεις από εξαγωγές, κάθε παράγοντας όπως η κυβερνητική πολιτική ή η συναλλαγματική ισοτιμία που επηρεάζει τις εξαγωγές, μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στα κέρδη των εταιριών.

xi. Συναλλαγματική ισοτιμία €/§

Συναλλαγματική ισοτιμία είναι η τιμή στην οποία ανταλλάσσονται δύο εθνικά νομίσματα στην διεθνή αγορά συναλλάγματος, δηλαδή η ποσότητα ενός νομίσματος που απαιτείται για την αγορά μίας μονάδας ενός άλλου νομίσματος.

Η μεγάλη μεταβλητότητα των συναλλαγματικών ισοτιμιών επηρεάζει τις εθνικές οικονομίες γιατί οι αυξομειώσεις των τιμών ενός νομίσματος διαμορφώνουν την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων τους και τελικά την οικονομική δραστηριότητα.

Πιο αναλυτικά, η ανατίμηση ενός νομίσματος αποδυναμώνει τις εξαγωγές και την παραγωγή γιατί μειώνεται η διεθνής ανταγωνιστικότητα της συγκεκριμένης χώρας, ενώ η υποτίμηση ενισχύει τον πληθωρισμό (εισαγόμενο) αφού οι εισαγωγές γίνονται ακριβότερες και οι εξαγωγές φθηνότερες.

xii. Πρωτογενές έλλειμμα

Ως πρωτογενές έλλειμμα ορίζεται η διαφορά ανάμεσα στις τρέχουσες δαπάνες και τα τρέχοντα έσοδα (από φόρους κ.λπ.), μέσα σε μια συγκεκριμένη περίοδο.

Εναλλακτικά, το πρωτογενές έλλειμμα προκύπτει αν από το έλλειμα του γενικού κρατικού προϋπολογισμού, αφαιρεθούν οι τόκοι και τα χρεολύσια των δανείων του δημοσίου.

xiii. Μέση τιμή μετοχής τραπεζικού κλάδου

Ως μέση τιμή μετοχής του τραπεζικού κλάδου θεωρείται στην παρούσα διπλωματική εργασία ο μέσος όρος των μεγαλύτερων ελληνικών τραπεζών, για κάθε τρίμηνο: Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος, Alpha Bank, Τράπεζα Πειραιώς, Eurobank, Εμπορική Τράπεζα.

Κεφάλαιο 5

ΤΕΧΝΗΤΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παράλληλα με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της επιστήμης, μεταβαλλόταν και ο τρόπος με τον οποίο ο άνθρωπος αντιλαμβανόταν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο εγκέφαλος.

Στο βαθμό που σήμερα κατανοούμε τη λειτουργία του εγκεφάλου, τον παρομοιάζουμε με ένα πολύπλοκο, μη γραμμικό, και παράλληλο υπολογιστή. Μπορεί και ολοκληρώνει εργασίες όπως η αναγνώριση προτύπων, η αντίληψη, η ισορροπία και ο χειρισμός μηχανημάτων, με ταχύτητα και αποτελεσματικότητα που ξεπερνούν τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, παρόλο που στις λογικές τους πύλες οι πράξεις εκτελούνται σε δισεκατομμυριοστά του δευτερολέπτου. Πέρα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά η δυνατότητα του εγκεφάλου να μαθαίνει, να απομνημονεύει και να γενικεύει, σε συνδυασμό με την τάση των επιστημόνων να αντιγράφουν τη φύση στη λύση προβλημάτων, ώθησε την έρευνα στη δημιουργία μοντέλων και αλγορίθμων που προσομοιάζουν στη λειτουργία τους τα βιολογικά δίκτυα νευρώνων, τα λεγόμενα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ).

Η υπολογιστική νοημοσύνη αποτελεί έναν επιστημονικό τομέα που αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα. Ένας από τους κλάδους της υπολογιστικής νοημοσύνης είναι τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα - ΤΝΔ (Artificial Neural Networks - ANN), τα οποία αποτελούν μια σχετικά νέα περιοχή στις φυσικές επιστήμες, καθώς έχουν αναπτυχθεί σε διεθνές επίπεδο κατά τις τελευταίες δεκαετίες.

Η θεωρία των νευρωνικών δικτύων βρίσκει εφαρμογές σε πληθώρα επιστημονικών περιοχών από την πληροφορική και την οικονομία έως την ψυχολογία και οργάνωση επιχειρήσεων. Μέσω αυτής της θεωρίας καταφέρνουμε να δώσουμε απαντήσεις σε προβλήματα τα οποία δεν μπορούν να περιγραφούν με μαθηματική αυστηρότητα. Τέτοια είναι συνήθως προβλήματα που δίνονται με γλωσσική περιγραφή, καθώς η ασάφεια είναι ένα χαρακτηριστικό της γλώσσας και πηγάζει από την ανακρίβεια που ενυπάρχει στο γλωσσικό κόσμο. Από τη φύση τους, τα πραγματικά προβλήματα εμπλέκουν, εκτός από καθαρά αριθμητικά μεγέθη (π.χ θερμοκρασία, απόσταση ή αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων στην περίπτωση ιατρικών προβλημάτων) και άλλες παραμέτρους, οι οποίες δεν είναι δυνατόν να αντιστοιχιστούν σε κάποια αριθμητική τιμή (όπως η ηλικία, ο χαρακτηρισμός της σεισμικής δραστηριότητας σε μια περιοχή, ο βαθμός επικινδυνότητας εμφάνισης μιας επιδημίας κ.ο.κ.). Επιπλέον στα φυσικά προβλήματα, συχνά η σχέση διέγερσης-απόκρισης χαρακτηρίζεται από ισχυρές μη γραμμικότητες, από ανακρίβειες, ακόμα και από αντιφάσεις. Χρειάζεται λοιπόν κάποιος τρόπος, ώστε να συντεθούν και να αντιμετωπιστούν κατάλληλα, όλες αυτές οι δυσκολίες. Επιπρόσθετα, το σύστημα καλείται, λαμβάνοντας υπ' όψιν του τις παραμέτρους που δίνονται, να βγάλει συμπεράσματα προσεγγίζοντας κατά το δυνατόν τη συλλογιστική που θα ακολουθούσε ένας άνθρωπος. Πρέπει δηλαδή να είναι σε θέση να επεξεργαστεί περιγραφικά δεδομένα και να βγάλει συμπεράσματα από αυτά βάσει της γνώσης που έχει για το πρόβλημα.

5.2 ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΝΕΥΡΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΕΣ ΜΕ ΤΑ ΤΝΔ

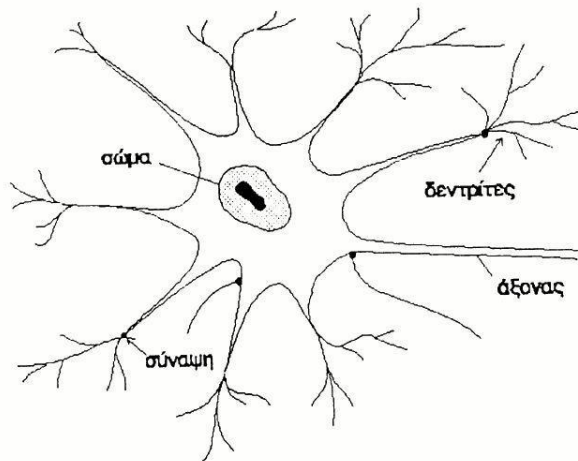
Η λειτουργία του βιολογικού συστήματος βασίζεται στη διασύνδεση εξειδικευμένων φυσικών κυττάρων που ονομάζονται νευρώνες. Οι σημαντικές ιδιότητες των βιολογικών συστημάτων, όπως η προσαρμοστικότητα, η ικανότητα αναγνώρισης από τα συμφραζόμενα, η ανοχή στα σφάλματα, η μεγάλη χωρητικότητα μνήμης, η ικανότητα επεξεργασίας βιολογικών πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο (κυρίως από τον εγκέφαλο) μας κατευθύνουν στη μελέτη και την προσπάθεια προσομοίωσης αυτών των εναλλακτικών βιολογικών αρχιτεκτονικών.

Ωστόσο, δεν είναι ακόμα επαρκώς γνωστός ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Επιπλέον, παρά το γεγονός ότι το βασικό στοιχείο υπολογισμού του ανθρώπινου συστήματος επεξεργασίας είναι σχετικά αργό σε σύγκριση με τους μικροεπεξεργαστές, η συνολική επεξεργασία επιτυγχάνεται σε μερικές εκατοντάδες msec. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι η βάση του βιολογικού υπολογισμού είναι ένας μικρός αριθμός ακολουθιακών βημάτων, κάθε ένα από τα οποία εκτελείται σε μεγάλο παραλληλισμό. Επίσης, στην έμφυτη αυτή παράλληλη αρχιτεκτονική, κάθε μονάδα επεξεργασίας είναι σχετικά απλή και τοπικά συνδεδεμένη.

Υπολογίζεται ότι στο φλοιό του ανθρώπινου εγκεφάλου υπάρχει πλήθος νευρώνων της τάξης των 10-500 δισεκατομμυρίων νευρώνων με 100 τρισεκατομμύρια συνάψεις. Οι νευρώνες αυτοί θεωρείται ότι είναι διατεταγμένοι σε 1000 περίπου κύριες δομικές περιοχές με κάθε περιοχή να αποτελείται από περίπου 500 νευρωνικά δίκτυα. Καθώς ο εγκέφαλος επιδεικνύει θαυμαστές δυνατότητες στην ταυτόχρονη επίλυση προβλημάτων, διαμοιράζοντας τα προβλήματα στις διάφορες περιοχές που τον αποτελούν, προκύπτει το ερώτημα αν υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθεί ένα μοντέλο του. Γεγονός είναι ότι αυτό αποτελεί ευσεβή πόθο της υπολογιστικής νοημοσύνης, δεδομένου και των περιορισμών σε μνήμη και υπολογιστική δύναμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Παρόλα αυτά, υπάρχει ήδη η δυνατότητα επίλυσης συγκεκριμένων προβλημάτων με τη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων και η έρευνα οδηγεί σταδιακά στην επίλυση όλο και πολυπλοκότερων προβλημάτων.

Είναι προφανές ότι κάθε προσπάθεια να αντιγραφεί η δομή και η λειτουργία του εγκεφάλου σε τέτοια κλίμακα είναι αδύνατη. Στην πραγματικότητα, τα μοντέλα τα οποία κατασκευάζονται περιλαμβάνουν μερικές χιλιάδες τεχνητούς νευρώνες, έχουν το πολύ ένα εκατομμύριο τεχνητές συνάψεις και παρουσιάζουν πολύ περιορισμένη λειτουργικότητα.

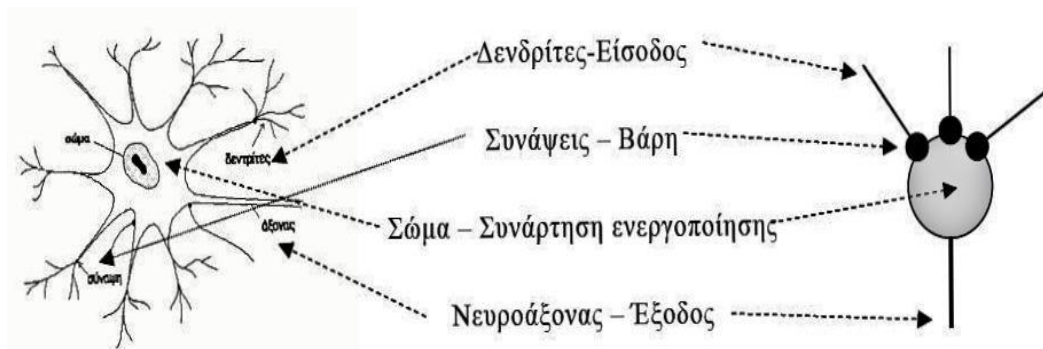
Όπως είναι γνωστό από τη Βιολογία, η δομική μονάδα του εγκεφάλου είναι ο νευρώνας. Ένας τυπικός βιολογικός νευρώνας (Σχήμα 5.1) αποτελείται από το σώμα που αποτελεί τον πυρήνα του, τους δενδρίτες μέσω των οποίων λαμβάνει σήματα από γειτονικούς νευρώνες (σημεία εισόδου) και τον άξονα που είναι η έξοδος του νευρώνα και το μέσο σύνδεσης του με άλλους νευρώνες. Σε κάθε δενδρίτη υπάρχει ένα απειροελάχιστο κενό που ονομάζεται σύναψη. Οι συνάψεις μέσω χημικών διαδικασιών επιταχύνουν ή επιβραδύνουν τη ροή ηλεκτρικών φορτίων προς το σώμα του νευρώνα. Η ικανότητα μάθησης και μνήμης που παρουσιάζει ο εγκέφαλος οφείλεται στην ικανότητα των συνάψεων να μεταβάλουν την αγωγιμότητα τους. Τα ηλεκτρικά σήματα που εισέρχονται στο σώμα μέσω των δενδριτών συνδυάζονται και αν το αποτέλεσμα ξεπερνά κάποια τιμή κατωφλίου το σήμα διαδίδεται με τη βοήθεια του άξονα προς άλλους νευρώνες.



Σχήμα 5.1: Βιολογικός νευρώνας

Αν και ο χρόνος απόκρισης των βιολογικών νευρώνων είναι της τάξης των χιλιοστών του δευτερολέπτου (msec), εντούτοις ο εγκέφαλος είναι σε θέση να λαμβάνει πολύπλοκες αποφάσεις εκπληκτικά γρήγορα. Κατά μία άποψη, αυτό οφείλεται στο ότι η υπολογιστική ικανότητα του εγκεφάλου και η πληροφορία που περιέχει, είναι διαμοιρασμένα σε όλο του τον όγκο. Πρόκειται δηλαδή για ένα παράλληλο και κατανεμημένο υπολογιστικό σύστημα. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι και το κυριότερο κίνητρο πίσω από την επιθυμία να μοντελοποιηθεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος με τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα.

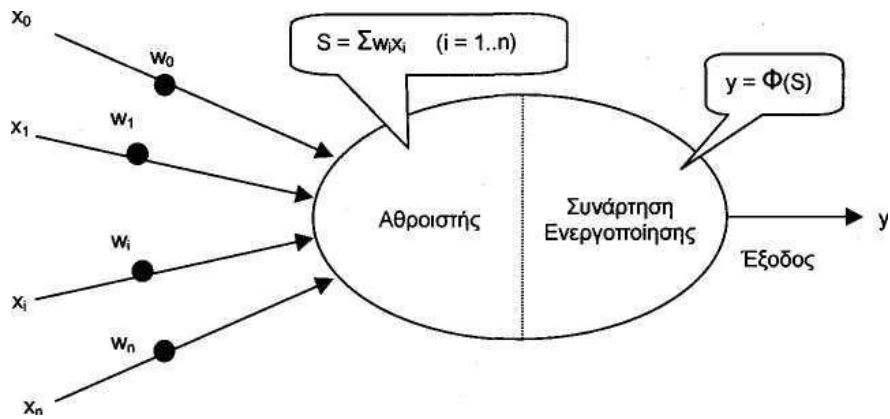
Σε πλήρη αντιστοιχία με το απλοποιημένο αυτό μοντέλο του βιολογικού νευρώνα αναπτύχθηκε το μοντέλο του τεχνητού νευρώνα. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 5.2 αντιστοιχίζονται οι δένδριτες του βιολογικού νευρώνα με την είσοδο του τεχνητού, ο νευροάξονας με την έξοδο, οι συνάψεις των δενδριτών με τα βάρη των εισόδων και το σώμα με τη συνάρτηση ενεργοποίησης.



Σχήμα 5.2: Αντιστοιχία βιολογικού - τεχνητού νευρώνα.

Ο νευρώνας αποτελεί τη θεμελιώδη μονάδα επεξεργασίας και αποτελείται από ένα σύνολο κλάδων διασύνδεσης (συνάψεις), έναν κόμβο γραμμικής άθροισης και μία συνάρτηση ενεργοποίησης (μη γραμμικότητα). Κάθε συνάψη έχει ένα βάρος, ο κόμβος άθροισης αθροίζει τα σήματα εισόδου πολλαπλασιασμένα με τα αντίστοιχα βάρη των συνάψεων και τέλος η συνάρτηση ενεργοποίησης περιορίζει το επιτρεπόμενο πλάτος του σήματος εξόδου.

Όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 5.3, ένας τεχνητός νευρώνας δέχεται κάποια σήματα εισόδου τα οποία, σε αντίθεση με τους ηλεκτρικούς παλμούς του εγκεφάλου, αντιστοιχούν σε συνεχείς μεταβλητές. Κάθε τέτοιο σήμα εισόδου μεταβάλλεται από μια τιμή βάρους (weight) ο ρόλος της οποίας είναι αντίστοιχος της σύναψης του βιολογικού εγκεφάλου. Η τιμή βάρους μπορεί να είναι θετική ή αρνητική, σε αντιστοιχία με την επιταχυντική ή επιβραδυντική λειτουργία της σύναψης.



Σχήμα 5.3: Μοντέλο τεχνητού νευρώνα

Το σώμα του τεχνητού νευρώνα χωρίζεται σε δύο μέρη, τον αθροιστή (sum), ο οποίος προσθέτει τα επηρεασμένα από τα βάρη σήματα εισόδου και παράγει την ποσότητα S , και τη συνάρτηση ενεργοποίησης ή κατωφλίου (activation ή threshold function), ένα μη γραμμικό φίλτρο το οποίο διαμορφώνει την τελική τιμή του σήματος εξόδου y , σε συνάρτηση με την ποσότητα S .

5.3 Ο ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΝΕΥΡΩΝΑΣ

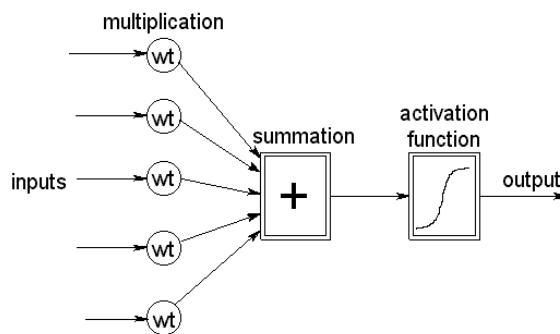
Ένας τεχνητός νευρώνας αποτελεί μία απεικόνιση στο \mathbb{R}^1 $[0, 1]$ ή το $[-1, 1]$ ανάλογα με τη συνάρτηση ενεργοποίησης που χρησιμοποιείται. Έτσι πιο τυπικά έχουμε:

$$F_{AN} = \mathbb{R}^I \rightarrow [0, 1] \quad \text{ή} \quad F_{AN} = \mathbb{R}^I \rightarrow [-1, 1]$$

όπου I είναι ο αριθμός των σημάτων εισόδου στον τεχνητό νευρώνα. Ο νευρώνας δέχεται σαν είσοδο ένα διάνυσμα μεγέθους I ,

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_I)$$

είτε από το περιβάλλον, είτε από άλλους νευρώνες. Ο νευρώνας υπολογίζει το σήμα εισόδου του δικτύου (net) και στη συνέχεια χρησιμοποιεί τη συνάρτηση ενεργοποίησης για να υπολογίσει το σήμα εξόδου του νευρώνα, y , με βάση το σήμα εισόδου που δέχτηκε, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 5.4. Η ένταση του σήματος εξόδου του νευρώνα επηρεάζεται επίσης και από την τιμή μιας παραμέτρου μεροληψίας (bias), b ή θ η οποία έχει την έννοια μίας επιπλέον εισόδου στο νευρώνα και συνήθως παίρνει τη σταθερή τιμή 1.



Σχήμα 5.4: Τεχνητός Νευρώνας

Ο υπολογισμός του σήματος εισόδου του νευρώνα γίνεται με τον υπολογισμό του βεβαρημένου αθροίσματος των σημάτων εισόδου προς τον νευρώνα,

$$\text{net} = w^T x = \sum_{i=1}^I x_i w_i$$

ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μορφή γινομένου ο τύπος

$$\text{net} = \prod_{i=1}^I x_i^{w_i}$$

Η συνάρτηση ενεργοποίησης του νευρώνα f_{AN} δέχεται το σήμα εισόδου του δικτύου και την παράμετρο β και επιστρέφει την τιμή εξόδου του νευρώνα. Οι συναρτήσεις ενεργοποίησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι πολλές και η επιλογή τους εξαρτάται συνήθως από τη φύση του προβλήματος.

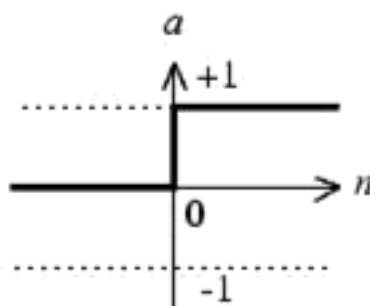
Συνήθεις τύποι συναρτήσεων ενεργοποίησης νευρώνα είναι:

i. **Κατώφλι (threshold)**

Η συνάρτηση αυτή (Σχήμα 5.5), με τύπο:

$$f(net) = \begin{cases} 1, & \text{αν } net \geq 0 \\ 0, & \text{αν } net < 0 \end{cases}$$

λειτουργεί σαν δυαδική πύλη, που είτε επιτρέπει την ενεργοποίηση του νευρώνα αν η τιμή net της εισόδου είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0 και επιστρέφει την τιμή 1, είτε επιστρέφει 0. Οι νευρώνες αυτού του είδους αποτέλεσαν μία από τις πρώτες προσεγγίσεις που επιχειρήθηκαν στον τομέα των νευρωνικών δικτύων.



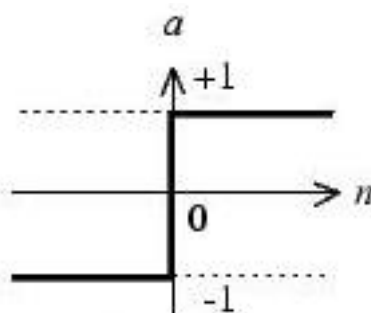
Σχήμα 5.5: Συνάρτηση κατώφλι

ii. **Συνάρτηση προσήμου (Signum)**

Παραλλαγή της συνάρτησης κατώφλι, αποτελεί η συνάρτηση προσήμου (Σχήμα 5.6), με τύπο:

$$f(net) = \begin{cases} 1, & \text{αν } net \geq 0 \\ net, & \text{αν } net = 0 \\ -1, & \text{αν } net < 0 \end{cases}$$

επιστρέφει το πρόσημο της net , επιστρέφοντας τις τιμές 1, -1 και 0, ενδεικτικές του προσήμου.

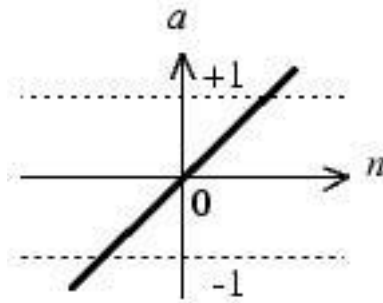


Σχήμα 5.6: Συνάρτηση προσήμου

iii. **Γραμμική (Linear)**

Η είσοδος και η έξοδος νευρώνων που χρησιμοποιούν αυτή τη συνάρτηση (Σχήμα 5.7) ενεργοποίησης είναι γραμμικά εξαρτημένες. Η παράμετρος a χαρακτηρίζει την κλίση της γραμμικής συνάρτησης:

$$f(\text{net}) = ax$$



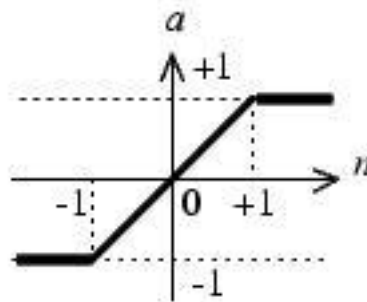
Σχήμα 5.7: Γραμμική συνάρτηση

iv. **Βαθμωτή Γραμμική (Piecewise-Linear)**

Η βαθμωτή γραμμική συνάρτηση (Σχήμα 5.8) αποτελεί το επόμενο βήμα μετά την απλούστερη συνάρτηση κατώφλι. Όπως φαίνεται από τον τύπο της:

$$f(\text{net}) = \begin{cases} 1, & \text{αν } \text{net} \geq \frac{1}{2} \\ \text{net}, & \text{αν } -\frac{1}{2} < \text{net} < \frac{1}{2} \\ -1, & \text{αν } \text{net} \leq -\frac{1}{2} \end{cases}$$

η συνάρτηση για τιμές της net μεγαλύτερες του $\frac{1}{2}$ ή μικρότερες του $-\frac{1}{2}$ λειτουργεί παρόμοια με τη συνάρτηση κατώφλι ενώ για τις ενδιάμεσες τιμές επιστρέφει την ίδια την τιμή της net λειτουργώντας σαν γραμμική συνάρτηση. Κάτι που φαίνεται και από τη γραφική της παράσταση είναι ότι η βαθμωτή γραμμική συνάρτηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως προσέγγιση των πιο πολύπλοκων μη γραμμικών σιγμοειδών συναρτήσεων ενεργοποίησης που χρησιμοποιούνται στα νευρωνικά δίκτυα, μιας και έχει μικρότερο υπολογιστικό κόστος.



Σχήμα 5.8: Βαθμωτή γραμμική

v. **Σιγμοειδείς συναρτήσεις (Sigmoid)**

Οι σιγμοειδείς συναρτήσεις ενεργοποίησης νευρώνων είναι οι ευρύτερα χρησιμοποιούμενες συναρτήσεις ενεργοποίησης. Είναι γνησίως αύξουσες και διαφορίσιμες συναρτήσεις και επιπλέον κινούνται ασυμπτωτικά στο άπειρο με:

$$\lim_{net \rightarrow +\infty} f_{AN}(net) = 1$$

και

$$\lim_{net \rightarrow -\infty} f_{AN}(net) = -1 \quad \text{ή} \quad \lim_{net \rightarrow -\infty} f_{AN}(net) = 0$$

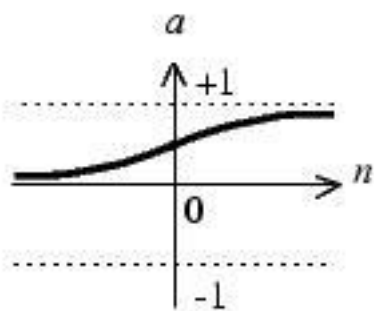
Παράδειγμα αυτού του είδους συναρτήσεων ενεργοποίησης είναι η λογιστική συνάρτηση (Σχήμα 5.9), όπου η παράμετρος a είναι η παράμετρος κλίσης της καμπύλης της σιγμοειδούς συνάρτησης:

$$f(net) = \frac{1}{1 + e^{-a \cdot net}}$$

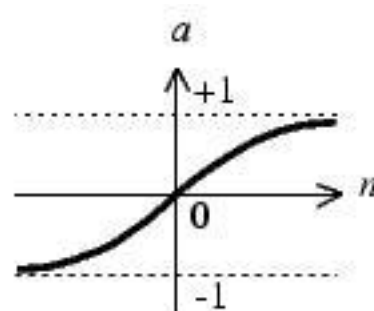
Διαφοροποιώντας την παράμετρο a μπορούμε να πάρουμε πλήθος συναρτήσεων ενεργοποίησης νευρώνων με διαφορετική κλίση με που τείνουν να ταυτιστούν με τη συνάρτηση κατώφλι για $a \rightarrow +\infty$ ή τη γραμμική για $a \rightarrow 0$. Πολύ συχνά χρησιμοποιείται και η συνάρτηση υπερβολικής εφαπτομένης (Σχήμα 5.10), η οποία κινείται στο διάστημα $(-1, 1)$ με τύπο:

$$f(net) = \tanh\left(\frac{net}{2}\right) = \frac{1 - e^{-net}}{1 + e^{-net}}$$

Η ιδιότητα μιας σιγμοειδούς συνάρτησης, όπως η υπερβολική εφαπτομένη να επιστρέφει και αρνητικές τιμές, θεωρείται αναλυτικό πλεονέκτημα της συνάρτησης.



Σχήμα 5.9: Λογιστική συνάρτηση



Σχήμα 5.10: Υπερβολική εφαπτομένη

5.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΝΔ

Οποιαδήποτε περιγραφή ενός ΤΝΔ ξεκινάει με τον προσδιορισμό των εξής χαρακτηριστικών: τοπολογία δικτύου, χαρακτηριστικά μονάδων και λειτουργικότητα του δικτύου.

Μια προσέγγιση στο διαχωρισμό των ΤΝΔ προκύπτει από την επιθυμητή συμπεριφορά που απαιτείται να παρουσιάσει. Για παράδειγμα, η επιθυμητή λειτουργία ενός ΤΝΔ μπορεί να καθοριστεί με απαρίθμηση των καταστάσεων του δικτύου ή προσδιορίζοντας την επιθυμητή έξοδο βάσει των εισόδων και της τρέχουσας κατάστασης. Τα ΤΝΔ χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

i. Συσχετιστές προτύπων

Η λειτουργία αυτού του δικτύου είναι η συσχέτιση προτύπων και η υλοποίηση επιθυμητών απεικονίσεων εισόδου-εξόδου. Συνήθως, υλοποιούνται με δίκτυα πρόσθιας τροφοδότησης.

ii. Μοντέλο μνήμης συμφραζομένων

Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα είναι το δίκτυο Hopfield.

iii. Αυτοοργανούμενα δίκτυα

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν δίκτυα με ικανότητα μάθησης χωρίς επίβλεψη, τα οποία δηλαδή κατηγοριοποιούν την είσοδο σύμφωνα με κάποια κριτήρια ομοιότητας.

Θεωρώντας την τοπολογία και τη δομή των ΤΝΔ μπορούμε να τα διαχωρίσουμε ως ακολούθως:

- επαναληπτικά δίκτυα,
- δίκτυα πρόσθιας τροφοδότησης,
- δίκτυα με δομή επιπέδων ή ιεραρχική,
- δίκτυα με ανταγωνιστικές συνδέσεις.

5.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΝΔ

Σε γενικές γραμμές τα ΤΝΔ είναι κατάλληλα να αντιμετωπίσουν συγκεκριμένες κατηγορίες προβλημάτων και ειδικότερα προβλήματα εκπαίδευσης που αντιμετωπίζονται με συσχέτιση προτύπων. Η αντίληψη ότι τα ΤΝΔ μπορούν να λύσουν όλα τα προβλήματα αυτόματης απόκτησης γνώσης είναι μη ρεαλιστική. Η χρήση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων παρέχει τα εξής πλεονεκτήματα:

i. Μη γραμμικότητα

Η μη γραμμικότητα οφείλεται στο γεγονός ότι ένα Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο δομείται από τη σύνδεση νευρώνων, οι οποίοι είναι μη γραμμικές συσκευές. Η μη γραμμικότητα είναι μια πολύ σημαντική ιδιότητα, ιδιαίτερα αν ο φυσικός μηχανισμός για την παραγωγή των σημάτων εισόδου είναι μη γραμμικός.

ii. Σχεδιασμός Εισόδου-Εξόδου

Ο σχεδιασμός εισόδου-εξόδου είναι ένα συνηθισμένο παράδειγμα μάθησης που καλείται επιβλεπόμενη μάθηση, εμπλέκει μεταβολή των βαρών του Νευρωνικού Δικτύου, εφαρμόζοντας ένα σύνολο δειγμάτων εξάσκησης ή παραδείγματα έργων. Κάθε παράδειγμα αποτελείται από ένα μοναδικό σήμα εισόδου και την επιθυμητή απόκριση. Η εξάσκηση του δικτύου επαναλαμβάνεται για πολλά παραδείγματα, μέχρι το δίκτυο να φτάσει σε μια σταθερή κατάσταση, όπου πλέον δεν γίνονται αλλαγές στα βάρη. Έτσι το δίκτυο μαθαίνει από τα παραδείγματα, κατασκευάζοντας ένα σχεδιασμό εισόδου-εξόδου για το πρόβλημα στο χέρι.

iii. Προσαρμοστικότητα

Τα Νευρωνικά Δίκτυα έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζουν τα βάρη τους στις αλλαγές του περιβάλλοντός τους. Μερικές φορές οι προσαρμογές οδηγούν σε μείωση της απόδοσης του συστήματος, γι' αυτό θα πρέπει να είναι επαρκείς δίλημμα σταθερότητας-πλαστικότητας.

iv. Αποδεικτική Απόκριση

Ένα Νευρωνικό Δίκτυο σχεδιάζεται για να παρέχει πληροφορίες όχι μόνο για το συγκεκριμένο υπόδειγμα που επιλέγεται αλλά και για την εμπιστοσύνη στην απόφαση που παίρνεται.

v. Συναφής Πληροφορία

Η γνώση αναπαριστάνεται από την πολύ δομημένη και ενεργή κατάσταση του Νευρωνικού Δικτύου.

vi. Αντοχή σε σφάλματα

Τα ΝΔ έχουν μεγάλη ανοχή σε δομικά σφάλματα. Αυτό σημαίνει ότι η κακή λειτουργία ή η καταστροφή ενός νευρώνα ή κάποιων συνδέσεων δεν είναι ικανή να διαταράξει σημαντικά την λειτουργία τους καθώς, όπως αναφέρθηκε, η πληροφορία που εσωκλείουν δεν είναι εντοπισμένη σε συγκεκριμένο σημείο αλλά διάχυτη σε όλο το δίκτυο.

vii. Υλοποιησιμότητα σε VLSI

Η συμπαγής παράλληλη φύση του Νευρωνικού Δικτύου, κάνει δυνατή την υλοποίηση του σε VLSI τεχνολογία, έτσι ώστε τα νευρωνικά δίκτυα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές πραγματικού χρόνου.

viii. Ομοιομορφία Ανάλυσης και Σχεδιασμού

Η έννοια είναι ότι ο ίδιος συμβολισμός χρησιμοποιείται σε όλα τα πεδία που περιέχουν εφαρμογή των νευρωνικών δικτύων πράγμα που υποδηλώνεται με διάφορους τρόπους: Οι νευρώνες παριστάνουν ένα συστατικό συνηθισμένο σε όλα τα νευρωνικά δίκτυα. Αυτή η ιδιότητα κάνει δυνατό το διαμοιρασμό θεωριών και αλγορίθμων εκμάθησης σε διαφορετικές εφαρμογές των νευρωνικών δικτύων.

ix. Αναλογία με Νευροβιολογία

Ο σχεδιασμός νευρωνικών δικτύων γίνεται σε αναλογία με τον εγκέφαλο. Οι νευροβιολόγοι βλέπουν τα νευρωνικά δίκτυα σαν αντικείμενο έρευνας για την εξήγηση νευροβιολογικών φαινομένων. Ομοίως οι μηχανικοί βλέπουν στη νευροβιολογία για νέες ιδέες για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων.

Παρακάτω αναφέρονται, χωρίς ιδιαίτερη ανάλυση, τα μειονεκτήματα που έχουν τα ΤΝΔ και η χρήση τους:

- Τα ΤΝΔ προσφέρουν πολλούς βαθμούς ελευθερίας στην μοντελοποίηση.
- Η εκπαίδευση είναι απαραίτητη, η οποία μπορεί να είναι δύσκολη ή ακόμα και αδύνατη.
- Δεν υπάρχουν σαφείς κανόνες για την ανάπτυξη ενός ΤΝΔ για οποιαδήποτε εφαρμογή.
- Δεν υπάρχει γενικός τρόπος για την ερμηνεία της εσωτερικής λειτουργίας του δικτύου.
- Η επίδραση των γεγονότων δεν μπορεί να αφαιρεθεί απευθείας.

5.6 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΝΔ

Σε γενικές γραμμές η εκπαίδευση μπορεί να οριστεί ως η κατάλληλη χρήση πληροφοριών για βελτίωση της συμπεριφοράς ενός συστήματος. Θεωρητικά, το δίκτυο αποκτά περισσότερη «γνώση» για το περιβάλλον του μετά από κάθε επανάληψη της διαδικασίας εκπαίδευσης. Στην περίπτωση των προβλημάτων απεικόνισης, δηλαδή συσχέτισης προτύπων εισόδου-εξόδου, η εκπαίδευση μπορεί να οριστεί ως η τροποποίηση των παραμέτρων-βαρών του τεχνητού νευρωνικού δικτύου, ώστε με τη χρήση ενός συνόλου δεδομένων να επιτευχθεί σταδιακά η επιθυμητή συμπεριφορά συγκρίνοντας την τρέχουσα απόκριση του δικτύου με την επιθυμητή απόκριση.

Η γενίκευση μετά την εκπαίδευση μπορεί να έχει διάφορες μορφές. Παρότι δεν υπάρχει λάθος στην εκπαίδευση, είναι δυνατόν η συνάρτηση απεικόνισης να έχει πολλές διαφορετικές μορφές. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι απαραίτητο το σύνολο ελέγχου, που εκτιμά την ικανότητα γενίκευσης και μπορεί να βοηθήσει στην επιλογή του καλύτερου μοντέλου.

Δεν υπάρχει ακριβής οδηγός για την επιλογή του αριθμού των κρυφών επιπέδων και των νευρώνων ανά επίπεδο. Υπερβολικά πολλοί νευρώνες στα κρυφά επίπεδα στο δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης πολλών επιπέδων μπορεί να οδηγήσει σε απομνημόνευση των συνόλων εκπαίδευσης με τον κίνδυνο της απώλειας της ικανότητας γενίκευσης. Από την άλλη μεριά, για ένα περίπλοκο πρόβλημα, η έλλειψη νευρώνων μπορεί να παρεμποδίζει την κατάλληλη ταξινόμηση των προτύπων. Η επιλογή της τοπολογίας του δικτύου και των συνόλων εκπαίδευσης εξαρτάται αρκετά από το ίδιο το πρόβλημα. Οι χρόνοι εκπαίδευσης μπορεί να είναι επίσης ένα πρόβλημα. Ο χρόνος εκπαίδευσης μπορεί να είναι μεγάλος είτε λόγω της περίπλοκης τοπολογίας του δικτύου, είτε λόγω του μεγάλου αριθμού των προτύπων του συνόλου μάθησης, αλλά, όταν το δίκτυο εκπαιδευτεί, η ανταπόκρισή του είναι πολύ γρήγορη.

Ανάμεσα στις πολλές ενδιαφέρουσες ιδιότητες ενός νευρωνικού δικτύου αυτή με τη μεγαλύτερη σπουδαιότητα είναι η ικανότητα του να μαθαίνει από το περιβάλλον του και έτσι να βελτιώνει την απόδοσή του μέσω της εκπαίδευσης. Η βελτίωση αυτή γίνεται σταδιακά με το χρόνο σύμφωνα με κάποιο καθορισμένο μέτρο. Η εκπαίδευση (Training) επιτυγχάνεται μέσω μιας επαναληπτικής διαδικασίας ρυθμίσεων της τιμής των βαρών και των κατωφλίων. Θεωρητικά, το δίκτυο αποκτά περισσότερη γνώση για το περιβάλλον του μετά από κάθε επανάληψη της διαδικασίας εκπαίδευσης. Πρόκειται για την διαδικασία διά μέσου της οποίας το ΝΔ αποκρίνεται σε μία διέγερση ώστε - αφού τροποποιήσει καταλλήλως τις μεταβλητές που το χαρακτηρίζουν - να παράξει το επιθυμητό αποτέλεσμα ή να βελτιώσει την απόδοσή του. Η εκπαίδευση αποτελεί επίσης μια διαδικασία συνεχούς ταξινομήσεως των σημάτων εισόδου. Όταν ένα σήμα εμφανίζεται στην είσοδο, τότε το ΝΔ είτε το αναγνωρίζει, είτε δημιουργεί μια νέα κατηγορία στην οποία και το κατατάσσει. Κατά την ολοκλήρωση της εκπαίδευσής, το ΝΔ έχει ενσωματώσει «γνώση». Οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να εκπαιδευτεί ένα ΤΝΔ είναι οι εξής:

i. Μάθηση υπό επίβλεψη (supervised learning)

Στη μάθηση υπό επίβλεψη στο δίκτυο δίνονται ζευγάρια διανυσμάτων εισόδου-επιθυμητής εξόδου. Το ΝΔ με την τρέχουσα κατάσταση βαρών παράγει μία έξοδο η οποία αρχικά διαφέρει από την επιθυμητή. Αυτή η διαφορά ονομάζεται σφάλμα (error) και βάσει αυτής καθώς και ενός αλγορίθμου εκπαίδευσης γίνεται συνήθως η αναπροσαρμογή των βαρών. Στη βαθμολογημένη μάθηση η έξοδος χαρακτηρίζεται ως "καλή" ή "κακή" με

βάση μια αριθμητική κλίμακα και τα βάρη αναπροσαρμόζονται με βάση αυτό το χαρακτηρισμό.

ii. Μάθηση χωρίς επίβλεψη (unsupervised learning)

Στη μάθηση χωρίς επίβλεψη η απόκριση του δικτύου βασίζεται στην ικανότητα του να αυτό-οργανώνεται με βάση τα διανύσματα εισόδου. Αυτή η εσωτερική οργάνωση γίνεται έτσι ώστε σε συγκεκριμένο σύνολο εισόδων να αντιδρά ισχυρά ένας συγκεκριμένος νευρώνας. Τέτοια σύνολα εισόδων, αντιστοιχούν σε έννοιες και χαρακτηριστικά του πραγματικού κόσμου τα οποία το ΝΔ καλείται να μάθει. Αφού το δίκτυο δεν γνωρίζει τις πραγματικές τιμές εξόδου εξετάζει τα πρότυπα εισόδου με βάση μετρούμενες ποσότητες ή βαθμούς ποιότητας των δεδομένων εισόδου.

iii. Ανταγωνιστική μάθηση (competitive learning)

Στην ανταγωνιστική μάθηση οι τεχνητοί νευρώνες συναγωνίζονται, κατά κάποιο τρόπο, μεταξύ τους και μόνο αυτός με τη μεγαλύτερη απόκριση σε δοθείσα είσοδο τροποποιεί τα βάρη του. Έτσι έχουμε ένα ανταγωνισμό στους νευρώνες εξόδου του δικτύου με αποτέλεσμα σε κάθε χρονική στιγμή να είναι ενεργός ένας μόνο νευρώνας.

iv. Τυχαία μάθηση (random learning)

Στην τυχαία μάθηση οι μεταβολές στα βάρη εισάγονται τυχαία και ανάλογα με το αν η έξοδος βελτιώνεται ή όχι με βάση κάποια προκαθορισμένα από το χρήστη κριτήρια, οι μεταβολές αυτές υιοθετούνται ή απορρίπτονται.

v. Ενισχυτική μάθηση (reinforced learning)

Τέλος στην ενισχυτική μάθηση που σαν κύριο χαρακτηριστικό έχει την ύπαρξη ενός ενισχυτικού σήματος με βάση το οποίο αποτιμάται η αποτελεσματικότητα του συστήματος. Το σήμα μπορεί να είναι συνεχές, διακριτό στο $[0,1]$ και απεικονίζει την απόκριση του περιβάλλοντος στην εκτέλεση μιας ενέργειας με την μορφή ενός βαθμού επιτυχίας ή αποτυχίας. Ένα σήμα επιτυχίας έχει ως αποτέλεσμα την ακόμη μεγαλύτερη ενίσχυση της ενέργειας που επιλέχτηκε ενώ ένα σήμα αποτυχίας αποτρέπει την επανάληψη της επιλογής ενέργειας όταν ξαναεμφανιστεί το ίδιο σήμα εισόδου.

5.7 ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΤΝΔ

Μεγάλο είναι το εύρος προβλημάτων που επιλύονται αποδοτικότερα από τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Εφαρμογή των νευρωνικών δικτύων έχει γίνει σε πεδία όπως η προσέγγιση συναρτήσεων, η πρόγνωση και η πρόβλεψη, η δημιουργία μοντέλων μη γραμμικών συστημάτων, η σύνθεση και η αναγνώριση φωνής, η συμπίεση ήχου και εικόνας, η διεπαφή εγκεφάλου μηχανής και πλήθος άλλες. Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικές εφαρμογές των ΤΝΔ:

- i. Αεροπορία**
Υψηλής απόδοσης αυτόματοι πιλότοι αεροπλάνων, προσομοιωτές πτήσης, συστήματα αυτομάτου ελέγχου αεροπλάνων, συστήματα ανίχνευσης βλαβών.
- ii. Αυτοκίνηση**
Αυτοκινούμενα συστήματα αυτόματης πλοήγησης, προσαρμοστικά συστήματα χρονισμού.
- iii. Τραπεζικές εφαρμογές**
Αναγνώστες επιταγών και άλλων παραστατικών, συστήματα αξιολόγησης αιτήσεων δανειοδότησης.
- iv. Άμυνα**
Πλοήγηση όπλων, ανίχνευση στόχων, νέα είδη αισθητήρων, σόναρ, ραντάρ, ψηφιακή επεξεργασία σημάτων, συμπίεση δεδομένων, εξαγωγή χαρακτηριστικών, αναγνώριση σήματος/εικόνας.
- v. Ηλεκτρονική**
Πρόβλεψη ακολουθίας κωδίκων, μορφοποίηση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, έλεγχος διεργασιών, διάγνωση βλαβών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, μηχανική όραση, σύνθεση φωνής.
- vi. Οικονομία**
Οικονομική ανάλυση, πρόβλεψη τιμών συναλλάγματος, πρόβλεψη τιμών ισοτιμίας νομισμάτων, βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου.
- vii. Κοινωνική ασφάλιση**
Αξιολόγηση εφαρμοζόμενης πολιτικής, βελτιστοποίηση παραγωγής.
- viii. Βιομηχανία**
Βιομηχανικός έλεγχος διεργασιών, ανάλυση και σχεδίαση προϊόντων, συστήματα ποιοτικού ελέγχου, διάγνωση βλαβών διεργασιών και μηχανών, ανάλυση σχεδιασμού χημικών προϊόντων, δυναμικό μοντελοποίηση συστημάτων χημικών διεργασιών, σχεδιασμός και διοίκηση.

- ix. Ιατρική**
Ανάλυση καρκινικών κυττάρων, ανάλυση Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος και Ηλεκτροκαρδιογραφήματος, βελτιστοποίηση χρόνου νοσηλείας, μείωση νοσοκομειακού κόστους, βελτίωση ποιότητας νοσοκομείων, εντοπισμός καρκίνου σε κολonosκοπίσεις και μαστογραφίες, διεπαφή εγκεφάλου-υπολογιστή για άτομα με αναπηρία.
- x. Γεωλογικές έρευνες**
Εντοπισμός πετρελαίου και φυσικού αερίου.
- xi. Ρομποτική**
Έλεγχος τροχιάς και σύστημα όρασης ρομπότ.
- xii. Επεξεργασία φωνής**
Αναγνώριση φωνής, συμπίεση φωνής, σύνθεση φωνής από κείμενο.
- xiii. Επεξεργασία εικόνας**
Αναγνώριση προσώπων, εξαγωγή χαρακτηριστικών, συμπίεση εικόνας.
- xiv. Χρηματιστηριακές εφαρμογές**
Ανάλυση αγοράς, πρόβλεψη τιμών μετοχών.
- xv. Τηλεπικοινωνίες**
Συμπύεση και δεδομένων, αυτοματοποιημένες υπηρεσίες πληροφοριών, μετάφραση πραγματικού χρόνου, συστήματα επεξεργασίας πληρωμών.
- xvi. Μεταφορές**
Συστήματα διάγνωσης βλαβών φρένων, χρονοπρογραμματισμός οχημάτων, συστήματα δρομολόγησης.

Κεφάλαιο 6

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

6.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

6.1.1 Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή, της Εφαρμογής των Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης, παρουσιάζονται τα βήματα και οι παραδοχές που ακολουθήθηκαν προκειμένου να εξαχθούν οι προβλέψεις για τις 18 τραπεζικές παραμέτρους.

Αρχικά, γίνεται η αποσύνθεση των δεδομένων, ορίζονται το αρχικό επίπεδο και η αρχική τάση, επιλέγονται οι βέλτιστοι συντελεστές εξομάλυνσης: a (SES), a και b (HOLT), a , b και ϕ (Damped) και a , θ (Theta). Κατόπιν επιλέγονται τα κατάλληλα βάρη της $\text{ThetaLine}(2)$, η οποία αποτελεί ένδειξη βραχυπρόθεσμης συμπεριφοράς της αρχικής χρονοσειράς, και της $\text{ThetaLine}(0)$, η οποία υποδεικνύει την μακροπρόθεσμη τάση της χρονοσειράς.

Τέλος, αφού παράχθηκαν οι προβλέψεις και υπολογίστηκαν τα σφάλματα, γίνεται αναφορά για την επιλογή της κατάλληλης στατιστικής μεθόδου πρόβλεψης από τον διαγωνισμό προβλέψεων.

6.1.2 Αποσύνθεση δεδομένων

Πριν την παραγωγή των προβλέψεων πρέπει να μεσολαβήσει το στάδιο της αποεποχικοποίησης, όπου αφαιρείται η εποχιακή συμπεριφορά των χρονοσειρών. Η κλασική μέθοδος αποσύνθεσης αποτελεί την πιο απλή διαδικασία για την απομόνωση των 4 συνιστωσών μιας χρονοσειράς.

Πιο συγκεκριμένα θα απομονωθούν οι τέσσερις βασικές συνιστώσες: η εποχικότητα (S), η τάση (T), ο κύκλος (C) και η τυχαιότητα (R), όπως αναφέρθηκε πιο πάνω στην ενότητα 3.2.1. Θα λάβουμε υπόψη την πολλαπλασιαστική, συναρτησιακή διατύπωση της αποσύνθεσης, η οποία και είναι:

$$Y_t = S_t \cdot T_t \cdot C_t \cdot R_t$$

Τα έξη βασικά μεθοδολογικά βήματα που πρέπει να συντελεστούν είναι τα εξής:

- **Βήμα 1^ο**

Υπολογισμός ενός κεντρικού κινητού μέσου όρου ο οποίος βασίζεται στο μήκος της εποχιακότητας. Οι παραγόμενοι κεντρικοί κινητοί μέσοι όροι έχουν αμελητέα τυχαιότητα και συνεπώς ισχύει η εξής έκφραση:

$$\text{KKMO}(k)_t = T_t \cdot C_t$$

Στην περίπτωση τριμηνιαίων δεδομένων είναι $k=4$, άρα:

$$\text{KKMO}(4)_t = T_t \cdot C_t$$

όπου:

$$\text{KKMO}(4)_t = \frac{1}{2} \left(\frac{Y_{t-2} + Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1}}{4} + \frac{Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2}}{4} \right)$$

- **Βήμα 2°**

Διαίρεση των πραγματικών δεδομένων με τις αντίστοιχες τιμές των κινητών μέσων όρων. Έτσι προκύπτουν οι λόγοι εποχιακότητας, οι οποίοι, όμως περιέχουν τυχαιότητα:

$$\frac{Y_t}{KKMO(k)_t} = \frac{S_t \cdot T_t \cdot C_t \cdot R_t}{T_t \cdot C_t} = S_t \cdot R_t$$

- **Βήμα 3°**

Απαλοίφεται η τυχαιότητα από τους λόγους εποχιακότητας του δευτέρου βήματος. Η διαδικασία επιτυγχάνεται με εύρεση της μέσης τιμής των αντίστοιχων λόγων εποχιακότητας, δηλαδή των λόγων που αναφέρονται σε αντίστοιχες χρονικές περιόδους. Για τριμηνιαία δεδομένα προκύπτουν 4 δείκτες εποχιακότητας.

- **Βήμα 4°**

Διαίρεση των πραγματικών δεδομένων με τους αντίστοιχους δείκτες εποχιακότητας για την εύρεση της αποεποχικοποιημένης σειράς. Η σειρά που προκύπτει περιέχει μόνο τάση, κύκλο και τυχαιότητα:

$$\frac{Y_t}{S_t} = \frac{S_t \cdot T_t \cdot C_t \cdot R_t}{S_t} = T_t \cdot C_t \cdot R_t$$

- **Βήμα 5°**

Απαλοιφή της τυχαιότητας από την αποεποχικοποιημένη σειρά. Αυτό επιτυγχάνεται υπολογίζοντας τον κινητό μέσο όρο μήκους τριών παρατηρήσεων της αποεποχικοποιημένης σειράς. Η σειρά των μέσων όρων που προκύπτει, αποτελεί μια αρκετά ομαλή και ακριβή σειρά τάσης-κύκλου. Η τυχαιότητα προκύπτει από τη διαίρεση της αποεποχικοποιημένης σειράς και της σειράς τάσης-κύκλου:

$$\frac{T_t \cdot C_t \cdot R_t}{KMO(3)} = \frac{T_t \cdot C_t \cdot R_t}{T_t \cdot C_t} = R_t$$

- **Βήμα 6°**

Η σειρά που προέκυψε μετά το 5° βήμα περιέχει τάση και κυκλικότητα. Προκειμένου να διαχωριστούν η τάση και η κυκλικότητα, θα πρέπει να επιλεγεί το μοντέλο τάσης που περιγράφει καλύτερα τη χρονοσειρά. Αν θεωρηθεί μια γραμμική τάση, ο υπολογισμός της συνιστώσας της τάσης επιτυγχάνεται από εφαρμογή της απλής γραμμικής παλινδρόμησης (βλ. 3.4.3.1 Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση). Οι εξισώσεις που απαιτούνται για τον υπολογισμό της σειράς της τάσης, είναι:

$$T_t = a + b \cdot t$$

όπου,

$$b = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot TC_i}{n} - \bar{t} \cdot \overline{TC}}{\frac{\sum_{i=1}^n t_i^2}{n} - \bar{t}^2}$$

$$a = \overline{TC} - b \cdot \bar{t}$$

$$\overline{TC} = \frac{\sum_{i=1}^n TC_i}{n}$$

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$$

Όπου T δηλώνει τη σειρά της τάσης, TC δηλώνει τις τιμές της σειράς τάσης κύκλου (εξαρτημένη μεταβλητή της γραμμικής παλινδρόμησης) και t δηλώνει τον αύξοντα αριθμό της χρονικής περιόδου (ανεξάρτητη μεταβλητή της γραμμικής παλινδρόμησης). Στο Παράρτημα Γ παρατίθενται παραδείγματα της κλασικής μεθόδου αποσύνθεσης.

6.1.3 Επιλογή αρχικού επιπέδου και αρχικής τάσης

Προκειμένου να ξεκινήσει η διαδικασία υπολογισμού του μοντέλου πρόβλεψης, πρέπει να οριστεί ένα αρχικό επίπεδο (S_0) και μια αρχική τάση (T_0).

Ως αρχικό επίπεδο, συνήθως, χρησιμοποιείται μία εκ των τεσσάρων περιπτώσεων: ο μέσος όρος όλων των παρατηρήσεων, ο μέσος όρος των n πρώτων παρατηρήσεων, η πρώτη παρατήρηση, ή το σταθερό επίπεδο από το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Επιπρόσθετα, ως αρχική τάση, συνήθως, χρησιμοποιείται: η διαφορά δεύτερης και πρώτης παρατήρησης, η διαφορά n -οστής και πρώτης παρατήρησης, διαιρεμένης με $n-1$, ή η σταθερά της κλίσης από το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία, επιλέχτηκε για το αρχικό επίπεδο το σταθερό επίπεδο από το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης και για την αρχική τάση η σταθερά της κλίσης από το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Επομένως, οι συντελεστές a και b , όπως προκύπτουν από την ενότητα 6.1.2, δηλώνουν το αρχικό επίπεδο (S_0) και την αρχική τάση (T_0), αντίστοιχα.

6.1.4 Συντελεστές εξομάλυνσης και βάρη των ThetaLine

Η γραμμική αναζήτηση αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο υπολογισμού, η οποία ελαχιστοποιεί το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) και δίνει ως έξοδο τις βέλτιστες τιμές των συντελεστών εξομάλυνσης.

Για την περίπτωση του μοντέλου σταθερού επιπέδου (SES), ετέθει η ακρίβεια στο εκατοστό, και δεδομένου ότι η παράμετρος a μπορεί να πάρει τιμές στο διάστημα $[0,1]$, η διαδικασία ολοκληρώνονταν έπειτα από 101 επαναλήψεις για κάθε τραπεζική παράμετρο.

Κάνοντας τις κατάλληλες τροποποιήσεις στον αλγόριθμο γραμμικής αναζήτησης, προκύπτουν οι κώδικες βελτιστοποίησης των συντελεστών εξομάλυνσης και για τις

υπόλοιπες μεθόδους: HOLT, DAMPED και Theta, οι οποίες ελαχιστοποιούν το μέσο τετραγωνικό σφάλμα MSE.

Την υλοποίηση αυτών των αλγορίθμων θα τις συναντήσει ο αναγνώστης στο Παράρτημα Ζ: Κώδικας βελτιστοποίησης παραμέτρων στατιστικών μεθόδων σε περιβάλλον Matlab.

Επιπρόσθετα, στην εφαρμογή της μεθόδου Theta, έγιναν ορισμένοι συνδυασμοί για τα βάρη των ThetaLine(2) και ThetaLine(0), προκειμένου να αναζητηθούν ικανοποιητικά χαμηλά σφάλματα, όπως μπορεί να παρατηρηθεί στον πίνακα 6.1:

ThetaLine(2) Βραχυπρόθεσμη συμπεριφορά	ThetaLine(0) μακροπρόθεσμη τάση
100 %	0 %
80 %	20 %
60 %	40 %

Πίνακας 6.1: Βάρη των ThetaLine(2) και ThetaLine(0)

Παρατηρήθηκε πως ο βέλτιστος συνδυασμός αποτέλεσε, με μεγάλη διαφορά, η περίπτωση με 60% βάρος της βραχυπρόθεσμης συμπεριφοράς, ThetaLine(2), και 40% της μακροπρόθεσμης τάσης, ThetaLine(0).

6.1.5 Επιλογή της κατάλληλης στατιστικής μεθόδου πρόβλεψης

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της παραγωγής των προβλέψεων και αφότου προηγουμένως έχουν υπολογιστεί τα σφάλματα μεταξύ των προβλεπόμενων τιμών και τις αντίστοιχες πραγματικές τιμές των χρονοσειρών για τα 4 τρίμηνα του έτους 2012, απομένει η σύγκριση και η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, η οποία θα δώσει τις, σχετικά με τις υπόλοιπες, καλύτερες προβλέψεις. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου γίνεται με το κριτήριο του ποια μέθοδος θα δώσει τα ελάχιστα σφάλματα: MSE, MAE, MAPE και sMAPE.

Στον πίνακα 6.2 παρατηρείται πως η μέθοδος Theta για τον χρηματοοικονομικό δείκτη NPL/Δάνεια της Alpha Bank δίνει τα χαμηλότερα σφάλματα, σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους. Επομένως η μέθοδος Theta κρίνεται η πιο κατάλληλη, εκ των στατιστικών μεθόδων, για την παραγωγή προβλέψεων του εν λόγω δείκτη.

Alpha Bank - NPL/Δάνεια						
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	Best Forecast Model
MSE	9,1679E-05	5,9905E-05	6,3360E-05	6,3062E-05	5,7268E-05	THETA
MAE	9,1978E-03	7,4479E-03	7,6545E-03	7,6263E-03	7,3631E-03	THETA
MAPE	18,14%	14,27%	14,69%	14,62%	14,16%	THETA
sMAPE	16,68%	13,78%	14,15%	14,10%	13,61%	THETA

Πίνακας 6.2: Σφάλματα Στατιστικών Μεθόδων και επιλογή καταλληλότερης για NPL/Δάνεια

6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

6.2.1 Κανονικοποίηση Δεδομένων

Προκειμένου να παραχθούν προβλέψεις με τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, μέσω του εργαλείου NNtool του Matlab, πρέπει αρχικά τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν να κανονικοποιηθούν. Για το καθορισμό του εύρους τιμών κανονικοποίησης των δεδομένων, σημαντική παράμετρος είναι η συνάρτηση ενεργοποίησης που χρησιμοποιείται. Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία γίνεται χρήση της σιγμοειδούς συνάρτησης ενεργοποίησης και το εύρος τιμών κυμαίνεται μεταξύ του διαστήματος [0,1]. Ειδικότερα είναι σημαντικό να γίνει κανονικοποίηση του κάθε νευρώνα χωριστά, σύμφωνα με την along channel κανονικοποίηση, βάσει της εξίσωσης:

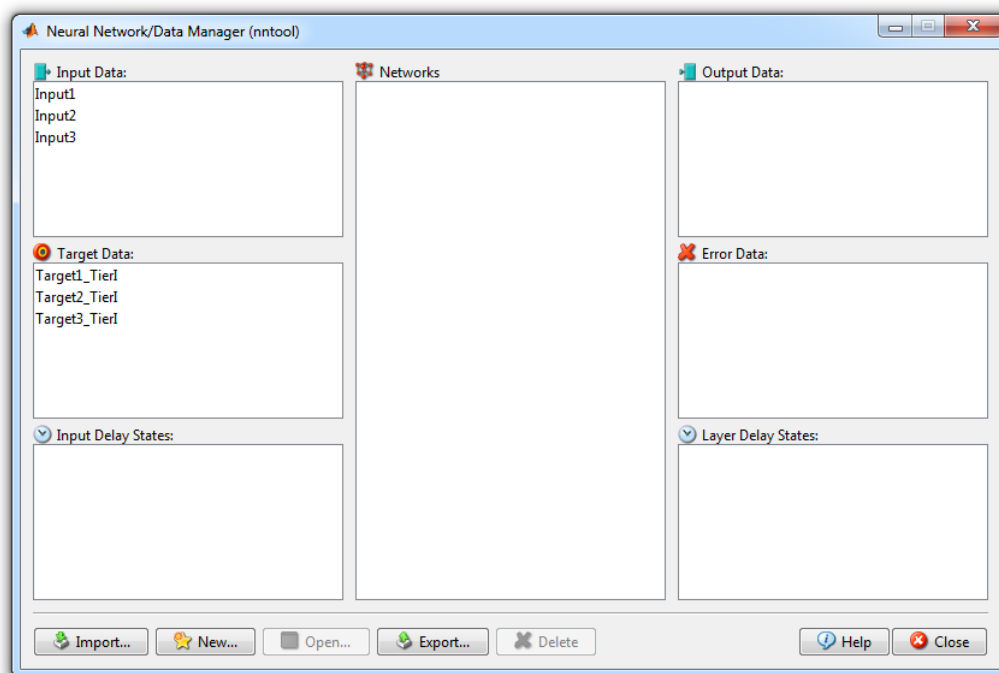
$$Y'_i = \frac{Y_i - Y_{\min}}{Y_{\max}}$$

όπου Y_{\min} η μικρότερη τιμή και Y_{\max} η μεγαλύτερη τιμή της χρονοσειράς.

Κατ' αυτό τον τρόπο μετατρέπονται οι παλιές χρονοσειρές σε νέες, οι οποίες έχουν εύρος τιμών [0,1] με την ελάχιστη παλιά τιμή να παίρνει την τιμή μηδέν και την μέγιστη παλιά τιμή να ισούται με ένα. Οι πίνακες με τα κανονικοποιημένα δεδομένα των τραpezών μετά την διαδικασία που παρουσιάστηκε πιο πάνω, παρατίθενται στο παράρτημα της εργασίας.

6.2.2 Χρησιμοποιώντας το εργαλείο NNtool του λογισμικού Matlab

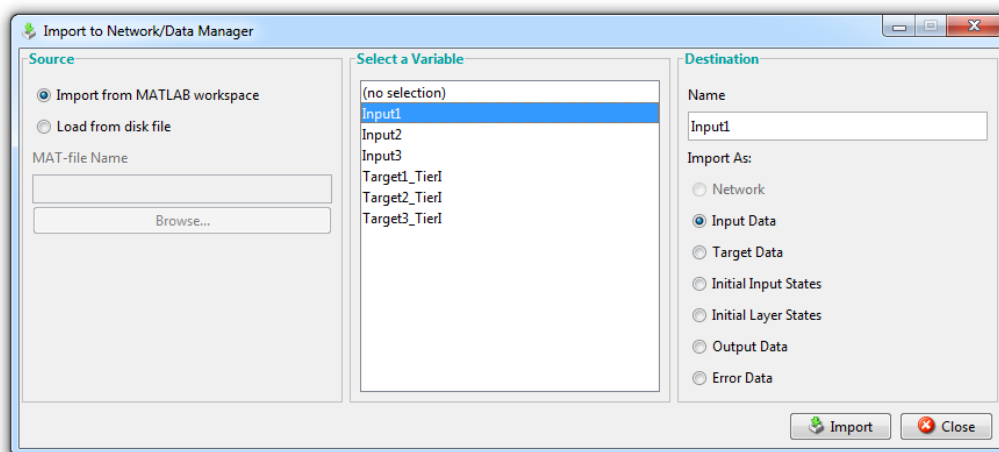
Το εργαλείο εκπαίδευσης νευρωνικών δικτύων του λογισμικού Matlab χρησιμο-



Εικόνα 6.1: Παράθυρο του εργαλείου NNtool του Matlab: “Neural Network/Data Manager (nnntool)”

ποιεί τη λογική δημιουργίας των νευρωνικών δικτύων και αυτοματοποιεί τις διαδικασίες. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει νευρωνικά δίκτυα σε διάφορες εφαρμογές. Το εργαλείο εκπαίδευσης νευρωνικών δικτύων παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο της επιλογής του είτε με χρήση γραφικού περιβάλλοντος είτε με το να ορίζει τα χαρακτηριστικά του μέσα από τη γραμμή εντολών του MATLAB.

Ξεκινώντας, δίνεται η εντολή “nnntool” στο Command Window του Matlab και εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 6.1, όπου πιέζοντας το κουμπί “Import” μπορούν να εισαχθούν τα δεδομένα:



Εικόνα 6.2: Παράθυρο του εργαλείου NNtool του Matlab: “Import to Network /Data Manager“

όπου:

Input1	Τραπεζικές παράμετροι 2000-2009, Μακροοικονομικές παράμετροι 2000-2009
Input2	Τραπεζικές παράμετροι 2010, Μακροοικονομικές παράμετροι 2010
Input3	Τραπεζικές παράμετροι 2011, Μακροοικονομικές παράμετροι 2011
Target1_TierI	Δεδομένα ETE Tier I 2001-2010
Target2_TierI	Δεδομένα ETE Tier I 2011
Target3_TierI	Δεδομένα ETE Tier I 2012

Πίνακας 6.3: Επιλογή τιμών Input και Target για πρόβλεψη του δείκτη Tier I

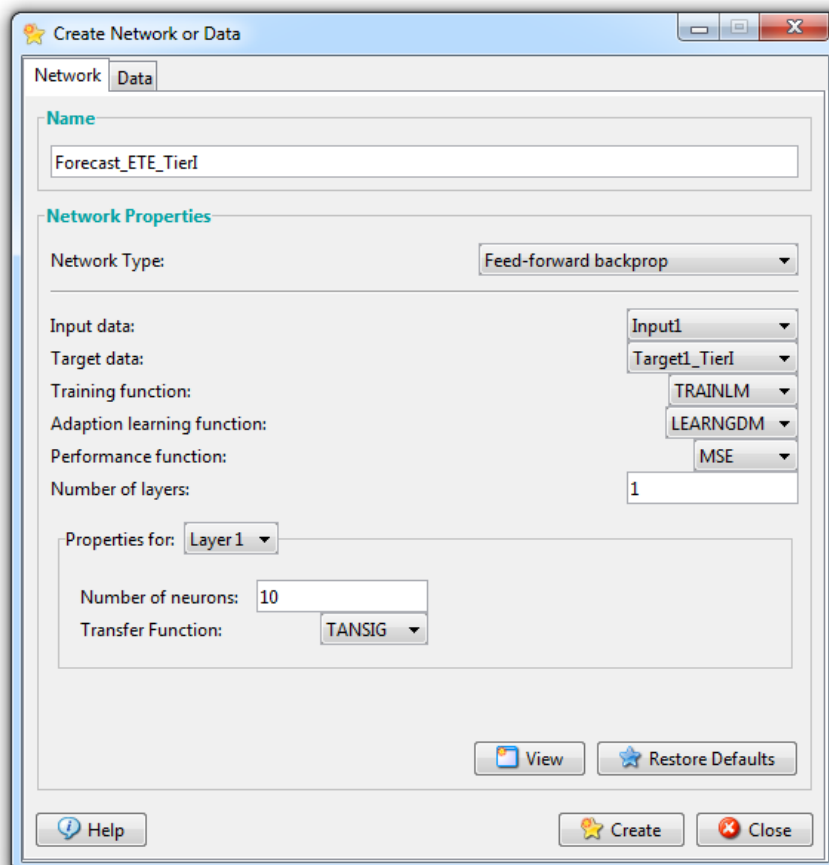
κάνοντας τις στήλες γραμμές.

Σε αυτό το σημείο επισημαίνεται πως δίνεται η δυνατότητα να παραχθούν παράλληλα προβλέψεις και των τριών κύριων τραπεζικών παραμέτρων: Tier I, NPL/Δάνεια και Κέρδη/Ενεργητικό. Συνιστάται, όμως, να προχωρήσει κανείς στη σειριακή παραγωγή προβλέψεων, πράγμα που σημαίνει καλύτερης ποιότητας αποτελέσματα. Με την έννοια σειριακή παραγωγή προβλέψεων εννοούμε σε κάθε Target να υπεισέρχεται μόνο ένας εκ των τριών χρηματοοικονομικών δεικτών, όπως γίνεται στο παράδειγμα που πίνακα 6.3, εξάγονται πρώτα προβλέψεις του δείκτη Tier I και ύστερα των υπολοίπων.

Πιέζοντας τώρα το κουμπί “New” κάνουμε στο παράθυρο, που απεικονίζεται στην εικόνα 6.3, τις απαραίτητες επιλογές για να δημιουργήσουμε το κατάλληλο

Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο. Εν προκειμένω, κάτω από την ταμπέλα “Name” καταχωρείται το όνομα του ΤΝΔ και έπειτα επιλέγεται ο τύπος του.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιήθηκε ως επί το πλείστο, το “feed-forward backprop” είδος ΤΝΔ, μετά από δοκιμές όλων των επιλογών. Στις ταμπέλες “Input data” και “Target data” επιλέγονται οι χρονοσειρές εισόδου και εξόδου που μόλις πριν είχαν εισαχθεί. Ως συνάρτηση εκμάθησης “Training function” επιλέγεται η TRAINLM και ως προσαρμογή της λειτουργίας εκμάθησης, “adaption learning function” η LEARNGDM. Ως “performance function” γίνεται επιλογή του μέσου τετραγωνικού σφάλματος “MSE”.



Εικόνα 6.3: Παράθυρο του εργαλείου NNtool του Matlab: “Create Network or Data”

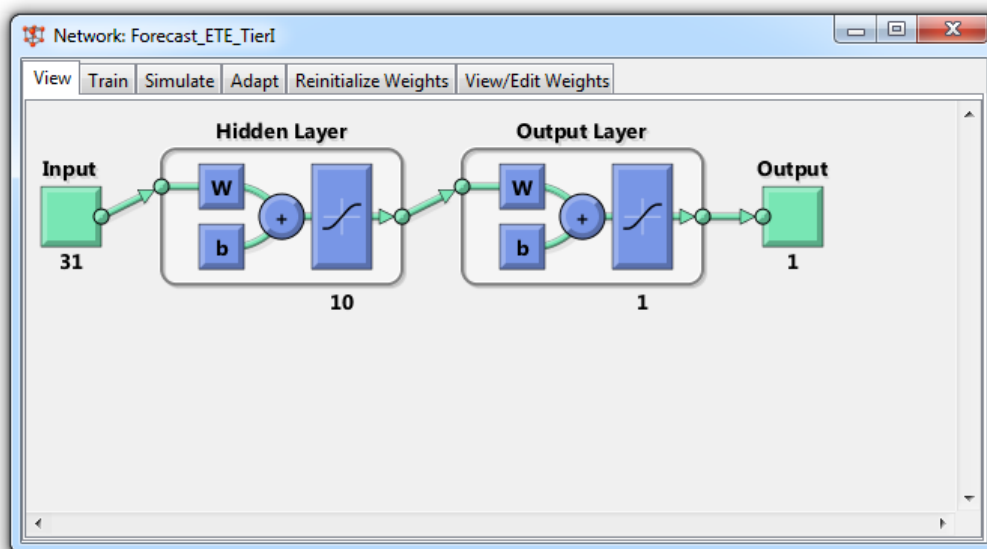
Για την επίτευξη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων πρόβλεψης για τις παραμέτρους: Tier I, NPL/Δάνεια, Κέρδη/Ενεργητικό έγιναν πολλές δοκιμές με το NNtool του Matlab για τους εξής συνδυασμούς: Number of Layers: 1, 2, 3 και Number of Neurons: 10, 18, 30. Συνολικά, δηλαδή, 9 συνδυασμοί για κάθε τραπεζική παράμετρο, όπως παρατηρείται στον παρακάτω πίνακα 6.4.

Στο Παράρτημα ΣΤ παρατίθενται οι δοκιμές εύρεσης ελάχιστων σφαλμάτων για προβλέψεις με ΤΝΔ.

Number of Layers	Number of Neurons
1	10
	18
	30
2	10
	18
	30
3	10
	18
	30

Πίνακας 6.4: Δοκιμές διαφόρων συνδυασμών Number of Layers και Number of Neurons

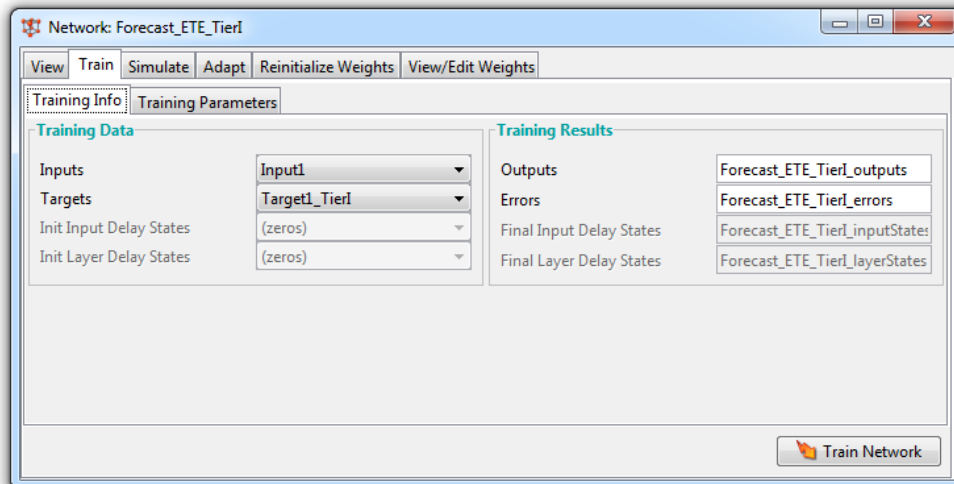
Στη συνέχεια πιέζοντας το κουμπί “Create” δημιουργείται το ΤΝΔ. Κάνοντας, τώρα, διπλό κλικ στο όνομα του Network που δημιουργήθηκε: “Forecast_ETE_Tier1”, εμφανίζεται το παράθυρο:



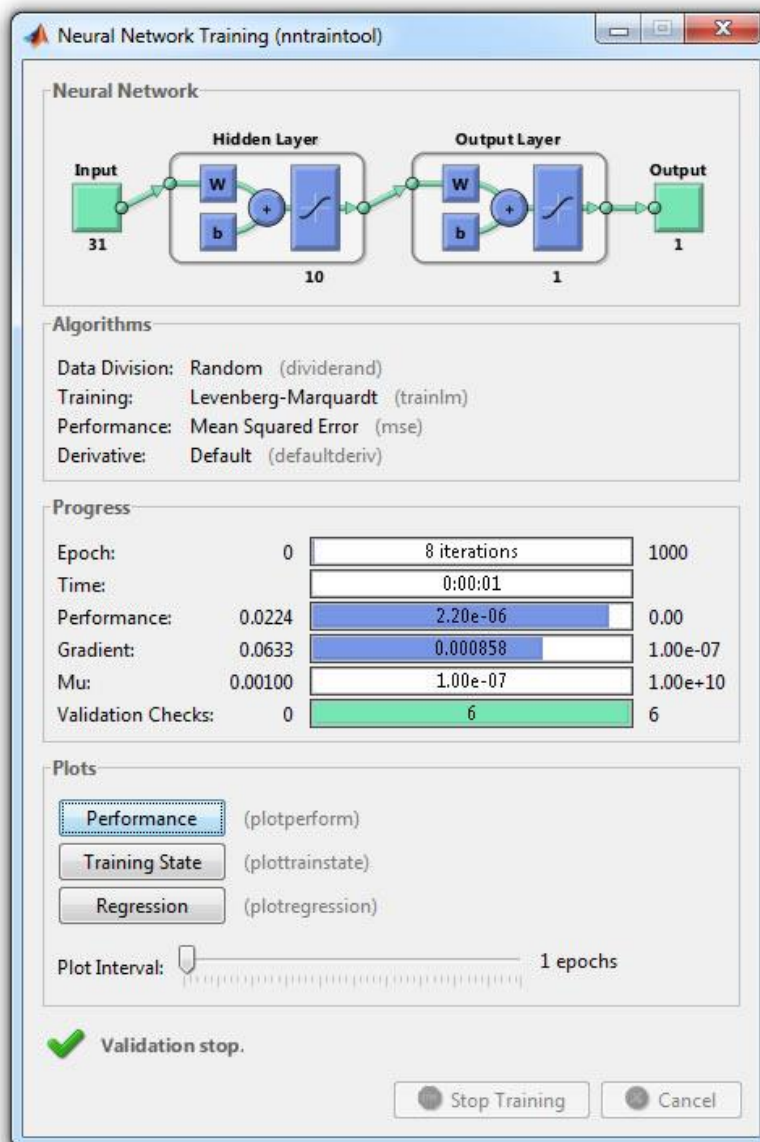
Εικόνα 6.4: Παράθυρο επιλογών του ΤΝΔ

Πιέζοντας το κουμπί “Train” εμφανίζεται η καρτέλα της εικόνας 6.5, και επιλέγονται για Inputs το “Input1” και για Targets το “Target1_Tier1”.

Πιέζοντας, εν συνεχεία, το κουμπί “Train Network” ξεκινάει η εκπαίδευση του ΤΝΔ και εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 6.6. Με το κουμπί “Stop Training” διακόπτεται πρόωρα η εκπαίδευση, διαφορετικά σταματάει αυτόματα, όταν μια από τις έξι μπάρες: Epoch, Time, Performance, Gradient, Mu και Validation Checks γεμίσει. Στο ίδιο παράθυρο της εικόνας 6.6 μπορεί να κανείς, πατώντας το κουμπί “Performance” να δει την απόδοση του ΤΝΔ.

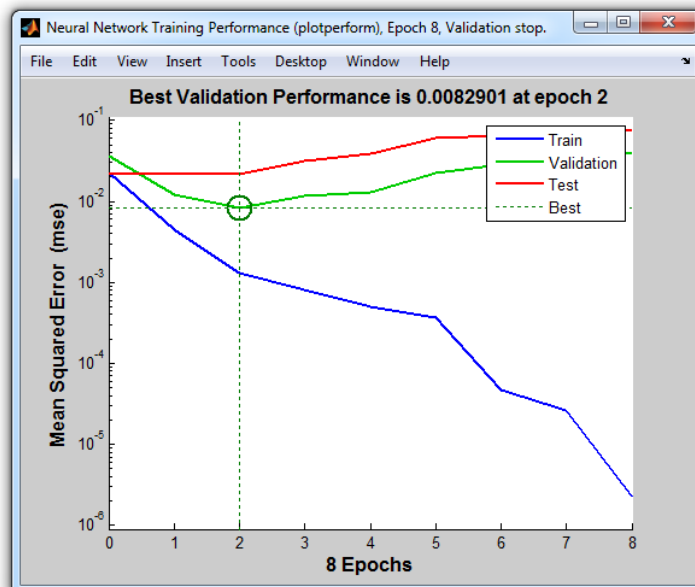


Εικόνα 6.5: Παράθυρο επιλογών του ΤΝΔ, καρτέλα εκπαίδευσης



Εικόνα 6.6: Παράθυρο αποτελεσμάτων εκπαίδευσης

Στο παράθυρο της εικόνας 6.7 ο κάθετος άξονας αναπαριστά το σφάλμα που έχει επιλεγεί (MSE) και ο οριζόντιος άξονας τις εποχές. Διακρίνονται στο διάγραμμα συνολικά τέσσερις γραμμές: η γραμμή της εκπαίδευσης (Train), η γραμμή της επαλήθευσης (Validation), η γραμμή του ελέγχου (Test) και η διακοπτόμενη γραμμή της βέλτιστης απόδοσης μεταξύ αυτών των τριών.

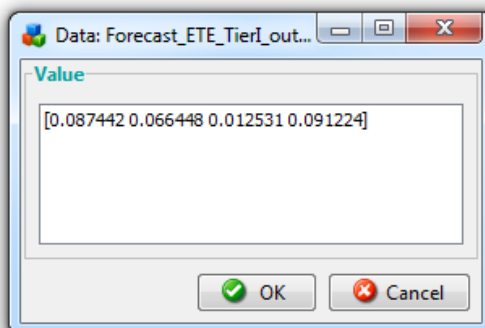


Εικόνα 6.7: Παράθυρο Απόδοσης - Σφάλμα MSE

Μπορεί στη συνέχεια να εκπαιδευτεί εκ νέου το ΤΝΔ πιέζοντας το κουμπί “Train Network“, προκυμμένου να επιτευχθεί ακόμη καλύτερη απόδοση, αν και το τελευταίο δεν είναι πάντα εφικτό.

Τέλος, αφού εισαχθούν τα δεδομένα “Input2“ και “Target2_Tier1“ στο παράθυρο της εικόνας 6.5 και πιεστεί το κουμπί “Train Network“, εισάγονται τα δεδομένα “Input3“ και “Target3_Tier1“, εφαρμόζοντας την παραπάνω διαδικασία.

Επομένως η παραγόμενη πρόβλεψη (κανονικοποιημένη) για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος για τα 4 τρίμηνα του έτους 2012, με τα ΤΝΔ, έχει ολοκληρωθεί (εικόνα 6.8). Εύκολα αποκανονικοποιούνται τα δεδομένα αυτά κάνοντας την αντίστροφη διαδικασία της κανονικοποίησης.



Εικόνα 6.8: Πρόβλεψη (κανονικοποιημένη) της ETE για τον δείκτη Tier I

Στην παρούσα διπλωματική εργασία για κάθε περίπτωση ζεύγους (Number of Layers, Number of Neurons) έγιναν προηγουμένως τα απαραίτητα tests (5 έως 10) για την επίτευξη μιας Best Performance.

6.2.3 Επιλογή της τελικής (βέλτιστης) μεθόδου πρόβλεψης

Η τελική (βέλτιστη) μέθοδος από τον διαγωνισμό προβλέψεων προκύπτει αν προστεθεί επιπλέον η στήλη με τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ), όπως παρατηρείται στους παρακάτω πίνακες.

Alpha Bank - Κέρδη/Ενεργητικό							
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ΤΝΔ	Best Forecast Model
MSE	1,0886E-02	2,0778E-03	9,7711E-02	9,4652E-02	1,3476E-05	8,7822E-06	ΤΝΔ
MAE	1,0213E-01	4,4528E-02	2,8980E-01	2,8560E-01	2,7916E-03	2,7766E-03	ΤΝΔ

Πίνακας 6.5: Σφάλματα Μεθόδων Πρόβλεψης και επιλογή βέλτιστης για Κέρδη/Ενεργητικό, Alpha Bank

Η επιλογή της βέλτιστης μεθόδου πρόβλεψης για τον δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό γίνεται με το κριτήριο του ποια μέθοδος θα δώσει τα ελάχιστα σφάλματα: MSE και MAE. Στον πίνακα 6.5 τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ) για τον χρηματοοικονομικό δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό της Alpha Bank δίνουν τα χαμηλότερα σφάλματα, σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους πρόβλεψης. Επομένως τα ΤΝΔ κρίνονται ως τα πιο κατάλληλα για την παραγωγή προβλέψεων του εν λόγω δείκτη.

Διαφορετικά, για τους δείκτες Tier I και NPL/Δάνεια γίνεται η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου από τους τέσσερις δείκτες σφαλμάτων: MSE, MAE, MAPE και sMAPE, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.6.

Τράπεζα Πειραιώς - Tier I							
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ΤΝΔ	Best Forecast Model
MSE	1,9256E-05	1,8904E-05	6,6564E-05	6,5017E-05	2,4959E-05	4,0571E-04	SES
MAE	3,4408E-03	3,4146E-03	7,1529E-03	7,0720E-03	4,1845E-03	1,0165E-02	SES
MAPE	3,71%	3,68%	7,68%	7,59%	4,51%	6,06%	SES
sMAPE	3,60%	3,58%	7,31%	7,24%	4,36%	6,88%	SES

Πίνακας 6.6: Σφάλματα Μεθόδων Πρόβλεψης και επιλογή βέλτιστης για Tier I, Τράπεζα Πειραιώς

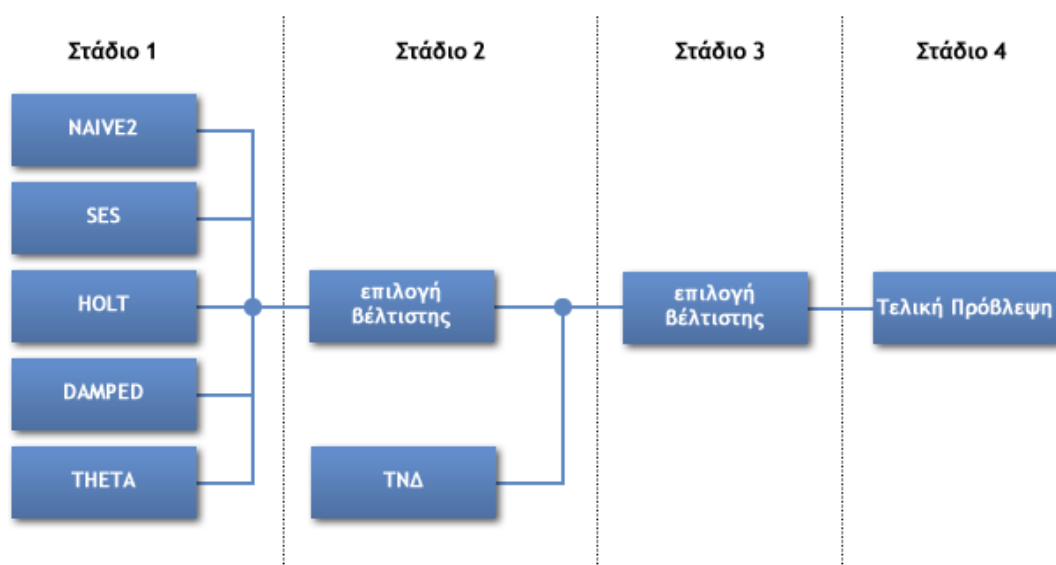
Κεφάλαιο 7

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα αποτελέσματα σε αυτό το κεφάλαιο αφορούν τις τράπεζες: Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος, Alpha Bank, Τράπεζα Πειραιώς, Eurobank EFG και την Εμπορική Τράπεζα, και τις 3 κύριες τραπεζικές παραμέτρους (χρηματοοικονομικοί δείκτες), στις οποίες συγκαταλέγονται: ο Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I), ο λόγος των μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) προς τα Συνολικά Δάνεια, και ο λόγος των Κερδών προς το Ενεργητικό.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε κάθε φορά, προς ανάδειξη της πιο κατάλληλης μεθόδου πρόβλεψης, απεικονίζεται στην εικόνα 7.1.



Σχήμα 7.1 Διαδικασία εξαγωγής τελικής πρόβλεψης

Στην ενότητα 7.2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του σταδίου 4, με πίνακες και τα αντίστοιχα διαγράμμάτα των.

Στην ενότητα 7.3 παρουσιάζονται συγκριτικά τα 4 σφάλματα της καλύτερης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ, του σταδίου 3.

Τέλος, στην ενότητα 7.4 απεικονίζονται αναλυτικά τα τέσσερα σφάλματα των πέντε στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης, συγκριτικά με τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (στάδια 1 και 2).

Όλες οι προβλέψεις των Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης, για τις κύριες και δευτερεύουσες τραπεζικές παραμέτρους, καθώς και των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, μόνο για τις κύριες τραπεζικές παραμέτρους, παρουσιάζονται στα Παραρτήματα Δ και Ε, αντίστοιχα.







7.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Στην παρούσα ενότητα γίνεται μια πρώτη γενικότερη παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Παρουσιάζονται οι προβλέψεις που παράχθηκαν από τις Στατιστικές Μεθόδους Πρόβλεψης (Naive2, SES, HOLT, DAMPED και THETA) και τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα για τα 4 τρίμηνα του έτους 2012.

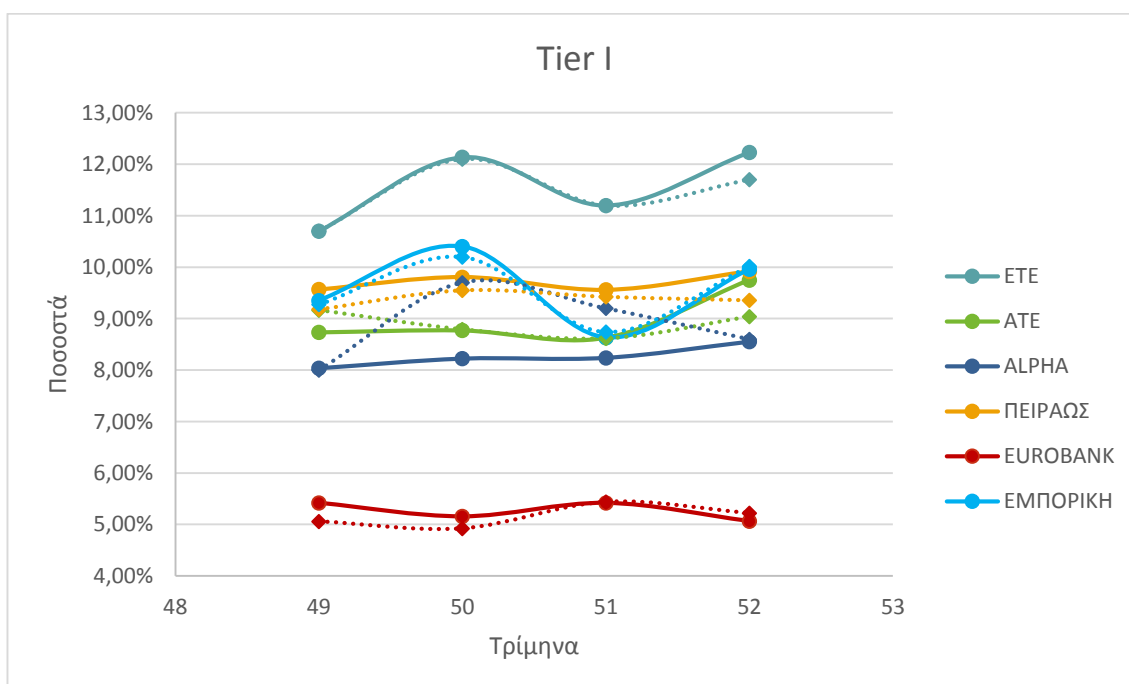
Παρακάτω απεικονίζονται τόσο σε πίνακες, όσο και σε διαγράμματα, τα αποτελέσματα των τελικών προβλέψεων. Στα διαγράμματα απεικονίζονται και οι πραγματικές τιμές των τεσσάρων τριμήνων του έτους 2012, με διακεκομμένη γραμμή. Κάτω από κάθε τράπεζα αναγράφεται η μέθοδος πρόβλεψης που αναδείχθηκε εν τέλει η πιο κατάλληλη στο διαγωνισμό προβλέψεων, δίνοντας τα χαμηλότερα σφάλματα.

7.2.1 Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I)

Παρακάτω απεικονίζονται ο πίνακας και το αντίστοιχο διάγραμμα των τραπεζών για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας:

Tier I						
	 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	 ATEbank	 ALPHA BANK	 ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	 Eurobank EFG	 Emporiki Bank
	ΤΝΔ	ΤΝΔ	THETA	SES	HOLT	ΤΝΔ
2012-Q1	10,70%	8,73%	8,04%	9,57%	5,42%	9,35%
2012-Q2	12,14%	8,77%	8,22%	9,81%	5,16%	10,40%
2012-Q3	11,20%	8,63%	8,24%	9,56%	5,42%	8,64%
2012-Q4	12,23%	9,75%	8,55%	9,92%	5,07%	9,96%

Πίνακας 7.1: Πίνακας προβλέψεων των τραπεζών για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)









Διάγραμμα 7.1: Διάγραμμα προβλέψεων των τραπεζών για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

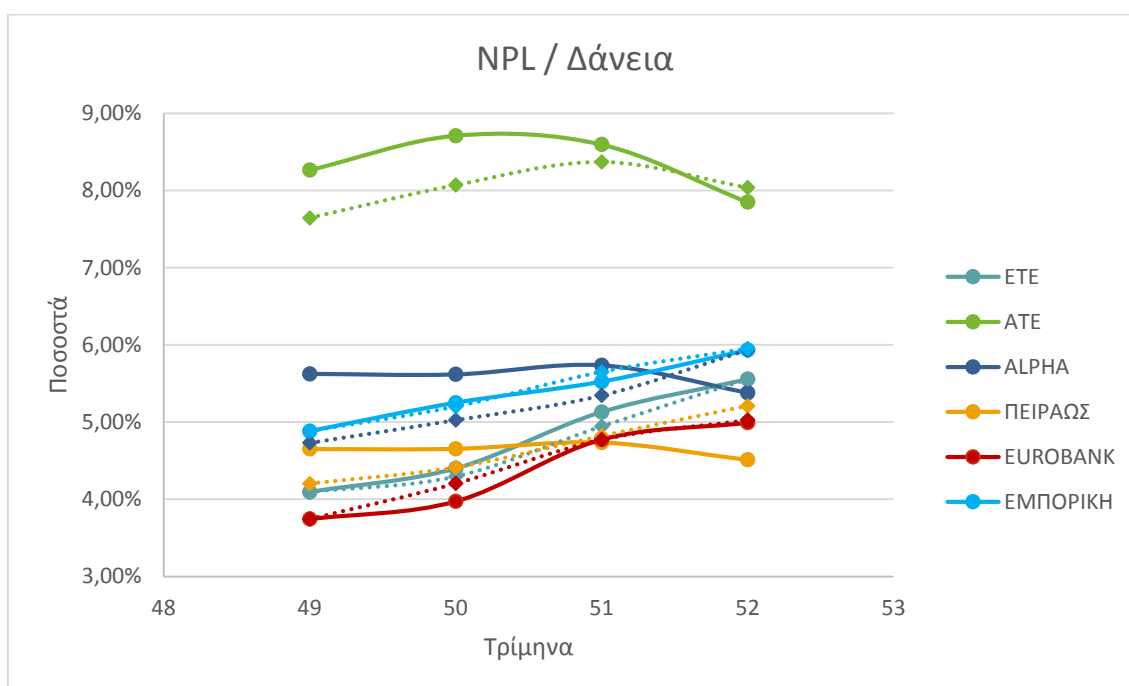
Το διάγραμμα 7.1 δείχνει πώς θα κυμανθούν οι δείκτες κεφαλαιακής επάρκειας για τις 6 τράπεζες για τα 4 τρίμηνα του έτους 2012. Παρατηρείται πως η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, σύμφωνα με τα ΤΝΔ, θα έχει την υψηλότερη κεφαλαιακή επάρκεια, ενώ η Eurobank, βάσει της HOLT, την χαμηλότερη. Ακόμα παρατηρείται ότι για όλες τις τράπεζες παράχθηκαν ικανοποιητικές προβλέψεις εκτός από την Alpha Bank, όπου υπάρχει σημαντική απόκλιση πραγματικής τιμής και προβλεπόμενης. Σημειώνεται ότι το επιθυμητό μέγεθος του δείκτη αυτού ανέρχεται στο ποσοστό του 10%.

7.2.2 Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

Παρακάτω απεικονίζονται ο πίνακας και το αντίστοιχο διάγραμμα των τραπεζών για το δείκτη μη εξυπηρετούμενων δανείων προς τα συνολικά δάνεια:

NPL / Δάνεια						
	 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	 ATEbank	 ALPHA BANK	 ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	 Eurobank EFG	 Emporiki Bank
	ΤΝΔ	ΝΑΙΒΕ2	ΤΗΕΤΑ	ΤΗΕΤΑ	ΤΝΔ	ΤΝΔ
2012-Q1	4,09%	8,26%	5,62%	4,65%	3,74%	4,88%
2012-Q2	4,40%	8,71%	5,62%	4,65%	3,97%	5,25%
2012-Q3	5,13%	8,60%	5,74%	4,74%	4,77%	5,52%
2012-Q4	5,56%	7,85%	5,38%	4,51%	4,99%	5,93%

Πίνακας 7.2: Πίνακας προβλέψεων των τραπεζών για το δείκτη NPL/Δάνεια



Διάγραμμα 7.2: Διάγραμμα προβλέψεων των τραπεζών για το δείκτη NPL/Δάνεια

Από το Διάγραμμα 7.2 είναι εμφανές πως η Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος παρουσιάζει, βάσει προβλέψεως της Ναίβε2, τον υψηλότερο δείκτη NPL/Δάνεια, ενώ η Eurobank τον χαμηλότερο (ΤΝΔ). Επιδιώκεται ένας, όσο το δυνατόν, χαμηλότερος δείκτης NPL/Δάνεια. Παρατηρείται πως οι προβλέψεις για τις τράπεζες: Εμπορική Τράπεζα, Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος και Eurobank είναι πολύ κοντά στις

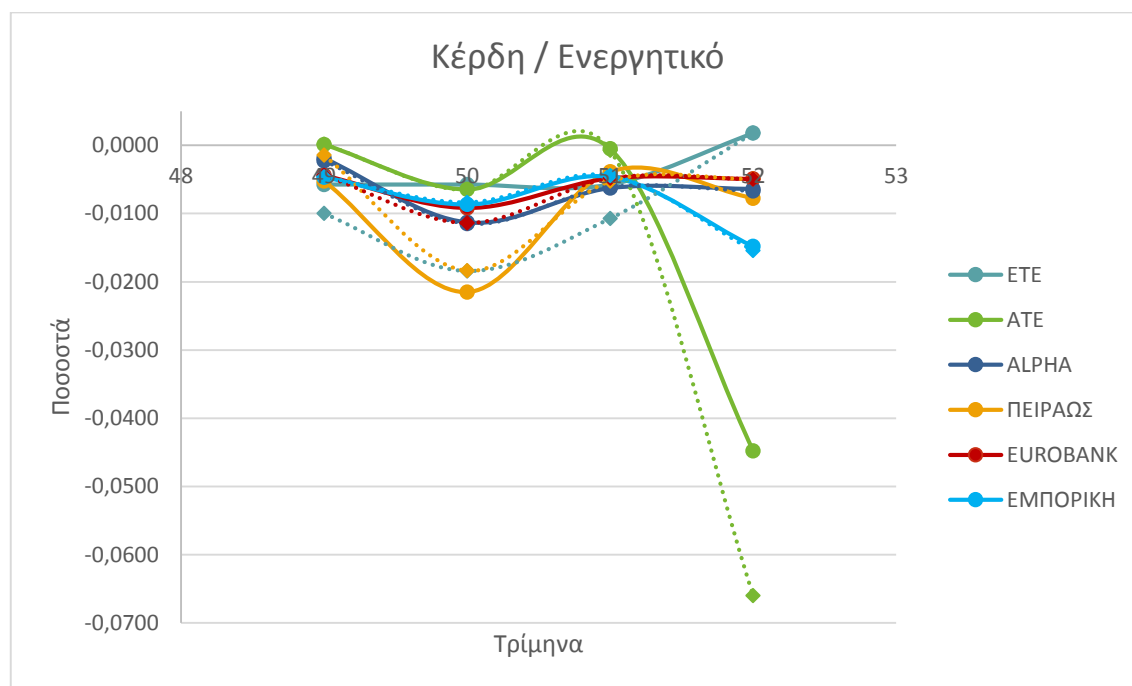
πραγματικές. Αντιθέτως οι προβλέψεις των τραπεζών: Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος, Alpha Bank και της Τράπεζα Πειραιώς αποκλίνουν από τις πραγματικές τιμές.

7.2.3 Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

Παρακάτω απεικονίζονται ο πίνακας και το αντίστοιχο διάγραμμα των τραπεζών για το δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό:

Κέρδη/Ενεργητικό						
	 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	 ATEbank	 ALPHA BANK	 ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	 Eurobank EFG	 Emporiki Bank
	ΤΝΔ	ΤΝΔ	ΤΝΔ	ΤΝΔ	ΤΝΔ	ΤΝΔ
2012-Q1	-0,0057	0,0001	-0,0019	-0,0052	-0,0044	-0,0047
2012-Q2	-0,0057	-0,0065	-0,0113	-0,0215	-0,0092	-0,0087
2012-Q3	-0,0057	-0,0005	-0,0063	-0,0039	-0,0048	-0,0046
2012-Q4	0,0018	-0,0448	-0,0064	-0,0078	-0,0049	-0,0148

Πίνακας 7.3: Πίνακας προβλέψεων των τραπεζών για το δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό




Διάγραμμα 7.3: Διάγραμμα προβλέψεων των τραπεζών για το δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό


Αρχικά, παρατηρείται από τον πίνακα 7.3 πως στο διαγωνισμό προβλέψεων τα ΤΝΔ έδωσαν τις καλύτερες προβλέψεις. Επίσης είναι ορατό πως, βάσει προβλέψεων, προβλέφθηκαν μόνο αρνητικές, πλην μίας θετικής (2012-Q1 ΑΤΕ), τιμές για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό. Παρατηρείται από το Διάγραμμα 7.3 πως τα ΤΝΔ έδωσαν προβλέψεις εκπληκτικής ακρίβειας για τις τράπεζες: Alpha Bank και Εμπορική Τράπεζα, όπου οι προβλεπόμενες τιμές ταυτίζονται σχεδόν με τις πραγματικές.

7.3 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΜΕ ΤΝΔ


Στην ενότητα 7.1 έγινε μια πρώτη παρουσίαση των αποτελεσμάτων πρόβλεψης. Σε αυτή την ενότητα, προχωρώντας ένα βήμα παρακάτω, παρουσιάζονται οι πίνακες με τους 4 σημαντικότερους δείκτες σφαλμάτων (MSE, MAE, MAPE, sMAPE) για κάθε τράπεζα και για κάθε παράμετρο ξεχωριστά. Σύμφωνα με την “επιλογή της τελικής (βέλτιστης) μεθόδου πρόβλεψης“ (βλ. ενότητες 61.5, 6.2.3), προκύπτουν:

ΕΤΕ						
	Tier I		NPL / Δάνεια		Κέρδη / Ενεργητικό	
	NAIVE2	T.N.Δ.	ΘΗΤΑ	T.N.Δ.	NAIVE2	T.N.Δ.
MSE	0,00007968	0,00020649	0,00002221	0,00016253	0,01035544	0,00315007
MAE	0,00787950	0,00767020	0,00463059	0,00868429	0,10015815	0,04309021
MAPE	6,87%	5,81%	9,83%	2,37%		
sMAPE	6,88%	5,27%	9,61%	2,31%		


Πίνακας 7.4 Πίνακας σφαλμάτων της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος για τις κύριες παραμέτρους

ΑΤΕ						
	Tier I		NPL / Δάνεια		Κέρδη / Ενεργητικό	
	NAIVE2	T.N.Δ.	NAIVE2	T.N.Δ.	SES	T.N.Δ.
MSE	0,00009467	0,00095866	0,00004854	0,00053016	0,00334804	0,00201833
MAE	0,00940778	0,02187593	0,00668714	0,01905677	0,05320286	0,02281320
MAPE	10,64%	7,51%	8,35%	17,944%		
sMAPE	10,19%	7,27%	8,16%	18,713%		

Πίνακας 7.5 Πίνακας σφαλμάτων της Αγροτικής Τράπεζας της Ελλάδος για τις κύριες παραμέτρους

ALPHA						
	Tier I		NPL / Δάνεια		Κέρδη / Ενεργητικό	
	ΘΗΤΑ	T.N.Δ.	ΘΗΤΑ	T.N.Δ.	ΘΗΤΑ	T.N.Δ.
MSE	0,00008433	0,00105487	0,00005727	0,00745384	0,00001348	0,00000878
MAE	0,00731494	0,02847023	0,00736315	0,07819221	0,00279161	0,00277660
MAPE	7,84%	12,75%	14,16%	15,78%		
sMAPE	8,32%	12,80%	13,61%	16,95%		

Πίνακας 7.6 Πίνακας σφαλμάτων της Alpha Bank για τις κύριες παραμέτρους

ΠΕΙΡΑΙΩΣ						
	Tier I		NPL / Δάνεια		Κέρδη / Ενεργητικό	
	SES	T.N.Δ.	ΘΗΤΑ	T.N.Δ.	SES	T.N.Δ.
MSE	0,00001890	0,00040571	0,00002624	0,00039882	0,02562351	0,00046290
MAE	0,00341462	0,01016504	0,00404560	0,01514030	0,15497036	0,02052760
MAPE	3,68%	6,06%	8,44%	4,67%		
sMAPE	3,58%	6,88%	8,60%	4,49%		

Πίνακας 7.7 Πίνακας σφαλμάτων της Τράπεζας Πειραιώς για τις κύριες παραμέτρους

EUROBANK						
Eurobank EFG	Tier I		NPL / Δάνεια		Κέρδη / Ενεργητικό	
	HOLT	T.N.Δ.	THETA	T.N.Δ.	SES	T.N.Δ.
MSE	0,00000457	0,00002531	0,00001381	0,00023179	0,00088502	0,00022757
MAE	0,00192312	0,00429124	0,00335973	0,00862711	0,02947034	0,00767162
MAPE	3,73%	3,27%	7,80%	3,54%		
sMAPE	3,67%	3,23%	7,65%	3,76%		

Πίνακας 7.8 Πίνακας σφαλμάτων της Eurobank EFG για τις κύριες παραμέτρους

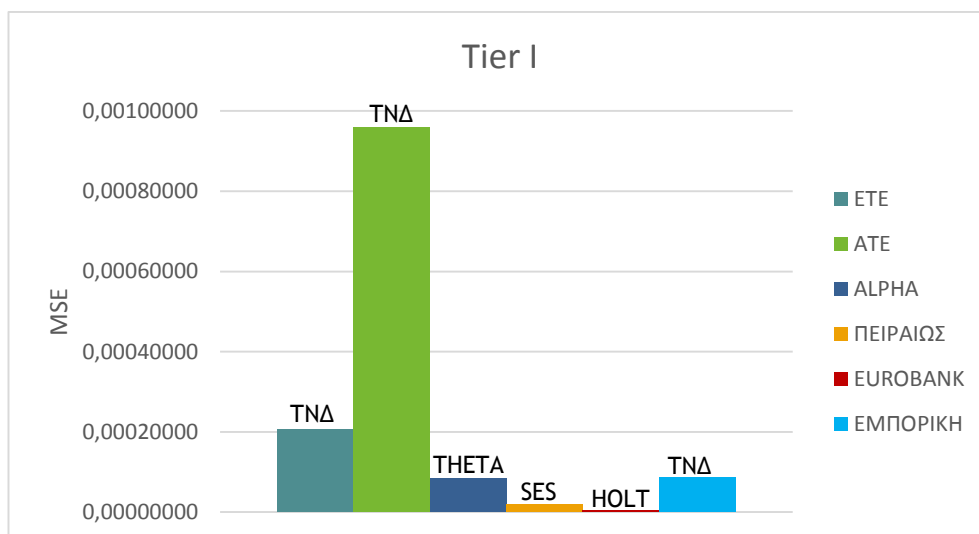
ΕΜΠΟΡΙΚΗ						
Emporiki Bank	Tier I		NPL / Δάνεια		Κέρδη / Ενεργητικό	
	THETA	T.N.Δ.	THETA	T.N.Δ.	THETA	T.N.Δ.
MSE	0,00018545	0,00008509	0,00004585	0,00006202	0,0004695	0,00006934
MAE	0,01249437	0,00821382	0,00644019	0,00561560	0,00491541	0,00679087
MAPE	13,35%	1,55%	12,08%	2,76%		
sMAPE	12,36%	1,54%	11,64%	2,80%		

Πίνακας 7.9 Πίνακας σφαλμάτων της Εμπορικής Τράπεζας για τις κύριες παραμέτρους

7.3.1 Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I)

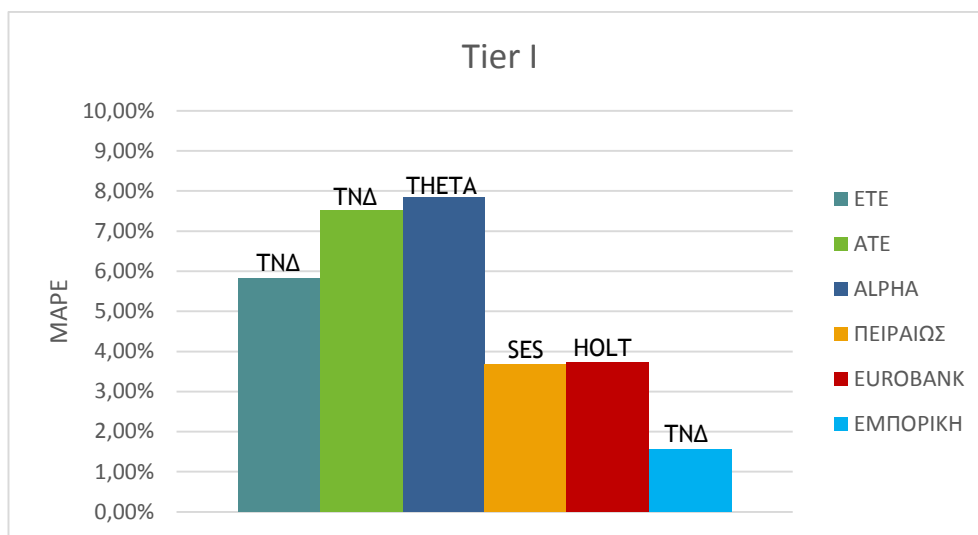
Κατασκευάζονται από τους παραπάνω πίνακες δύο διαγράμματα για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I): ένα, με κατακόρυφο άξονα το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) και ένα, με κατακόρυφο άξονα το μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (MAPE).

Στο διάγραμμα 7.4 αναπαριστώνται σε κάθε στήλη η αντίστοιχη τράπεζα με την μέθοδο πρόβλεψης, η οποία κρίθηκε βέλτιστη στον διαγωνισμό προβλέψεων. Παρατηρείται πως για την Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος, όπου τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα έδωσαν την καλύτερη πρόβλεψη, εμφανίζεται, σε σχέση με τις υπόλοιπες τράπεζες, το μεγαλύτερο δείκτη σφάλματος MSE. Αντιθέτως, για την Eurobank, η μέθοδος Holt έδωσε το χαμηλότερο σφάλμα, και έτσι την καλύτερη πρόβλεψη του Tier I, σύμφωνα με το δείκτη MSE.



Διάγραμμα 7.4: Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) βέλτιστων μεθόδων για Tier I

Ομοίως, στο διάγραμμα 7.5 αναπαριστούνται σε κάθε στήλη οι τράπεζες με τις αντίστοιχες μεθόδους πρόβλεψης, οι οποίες κρίθηκαν βέλτιστες στον διαγωνισμό προβλέψεων. Από το διάγραμμα απορρέει το συμπέρασμα πως για την Alpha Bank η μέθοδος Theta παρουσιάζει το μεγαλύτερο σφάλμα του τραπεζικού κλάδου με 7,84%, ενώ για την Εμπορική Τράπεζα τα ΤΝΔ το χαμηλότερο με ποσοστό 1,55%, σύμφωνα με το δείκτη σφάλματος MAPE.

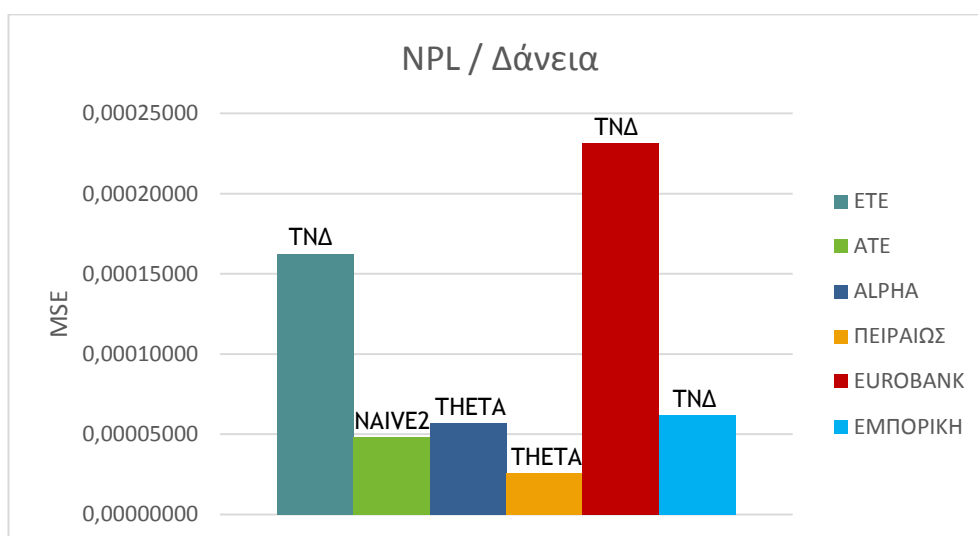


Διάγραμμα 7.5: Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (MAPE) βέλτιστων μεθόδων για Tier I

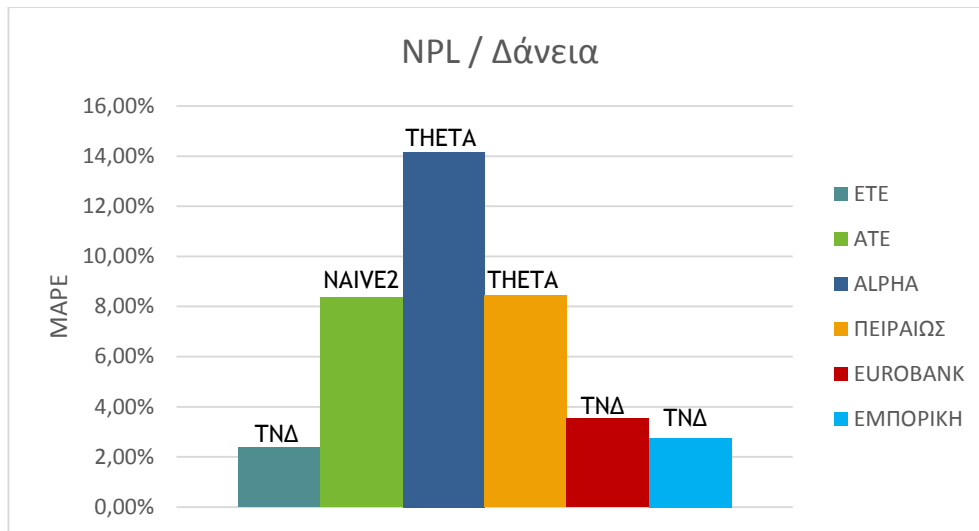
Συγκρίνοντας τα διαγράμματα 7.4 και 7.5 αντιλαμβάνεται κανείς πως αν μία τράπεζα δώσει το χαμηλότερο ή υψηλότερο σφάλμα σύμφωνα με τον δείκτη MSE, δεν σημαίνει απαραίτητως πως θα δώσει και το χαμηλότερο ή υψηλότερο δείκτη σφάλματος MAPE, αντίστοιχα.

7.3.2 Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

Κατ' ανάλογο τρόπο κατασκευάζονται τα δύο διαγράμματα για τον δείκτη μη εξυπηρετούμενων δανείων (NPL) προς τα συνολικά δάνεια:



Διάγραμμα 7.6: Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) βέλτιστων μεθόδων για NPL/Δάνεια

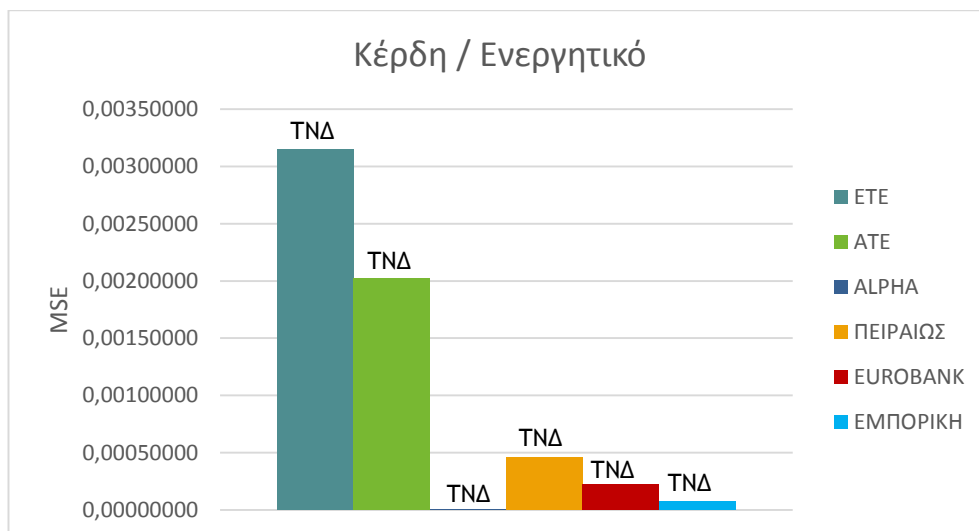


Διάγραμμα 7.7: Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (MAPE) βέλτιστων μεθόδων για NPL/Δάνεια

Στο διάγραμμα 7.6 τα TNA για την Eurobank δίνουν, σύμφωνα με το δείκτη MSE, το μεγαλύτερο σφάλμα για την τραπεζική παράμετρο NPL/Δάνεια, ενώ το χαμηλότερο η μέθοδος Theta για την Τράπεζα Πειραιώς. Μελετώντας, από την άλλη, τον λόγο NPL/Δάνεια από την μεριά του δείκτη σφάλματος MAPE, η μέθοδος Theta δίνει τώρα το μεγαλύτερο σφάλμα για την Alpha Bank, ενώ τα TNA το χαμηλότερο για την Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος (Διάγραμμα 7.7).

7.3.3 Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

Τέλος, παρουσιάζεται το Διάγραμμα 7.8 του δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό για τον δείκτη σφάλματος MSE. Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 7.2.3 τα βέλτιστα αποτελέσματα προβλέψεων για τον δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό έδωσαν τα TNA για όλες τις τράπεζες.



Διάγραμμα 7.8: Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) βέλτιστων μεθόδων για Κέρδη/Ενεργητικό

Την καλύτερη απόδοση στις προβλέψεις, δίνοντας το χαμηλότερο σφάλμα, έδωσαν τα TNA για την Alpha Bank, ενώ την χειρίστη για την Εθνική Τράπεζα.

7.4 ΟΛΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΤΡΑΠΕΖΑ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται για κάθε τράπεζα ξεχωριστά οι κύριες τραπεζικές παράμετροι: δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I), ο λόγος των μη εξυπηρετούμενων δανείων (NPL) προς τα συνολικά δάνεια καθώς και ο λόγος των Κερδών προς το Ενεργητικό. Κατ' αυτό τον τρόπο μπορεί να γίνει για κάθε παράμετρο μια ολική (για όλες τις μεθόδους πρόβλεψης) σύγκριση των σφαλμάτων.

Παρουσιάζονται, επίσης, διαγράμματα, όπου απεικονίζονται όλες οι μέθοδοι πρόβλεψης: NAIVE2, SES, HOLT, DAMPED, THETA και τα ΤΝΔ και συγκρίνονται μεταξύ τους ως προς το Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα (MSE). Σημειώνεται ότι τα διαγράμματα έχουν κατασκευαστεί σε λογαριθμική κλίμακα με βάση το 10.

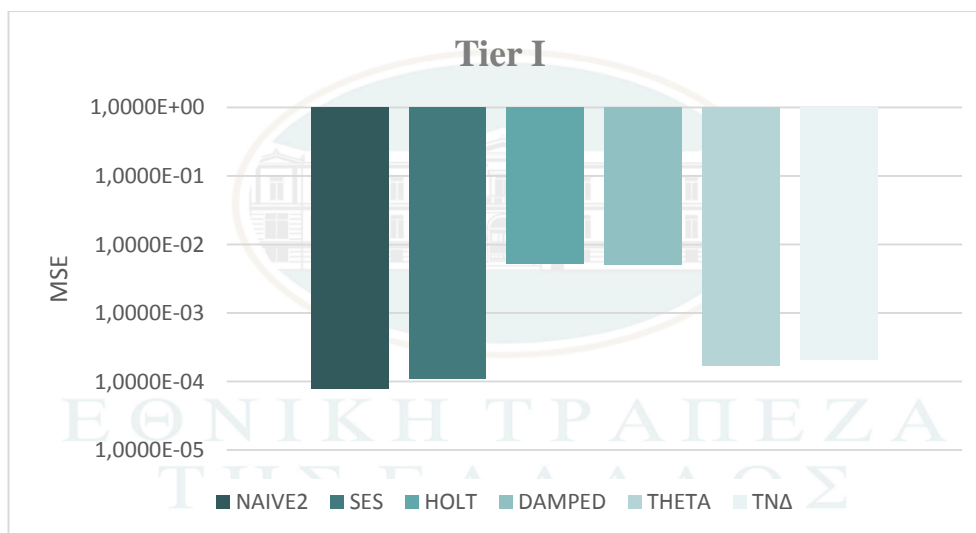
7.4.1 Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος

ι. Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

Για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I) της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος παρατηρείται στον πίνακα 7.10 πως τα ΤΝΔ δίνουν τους χαμηλότερους δείκτες σφαλμάτων (πλην του δείκτη σφάλματος MSE), σε σχέση με τις στατιστικές μεθόδους πρόβλεψης. Στο Διάγραμμα 7.10 γίνεται γραφική σύγκριση των δεικτών MSE. Σημειώνεται πως όσο πιο μεγάλη είναι μία στήλη, τόσο αυτή προσεγγίζει το μηδέν, και ως εκ τούτου θεωρείται ιδανική για την εξαγωγή προβλέψεων. Η στατιστική μέθοδος NAIVE2 δίνει τον μικρότερο δείκτη σφάλματος MSE, ενώ τον μεγαλύτερο η Damped.

ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	Tier I					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ΤΝΔ
MSE	7,9680E-05	1,1076E-04	5,2575E-03	5,0915E-03	1,6664E-04	2,0649E-04
ΜΑΕ	7,8795E-03	7,9766E-03	6,5300E-02	6,4375E-02	9,2499E-03	7,6702E-03
ΜΑΡΕ	6,87%	7,30%	56,52%	55,72%	8,53%	5,81%
sMAPE	6,88%	6,88%	88,55%	86,34%	7,87%	5,27%

Πίνακας 7.10: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης ΕΤΕ - Tier I



Διάγραμμα 7.10: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, ΕΤΕ - Tier I

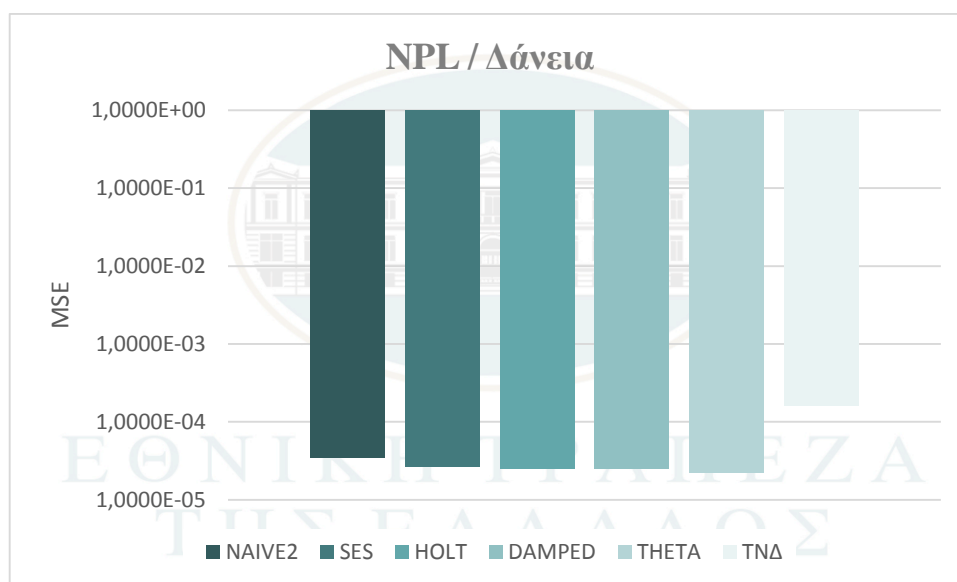
ii. Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

Ομοίως, για τον δείκτη NPL/Δάνεια της Εθνικής Τράπεζας, παρουσιάζεται ο πίνακας 7.11 με τους τέσσερις δείκτες σφαλμάτων, όπου ως βέλτιστη επιλογή κρίνονται τα ΤΝΔ, καθώς εμφανίζουν αρκετά χαμηλούς δείκτες σφαλμάτων MAPE και sMAPE και δείκτη σφάλματος MSE κοντά στον αντίστοιχο της μεθόδου Theta.

ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	NPL / Δάνεια					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ΤΝΔ
MSE	3,4899E-05	2,6496E-05	2,5072E-05	2,4953E-05	2,2210E-05	1,6253E-04
MAE	5,7678E-03	5,0922E-03	4,6679E-03	4,6353E-03	4,6306E-03	8,6843E-03
MAPE	12,58%	10,91%	9,75%	9,67%	9,83%	2,37%
sMAPE	11,91%	10,56%	9,71%	9,64%	9,61%	2,31%

Πίνακας 7.11: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την ΕΤΕ - NPL/Δάνεια

Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 7.11 η μέθοδος Theta δίνει το χαμηλότερο δείκτη σφάλματος MSE, ακολουθώντας οι υπόλοιπες στατιστικές μεθόδους ενώ τελευταία έρχονται με μικρή διαφορά τα ΤΝΔ.



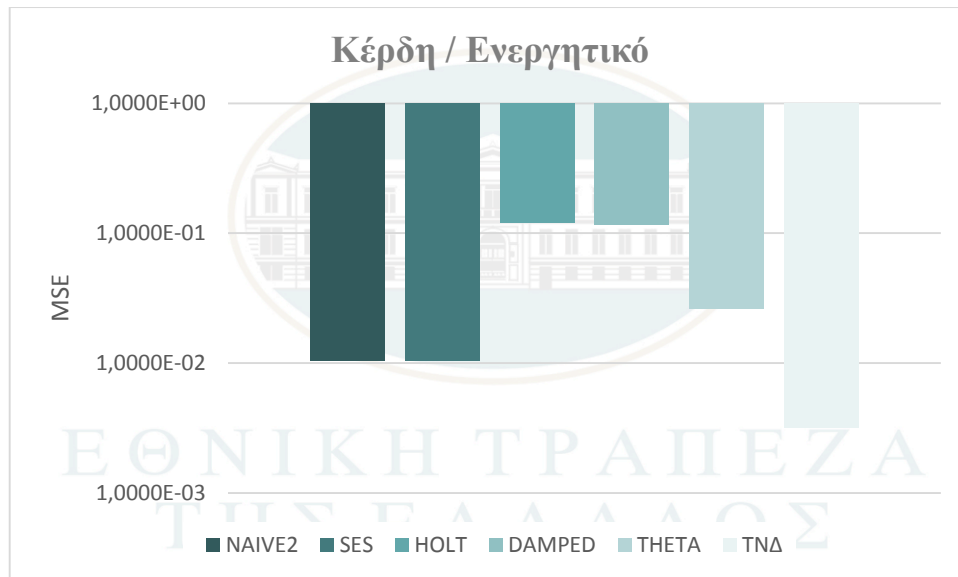
Διάγραμμα 7.11: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, ΕΤΕ - NPL/Δάνεια

iii. Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

Τέλος, για τον δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό, ο πίνακας 7.12 απεικονίζει τους δείκτες σφαλμάτων MSE και MAE, με σαφή νίκη των ΤΝΔ (βλ. Διάγραμμα 7.12).

ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	Κέρδη / Ενεργητικό					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ΤΝΔ
MSE	1,0355E-02	1,0355E-02	1,2020E-01	1,1697E-01	2,6230E-02	3,1501E-03
MAE	1,0016E-01	1,0016E-01	3,2207E-01	3,1827E-01	1,6009E-01	4,3090E-02

Πίνακας 7.12: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την ΕΤΕ - Κέρδη/Ενεργητικό



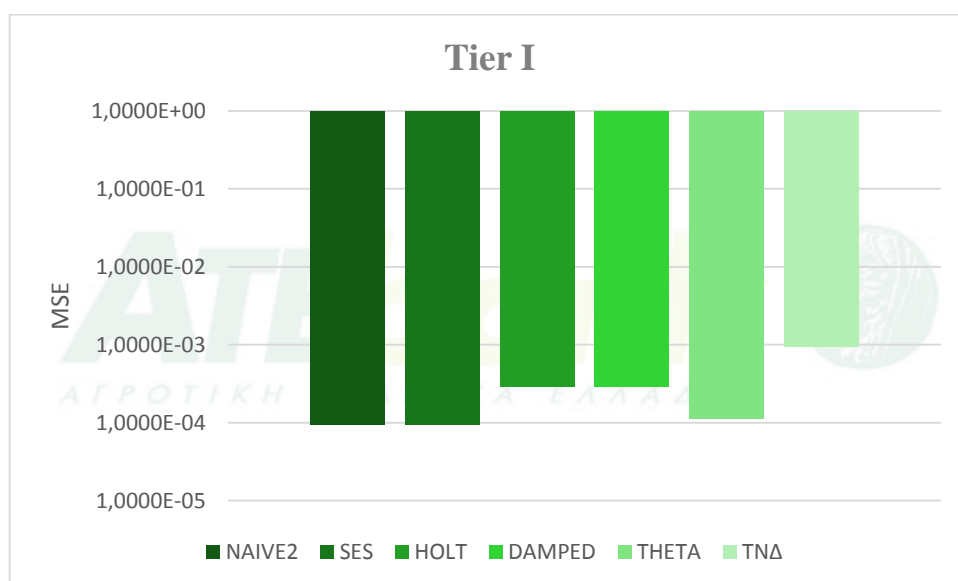
Διάγραμμα 7.12: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, ΕΤΕ - Κέρδη/Ενεργητικό

7.4.2 Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος

ι. Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

ATEbank	Tier I					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	9,4673E-05	9,4673E-05	2,9134E-04	2,8863E-04	1,1391E-04	9,5866E-04
MAE	9,4078E-03	9,4078E-03	1,6554E-02	1,6451E-02	1,0146E-02	2,1876E-02
MAPE	10,64%	10,64%	18,80%	18,68%	11,52%	7,51%
sMAPE	10,19%	10,19%	17,07%	16,98%	10,91%	7,27%

Πίνακας 7.13: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την ΑΤΕ - Tier I



Διάγραμμα 7.13: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, ΑΤΕ - Tier I

Για τον Δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I) της Αγροτικής Τράπεζας της

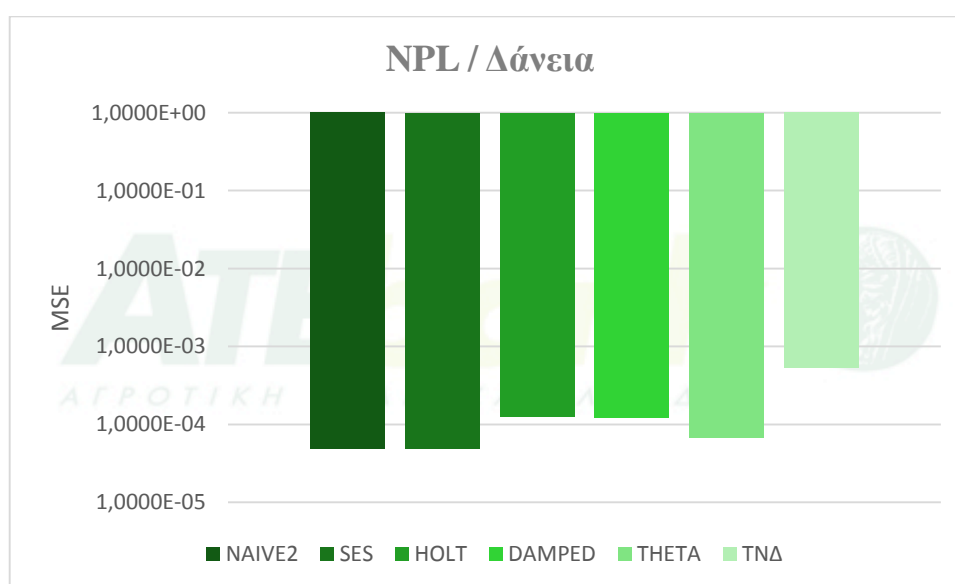
Ελλάδος τα ΤΝΔ δίνουν τις καλύτερες προβλέψεις καθώς εμφανίζουν τους χαμηλότερους δείκτες σφαλμάτων MAPE και sMAPE. Ειδικότερα για τον δείκτη σφάλματος MSE (Διάγραμμα 7.13) τα ΤΝΔ σημειώνουν επίσης μια καλή απόδοση, αν και δεν είναι η καλύτερη. Αυτό δεν εμποδίζει εντούτοις το γεγονός να θεωρηθούν ως τα πιο κατάλληλα για την εξαγωγή προβλέψεων, μιας και αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο είναι η σχετική διαφορά ενός δείκτη με τους υπόλοιπους δείκτες.

ii. Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

Για τον Δείκτη NPL/Δάνεια παρατηρείται τόσο από τον πίνακα 7.14 για τους τέσσερις δείκτες σφαλμάτων, όσο και από το Διάγραμμα 7.14 της γραφικής απεικόνισης του δείκτη σφάλματος MSE, πως η απλοϊκή μέθοδος NAIVE2 δίνει τα χαμηλότερα σφάλματα και έτσι ενδείκνυται για εξαγωγή μελλοντικών προβλέψεων του εν λόγω δείκτη.

ATEbank	NPL / Δάνεια					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	4,8542E-05	4,8805E-05	1,2601E-04	1,2243E-04	6,7571E-05	5,3016E-04
MAE	6,6871E-03	6,7076E-03	1,0216E-02	1,0013E-02	7,9022E-03	1,9057E-02
MAPE	8,35%	8,38%	12,88%	12,63%	9,89%	17,94%
sMAPE	8,16%	8,18%	11,95%	11,73%	9,61%	18,71%

Πίνακας 7.14: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την ΑΤΕ - NPL/Δάνεια



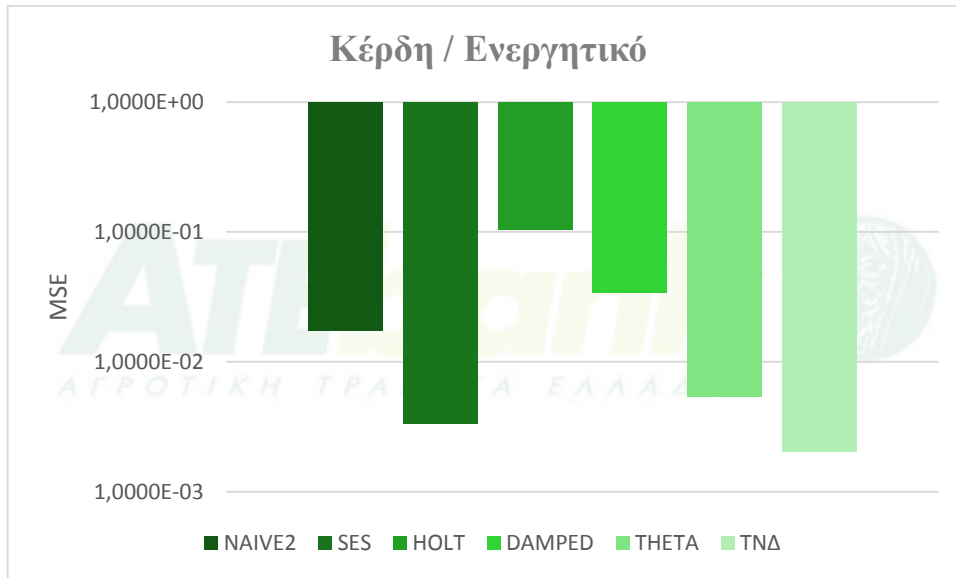
Διάγραμμα 7.14: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, ΑΤΕ - NPL/Δάνεια

iii. Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

Ομοίως, για τον δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό, ο πίνακας 7.14 απεικονίζει τους δείκτες σφαλμάτων MSE και MAE, με σαφή νίκη των ΤΝΔ (βλ. Διάγραμμα 7.14).

ATEbank	Κέρδη / Ενεργητικό					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	1,7463E-02	3,3480E-03	1,0407E-01	3,4237E-02	5,3621E-03	2,0183E-03
MAE	1,2090E-01	5,3203E-02	2,5639E-01	1,6226E-01	6,7243E-02	2,2813E-02

Πίνακας 7.15: Δείκτες ασφαλήτων μεθόδων πρόβλεψης για την ΑΤΕ - Κέρδη/Ενεργητικό



Διάγραμμα 7.15: Δείκτες ασφαλήτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, ΑΤΕ - Κέρδη/Ενεργητικό

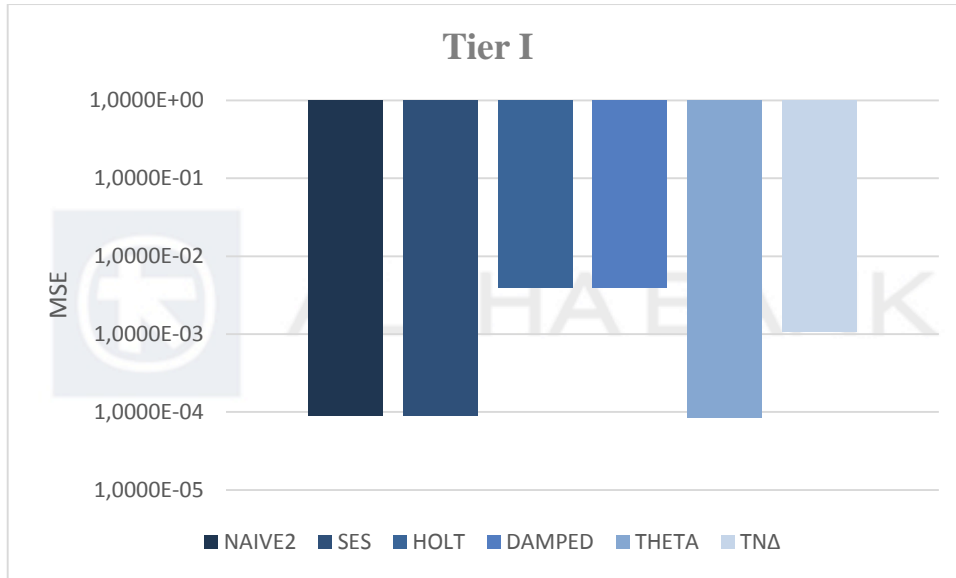
7.4.3 Alpha Bank

Στην περίπτωση της Alpha Bank για τον Δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας θα δοθούν προβλέψεις από την μέθοδο Theta, καθώς αυτή παρουσιάζει τους χαμηλότερους τέσσερις δείκτες ασφαλήτων. Για τον ίδιο λόγο, στον Δείκτη NPL/Δάνεια, η μέθοδος Theta είναι η μέθοδος που κρίνεται ως η πιο κατάλληλη για εξαγωγή προβλέψεων. Τέλος, για τον Δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό τα TNA δίνουν τα χαμηλότερα σφάλματα MSE και MAE. Τα παραπάνω φαίνονται ποσοτικά στους πίνακες και στα διαγράμματα που ακολουθούν.

i. Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

ALPHA BANK	Tier I					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	8,9704E-05	8,9704E-05	3,8764E-03	3,9168E-03	8,4327E-05	1,0549E-03
MAE	7,4895E-03	7,4895E-03	5,7740E-02	5,8107E-02	7,3149E-03	2,8470E-02
MAPE	8,02%	8,02%	64,93%	65,34%	7,84%	12,75%
sMAPE	8,54%	8,54%	108,54%	109,46%	8,32%	12,80%

Πίνακας 7.16: Δείκτες ασφαλήτων μεθόδων πρόβλεψης για την Alpha Bank - Tier I

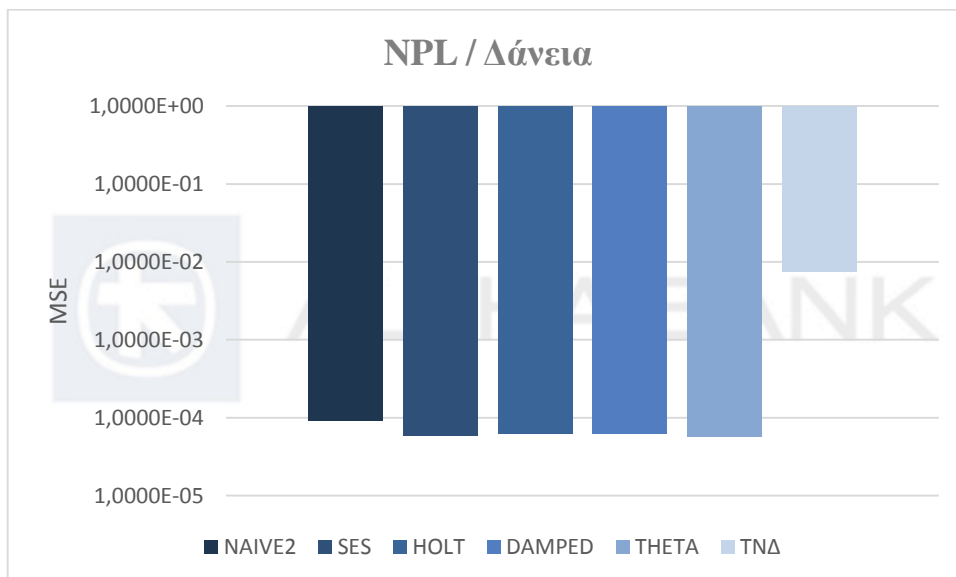


Διάγραμμα 7.16: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Alpha Bank - Tier I

ii. Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

ALPHA BANK	NPL / Δάνεια					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	9,1679E-05	5,9905E-05	6,3360E-05	6,3062E-05	5,7268E-05	7,4538E-03
MAE	9,1978E-03	7,4479E-03	7,6545E-03	7,6263E-03	7,3631E-03	7,8192E-02
MAPE	18,14%	14,27%	14,69%	14,62%	14,16%	15,78%
sMAPE	16,68%	13,78%	14,15%	14,10%	13,61%	16,95%

Πίνακας 7.17: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Alpha Bank - NPL/Δάνεια

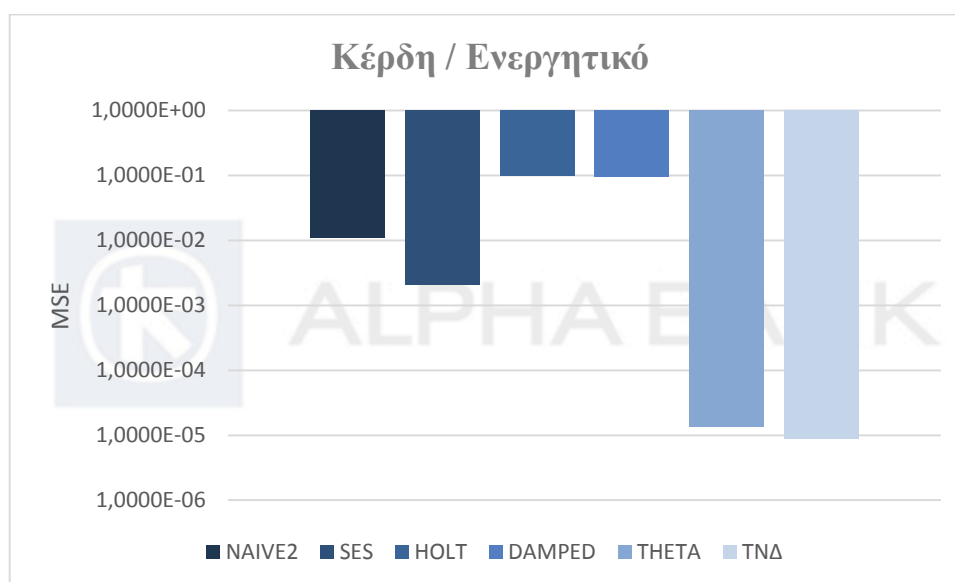


Διάγραμμα 7.17: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Alpha Bank - NPL/Δάνεια

iii. Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

ALPHA BANK	Κέρδη / Ενεργητικό					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	1,0886E-02	2,0778E-03	9,7711E-02	9,4652E-02	1,3476E-05	8,7822E-06
MAE	1,0213E-01	4,4528E-02	2,8980E-01	2,8560E-01	2,7916E-03	2,7766E-03

Πίνακας 7.18: Δείκτες ασφαμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Alpha Bank - Κέρδη/Ενεργητικό



Διάγραμμα 7.18: Δείκτες ασφαμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Alpha Bank - Κέρδη/Ενεργητικό

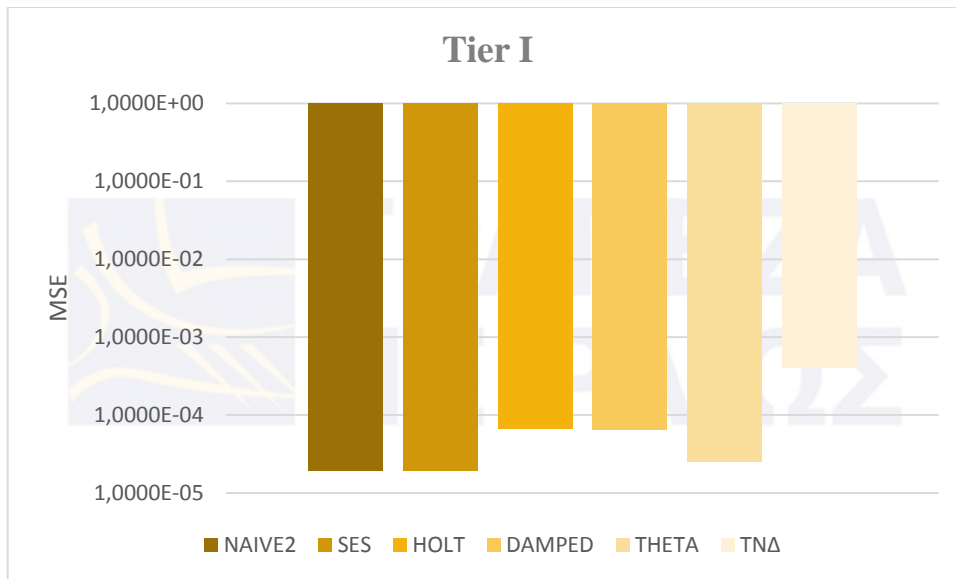
7.4.4 Τράπεζα Πειραιώς

i. Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

Για τον Δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I) της Τράπεζας Πειραιώς το μοντέλο σταθερού επιπέδου SES δίνει τις καλύτερες προβλέψεις καθώς εμφανίζει τους χαμηλότερους δείκτες ασφαμάτων MSE, MAE, MAPE και sMAPE, σύμφωνα με τον πίνακα 7.19. Στο Διάγραμμα 7.19 απεικονίζεται η λογαριθμική, με βάση το 10, αναπαράσταση των δεικτών σφάλματος MSE, όπου μετά την SES ακολουθούν η NAIVE2 και η μέθοδος Theta.

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	Tier I					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	1,9256E-05	1,8904E-05	6,6564E-05	6,5017E-05	2,4959E-05	4,0571E-04
MAE	3,4408E-03	3,4146E-03	7,1529E-03	7,0720E-03	4,1845E-03	1,0165E-02
MAPE	3,71%	3,68%	7,68%	7,59%	4,51%	6,06%
sMAPE	3,60%	3,58%	7,31%	7,24%	4,36%	6,88%


Πίνακας 7.19: Δείκτες ασφαμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Τράπεζα Πειραιώς - Tier I



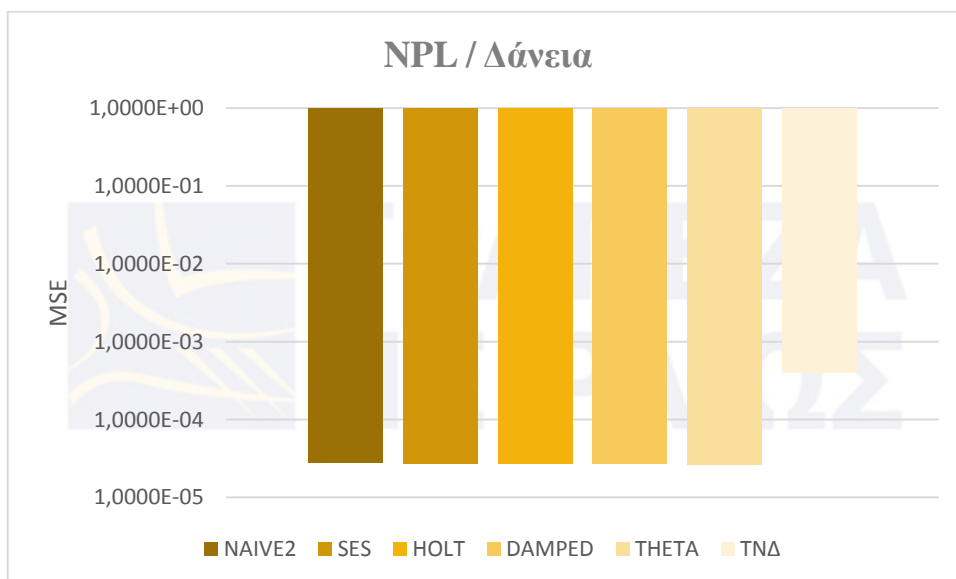
Διάγραμμα 7.19: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Τράπεζα Πειραιώς - Tier I

ii. Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

Για τον Δείκτη NPL/Δάνεια της Τράπεζας Πειραιώς η μέθοδος Theta παρουσιάζει αρκετά καλύτερους δείκτες σφάλματος MSE και MAE, έναντι των TNA. Επομένως δίνει τις καλύτερες προβλέψεις, αν και τα TNA παρουσιάζουν χαμηλότερους δείκτες MAPE και sMAPE.

	NPL / Δάνεια					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	2,7990E-05	2,7546E-05	2,7041E-05	2,7029E-05	2,6238E-05	3,9882E-04
MAE	4,5902E-03	4,2734E-03	4,6709E-03	4,6552E-03	4,0456E-03	1,5140E-02
MAPE	9,75%	8,98%	9,98%	9,94%	8,44%	4,67%
sMAPE	9,74%	9,08%	9,89%	9,86%	8,60%	4,49%


Πίνακας 7.20: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Τράπεζα Πειραιώς - NPL/Δάνεια



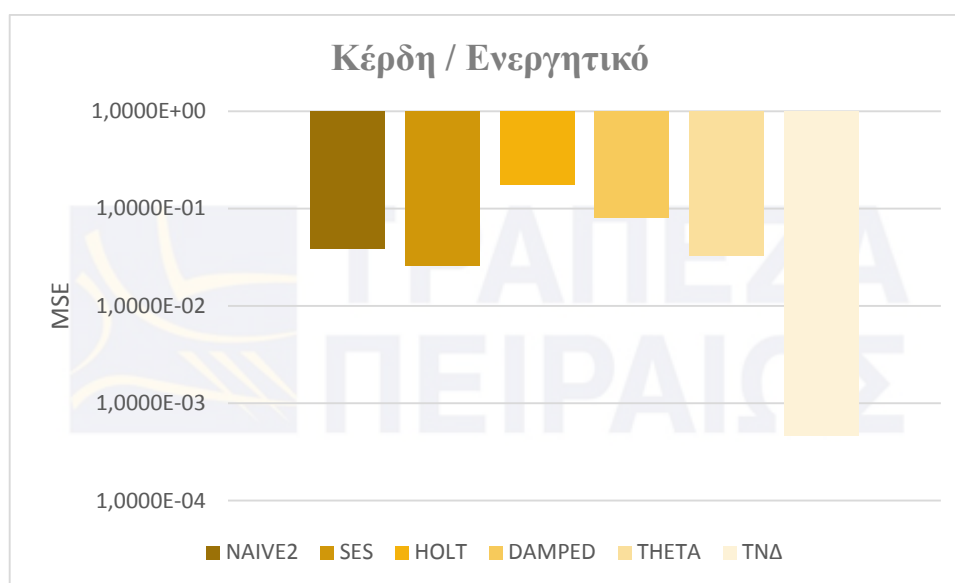
Διάγραμμα 7.20: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Τράπεζα Πειραιώς - NPL/Δάνεια

iii. Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

Όπως παρατηρείται από το διάγραμμα 7.21, τα ΤΝΔ εμφανίζουν με μεγάλη διαφορά το χαμηλότερο σφάλμα MSE.

	Κέρδη / Ενεργητικό					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ΤΝΔ
MSE	3,8716E-02	2,5624E-02	1,7486E-01	8,0768E-02	3,2862E-02	4,6290E-04
MAE	1,9058E-01	1,5497E-01	4,0768E-01	2,8136E-01	1,7561E-01	2,0528E-02

Πίνακας 7.21: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Τράπεζα Πειραιώς - Κέρδη/Ενεργητικό




Διάγραμμα 7.21: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Τράπεζα Πειραιώς - Κέρδη/Ενεργητικό

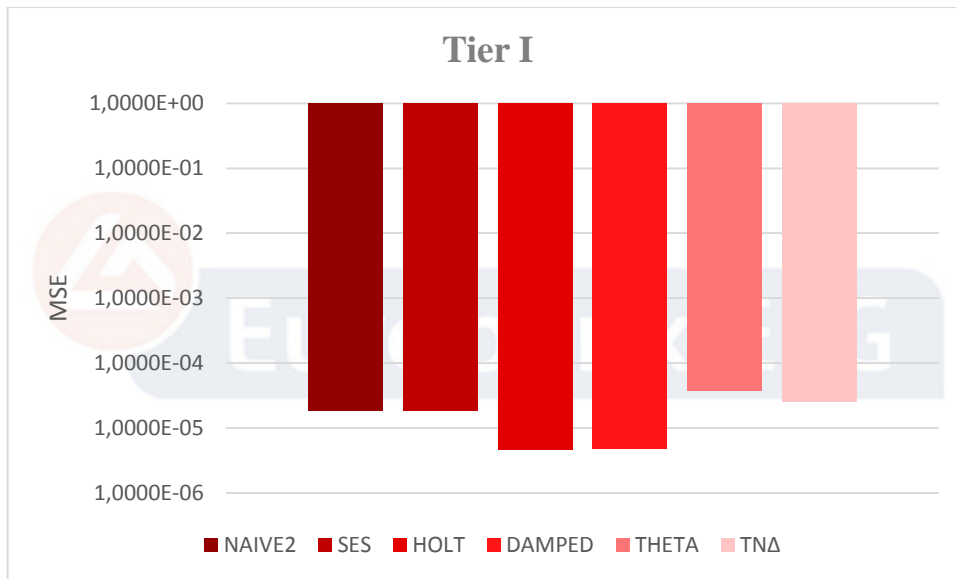
7.4.5 Eurobank EFG

i. Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

Στην περίπτωση της Eurobank για τον Δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας θα δοθούν προβλέψεις από την μέθοδο Holt, καθώς αυτή παρουσιάζει τους χαμηλότερους δείκτες σφαλμάτων MSE και MAE. Αν και τους χαμηλότερους δείκτες MAPE και sMAPE τους εμφανίζουν τα ΤΝΔ, η σχετική διαφορά αυτών των δύο δεικτών μεταξύ της Holt και των ΤΝΔ είναι αμελητέα.

	Tier I					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ΤΝΔ
MSE	1,8108E-05	1,8108E-05	4,5732E-06	4,7274E-06	3,7398E-05	2,5305E-05
MAE	4,1099E-03	4,1099E-03	1,9231E-03	1,9548E-03	5,9567E-03	4,2912E-03
MAPE	7,96%	7,96%	3,73%	3,79%	11,55%	3,27%
sMAPE	7,63%	7,63%	3,67%	3,73%	10,89%	3,23%

Πίνακας 7.22: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Eurobank - Tier I



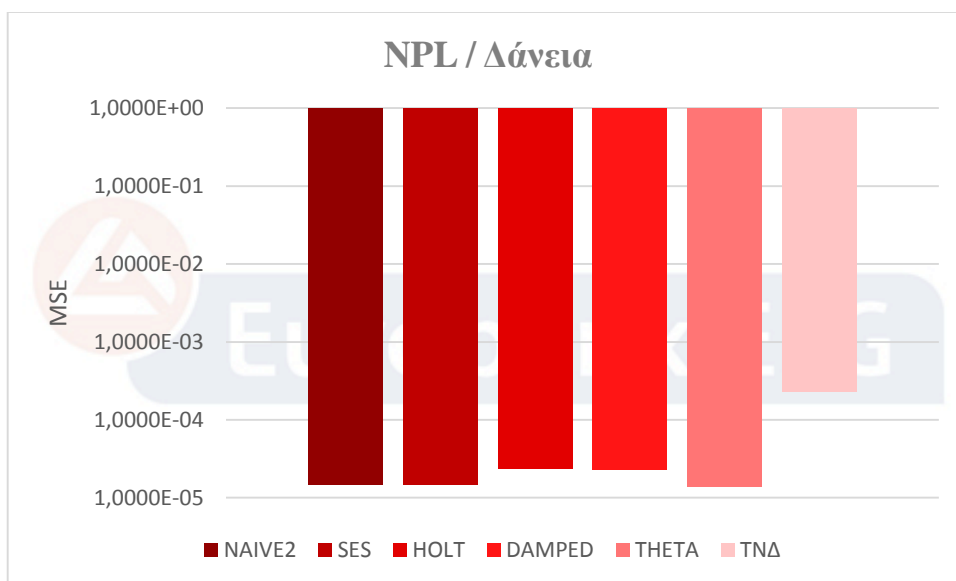
Διάγραμμα 7.22: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Eurobank - Tier I

Για τον Δείκτη NPL/Δάνεια, τα TNA δίνουν τις καλύτερες προβλέψεις. Τέλος, για τον Δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό τα TNA δίνουν τα χαμηλότερα σφάλματα MSE και MAE. Τα παραπάνω φαίνονται ποσοτικά στους πίνακες και στα διαγράμματα που ακολουθούν.

ii. Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

Eurobank EFG	NPL / Δάνεια					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	1,4948E-05	1,4922E-05	2,3538E-05	2,3242E-05	1,3809E-05	2,3179E-04
MAE	3,5040E-03	3,5048E-03	4,2068E-03	4,1831E-03	3,3597E-03	8,6271E-03
MAPE	8,10%	8,09%	9,35%	9,30%	7,80%	3,54%
sMAPE	7,97%	7,97%	9,56%	9,51%	7,65%	3,76%

Πίνακας 7.23: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Eurobank - NPL/Δάνεια

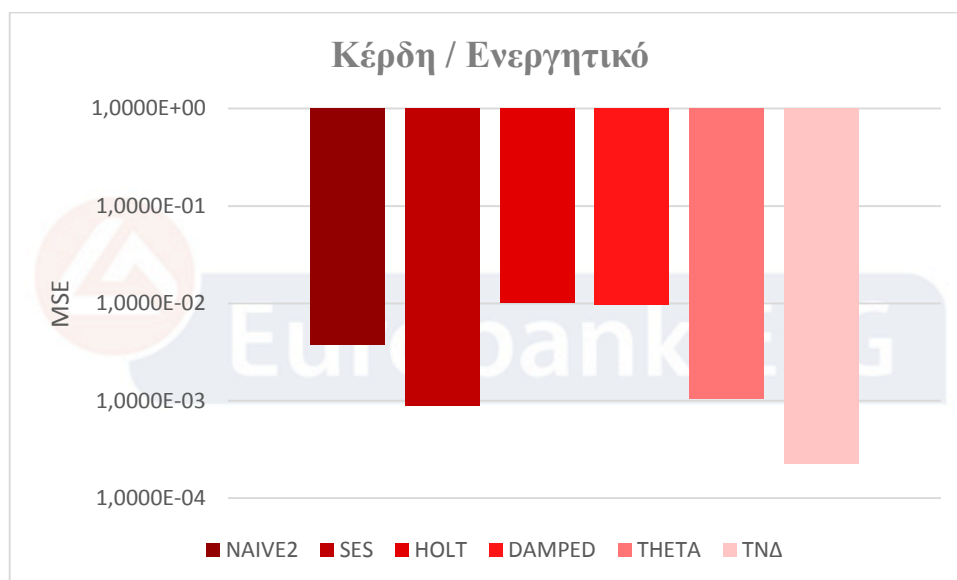


Διάγραμμα 7.23: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Eurobank - NPL/Δάνεια

iii. Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

Eurobank EFG	Κέρδη / Ενεργητικό					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNΔ
MSE	3,7177E-03	8,8502E-04	9,9918E-03	9,6511E-03	1,0456E-03	2,2757E-04
MAE	6,0641E-02	2,9470E-02	9,2013E-02	9,0582E-02	3,2039E-02	7,6716E-03

Πίνακας 7.24: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Eurobank - Κέρδη/Ενεργητικό



Διαγράμμα 7.24: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Eurobank - Κέρδη/Ενεργητικό

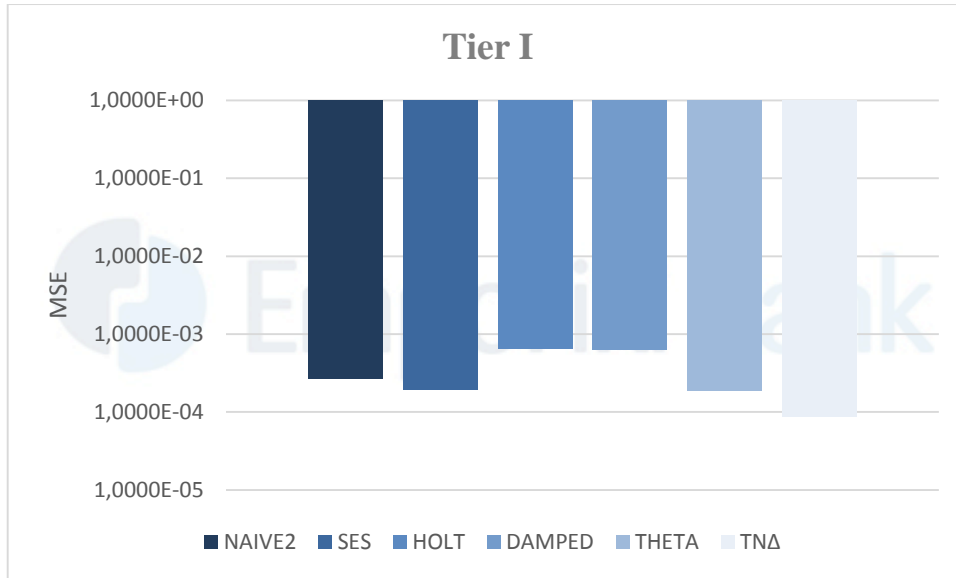
7.4.6 Εμπορική Τράπεζα

i. Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)

Για τον Δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I) της Εμπορικής Τράπεζας, τα TNΔ δίνουν τις καλύτερες προβλέψεις καθώς εμφανίζουν τους χαμηλότερους δείκτες σφαλμάτων MSE, MAE, MAPE και sMAPE. Όσον αφορά τον Δείκτη NPL/Δάνεια τα TNΔ κερδίζουν το διαγωνισμό προβλέψεων, καθώς παρουσιάζουν αρκετά χαμηλότερα σφάλματα MAPE και sMAPE, έναντι των αντίστοιχων δεικτών της μεθόδου Theta, η οποία τυχαίνει να δίνει το χαμηλότερο δείκτη σφάλματος MSE. Τέλος, για τον Δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό τα TNΔ δίνουν το χαμηλότερο δείκτη MSE. Τα προαναφερθέντα παρουσιάζονται ποσοτικά στους πίνακες και στα διαγράμματα που ακολουθούν παρακάτω.

Εμπορική Bank	Tier I					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNΔ
MSE	2,6392E-04	1,9317E-04	6,4358E-04	6,2168E-04	1,8545E-04	8,5089E-05
MAE	1,5280E-02	1,2771E-02	2,4648E-02	2,4223E-02	1,2494E-02	8,2138E-03
MAPE	16,28%	13,64%	26,04%	25,60%	13,35%	1,55%
sMAPE	14,89%	12,61%	22,88%	22,53%	12,36%	1,54%

Πίνακας 7.25: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Εμπορική Τράπεζα - Tier I

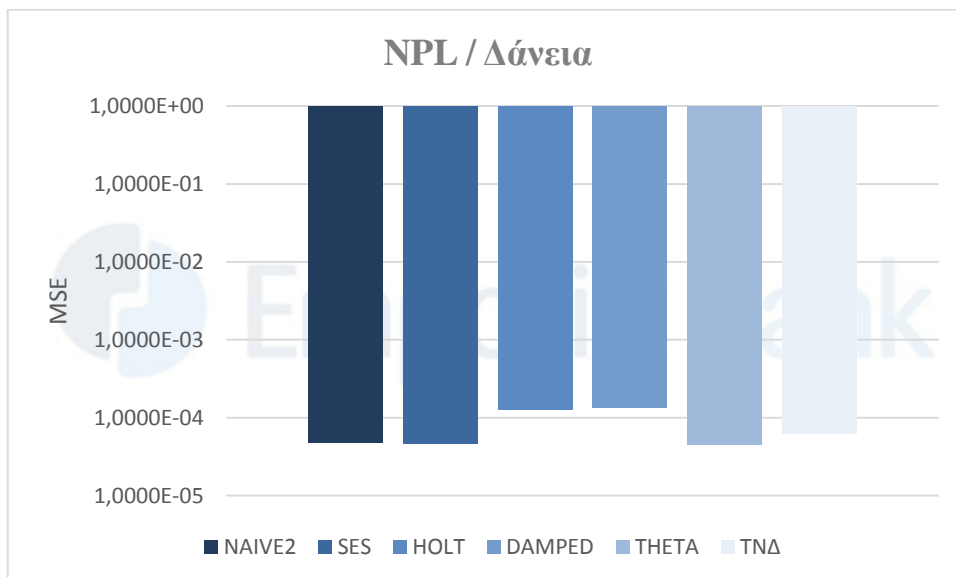


Διάγραμμα 7.25: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Εμπορική Τράπεζα - Tier I

ii. Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) / Δάνεια

Emporiki Bank	NPL / Δάνεια					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	4,7538E-05	4,7196E-05	1,2915E-04	1,3402E-04	4,5846E-05	6,2016E-05
MAE	6,5986E-03	6,5725E-03	1,0835E-02	1,1068E-02	6,4402E-03	5,6156E-03
MAPE	12,42%	12,37%	20,57%	20,99%	12,08%	2,76%
sMAPE	11,90%	11,85%	18,44%	18,79%	11,64%	2,80%

Πίνακας 7.26: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Εμπορική Τράπεζα - NPL/Δάνεια

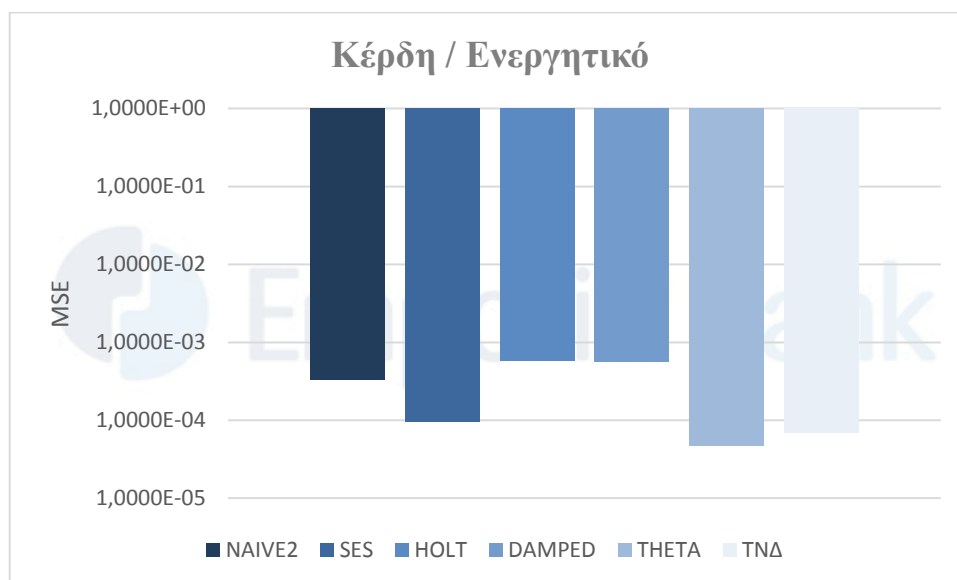


Διάγραμμα 7.26: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Εμπορική Τράπεζα - NPL/Δάνεια

iii. Δείκτης Κέρδη / Ενεργητικό

Emporiki Bank	Κέρδη / Ενεργητικό					
	NAIVE2	SES	HOLT	DAMPED	THETA	TNA
MSE	3,3333E-04	9,6695E-05	5,8039E-04	5,6703E-04	4,6954E-04	6,9338E-05
MAE	1,4886E-02	6,9471E-03	1,8170E-02	1,7982E-02	4,9154E-03	6,7909E-03

Πίνακας 7.27: Δείκτες σφαλμάτων μεθόδων πρόβλεψης για την Εμπορική Τράπεζα - Κέρδη/Ενεργητικό



Διάγραμμα 7.27: Δείκτες σφαλμάτων MSE των μεθόδων πρόβλεψης, Εμπορική Τράπεζα - Κέρδη/Ενεργητικό

Κεφάλαιο 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ

8.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πρόβλεψη των χρηματοοικονομικών δεικτών του τραπεζικού κλάδου (κύριες και δευτερεύουσες τραπεζικές παράμετροι) και ως εκ τούτου η πρόβλεψη πιθανών τραπεζικών κρίσεων, για αποφυγή επέκτασης αυτών στην πραγματική οικονομία μιας χώρας, αποτελεί ένα μείζον ζήτημα.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παράχθηκαν προβλέψεις με τις κύριες στατιστικές μεθόδους πρόβλεψης για 108 χρονοσειρές (κύριες και δευτερεύουσες τραπεζικές παράμετροι των 6 τραπεζών) και με τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα για 18 χρονοσειρές (κύριες τραπεζικές παράμετροι των 6 τραπεζών).

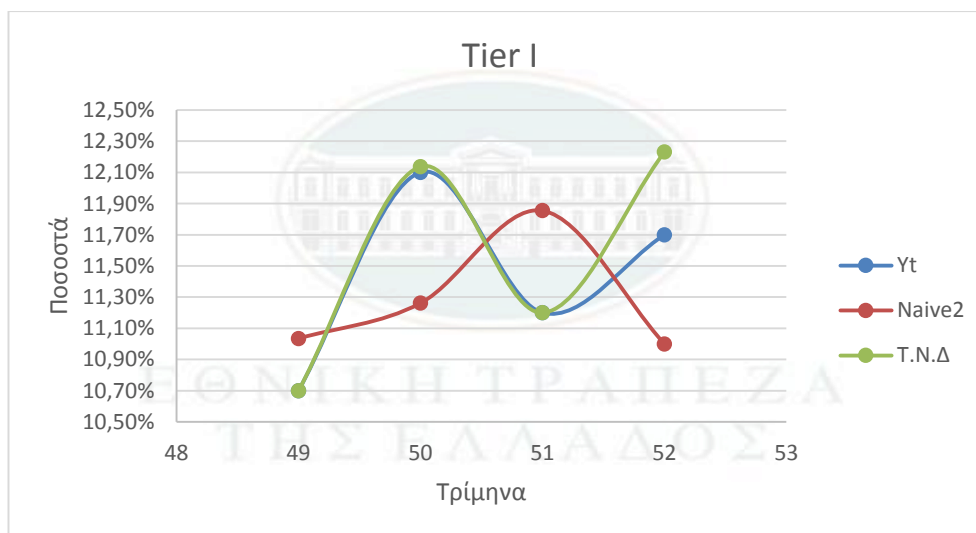
Κατά τη διεκπεραίωση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας και βάσει των αποτελεσμάτων που εξήχθησαν θα παρουσιαστούν στην ενότητα αυτή ορισμένα συμπεράσματα.

Ακολουθούν τρία ενδεικτικά διαγράμματα:

- Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, Tier I
- Εμπορική Τράπεζα, NPL/Δάνεια
- Alpha Bank, Κέρδη/Ενεργητικό

όπου γίνεται μία γραφική απεικόνιση της χρονοσειράς των πραγματικών τιμών Y_t , της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου πρόβλεψης (μία εκ των Naive2, SES, HOLT, DAMPED, THETA) καθώς και των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων (ΤΝΔ).

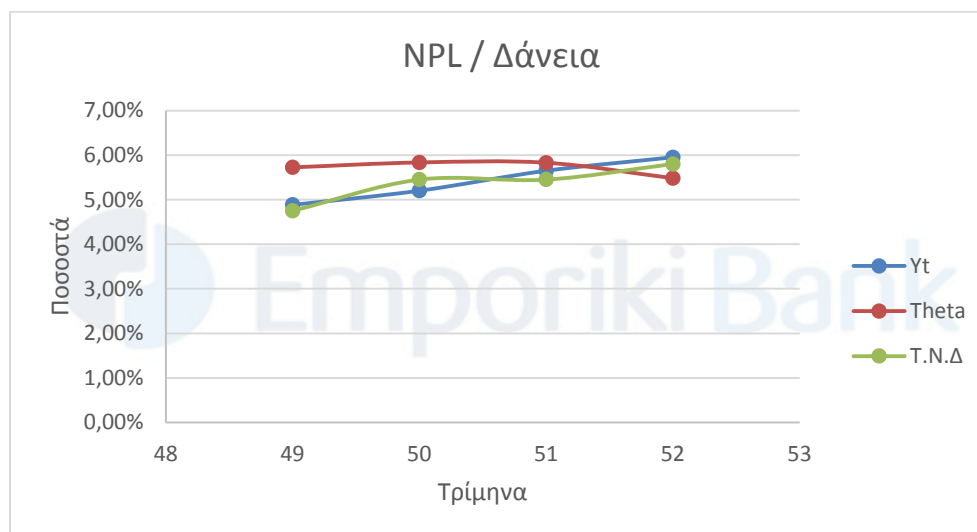
Αρχικά, παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 8.1 της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος, ο Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I), για τα τέσσερα τρίμηνα του έτους 2012. Παρατηρείται, για τα πρώτα τρία τρίμηνα του έτους 2012, μια εκπληκτική ταύτιση των προβλεπόμενων τιμών των ΤΝΔ με τις τιμές της πραγματικής χρονοσειράς, ενώ για το 4^ο τρίμηνο μια ελαφριά απόκλιση της τάξεως του 0,53%. Αντιθέτως, η βέλτιστη εκ των στατιστικών μεθόδων, Naive2 σημειώνει αποκλίσεις με ανώτερη αποκλίνουσα τιμή της τάξεως του 0,84% στο 4^ο τρίμηνο 2012.



Διάγραμμα 8.1: Συγκριτικό Διάγραμμα αποτελεσμάτων πρόβλεψης της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ για τον δείκτη Tier I της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος

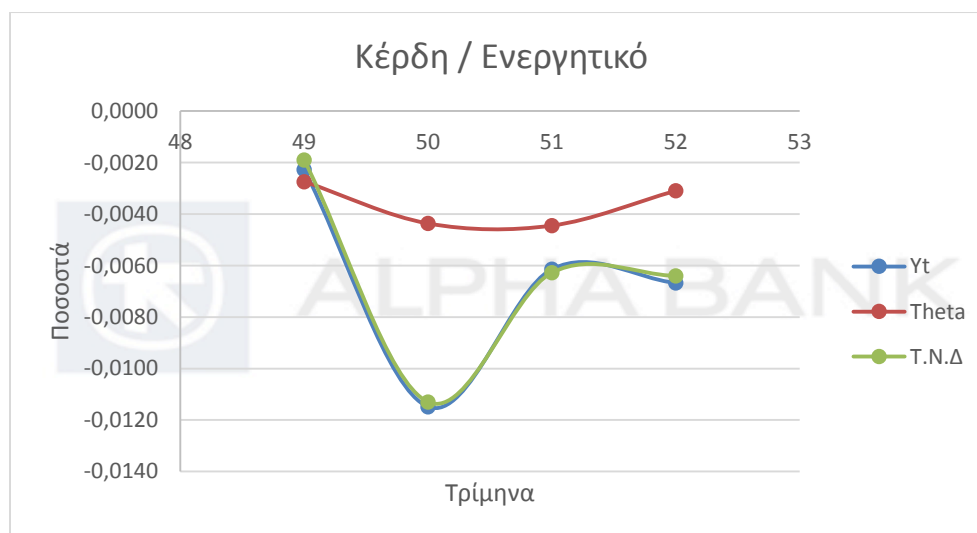
Στο Διάγραμμα 8.2 παρουσιάζεται ο δείκτης NPL/Δάνεια της Εμπορικής Τράπεζας, για τα τέσσερα τρίμηνα του έτους 2012. Παρατηρείται πως τα ΤΝΔ πλησιάζουν αρκετά την πραγματική χρονοσειρά, ενώ η μέθοδος Theta (η βέλτιστη εκ των στατιστικών) εμφανίζει τη μεγαλύτερη διαφορά από την Y_t κατά το πρώτο τρίμηνο

του έτους 2012, με ποσοστό 0,84%. Οι αποκλίσεις των προβλεπόμενων τιμών των ΤΝΔ από την Y_t κυμαίνονται μεταξύ 0,13% και 0,25%.



Διάγραμμα 8.2: Συγκριτικό Διάγραμμα αποτελεσμάτων πρόβλεψης της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ για τον δείκτη NPL/Δάνεια της Εμπορικής Τράπεζας

Τέλος, στο Διάγραμμα 8.3 απεικονίζεται μία από τις καλύτερες προβλέψεις που έχουν παραχθεί στην παρούσα Διπλωματική Εργασία. Τα ΤΝΔ έχουν δώσει μία πρόβλεψη που αποκλίνει αμελητέα από την πραγματική χρονοσειρά. Οι αποκλίσεις των ΤΝΔ από την πραγματική χρονοσειρά κυμαίνονται μεταξύ 0,0001 και 0,0004, ενώ οι αποκλίσεις της μεθόδου Theta εντοπίζονται στο διάστημα 0,005 και 0,0071 (2^ο τρίμηνο 2012).



Διάγραμμα 8.3: Συγκριτικό Διάγραμμα αποτελεσμάτων πρόβλεψης της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ για τον δείκτη Κέρδη/Ενεργητικό της Alpha Bank

Από τα παραπάνω τρία διαγράμματα βγαίνει το συμπέρασμα πως, όπως οι δείκτες σφαλμάτων που ποσοτικά παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 7, σύμφωνα με τους οποίους επιλέγονταν οι κατάλληλες μέθοδοι πρόβλεψης, έτσι και οι τελικές προβλεπόμενες τιμές μπορούν να απεικονιστούν ποιοτικά σε ένα διάγραμμα, το οποίο βοηθά στην κατανόηση του κατά πόσο συγκλίνουν ή αποκλίνουν στην πραγματική τιμή

οι στατιστικές μέθοδοι πρόβλεψης και τα ΤΝΔ. Πρόκειται για την άλλη όψη του ίδιου νομίσματος, όπου πρακτικά προτιμάται περισσότερο η εξαγωγή συμπερασμάτων από τους δείκτες σφαλμάτων.

Σύμφωνα με την αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων του κεφαλαίου 7, παρουσιάζονται παρακάτω δύο πίνακες, σχετικά με το ποια μέθοδος πρόβλεψης αναδείχτηκε ως η πιο αποδοτική.

Στον πίνακα 8.1 απεικονίζονται τα πλήθη (σύνολο 18 χρονοσειρές) καθώς και τα ποσοστά επιτυχιών των μεθόδων πρόβλεψης από το διαγωνισμό προβλέψεων των τριών κύριων τραπεζικών παραμέτρων για τις έξι υπό μελέτη τράπεζες: Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I), Δείκτης μη εξυπηρετούμενων Δανείων (NPL) προς τα συνολικά Δάνεια καθώς και ο Δείκτης των Κερδών προς το Ενεργητικό.

Μέθοδος	Πλήθος επιτυχιών	Ποσοστό επιτυχίας
NAIVE2	1	5,56%
SES	1	5,56%
HOLT	1	5,56%
DAMPED	0	0,00%
THETA	3	16,67%
ΤΝΔ	12	66,67%

Πίνακας 8.1: Πίνακας ποσοστών επιτυχίας μεθόδων πρόβλεψης για τις 18 χρονοσειρές

Παρατηρείται πως τα ΤΝΔ έδωσαν, για το στατιστικό δείγμα των 18 προβλέψεων, την καλύτερη απόδοση με ποσοστό επιτυχιών 66,67%, αποδεικνύοντας ότι μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την ποιότητα των προβλέψεων εξασφαλίζοντας σημαντική μείωση των σφαλμάτων.

Επιπρόσθετα, στον πίνακα 8.2 απεικονίζονται τα πλήθη (σύνολο 108 χρονοσειρές) καθώς και τα ποσοστά επιτυχιών των στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης από το διαγωνισμό προβλέψεων των κύριων και δευτερευουσών τραπεζικών παραμέτρων για τις έξι υπό μελέτη τράπεζες. Εξαιρούνται τα ΤΝΔ, διότι δεν παράχθηκαν προβλέψεις για τις δευτερεύουσες τραπεζικές παραμέτρους.

Μέθοδος	Πλήθος επιτυχιών	Ποσοστό επιτυχίας
NAIVE2	26	24,07%
SES	19	17,59%
HOLT	11	10,19%
DAMPED	9	8,33%
THETA	43	39,81%

Πίνακας 8.2: Πίνακας ποσοστών επιτυχίας στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης για τις 108 χρονοσειρές

Είναι ολοφάνερο πως από τις Στατιστικές Μεθόδους Πρόβλεψης οι μέθοδος Theta, με ποσοστό 39,81% προηγείται όλων των υπολοίπων. Άξιο αναφοράς είναι πως ακολουθεί η απλοϊκή μέθοδος Naive με το συνολικό ποσοστό των 24,07%.

Είναι γεγονός πως η επεξεργασία και η γενικότερη ενασχόληση με τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ) αποτελεί μια ως επί το πλείστον χρονοβόρα και πολύπλοκη διαδικασία, δίνει όμως μακράν καλύτερα αποτελέσματα στις προβλέψεις.

Η χρήση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων για προβλέψεις μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλες χρονοσειρές άλλων επιστημονικών πεδίων ακολουθώντας παρόμοιες παραδοχές και τεχνικές.

8.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία αποτελεί μία εκτεταμένη καταγραφή στον τομέα της πρόβλεψης χρηματοοικονομικών δεικτών στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα, καθώς μελετήθηκαν μια πληθώρα από παραμέτρους και μεγάλου όγκου δεδομένα.

Όπως αναφέρθηκε και στα συμπεράσματα της ενότητας 8.1, τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα έδωσαν αρκετά πιο ακριβείς προβλέψεις σε σχέση με τις στατιστικές μεθόδους. Παρόλα αυτά, προκύπτουν πολλά νέα πεδία που απαιτούν περαιτέρω διερεύνησης και μελέτης, προκειμένου να προκύψει μια πιο σφαιρική και ολιστική γνώση, σχετικά με την πρόβλεψη των χρηματοοικονομικών δεικτών.

Στην διπλωματική αυτή εργασία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αφενός μεν μεγαλύτερο εύρος δεδομένων (περισσότερες τραπεζικές παράμετροι) και αφετέρου δε μεγαλύτερης διάρκειας δεδομένα, πέρα από τα έτη 2000-2012. Σημειώνεται, βέβαια, πως δεδομένα προ τους έτους 2000 είναι δύσκολο να ευρεθούν καθώς δεν υπάρχει συστηματική καταγραφή από τη μεριά των Τραπεζών.

Η βασικότερη προέκταση της Διπλωματικής Εργασίας είναι η χρήση συνδυαστικών μοντέλων πρόβλεψης, καθώς είναι πιθανόν να δοθούν καλύτερης ποιότητας αποτελέσματα. Έχει αποδεχτεί ότι σε πολλές εφαρμογές λειτουργούν καλύτερα από τα απλά μοντέλα πρόβλεψης. Ακόμα, η παραγωγή κριτικών προβλέψεων συνδυαζόμενες με κλασσικές μεθόδους πρόβλεψης μπορούν να δώσουν σημαντικά ευρήματα, καθώς υπάρχουν διαρκείς αλλαγές στο οικονομικό περιβάλλον, οι οποίες δεν μπορούν να αξιολογηθούν από τις στατιστικές μεθόδους πρόβλεψης. Οι κριτικές προβλέψεις είναι ικανές να δώσουν καλής ποιότητας προβλέψεις, εκεί που οι ποσοτικές προβλέψεις των στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης δίνουν λιγότερο ικανοποιητικές προβλέψεις. Αυτά τα γεγονότα ονομάζονται ειδικά γεγονότα (special events). Τα special events, τα οποία μπορεί να είναι πολιτικές ή οικονομικές αποφάσεις της χώρας, της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας, αντίστοιχα, επηρεάζουν τους μακροοικονομικούς δείκτες και επομένως και την πορεία των τραπεζών.

Επίσης, ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η εξέταση πιο αναβαθμισμένων δεικτών σφάλματος για την μελέτη της ακρίβειας των χρονοσειρών, προκειμένου να συγκριθούν εκ νέου όλες οι μέθοδοι πρόβλεψης και να επιλεγεί η αποδοτικότερη.

Εν κατακλείδι, στην παρούσα Διπλωματική Εργασία θα μπορούσε να διερευνηθεί το πεδίο, συμπεριλαμβάνοντας και άλλες εμπορικές τράπεζες είτε της Ελλάδας, είτε της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Κεφάλαιο 9

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Πετρόπουλος Φ., Ασημακόπουλος Β., Επιχειρησιακές Προβλέψεις, Αθήνα 2011, pp. 11-221
2. Γραβάνης Σ., Πρόβλεψη χρηματοοικονομικών δεικτών με χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, Αθήνα 2012, pp. 37-167
3. Μοσκούφογλου Χ., Η χρηματοπιστωτική κρίση και η επίδρασή της στον τραπεζικό κλάδο στην Ελλάδα, pp. 6-21
4. Καραγιάννη Α., Οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στο ελληνικό τραπεζικό σύστημα. Προοπτικές για το Μέλλον, Ηράκλειο 2012, pp. 28-41
5. Κουτράκου Β., Resolving Banking Crises: Experiences from the Past and Lessons for the Future, Αθήνα 2010, pp. 3-14
6. Αθανασιάδου Γ., Τσουμέτης Α., Η οικονομική κρίση και το Τραπεζικό σύστημα, Θεσσαλονίκη 2009, pp. 3, 14-16
7. Αλεξάνδρου Α., Χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων για τη μελέτη της μεταβολής της αντίστασης προσγείωσης κατά τη διάρκεια του έτους, Αθήνα 2011, pp. 39-65
8. Τσορτανίδης Δ., Αρχιτεκτονική και εκπαίδευση Νευρωνικών Δικτύων με γενετικούς αλγορίθμους στην πρόγνωση οικονομικών δεδομένων, Πάτρα 2005, pp. 2-10
9. Νέζης Δ. Πρόβλεψη τιμών μετοχών με τη χρήση νευρωνικών δικτύων και δεικτών που μετρούν την ψυχολογία των επενδυτών, Χανιά 2010, pp. 7-27
10. Σκιαδά Φ., Ράπτης Α., ForeDroid: Ανάπτυξη Εφαρμογής Προβλέψεων Χρονοσειρών για Φορητές Συσκευές, Αθήνα 2013, pp. 51-52
11. Μαυροειδής Ν., Πρόβλεψη Ζήτησης Φυσικού Αερίου: Ανάλυση και Μοντελοποίηση, Αθήνα 2012, pp. 45-65
12. Μακρή Β., Εμπειρική Διερεύνηση παραγόντων που επιδρούν στο δείκτη μη εξυπηρετούμενων τραπεζικών δανείων: Η περίπτωση της Ευρωζώνης, Πάτρα 2011
13. Τριανταφύλλου Λ.-Ε., Κερδοφορία και αποτελεσματικότητα ελληνικών τραπεζών 2004-2009, Θεσσαλονίκη 2010
14. Δημόπουλος Σ., 2008. Πρόβλεψη χρονοσειρών με τη χρήση νευρωνικών δικτύων- εφαρμογή στον τομέα του τουρισμού.
15. Τσιάφα Ε., 2008. Βελτιστοποίηση μεθόδου πρόβλεψης Θ με χρήση Νευρωνικών Δικτύων.
16. Άλλιος Μ., 2011. Πρόβλεψη και Διαχείριση Δημοσιονομικών Κρίσεων

17. Μουτεβελή Μ., Μέθοδοι αξιολόγησης δανείων καταναλωτικής πίστης στο σύγχρονο τραπεζικό τοπίο της Ελλάδας, Ηράκλειο 2010
18. Καρναμπίτη Ε., Απόδοση ελληνικών τραπεζών - Εφαρμογή δυναμικών υποδειγμάτων/ Υπόδειγμα ARIMA, Θεσσαλονίκη, 2010

Ξένη Βιβλιογραφία

1. Haykin S., Νευρωνικά Δίκτυα και Μηχανική Μάθηση, Τρίτη έκδοση, 2010, pp. 45-67
2. Yim J., H. Mitchell, A comparison of corporate distress prediction models in Brazil: hybrid neural networks, logit models and discriminant analysis, Belo Horizonte 2005
3. Kaminski G. L., Reinhart C. M., “The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems”, American Economic Review, 1999, Vol.89, pp. 473-500
4. Kumar P. R., Bankruptcy prediction in banks and firms via statistical and intelligent techniques, Masab Tank, Hyderabad India, 2006
5. Türk A., Predicting Financial Crisis with Artificial Neural Network Model: the Case of Turkey, Kirklareli 2011
6. Coyle B., Credit Risk Management-Measuring Risk, The chartered, 2000
7. Demyanyk Y., Hasan I., Financial crises and bank failures: A review of prediction methods, Cleveland, Ohio, New York, USA, 2009
8. Cole R., Qiongbing Wu, Predicting bank failures using a simple dynamic hazard model, Chicago USA, Newcastle, Australia, 2009
9. Canbas S., Cabuk A., Bilgin Kilic S., Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: The Turkish case, Adana 2004
10. Putkuri H., The Bank of Finland’s banking sector forecast model, Bank of Helsinki Finland, 2009
11. Sven F. Crone, 2005. Forecasting with Artificial Neural Networks EVIC 2005 Tutorial Santiago de Chile, 15 December 2005
12. Stekler, H.O. 1991. Macroeconomic forecast evaluation techniques. International Journal of Forecasting, 73, 375-384.
13. Rebecca M. Nelson, Paul Belkin, Derek E. Mix, Greece’s Debt Crisis: Overview, Policy Responses, and Implications, Congressional Research Service, April 2010.
14. Makridakis S., Forecasting accuracy and the assumption of constancy, Omega, Volume 9, Issue 3, 1981, Pages 307-311.
15. Makridakis S., 1993. Accuracy measures: theoretical and practical concerns, International Journal of Forecasting, 9, 527-529.

Ηλεκτρονικές διευθύνσεις

1. Ευρετήριο οικονομικών όρων
2. Wikipedia
3. Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος
4. Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος
5. Alpha Bank
6. Τράπεζα Πειραιώς
7. Eurobank EFG
8. Εμπορική Τράπεζα
9. Eurostat
10. ΕΛΣΤΑΤ
11. Τράπεζα της Ελλάδος

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΤΡΑΠΕΖΩΝ**

A.1	Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος (4 ^ο τρίμηνο 2012).....	130
A.2	Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος (3 ^ο τρίμηνο 2011).....	131
A.3	Alpha Bank (4 ^ο τρίμηνο 2012).....	132
A.4	Τράπεζα Πειραιώς (4 ^ο τρίμηνο 2012).....	133
A.5	Eurobank EFG (4 ^ο τρίμηνο 2012).....	134
A.6	Εμπορική Τράπεζα (4 ^ο τρίμηνο 2012).....	135

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:
ΤΡΑΠΕΖΙΚΑ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 2000-2012**

B.1	Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος.....	137
B.2	Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος.....	140
B.3	Alpha Bank.....	143
B.4	Τράπεζα Πειραιώς.....	146
B.5	Eurobank EFG.....	149
B.6	Εμπορική Τράπεζα.....	152
B.7	Μακροοικονομικά δεδομένα.....	155



Έτος		Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις Πελατών	Διατραπεζικές Καταθέσεις	Διατραπεζικό Χρέος	Tier I	Κέρδη προ φόρων
2000	Q1	12.767.190.703 €	33.493.408.907 €	7.060.637.755 €	1.639.424.434 €	10,60%	220.372.540 €
	Q2	14.455.657.585 €	35.837.961.488 €	7.132.078.450 €	2.208.884.816 €	10,70%	195.918.157 €
	Q3	14.161.563.577 €	38.139.977.908 €	6.547.636.235 €	2.609.980.335 €	10,90%	115.501.532 €
	Q4	12.365.786.445 €	36.745.880.581 €	6.899.793.071 €	1.966.131.255 €	10,80%	342.791.695 €
2001	Q1	12.154.531.381 €	37.135.775.184 €	3.634.656.587 €	2.461.665.999 €	10,60%	252.391.216 €
	Q2	11.693.207.275 €	37.248.249.230 €	3.696.338.198 €	2.397.204.857 €	10,70%	178.541.162 €
	Q3	11.011.954.879 €	37.943.784.173 €	1.515.214.850 €	2.719.280.889 €	11,00%	109.528.822 €
	Q4	12.941.197.385 €	40.533.958.274 €	2.101.059.478 €	3.126.617.230 €	10,80%	107.029.761 €
2002	Q1	13.710.980.000 €	38.693.295.000 €	1.420.524.000 €	2.796.975.000 €	10,50%	119.003.000 €
	Q2	11.838.147.000 €	40.712.106.000 €	1.343.966.000 €	2.718.377.000 €	10,60%	84.771.000 €
	Q3	13.199.910.000 €	41.511.206.000 €	1.229.463.000 €	2.450.250.000 €	10,60%	56.186.000 €
	Q4	14.849.648.000 €	41.445.722.000 €	665.799.000 €	3.422.718.000 €	10,40%	36.772.000 €
2003	Q1	13.735.354.000 €	40.031.156.000 €	1.206.210.000 €	4.424.263.000 €	11,00%	95.576.000 €
	Q2	11.358.641.000 €	35.887.357.000 €	1.291.223.000 €	6.583.456.000 €	12,50%	117.509.000 €
	Q3	13.066.651.000 €	36.662.994.000 €	636.248.000 €	6.081.988.000 €	12,90%	89.974.000 €
	Q4	14.596.587.000 €	35.439.296.000 €	985.435.000 €	8.911.709.000 €	10,10%	105.662.000 €
2004	Q1	10.024.596.000 €	35.797.621.000 €	1.027.483.000 €	6.863.442.000 €	10,40%	122.532.000 €
	Q2	13.956.886.000 €	37.805.351.000 €	1.139.303.000 €	10.878.100.000 €	10,00%	131.192.000 €
	Q3	11.752.931.000 €	39.324.325.000 €	2.333.443.000 €	5.237.076.000 €	12,50%	116.142.000 €
	Q4	10.125.754.000 €	37.175.074.000 €	813.769.000 €	5.747.299.000 €	12,30%	150.237.000 €
2005	Q1	2.389.970.000 €	36.261.803.000 €	1.308.064.000 €	11.290.077.000 €	11,00%	135.574.000 €
	Q2	2.594.922.000 €	39.049.994.000 €	2.319.198.000 €	8.791.220.000 €	11,50%	115.640.000 €
	Q3	2.467.577.000 €	40.969.353.000 €	1.888.323.000 €	6.657.595.000 €	11,80%	189.571.000 €
	Q4	2.153.682.000 €	41.060.200.000 €	1.848.223.000 €	4.986.420.000 €	9,28%	182.082.000 €
2006	Q1	2.249.380.000 €	41.402.757.000 €	2.159.504.000 €	5.584.817.000 €	12,50%	261.865.000 €
	Q2	2.532.628.000 €	43.403.438.000 €	2.730.152.000 €	5.714.578.000 €	9,64%	210.301.000 €
	Q3	2.186.188.000 €	43.096.411.000 €	1.886.349.000 €	5.522.941.000 €	18,36%	175.871.000 €
	Q4	2.436.665.000 €	44.564.664.000 €	2.034.464.000 €	5.871.463.000 €	15,90%	192.031.000 €
2007	Q1	2.615.125.000 €	45.050.441.000 €	1.089.355.000 €	7.085.209.000 €	15,60%	210.249.000 €
	Q2	2.931.411.000 €	45.795.158.000 €	1.766.084.000 €	8.276.575.000 €	15,20%	350.025.000 €
	Q3	2.786.516.000 €	46.584.609.000 €	2.559.439.000 €	7.651.590.000 €	15,10%	262.368.000 €
	Q4	2.537.345.000 €	49.259.670.000 €	4.135.632.000 €	9.033.985.000 €	14,50%	209.213.000 €
2008	Q1	2.178.752.000 €	50.238.350.000 €	2.947.776.000 €	9.116.059.000 €	14,51%	280.561.000 €
	Q2	4.207.529.000 €	52.456.615.000 €	1.886.620.000 €	8.879.579.000 €	16,90%	177.038.000 €
	Q3	5.237.035.000 €	54.215.076.000 €	2.915.382.000 €	12.905.325.000 €	15,44%	35.900.000 €
	Q4	7.708.371.000 €	56.291.053.000 €	1.959.249.000 €	13.801.415.000 €	14,50%	139.675.000 €
2009	Q1	9.176.500.000 €	57.269.157.000 €	1.500.225.000 €	17.631.702.000 €	14,30%	197.338.000 €
	Q2	10.425.769.000 €	59.465.459.000 €	3.197.775.000 €	18.753.792.000 €	15,30%	330.971.000 €
	Q3	9.132.581.000 €	58.763.392.000 €	1.697.679.000 €	18.650.405.000 €	17,30%	126.900.000 €
	Q4	7.476.660.000 €	58.081.167.000 €	2.073.721.000 €	18.390.685.000 €	16,40%	-251.582.000 €
2010	Q1	6.434.812.000 €	56.207.703.000 €	1.652.323.000 €	24.668.388.000 €	15,63%	-130.348.000 €
	Q2	3.378.448.000 €	53.794.147.000 €	4.329.608.000 €	29.206.770.000 €	14,80%	-125.576.000 €
	Q3	3.503.540.000 €	55.788.831.000 €	3.440.728.000 €	28.555.360.000 €	14,90%	-91.891.000 €
	Q4	3.035.212.000 €	52.471.008.000 €	5.069.505.000 €	28.869.460.000 €	18,00%	14.208.000 €
2011	Q1	2.756.213.000 €	52.862.036.000 €	4.825.753.000 €	25.909.533.000 €	18,50%	-54.609.000 €
	Q2	3.703.371.000 €	46.672.725.000 €	6.102.213.000 €	33.350.913.000 €	16,10%	-216.523.000 €
	Q3	1.808.619.000 €	45.446.938.000 €	1.960.765.000 €	31.520.508.000 €	15,60%	-1.766.351.000 €
	Q4	1.157.474.000 €	44.025.167.000 €	1.566.583.000 €	33.870.863.000 €	11,00%	-11.098.082.000 €
2012	Q1	3.423.493.000 €	41.726.144.000 €	1.114.063.000 €	34.981.553.000 €	10,70%	-829.162.000 €
	Q2	1.819.888.000 €	38.890.252.000 €	2.081.925.000 €	37.097.791.000 €	12,10%	-1.492.943.000 €
	Q3	1.888.388.000 €	38.856.195.000 €	1.667.576.000 €	35.359.487.000 €	11,20%	-840.902.000 €
	Q4	1.045.610.000 €	40.908.040.000 €	1.212.519.000 €	33.287.156.000 €	11,70%	138.343.000 €

Πίνακας Β1 – Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος



Έτος		Ενεργητικό	Κέρδη / Ενεργητικό	NPL / Δάνεια	Τιμή Μετοχής	Δάνεια	Ρυθμός Αύξησης Δανείων
2000	Q1	38.765.077.274 €	0,0057	3,80%	24,08 €	12.261.859.431 €	
	Q2	42.357.207.589 €	0,0046	3,30%	23,28 €	12.620.191.888 €	2,9223%
	Q3	44.796.871.630 €	0,0026	3,40%	20,38 €	13.590.819.607 €	7,6911%
	Q4	43.307.588.490 €	0,0079	2,60%	20,49 €	14.118.174.726 €	3,8802%
2001	Q1	43.929.396.220 €	0,0057	3,10%	19,05 €	14.214.636.766 €	0,6832%
	Q2	43.673.225.514 €	0,0041	3,10%	19,90 €	14.651.553.693 €	3,0737%
	Q3	44.556.955.451 €	0,0025	3,30%	14,65 €	15.107.557.511 €	3,1123%
	Q4	47.846.539.205 €	0,0022	2,20%	13,29 €	15.604.316.968 €	3,2882%
2002	Q1	45.558.860.000 €	0,0026	2,10%	12,46 €	15.869.710.000 €	1,7008%
	Q2	47.656.713.000 €	0,0018	2,30%	10,56 €	15.929.859.000 €	0,3790%
	Q3	48.225.692.000 €	0,0012	2,10%	9,16 €	16.281.268.000 €	2,2060%
	Q4	49.161.283.000 €	0,0007	2,00%	7,13 €	17.309.500.000 €	6,3154%
2003	Q1	48.234.889.000 €	0,0020	2,20%	5,71 €	17.396.733.000 €	0,5040%
	Q2	46.481.223.000 €	0,0025	1,70%	6,57 €	18.182.844.000 €	4,5187%
	Q3	46.993.384.000 €	0,0019	2,60%	9,68 €	18.609.151.000 €	2,3446%
	Q4	49.116.764.000 €	0,0022	1,60%	10,06 €	19.017.751.000 €	2,1957%
2004	Q1	47.318.493.000 €	0,0026	5,30%	11,99 €	19.599.416.000 €	3,0585%
	Q2	53.483.964.000 €	0,0025	5,00%	12,97 €	21.307.930.000 €	8,7172%
	Q3	49.281.141.000 €	0,0024	5,40%	12,59 €	21.946.157.000 €	2,9953%
	Q4	48.302.078.000 €	0,0031	5,20%	15,81 €	23.212.219.000 €	5,7689%
2005	Q1	53.394.947.000 €	0,0025	4,70%	18,77 €	23.792.013.000 €	2,4978%
	Q2	53.877.391.000 €	0,0021	4,80%	19,23 €	24.818.648.000 €	4,3150%
	Q3	54.269.659.000 €	0,0035	4,90%	21,25 €	25.547.211.000 €	2,9355%
	Q4	53.278.930.000 €	0,0034	4,70%	23,73 €	27.178.715.000 €	6,3862%
2006	Q1	54.167.007.000 €	0,0048	4,40%	27,53 €	27.993.298.000 €	2,9971%
	Q2	56.032.825.000 €	0,0038	4,60%	24,55 €	29.086.932.000 €	3,9068%
	Q3	58.367.686.000 €	0,0030	4,60%	23,54 €	30.057.976.000 €	3,3384%
	Q4	61.306.162.000 €	0,0031	4,70%	26,61 €	32.755.298.000 €	8,9737%
2007	Q1	63.369.788.000 €	0,0033	4,00%	29,28 €	33.194.528.000 €	1,3409%
	Q2	65.928.280.000 €	0,0053	3,70%	31,71 €	35.470.930.000 €	6,8578%
	Q3	66.450.251.000 €	0,0039	3,60%	32,75 €	36.680.861.000 €	3,4110%
	Q4	71.058.950.000 €	0,0029	3,40%	34,28 €	39.568.570.000 €	7,8725%
2008	Q1	72.720.313.000 €	0,0039	2,60%	30,01 €	40.917.821.000 €	3,4099%
	Q2	75.369.454.000 €	0,0023	2,20%	25,84 €	43.584.030.000 €	6,5160%
	Q3	80.753.190.000 €	0,0004	3,10%	23,20 €	46.086.883.000 €	5,7426%
	Q4	84.286.079.000 €	0,0017	3,30%	13,39 €	55.798.270.000 €	21,0719%
2009	Q1	89.431.594.000 €	0,0022	3,70%	9,23 €	57.736.254.000 €	3,4732%
	Q2	92.255.966.000 €	0,0036	4,40%	13,27 €	57.725.824.000 €	-0,0181%
	Q3	92.932.622.000 €	0,0014	4,90%	17,72 €	59.100.627.000 €	2,3816%
	Q4	91.220.464.000 €	-0,0028	5,40%	19,32 €	58.129.698.000 €	-1,6428%
2010	Q1	95.510.190.000 €	-0,0014	6,00%	13,40 €	58.421.995.000 €	0,5028%
	Q2	97.733.369.000 €	-0,0013	6,40%	9,48 €	58.756.383.000 €	0,5724%
	Q3	99.452.665.000 €	-0,0009	7,10%	8,70 €	58.007.528.000 €	-1,2745%
	Q4	96.304.857.000 €	0,0001	8,40%	7,26 €	58.242.991.000 €	0,4059%
2011	Q1	93.620.265.000 €	-0,0006	4,08%	6,87 €	57.170.008.000 €	-1,8423%
	Q2	95.950.660.000 €	-0,0023	4,18%	5,13 €	56.502.628.000 €	-1,1674%
	Q3	93.178.304.000 €	-0,0190	4,68%	3,86 €	56.027.426.000 €	-0,8410%
	Q4	87.307.550.000 €	-0,1271	5,13%	1,83 €	52.891.237.000 €	-5,5976%
2012	Q1	82.903.218.000 €	-0,0100	4,09%	2,28 €	51.345.525.000 €	-2,9224%
	Q2	81.036.241.000 €	-0,0184	4,29%	1,44 €	49.820.204.000 €	-2,9707%
	Q3	78.434.222.000 €	-0,0107	4,94%	1,45 €	47.943.314.000 €	-3,7673%
	Q4	77.939.482.000 €	0,0018	5,56%	1,76 €	46.999.623.000 €	-1,9683%

Πίνακας Β2 – Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος



Έτος	Δάνεια/ Καταθέσεις	Υποχρεώσεις	Υποχρεώσεις/ Ενεργητικό	Καθαρά Έσοδα	Λειτουργικά Έξοδα	Λειτουργικά Έξοδα/ Ενεργητικό	
2000	Q1	0,3661	36.400.244.716 €	0,9390	434.430.941 €	-203.291.780 €	-0,0052
	Q2	0,3521	39.796.350.401 €	0,9395	406.919.645 €	-206.771.974 €	-0,0049
	Q3	0,3563	42.120.475.528 €	0,9403	323.218.738 €	-195.118.609 €	-0,0044
	Q4	0,3842	40.725.989.165 €	0,9404	591.530.920 €	-221.392.170 €	-0,0051
2001	Q1	0,3828	41.095.405.679 €	0,9355	446.762.139 €	-205.094.556 €	-0,0047
	Q2	0,3933	40.918.174.160 €	0,9369	406.962.832 €	-224.482.679 €	-0,0051
	Q3	0,3982	41.692.428.235 €	0,9357	348.280.088 €	-217.762.230 €	-0,0049
	Q4	0,3850	45.580.798.726 €	0,9526	356.198.867 €	-234.375.856 €	-0,0049
2002	Q1	0,4101	43.174.176.000 €	0,9477	362.573.000 €	-224.899.000 €	-0,0049
	Q2	0,3913	45.187.428.000 €	0,9482	312.855.000 €	-229.069.000 €	-0,0048
	Q3	0,3922	45.700.186.000 €	0,9476	320.035.000 €	-218.329.000 €	-0,0045
	Q4	0,4176	46.808.126.000 €	0,9521	329.054.000 €	-236.695.000 €	-0,0048
2003	Q1	0,4346	45.899.761.000 €	0,9516	351.676.000 €	-224.503.000 €	-0,0047
	Q2	0,5067	44.028.587.000 €	0,9472	364.303.000 €	-225.951.000 €	-0,0049
	Q3	0,5076	44.468.202.000 €	0,9463	338.901.000 €	-231.594.000 €	-0,0049
	Q4	0,5366	46.572.199.000 €	0,9482	369.532.000 €	-240.052.000 €	-0,0049
2004	Q1	0,5475	44.651.709.000 €	0,9436	387.425.000 €	-232.956.000 €	-0,0049
	Q2	0,5636	50.636.281.000 €	0,9468	392.629.000 €	-239.857.000 €	-0,0045
	Q3	0,5581	46.342.080.000 €	0,9404	387.682.000 €	-237.765.000 €	-0,0048
	Q4	0,6244	45.649.914.000 €	0,9451	414.880.000 €	-237.554.000 €	-0,0049
2005	Q1	0,6561	50.629.050.000 €	0,9482	396.415.000 €	-218.841.000 €	-0,0041
	Q2	0,6356	51.284.078.000 €	0,9519	375.550.000 €	-216.910.000 €	-0,0040
	Q3	0,6236	51.564.471.000 €	0,9502	473.027.000 €	-229.489.000 €	-0,0042
	Q4	0,6619	50.306.441.000 €	0,9442	523.994.000 €	-289.458.000 €	-0,0054
2006	Q1	0,6761	50.997.079.000 €	0,9415	553.142.000 €	-232.066.000 €	-0,0043
	Q2	0,6702	53.078.682.000 €	0,9473	500.954.000 €	-238.588.000 €	-0,0043
	Q3	0,6975	52.298.376.000 €	0,8960	475.643.000 €	-243.171.000 €	-0,0042
	Q4	0,7350	55.187.614.000 €	0,9002	580.694.000 €	-320.553.000 €	-0,0052
2007	Q1	0,7368	57.052.232.000 €	0,9003	543.466.000 €	-272.578.000 €	-0,0043
	Q2	0,7746	59.808.329.000 €	0,9072	728.693.000 €	-314.338.000 €	-0,0048
	Q3	0,7874	60.130.609.000 €	0,9049	649.401.000 €	-325.670.000 €	-0,0049
	Q4	0,8033	64.523.029.000 €	0,9080	624.719.000 €	-355.878.000 €	-0,0050
2008	Q1	0,8145	65.974.240.000 €	0,9072	624.484.000 €	-280.868.000 €	-0,0039
	Q2	0,8309	68.291.509.000 €	0,9061	543.489.000 €	-302.993.000 €	-0,0040
	Q3	0,8501	73.792.880.000 €	0,9138	419.026.000 €	-306.643.000 €	-0,0038
	Q4	0,9912	77.852.293.000 €	0,9237	680.027.000 €	-421.151.000 €	-0,0050
2009	Q1	1,0082	82.945.208.000 €	0,9275	663.369.000 €	-321.642.000 €	-0,0036
	Q2	0,9707	84.896.238.000 €	0,9202	801.791.000 €	-327.873.000 €	-0,0036
	Q3	1,0057	84.163.455.000 €	0,9056	629.904.000 €	-358.507.000 €	-0,0039
	Q4	1,0008	82.996.303.000 €	0,9098	541.218.000 €	-437.101.000 €	-0,0048
2010	Q1	1,0394	87.674.202.000 €	0,9180	436.224.000 €	-346.008.000 €	-0,0036
	Q2	1,0922	90.639.418.000 €	0,9274	457.882.000 €	-345.376.000 €	-0,0035
	Q3	1,0398	92.338.478.000 €	0,9285	511.742.000 €	-345.018.000 €	-0,0035
	Q4	1,1100	87.524.737.000 €	0,9088	706.401.000 €	-364.868.000 €	-0,0038
2011	Q1	1,0815	84.837.130.000 €	0,9062	585.613.000 €	-326.302.000 €	-0,0035
	Q2	1,2106	87.952.271.000 €	0,9166	523.511.000 €	-325.531.000 €	-0,0034
	Q3	1,2328	85.467.002.000 €	0,9172	392.177.000 €	-316.027.000 €	-0,0034
	Q4	1,2014	88.373.066.000 €	1,0122	805.602.000 €	-511.625.000 €	-0,0059
2012	Q1	1,2305	84.981.406.000 €	1,0251	211.006.000 €	-305.771.000 €	-0,0037
	Q2	1,2810	84.821.227.000 €	1,0467	362.356.000 €	-309.039.000 €	-0,0038
	Q3	1,2339	82.746.829.000 €	1,0550	-99.503.000 €	-299.710.000 €	-0,0038
	Q4	1,1489	81.734.076.000 €	1,0487	365.668.000 €	-304.201.000 €	-0,0039

Πίνακας Β3 – Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος

Έτος	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις Πελατών	Διατραπεζικές Καταθέσεις	Διατραπεζικό Χρέος	Tier I	Κέρδη προ φόρων	
2000	Q1	1.855.703.939 €	9.972.791.650 €	1.381.406.702 €	176.466.837 €	10,57%	44.452.150 €
	Q2	1.951.530.497 €	10.539.222.929 €	1.562.005.121 €	166.723.243 €	12,86%	496.250 €
	Q3	2.297.393.015 €	12.294.000.419 €	1.691.509.253 €	11.307.843 €	11,92%	29.519.587 €
	Q4	2.017.906.007 €	10.742.259.137 €	1.647.728.849 €	13.881.558 €	10,36%	171.894.962 €
2001	Q1	1.736.453.751 €	10.828.868.195 €	903.616.543 €	184.069.670 €	10,54%	41.180.920 €
	Q2	2.029.246.597 €	10.962.935.732 €	1.425.901.370 €	177.073.794 €	10,89%	4.515.000 €
	Q3	2.270.092.400 €	12.510.546.557 €	1.114.538.778 €	67.753.476 €	10,85%	54.476.388 €
	Q4	2.122.443.880 €	11.882.799.595 €	941.597.891 €	10.933.723 €	8,81%	106.028.051 €
2002	Q1	2.100.096.977 €	12.040.829.447 €	815.921.103 €	46.673.309 €	10,82%	57.552.502 €
	Q2	2.094.502.801 €	12.282.509.368 €	745.855.306 €	4.714.059 €	10,38%	-23.109.444 €
	Q3	2.123.845.877 €	12.252.221.649 €	483.499.148 €	5.029.781 €	10,60%	18.649.114 €
	Q4	1.951.529.966 €	12.966.492.619 €	670.373.251 €	3.671.990 €	9,00%	42.594.430 €
2003	Q1	1.934.172.881 €	13.037.350.847 €	693.437.096 €	251.912.132 €	8,69%	39.665.755 €
	Q2	1.858.561.210 €	13.423.659.171 €	443.549.252 €	240.437.531 €	6,42%	14.009.974 €
	Q3	1.893.385.089 €	13.294.196.870 €	544.904.047 €	214.666.985 €	5,43%	52.306.016 €
	Q4	1.663.462.908 €	14.220.027.212 €	851.916.614 €	219.281.712 €	5,14%	26.796.856 €
2004	Q1	1.652.092.146 €	14.320.861.177 €	526.734.123 €	223.212.239 €	5,30%	39.409.424 €
	Q2	1.823.811.378 €	14.334.673.399 €	471.642.405 €	244.667.587 €	6,40%	6.569.468 €
	Q3	1.518.452.749 €	14.735.157.304 €	483.451.848 €	221.189.485 €	6,41%	22.666.714 €
	Q4	1.590.426.613 €	15.826.171.728 €	849.392.675 €	226.477.791 €	5,49%	20.946.896 €
2005	Q1	1.259.453.000 €	16.727.077.000 €	479.434.000 €	214.481.000 €	8,00%	28.096.000 €
	Q2	2.340.111.000 €	16.792.807.000 €	579.076.000 €	218.476.000 €	7,22%	20.590.000 €
	Q3	2.744.701.000 €	16.962.483.000 €	905.348.000 €	235.842.000 €	7,64%	16.111.000 €
	Q4	2.460.140.000 €	17.801.755.000 €	732.978.000 €	208.623.000 €	8,00%	80.099.000 €
2006	Q1	2.578.745.000 €	17.641.382.000 €	990.516.000 €	133.310.000 €	13,50%	51.181.000 €
	Q2	2.503.065.000 €	17.515.820.000 €	1.095.454.000 €	42.981.000 €	12,20%	73.070.000 €
	Q3	2.448.425.000 €	17.643.278.000 €	775.610.000 €	78.502.000 €	11,40%	34.705.000 €
	Q4	2.505.033.000 €	18.198.205.000 €	925.536.000 €	94.381.000 €	11,40%	82.982.000 €
2007	Q1	2.442.041.000 €	19.483.379.000 €	1.146.117.000 €	552.955.000 €	11,10%	85.009.000 €
	Q2	2.445.229.000 €	19.148.132.000 €	1.163.740.000 €	109.146.000 €	11,00%	72.687.000 €
	Q3	2.376.395.000 €	19.275.814.000 €	893.357.000 €	149.282.000 €	9,30%	90.219.000 €
	Q4	2.360.365.000 €	20.713.674.000 €	1.180.630.000 €	769.327.000 €	8,60%	20.551.000 €
2008	Q1	1.177.382.000 €	20.074.240.000 €	1.025.140.000 €	805.808.000 €	8,21%	22.573.000 €
	Q2	1.177.403.000 €	20.080.992.000 €	719.886.000 €	851.920.000 €	7,60%	51.857.000 €
	Q3	1.177.425.000 €	19.829.965.000 €	1.364.712.000 €	851.920.000 €	7,30%	18.266.000 €
	Q4	129.905.000 €	20.990.300.000 €	1.226.862.000 €	851.920.000 €	11,40%	-78.847.000 €
2009	Q1	129.926.000 €	20.622.654.000 €	473.925.000 €	4.098.042.000 €	11,20%	57.717.000 €
	Q2	129.946.000 €	21.125.830.000 €	864.266.000 €	5.233.669.000 €	11,10%	54.825.000 €
	Q3	129.968.000 €	21.829.191.000 €	761.068.000 €	3.986.263.000 €	11,30%	20.910.000 €
	Q4	804.990.000 €	22.682.801.000 €	996.565.000 €	6.379.410.000 €	8,40%	-540.209.000 €
2010	Q1	805.011.000 €	21.918.750.000 €	471.771.000 €	8.132.873.000 €	7,70%	-46.366.000 €
	Q2	1.342.442.000 €	20.632.223.000 €	1.367.855.000 €	9.170.645.000 €	7,24%	-74.180.000 €
	Q3	1.997.504.000 €	19.836.565.000 €	822.850.000 €	9.009.167.000 €	7,12%	-18.191.000 €
	Q4	1.919.472.000 €	19.723.201.000 €	821.273.000 €	9.153.422.000 €	7,40%	-246.325.000 €
2011	Q1	1.510.989.000 €	18.892.021.000 €	1.245.124.000 €	7.750.031.000 €	9,55%	-31.575.000 €
	Q2	1.447.322.000 €	18.009.498.000 €	1.075.305.000 €	8.193.104.000 €	9,24%	-786.308.000 €
	Q3	1.162.294.000 €	17.316.147.000 €	701.415.000 €	7.464.847.000 €	8,76%	-97.964.000 €
	Q4	2.276.480.000 €	17.532.840.000 €	1.023.462.000 €	8.501.330.000 €	8,95%	-5.227.245.000 €
2012	Q1	905.827.000 €	20.376.916.250 €	803.990.000 €	5.196.688.500 €	9,17%	587.250 €
	Q2	1.024.278.250 €	19.962.135.750 €	1.006.828.000 €	5.862.334.500 €	8,79%	-188.451.500 €
	Q3	1.116.797.750 €	19.702.967.000 €	912.511.250 €	5.328.049.250 €	8,62%	-19.244.750 €
	Q4	1.282.711.750 €	20.232.285.500 €	1.017.040.500 €	6.221.520.500 €	9,04%	-1.523.156.500 €

Πίνακας Β4 – Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος

Έτος		Ενεργητικό	Κέρδη / Ενεργητικό	NPL / Δάνεια	Τιμή Μετοχής	Δάνεια	Ρυθμός Αύξησης Δανείων
2000	Q1	17.114.141.893 €	0,0026	19,58%	22,43 €	10.186.465.480 €	
	Q2	17.394.268.035 €	0,0000	24,00%	21,48 €	10.471.897.902 €	2,8021%
	Q3	15.615.489.448 €	0,0019	19,53%	20,69 €	7.461.958.380 €	-28,7430%
	Q4	15.582.841.508 €	0,0110	21,18%	20,11 €	8.932.797.121 €	19,7112%
2001	Q1	17.284.719.515 €	0,0024	17,22%	25,51 €	10.302.783.384 €	15,3366%
	Q2	17.793.348.028 €	0,0003	21,28%	24,60 €	10.514.161.922 €	2,0517%
	Q3	15.365.975.939 €	0,0035	17,16%	24,49 €	8.345.893.657 €	-20,6224%
	Q4	16.487.510.468 €	0,0064	17,21%	23,97 €	10.455.287.627 €	25,2746%
2002	Q1	16.340.367.767 €	0,0035	14,94%	23,87 €	9.282.585.037 €	-11,2164%
	Q2	16.819.954.415 €	-0,0014	18,05%	23,15 €	9.687.084.662 €	4,3576%
	Q3	16.634.079.818 €	0,0011	14,88%	21,56 €	9.715.178.216 €	0,2900%
	Q4	16.800.767.747 €	0,0025	13,85%	18,42 €	11.106.785.678 €	14,3241%
2003	Q1	16.926.573.185 €	0,0023	18,02%	17,85 €	9.962.345.370 €	-10,3040%
	Q2	17.031.195.138 €	0,0008	17,18%	19,99 €	10.120.986.051 €	1,5924%
	Q3	17.045.612.967 €	0,0031	16,08%	22,96 €	10.359.920.751 €	2,3608%
	Q4	17.831.108.153 €	0,0015	16,39%	21,53 €	11.858.933.808 €	14,4693%
2004	Q1	17.904.907.107 €	0,0022	17,89%	22,49 €	11.198.148.128 €	-5,5720%
	Q2	17.932.574.561 €	0,0004	17,60%	18,17 €	11.565.358.973 €	3,2792%
	Q3	18.249.448.159 €	0,0012	18,00%	13,74 €	11.684.041.810 €	1,0262%
	Q4	19.109.287.054 €	0,0011	15,63%	16,51 €	13.359.250.448 €	14,3376%
2005	Q1	17.967.030.000 €	0,0016	19,90%	20,30 €	10.768.055.000 €	-19,3963%
	Q2	19.389.668.000 €	0,0011	19,10%	16,13 €	10.683.218.000 €	-0,7879%
	Q3	19.673.583.000 €	0,0008	18,90%	21,71 €	10.806.498.000 €	1,1540%
	Q4	20.208.406.000 €	0,0040	13,70%	25,87 €	12.788.750.000 €	18,3431%
2006	Q1	20.059.802.000 €	0,0026	15,00%	29,27 €	11.919.537.000 €	-6,7967%
	Q2	19.638.717.000 €	0,0037	14,30%	24,04 €	11.682.990.000 €	-1,9845%
	Q3	19.905.975.000 €	0,0017	13,90%	21,18 €	11.919.611.000 €	2,0253%
	Q4	20.588.412.000 €	0,0040	10,70%	21,03 €	13.624.532.000 €	14,3035%
2007	Q1	22.083.945.000 €	0,0038	10,30%	21,63 €	14.181.698.000 €	4,0894%
	Q2	21.263.045.000 €	0,0034	9,60%	20,78 €	14.607.021.000 €	2,9991%
	Q3	21.486.235.000 €	0,0042	9,90%	20,31 €	14.336.003.000 €	-1,8554%
	Q4	23.399.219.000 €	0,0009	7,10%	20,76 €	18.849.837.000 €	31,4860%
2008	Q1	22.625.142.000 €	0,0010	7,80%	18,42 €	15.954.514.000 €	-15,3599%
	Q2	24.840.002.000 €	0,0021	7,30%	14,14 €	16.860.183.000 €	5,6766%
	Q3	26.247.122.000 €	0,0007	6,90%	12,07 €	17.977.593.000 €	6,6275%
	Q4	27.661.325.000 €	-0,0029	5,60%	9,02 €	20.954.943.000 €	16,5614%
2009	Q1	26.523.895.000 €	0,0022	6,80%	6,26 €	19.969.430.000 €	-4,7030%
	Q2	28.909.778.000 €	0,0019	7,00%	7,87 €	21.094.778.000 €	5,6354%
	Q3	28.486.687.000 €	0,0007	7,30%	8,46 €	21.176.953.000 €	0,3896%
	Q4	32.039.091.000 €	-0,0169	7,60%	9,80 €	22.133.349.000 €	4,5162%
2010	Q1	32.883.872.000 €	-0,0014	7,80%	9,07 €	23.256.920.000 €	5,0764%
	Q2	31.986.801.000 €	-0,0023	9,60%	6,75 €	20.791.283.000 €	-10,6017%
	Q3	31.102.112.000 €	-0,0006	10,60%	5,78 €	20.375.441.000 €	-2,0001%
	Q4	30.430.833.000 €	-0,0081	11,10%	4,36 €	21.350.402.000 €	4,7850%
2011	Q1	28.123.858.000 €	-0,0011	8,18%	4,13 €	19.211.707.000 €	-10,0171%
	Q2	28.159.730.000 €	-0,0279	8,38%	2,37 €	18.603.073.000 €	-3,1680%
	Q3	25.937.494.000 €	-0,0038	8,68%	0,90 €	18.169.906.000 €	-2,3285%
	Q4	22.128.095.000 €	-0,2362	7,85%	0,37 €	16.501.878.000 €	-9,1802%
2012	Q1	27.539.191.750 €	0,0002	7,64%	0,30 €	19.598.142.750 €	-6,2509%
	Q2	28.474.077.750 €	-0,0066	8,07%	0,19 €	19.337.329.250 €	-0,6145%
	Q3	27.943.353.750 €	-0,0007	8,37%	0,17 €	19.424.973.250 €	0,6721%
	Q4	28.064.836.000 €	-0,0660	8,04%	0,16 €	20.235.143.000 €	4,1706%

Πίνακας Β5 – Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος

Έτος	Δάνεια/ Καταθέσεις	Υποχρεώσεις	Υποχρεώσεις/ Ενεργητικό	Καθαρά Έσοδα	Λειτουργικά Έξοδα	Λειτουργικά Έξοδα / Ενεργητικό	
2000	Q1	0,7643	16.141.295.874 €	0,9424	163.635.863 €	-93.095.330 €	-0,0054
	Q2	0,7740	16.298.599.869 €	0,9369	139.315.343 €	-103.055.384 €	-0,0059
	Q3	0,6070	13.421.240.175 €	0,8595	-19.269.353 €	-31.161.979 €	-0,0020
	Q4	0,8316	13.585.520.968 €	0,8718	267.588.771 €	-99.445.846 €	-0,0064
2001	Q1	0,7402	16.489.462.500 €	0,9530	165.823.290 €	-95.471.664 €	-0,0055
	Q2	0,7464	16.636.898.095 €	0,9351	144.116.874 €	-102.940.307 €	-0,0058
	Q3	0,6671	13.268.721.835 €	0,8635	-267.264.020 €	-58.481.648 €	-0,0038
	Q4	0,8799	14.576.772.605 €	0,8841	574.012.339 €	-99.693.040 €	-0,0060
2002	Q1	0,7709	14.372.077.401 €	0,8795	161.433.774 €	-80.100.102 €	-0,0049
	Q2	0,7887	14.874.773.493 €	0,8844	119.013.989 €	-96.818.271 €	-0,0058
	Q3	0,7929	14.670.237.805 €	0,8819	95.061.149 €	-86.829.716 €	-0,0052
	Q4	0,8566	15.474.975.630 €	0,9211	174.626.630 €	-117.153.068 €	-0,0070
2003	Q1	0,7641	16.939.449.236 €	1,0008	173.418.989 €	-100.320.881 €	-0,0059
	Q2	0,7540	16.925.439.262 €	0,9938	158.111.862 €	-102.778.727 €	-0,0060
	Q3	0,7793	16.873.133.245 €	0,9899	207.302.392 €	-95.608.341 €	-0,0056
	Q4	0,8340	16.803.603.786 €	0,9424	228.624.788 €	-113.658.706 €	-0,0064
2004	Q1	0,7819	16.764.194.362 €	0,9363	153.867.398 €	-96.488.673 €	-0,0054
	Q2	0,8068	16.757.288.625 €	0,9345	136.018.647 €	-109.684.230 €	-0,0061
	Q3	0,7929	16.734.588.096 €	0,9170	143.062.022 €	-104.752.641 €	-0,0057
	Q4	0,8441	16.855.594.163 €	0,8821	150.561.935 €	-112.102.917 €	-0,0059
2005	Q1	0,6437	17.882.129.000 €	0,9953	174.573.000 €	-104.977.000 €	-0,0058
	Q2	0,6362	17.990.091.000 €	0,9278	163.323.000 €	-102.480.000 €	-0,0053
	Q3	0,6371	18.170.417.000 €	0,9236	145.359.000 €	-99.176.000 €	-0,0050
	Q4	0,7184	19.014.067.000 €	0,9409	220.810.000 €	-118.957.000 €	-0,0059
2006	Q1	0,6757	18.746.703.000 €	0,9345	167.554.000 €	-86.858.000 €	-0,0043
	Q2	0,6670	18.502.032.000 €	0,9421	190.245.000 €	-116.690.000 €	-0,0059
	Q3	0,6756	18.705.776.000 €	0,9397	163.959.000 €	-114.254.000 €	-0,0057
	Q4	0,7487	19.253.915.000 €	0,9352	239.065.000 €	-141.083.000 €	-0,0069
2007	Q1	0,7279	20.706.814.000 €	0,9376	207.944.000 €	-107.935.000 €	-0,0049
	Q2	0,7628	19.891.154.000 €	0,9355	213.466.000 €	-111.933.000 €	-0,0053
	Q3	0,7437	20.092.822.000 €	0,9351	224.274.000 €	-116.055.000 €	-0,0054
	Q4	0,9100	21.950.177.000 €	0,9381	178.380.000 €	-140.829.000 €	-0,0060
2008	Q1	0,7948	21.344.084.000 €	0,9434	145.814.000 €	-107.941.000 €	-0,0048
	Q2	0,8396	23.656.689.000 €	0,9524	196.701.000 €	-119.154.000 €	-0,0048
	Q3	0,9066	25.134.933.000 €	0,9576	171.574.000 €	-175.534.000 €	-0,0067
	Q4	0,9983	26.772.470.000 €	0,9679	200.260.000 €	-102.426.000 €	-0,0037
2009	Q1	0,9683	25.611.222.000 €	0,9656	231.812.000 €	-119.095.000 €	-0,0045
	Q2	0,9985	27.188.270.000 €	0,9405	268.070.000 €	-128.245.000 €	-0,0044
	Q3	0,9701	26.683.258.000 €	0,9367	249.274.000 €	-133.746.000 €	-0,0047
	Q4	0,9758	30.658.487.000 €	0,9569	204.091.000 €	-159.692.000 €	-0,0050
2010	Q1	1,0611	31.632.103.000 €	0,9619	173.922.000 €	-125.288.000 €	-0,0038
	Q2	1,0077	30.929.056.000 €	0,9669	126.236.000 €	-123.136.000 €	-0,0038
	Q3	1,0272	30.039.006.000 €	0,9658	224.243.000 €	-130.803.000 €	-0,0042
	Q4	1,0825	29.624.336.000 €	0,9735	182.818.000 €	-133.617.000 €	-0,0044
2011	Q1	1,0169	27.296.541.000 €	0,9706	177.886.000 €	-114.461.000 €	-0,0041
	Q2	1,0330	27.542.009.000 €	0,9781	188.124.000 €	-115.435.000 €	-0,0041
	Q3	1,0493	25.496.083.000 €	0,9830	104.113.000 €	-111.587.000 €	-0,0043
	Q4	0,9412	27.064.215.000 €	1,2231	115.254.000 €	-454.854.000 €	-0,0206
2012	Q1	0,9603	26.470.987.500 €	0,9604	182.358.500 €	-116.696.250 €	-0,0043
	Q2	0,9697	27.329.006.000 €	0,9595	194.782.750 €	-121.492.500 €	-0,0043
	Q3	0,9883	26.838.320.000 €	0,9608	187.301.000 €	-137.917.500 €	-0,0050
	Q4	0,9994	28.529.877.000 €	1,0303	175.605.750 €	-212.647.250 €	-0,0084

Πίνακας Β6 – Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος

Έτος	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις Πελατών	Διατραπεζικές Καταθέσεις	Διατραπεζικό Χρέος	Tier I	Κέρδη προ φόρων	
2000	Q1	862.174.222 €	17.206.073.517 €	3.003.052.285 €	4.888.879.037 €	9,02%	61.942.054 €
	Q2	891.139.850 €	18.383.454.324 €	3.560.116.276 €	5.164.011.413 €	9,15%	145.662.497 €
	Q3	840.116.029 €	19.081.380.270 €	2.785.605.655 €	4.996.309.611 €	9,59%	87.628.778 €
	Q4	386.035.000 €	20.125.676.000 €	2.223.462.000 €	5.043.872.000 €	9,78%	42.312.671 €
2001	Q1	1.254.402.063 €	20.731.444.029 €	1.601.024.693 €	4.502.533.171 €	8,87%	92.857.699 €
	Q2	1.552.174.662 €	21.464.349.004 €	2.019.961.406 €	8.177.257.306 €	8,92%	97.251.645 €
	Q3	1.378.133.928 €	21.963.427.211 €	1.337.297.711 €	2.987.905.080 €	9,15%	126.804.754 €
	Q4	684.072.000 €	23.106.226.000 €	2.245.869.000 €	1.824.180.000 €	8,50%	33.614.902 €
2002	Q1	1.712.777.000 €	22.086.159.000 €	1.497.648.000 €	2.158.119.000 €	9,74%	32.333.000 €
	Q2	1.600.355.000 €	21.473.706.000 €	1.399.499.000 €	1.812.189.000 €	9,83%	47.543.000 €
	Q3	1.781.148.000 €	22.383.861.000 €	1.154.081.000 €	1.905.144.000 €	10,02%	80.822.000 €
	Q4	375.198.000 €	21.327.363.000 €	1.144.846.000 €	2.879.180.000 €	9,90%	82.893.000 €
2003	Q1	1.829.297.000 €	20.898.646.000 €	1.451.416.000 €	4.301.419.000 €	7,00%	81.662.000 €
	Q2	1.779.614.000 €	20.666.773.000 €	1.256.950.000 €	2.819.135.000 €	7,10%	74.166.000 €
	Q3	938.059.000 €	20.602.380.000 €	1.000.638.000 €	1.790.063.000 €	9,00%	78.495.000 €
	Q4	124.454.000 €	20.251.299.000 €	925.913.000 €	2.641.667.000 €	10,60%	122.087.000 €
2004	Q1	1.308.090.000 €	19.756.563.000 €	773.830.000 €	2.133.642.000 €	10,60%	124.270.000 €
	Q2	815.195.000 €	19.257.967.000 €	958.211.000 €	1.615.466.000 €	10,10%	91.040.000 €
	Q3	849.788.000 €	19.398.977.000 €	1.216.963.000 €	4.001.421.000 €	10,30%	98.521.000 €
	Q4	3.880.882.750 €	18.942.597.000 €	1.422.363.000 €	1.808.961.000 €	10,10%	117.708.000 €
2005	Q1	1.633.134.000 €	18.122.944.000 €	686.121.000 €	2.296.233.000 €	7,80%	143.001.000 €
	Q2	2.732.490.000 €	18.737.677.000 €	931.848.000 €	6.301.200.000 €	8,10%	86.328.000 €
	Q3	5.215.140.000 €	18.944.987.000 €	1.013.545.000 €	6.515.317.000 €	7,50%	112.273.000 €
	Q4	7.561.491.000 €	19.301.646.000 €	1.621.172.000 €	8.600.366.000 €	7,10%	125.805.000 €
2006	Q1	7.837.069.000 €	19.079.072.000 €	1.054.607.000 €	8.463.508.000 €	7,00%	156.304.000 €
	Q2	8.938.463.000 €	19.505.227.000 €	1.761.535.000 €	8.435.639.000 €	6,60%	161.721.000 €
	Q3	8.019.184.000 €	20.596.757.000 €	974.929.000 €	7.388.207.000 €	6,10%	155.158.000 €
	Q4	7.462.388.000 €	20.372.543.000 €	1.477.675.000 €	7.222.117.000 €	7,50%	242.851.000 €
2007	Q1	5.338.858.000 €	20.849.525.000 €	1.737.039.000 €	5.492.837.000 €	7,50%	61.324.000 €
	Q2	4.080.912.000 €	21.009.919.000 €	1.226.822.000 €	5.305.102.000 €	7,00%	180.388.000 €
	Q3	4.327.205.000 €	21.277.491.000 €	1.274.454.000 €	4.476.589.000 €	6,60%	187.529.000 €
	Q4	6.300.377.000 €	23.334.888.000 €	1.650.327.000 €	5.637.562.000 €	6,40%	184.400.000 €
2008	Q1	6.744.645.000 €	24.411.224.000 €	944.076.000 €	6.462.039.000 €	6,10%	189.491.000 €
	Q2	8.184.318.000 €	26.303.296.000 €	1.533.510.000 €	5.724.951.000 €	6,30%	206.084.000 €
	Q3	5.110.953.000 €	31.633.372.000 €	2.481.380.000 €	7.431.334.000 €	6,00%	101.649.000 €
	Q4	6.033.897.000 €	33.816.094.000 €	1.724.081.000 €	10.883.969.000 €	7,80%	-101.821.000 €
2009	Q1	6.159.700.000 €	33.576.511.000 €	1.442.867.000 €	15.441.650.000 €	7,30%	27.258.000 €
	Q2	6.291.986.000 €	35.485.838.000 €	2.791.610.000 €	19.143.626.000 €	9,30%	322.132.000 €
	Q3	4.183.088.000 €	34.632.633.000 €	1.554.778.000 €	14.015.013.000 €	9,70%	156.336.000 €
	Q4	2.399.720.000 €	35.258.048.000 €	1.425.965.000 €	15.291.428.000 €	11,60%	61.980.000 €
2010	Q1	4.536.236.000 €	33.625.081.000 €	905.630.000 €	16.478.040.000 €	11,30%	13.941.000 €
	Q2	2.223.628.000 €	32.326.906.000 €	1.124.943.000 €	17.989.831.000 €	11,40%	49.954.000 €
	Q3	2.677.454.000 €	32.524.845.000 €	971.929.000 €	17.756.321.000 €	11,50%	16.317.000 €
	Q4	2.808.560.000 €	31.233.710.000 €	2.805.166.000 €	18.729.995.000 €	11,70%	-34.457.000 €
2011	Q1	1.295.937.000 €	31.053.078.000 €	2.530.937.000 €	16.272.292.000 €	12,20%	23.232.000 €
	Q2	3.665.809.000 €	26.963.050.000 €	1.326.773.000 €	20.691.825.000 €	11,10%	-22.806.000 €
	Q3	2.926.427.000 €	25.544.490.000 €	1.280.230.000 €	21.262.215.000 €	11,30%	18.218.000 €
	Q4	2.896.888.000 €	23.749.193.000 €	1.149.500.000 €	22.774.803.000 €	8,50%	-4.800.463.000 €
2012	Q1	5.569.692.000 €	22.195.132.000 €	668.350.000 €	24.062.791.000 €	8,00%	-122.057.000 €
	Q2	5.268.583.000 €	20.103.771.000 €	905.661.000 €	26.530.541.000 €	9,70%	-608.035.000 €
	Q3	6.264.810.000 €	20.982.062.000 €	710.105.000 €	26.566.160.000 €	9,20%	-327.005.000 €
	Q4	6.171.283.000 €	23.191.009.000 €	770.193.000 €	25.825.551.000 €	8,60%	-359.176.000 €

Πίνακας Β7 - Δεδομένα Alpha Bank

Έτος		Ενεργητικό	Κέρδη / Ενεργητικό	NPL / Δάνεια	Τιμή Μετοχής	Δάνεια	Ρυθμός Αύξησης Δανείων
2000	Q1	25.026.310.691 €	0,0025	2,10%	21,11 €	9.810.340.302 €	
	Q2	26.418.248.566 €	0,0055	2,11%	18,80 €	10.209.815.213 €	4,0720%
	Q3	27.083.298.867 €	0,0032	2,21%	17,30 €	11.046.287.437 €	8,1928%
	Q4	28.217.432.000 €	0,0015	1,09%	17,32 €	11.135.540.000 €	0,8080%
2001	Q1	28.218.462.509 €	0,0033	2,79%	14,28 €	11.916.797.720 €	7,0159%
	Q2	32.633.865.074 €	0,0030	2,42%	13,42 €	12.510.521.420 €	4,9822%
	Q3	28.082.545.018 €	0,0045	2,51%	10,22 €	12.974.954.483 €	3,7123%
	Q4	28.017.966.000 €	0,0012	1,02%	9,02 €	12.936.401.000 €	-0,2971%
2002	Q1	27.560.364.000 €	0,0012	2,86%	8,47 €	13.451.530.000 €	3,9820%
	Q2	26.527.917.000 €	0,0018	3,20%	7,01 €	14.106.105.000 €	4,8662%
	Q3	27.684.130.000 €	0,0029	3,48%	6,22 €	14.608.419.000 €	3,5610%
	Q4	27.263.745.000 €	0,0030	3,25%	5,35 €	15.466.928.000 €	5,8768%
2003	Q1	28.576.128.000 €	0,0029	3,44%	4,85 €	16.154.350.000 €	4,4445%
	Q2	28.191.417.000 €	0,0026	3,51%	5,86 €	16.737.330.000 €	3,6088%
	Q3	27.866.635.000 €	0,0028	3,96%	8,00 €	16.989.094.000 €	1,5042%
	Q4	29.591.639.000 €	0,0041	4,40%	9,23 €	17.542.316.000 €	3,2563%
2004	Q1	30.795.273.000 €	0,0040	4,49%	11,31 €	18.167.825.000 €	3,5657%
	Q2	30.557.624.000 €	0,0030	4,55%	11,45 €	18.793.294.000 €	3,4427%
	Q3	33.728.778.000 €	0,0029	4,54%	10,82 €	19.158.080.000 €	1,9410%
	Q4	31.991.788.000 €	0,0037	4,10%	12,72 €	19.502.108.000 €	1,7957%
2005	Q1	32.894.599.000 €	0,0043	3,75%	14,42 €	20.640.271.000 €	5,8361%
	Q2	38.598.370.000 €	0,0022	3,69%	14,73 €	21.711.423.000 €	5,1896%
	Q3	39.309.935.000 €	0,0029	3,73%	14,73 €	23.087.736.000 €	6,3391%
	Q4	41.849.246.000 €	0,0030	3,66%	15,98 €	24.201.139.000 €	4,8225%
2006	Q1	43.330.014.000 €	0,0036	3,84%	18,94 €	24.874.396.000 €	2,7819%
	Q2	44.659.831.000 €	0,0036	3,78%	18,92 €	26.341.261.000 €	5,8971%
	Q3	45.081.871.000 €	0,0034	3,62%	18,47 €	27.460.233.000 €	4,2480%
	Q4	46.768.612.000 €	0,0052	2,95%	21,03 €	28.237.691.000 €	2,8312%
2007	Q1	50.429.219.000 €	0,0012	4,20%	21,62 €	29.152.372.000 €	3,2392%
	Q2	49.603.191.000 €	0,0036	4,40%	21,03 €	31.269.782.000 €	7,2633%
	Q3	49.241.618.000 €	0,0038	3,00%	21,56 €	33.117.223.000 €	5,9081%
	Q4	54.039.136.000 €	0,0034	4,40%	22,36 €	35.267.874.000 €	6,4941%
2008	Q1	55.954.676.000 €	0,0034	3,70%	19,68 €	37.022.475.000 €	4,9751%
	Q2	59.561.303.000 €	0,0035	3,50%	19,34 €	38.615.143.000 €	4,3019%
	Q3	63.733.268.000 €	0,0016	3,50%	16,03 €	40.534.132.000 €	4,9695%
	Q4	66.738.174.000 €	-0,0015	3,90%	8,74 €	42.189.278.000 €	4,0833%
2009	Q1	65.709.028.000 €	0,0004	4,30%	4,81 €	42.748.402.000 €	1,3253%
	Q2	72.050.888.000 €	0,0045	4,80%	6,99 €	42.830.298.000 €	0,1916%
	Q3	67.244.143.000 €	0,0023	5,20%	9,18 €	41.958.509.000 €	-2,0354%
	Q4	67.848.576.000 €	0,0009	5,70%	10,46 €	41.810.755.000 €	-0,3521%
2010	Q1	67.575.475.000 €	0,0002	6,30%	7,23 €	41.542.113.000 €	-0,6425%
	Q2	65.294.311.000 €	0,0008	6,90%	5,28 €	41.341.900.000 €	-0,4820%
	Q3	65.004.851.000 €	0,0003	7,80%	5,19 €	40.593.972.000 €	-1,8091%
	Q4	63.770.895.000 €	-0,0005	8,50%	4,69 €	39.919.035.000 €	-1,6627%
2011	Q1	59.653.401.000 €	0,0004	4,63%	4,53 €	39.194.027.000 €	-1,8162%
	Q2	59.540.351.000 €	-0,0004	4,90%	3,65 €	38.601.704.000 €	-1,5113%
	Q3	58.630.819.000 €	0,0003	4,88%	2,50 €	38.316.053.000 €	-0,7400%
	Q4	55.196.949.000 €	-0,0870	5,63%	0,83 €	36.152.015.000 €	-5,6479%
2012	Q1	53.694.651.000 €	-0,0023	4,73%	1,20 €	35.078.255.000 €	-2,9701%
	Q2	52.945.977.000 €	-0,0115	5,03%	0,96 €	34.196.362.000 €	-2,5141%
	Q3	53.236.234.000 €	-0,0061	5,34%	1,33 €	33.115.559.000 €	-3,1606%
	Q4	53.798.659.000 €	-0,0067	5,93%	1,78 €	32.796.574.000 €	-0,9632%

Πίνακας Β8 - Δεδομένα Alpha Bank

Έτος	Δάνεια/ Καταθέσεις	Υποχρεώσεις	Υποχρεώσεις/ Ενεργητικό	Καθαρά Έσοδα	Λειτουργικά Έξοδα	Λειτουργικά Έξοδα / Ενεργητικό	
2000	Q1	0,5702	23.078.318.494 €	0,9222	293.416.176 €	-186.034.632 €	-0,0074
	Q2	0,5554	24.408.835.331 €	0,9239	277.461.884 €	-134.404.176 €	-0,0051
	Q3	0,5789	25.012.171.043 €	0,9235	252.951.921 €	-141.457.142 €	-0,0052
	Q4	0,5533	26.259.969.000 €	0,9306	221.720.019 €	-155.714.050 €	-0,0055
2001	Q1	0,5748	26.167.893.224 €	0,9273	261.248.716 €	-142.184.657 €	-0,0050
	Q2	0,5829	30.422.505.969 €	0,9322	253.166.101 €	-145.248.857 €	-0,0045
	Q3	0,5908	25.814.249.984 €	0,9192	297.992.141 €	-144.166.330 €	-0,0051
	Q4	0,5599	25.904.921.000 €	0,9246	273.055.042 €	-214.884.156 €	-0,0077
2002	Q1	0,6090	25.426.912.000 €	0,9226	209.540.000 €	-146.713.000 €	-0,0053
	Q2	0,6569	24.363.979.000 €	0,9184	246.525.000 €	-164.814.000 €	-0,0062
	Q3	0,6526	25.462.354.000 €	0,9197	276.163.000 €	-159.140.000 €	-0,0057
	Q4	0,7252	25.661.364.000 €	0,9412	256.728.000 €	-135.654.000 €	-0,0050
2003	Q1	0,7730	26.919.370.000 €	0,9420	268.660.000 €	-149.983.000 €	-0,0052
	Q2	0,8099	26.483.418.000 €	0,9394	268.907.000 €	-154.222.000 €	-0,0055
	Q3	0,8246	26.110.891.000 €	0,9370	270.850.000 €	-154.746.000 €	-0,0056
	Q4	0,8662	27.317.414.000 €	0,9231	331.257.000 €	-165.371.000 €	-0,0056
2004	Q1	0,9196	28.430.407.000 €	0,9232	326.476.000 €	-157.335.000 €	-0,0051
	Q2	0,9759	28.087.839.000 €	0,9192	305.215.000 €	-167.016.000 €	-0,0055
	Q3	0,9876	31.139.813.000 €	0,9232	308.018.000 €	-159.901.000 €	-0,0047
	Q4	1,0295	29.494.723.000 €	0,9219	320.653.000 €	-162.525.000 €	-0,0051
2005	Q1	1,1389	30.969.404.000 €	0,9415	350.443.000 €	-150.727.000 €	-0,0046
	Q2	1,1587	36.629.356.000 €	0,9490	299.698.000 €	-154.350.000 €	-0,0040
	Q3	1,2187	37.349.364.000 €	0,9501	324.573.000 €	-156.334.000 €	-0,0040
	Q4	1,2538	39.897.809.000 €	0,9534	339.394.000 €	-153.754.000 €	-0,0037
2006	Q1	1,3038	41.308.774.000 €	0,9534	373.431.000 €	-159.795.000 €	-0,0037
	Q2	1,3505	42.878.481.000 €	0,9601	394.356.000 €	-174.313.000 €	-0,0039
	Q3	1,3332	43.194.917.000 €	0,9581	370.334.000 €	-165.440.000 €	-0,0037
	Q4	1,3861	44.332.776.000 €	0,9479	484.756.000 €	-187.790.000 €	-0,0040
2007	Q1	1,3982	47.869.302.000 €	0,9492	292.254.000 €	-178.925.000 €	-0,0035
	Q2	1,4883	47.196.396.000 €	0,9515	407.444.000 €	-190.489.000 €	-0,0038
	Q3	1,5564	46.736.434.000 €	0,9491	434.931.000 €	-199.335.000 €	-0,0040
	Q4	1,5114	51.298.919.000 €	0,9493	452.455.000 €	-210.107.000 €	-0,0039
2008	Q1	1,5166	53.280.417.000 €	0,9522	439.749.000 €	-192.536.000 €	-0,0034
	Q2	1,4681	56.976.440.000 €	0,9566	481.336.000 €	-203.951.000 €	-0,0034
	Q3	1,2814	61.118.342.000 €	0,9590	418.241.000 €	-211.906.000 €	-0,0033
	Q4	1,2476	64.368.825.000 €	0,9645	403.747.000 €	-243.895.000 €	-0,0037
2009	Q1	1,2732	63.313.108.000 €	0,9635	360.736.000 €	-202.334.000 €	-0,0031
	Q2	1,2070	68.417.882.000 €	0,9496	667.291.000 €	-213.326.000 €	-0,0030
	Q3	1,2115	63.438.923.000 €	0,9434	498.504.000 €	-214.607.000 €	-0,0032
	Q4	1,1858	63.073.004.000 €	0,9296	479.317.000 €	-275.575.000 €	-0,0041
2010	Q1	1,2355	62.958.674.000 €	0,9317	393.794.000 €	-215.319.000 €	-0,0032
	Q2	1,2789	60.729.194.000 €	0,9301	443.080.000 €	-213.000.000 €	-0,0033
	Q3	1,2481	60.434.010.000 €	0,9297	403.341.000 €	-208.781.000 €	-0,0032
	Q4	1,2781	59.340.397.000 €	0,9305	420.630.000 €	-219.792.000 €	-0,0034
2011	Q1	1,2622	55.085.516.000 €	0,9234	432.786.000 €	-203.827.000 €	-0,0034
	Q2	1,4317	55.598.028.000 €	0,9338	403.827.000 €	-211.460.000 €	-0,0036
	Q3	1,5000	54.759.757.000 €	0,9340	455.620.000 €	-204.760.000 €	-0,0035
	Q4	1,5222	54.604.005.000 €	0,9893	423.262.000 €	-191.807.000 €	-0,0035
2012	Q1	1,5804	53.171.948.000 €	0,9903	333.067.000 €	-199.310.000 €	-0,0037
	Q2	1,7010	53.186.385.000 €	1,0045	-80.801.000 €	-190.159.000 €	-0,0036
	Q3	1,5783	53.563.175.000 €	1,0061	228.278.000 €	-187.515.000 €	-0,0035
	Q4	1,4142	54.203.678.000 €	1,0075	325.510.000 €	-270.632.000 €	-0,0050

Πίνακας Β9 - Δεδομένα Alpha Bank

Έτος	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις Πελατών	Διατραπεζικές Καταθέσεις	Διατραπεζικό Χρέος	Tier I	Κέρδη προ φόρων	
2000	Q1	661.060.171 €	3.065.860.107 €	576.465.839 €	695.433.206 €	9,59%	26.432.083 €
	Q2	1.985.676.160 €	6.650.526.901 €	1.104.406.084 €	1.150.276.856 €	9,73%	82.861.024 €
	Q3	2.231.598.986 €	7.225.384.676 €	1.232.206.885 €	1.032.834.228 €	9,52%	8.360.591 €
	Q4	2.257.166.571 €	8.001.434.603 €	1.120.666.600 €	1.456.403.651 €	9,87%	70.057.295 €
2001	Q1	2.679.950.383 €	8.342.937.532 €	1.093.322.040 €	1.715.198.709 €	9,59%	42.232.561 €
	Q2	2.656.204.776 €	8.484.192.990 €	865.180.942 €	1.720.009.834 €	9,73%	28.628.274 €
	Q3	2.833.257.679 €	8.525.980.636 €	508.781.844 €	951.066.685 €	9,52%	15.879.442 €
	Q4	2.565.865.646 €	9.355.510.767 €	1.006.221.523 €	1.242.875.739 €	9,87%	4.379.421 €
2002	Q1	2.551.145.089 €	9.182.236.047 €	638.247.629 €	1.336.911.097 €	11,10%	38.544.611 €
	Q2	2.664.313.954 €	9.140.984.252 €	395.089.224 €	1.288.711.541 €	12,00%	18.225.130 €
	Q3	2.503.003.917 €	9.145.438.032 €	392.722.020 €	1.570.468.612 €	12,00%	3.261.956 €
	Q4	2.472.267.482 €	9.462.931.262 €	542.686.778 €	1.733.406.431 €	11,00%	6.680.076 €
2003	Q1	2.052.418.110 €	9.225.880.475 €	414.468.743 €	1.587.032.516 €	10,50%	33.621.687 €
	Q2	1.970.533.283 €	9.601.136.403 €	647.475.034 €	1.986.283.802 €	10,87%	21.943.168 €
	Q3	1.406.935.777 €	9.544.604.096 €	562.566.800 €	2.086.864.461 €	10,50%	14.715.063 €
	Q4	1.481.458.287 €	9.677.522.505 €	725.502.647 €	2.169.802.277 €	11,00%	41.491.528 €
2004	Q1	1.447.513.195 €	10.055.613.437 €	267.707.056 €	2.059.911.672 €	10,40%	41.605.165 €
	Q2	1.018.076.324 €	10.673.651.675 €	971.999.598 €	2.019.436.615 €	9,70%	36.683.451 €
	Q3	848.571.669 €	11.515.291.871 €	506.313.066 €	645.825.496 €	8,90%	22.950.943 €
	Q4	848.837.370 €	11.355.301.690 €	1.019.534.907 €	1.590.684.175 €	10,30%	12.919.788 €
2005	Q1	237.168.000 €	10.459.575.000 €	1.516.205.000 €	1.735.669.000 €	9,30%	42.669.000 €
	Q2	354.590.000 €	10.579.145.000 €	762.739.000 €	1.646.450.000 €	8,20%	62.392.000 €
	Q3	319.742.000 €	11.624.711.000 €	2.745.970.000 €	2.760.644.000 €	8,90%	23.530.000 €
	Q4	415.790.000 €	11.451.453.000 €	1.218.081.000 €	3.422.407.000 €	9,30%	137.387.000 €
2006	Q1	272.345.000 €	12.330.402.000 €	895.975.000 €	3.444.343.000 €	9,30%	180.348.000 €
	Q2	528.856.000 €	13.011.403.000 €	1.307.966.000 €	3.590.137.000 €	8,40%	87.505.000 €
	Q3	856.942.000 €	13.039.553.000 €	1.029.140.000 €	4.639.009.000 €	7,80%	59.853.000 €
	Q4	1.111.713.000 €	14.606.019.000 €	1.361.547.000 €	4.709.542.000 €	7,50%	76.680.000 €
2007	Q1	691.222.000 €	16.346.052.000 €	1.384.342.000 €	5.194.338.000 €	7,90%	232.997.000 €
	Q2	399.108.000 €	17.278.530.000 €	1.583.177.000 €	6.384.833.000 €	9,80%	80.572.000 €
	Q3	467.042.000 €	17.378.962.000 €	743.209.000 €	7.473.089.000 €	9,30%	103.812.000 €
	Q4	1.274.431.000 €	19.030.022.000 €	2.066.182.000 €	10.704.842.000 €	12,20%	80.719.000 €
2008	Q1	656.989.000 €	21.182.026.000 €	1.924.225.000 €	9.296.226.000 €	10,80%	93.222.000 €
	Q2	637.855.000 €	22.559.294.000 €	1.319.540.000 €	10.353.979.000 €	10,50%	115.706.000 €
	Q3	647.908.000 €	23.354.714.000 €	2.029.929.000 €	10.450.206.000 €	10,00%	89.194.000 €
	Q4	792.700.000 €	24.109.587.000 €	2.486.574.000 €	14.445.532.000 €	8,00%	-161.033.000 €
2009	Q1	753.447.000 €	24.232.200.000 €	819.393.000 €	14.089.251.000 €	7,90%	38.335.000 €
	Q2	871.099.000 €	25.495.372.000 €	2.758.723.000 €	13.056.001.000 €	9,30%	97.597.000 €
	Q3	1.200.954.000 €	26.040.234.000 €	737.206.000 €	11.708.065.000 €	9,50%	68.435.000 €
	Q4	2.186.728.000 €	25.729.695.000 €	1.747.045.000 €	14.250.445.000 €	9,10%	-3.593.000 €
2010	Q1	3.225.697.000 €	24.928.607.000 €	777.219.000 €	16.767.879.000 €	9,10%	-47.423.000 €
	Q2	1.792.644.000 €	24.254.263.000 €	1.096.520.000 €	18.519.033.000 €	8,80%	50.129.000 €
	Q3	2.032.312.000 €	24.310.837.000 €	1.336.035.000 €	19.136.981.000 €	8,80%	19.377.000 €
	Q4	1.764.784.000 €	24.051.885.000 €	1.523.902.000 €	20.348.801.000 €	10,40%	-16.642.000 €
2011	Q1	1.572.358.000 €	22.873.905.000 €	1.661.842.000 €	20.187.671.000 €	8,93%	14.930.000 €
	Q2	2.671.090.000 €	21.004.665.000 €	1.851.311.000 €	23.397.161.000 €	9,60%	-966.451.000 €
	Q3	2.384.262.000 €	20.277.836.000 €	2.658.565.000 €	24.856.163.000 €	9,40%	-427.651.000 €
	Q4	2.381.550.000 €	18.334.429.000 €	1.572.849.000 €	25.023.614.000 €	9,93%	-5.947.613.000 €
2012	Q1	2.775.027.000 €	17.298.521.000 €	1.124.918.000 €	24.458.493.000 €	9,18%	-60.905.000 €
	Q2	2.143.373.000 €	15.453.818.000 €	1.474.866.000 €	26.188.532.000 €	9,55%	-757.158.000 €
	Q3	4.256.270.000 €	29.410.317.000 €	1.519.886.000 €	33.587.297.000 €	9,43%	-328.034.000 €
	Q4	4.340.092.000 €	31.107.800.000 €	2.091.406.000 €	32.515.139.000 €	9,36%	-310.213.000 €

Πίνακας Β10 - Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς

Έτος		Ενεργητικό	Κέρδη / Ενεργητικό	NPL / Δάνεια	Τιμή Μετοχής	Δάνεια	Ρυθμός Αύξησης Δανειών
2000	Q1	5.408.765.840 €	0,0049	3,85%	8,49 €	1.747.474.272 €	
	Q2	9.928.001.781 €	0,0083	3,69%	7,78 €	3.770.693.852 €	115,7796%
	Q3	9.632.130.101 €	0,0009	3,79%	7,08 €	4.268.802.626 €	13,2100%
	Q4	10.817.954.242 €	0,0065	2,70%	6,59 €	4.435.430.233 €	3,9034%
2001	Q1	11.566.532.067 €	0,0037	2,40%	5,61 €	4.834.282.327 €	8,9924%
	Q2	11.509.018.090 €	0,0025	2,30%	5,33 €	5.118.243.885 €	5,8739%
	Q3	11.635.265.943 €	0,0014	2,30%	4,22 €	5.292.429.591 €	3,4032%
	Q4	11.663.830.964 €	0,0004	2,00%	3,56 €	5.727.600.936 €	8,2225%
2002	Q1	11.754.311.218 €	0,0033	4,80%	3,33 €	6.000.466.547 €	4,7640%
	Q2	11.642.430.025 €	0,0016	4,60%	2,67 €	6.130.870.407 €	2,1732%
	Q3	11.806.616.399 €	0,0003	4,75%	2,60 €	6.434.172.805 €	4,9471%
	Q4	12.527.842.323 €	0,0005	4,23%	2,35 €	6.928.030.762 €	7,6755%
2003	Q1	12.178.943.482 €	0,0028	4,24%	2,02 €	7.114.050.938 €	2,6850%
	Q2	12.780.366.002 €	0,0017	4,00%	2,25 €	7.652.658.076 €	7,5710%
	Q3	12.756.988.357 €	0,0012	4,02%	3,04 €	8.046.978.813 €	5,1527%
	Q4	13.991.743.343 €	0,0030	3,98%	3,25 €	9.642.957.203 €	19,8333%
2004	Q1	14.198.850.273 €	0,0029	3,97%	3,89 €	10.071.665.577 €	4,4458%
	Q2	14.859.067.346 €	0,0025	3,85%	3,73 €	10.651.914.726 €	5,7612%
	Q3	14.759.440.766 €	0,0016	4,08%	3,58 €	11.009.360.316 €	3,3557%
	Q4	15.771.422.238 €	0,0008	3,91%	4,37 €	11.545.146.653 €	4,8666%
2005	Q1	16.677.201.000 €	0,0026	3,87%	5,66 €	12.223.192.000 €	5,8730%
	Q2	17.178.358.000 €	0,0036	3,88%	5,60 €	13.026.988.000 €	6,5760%
	Q3	19.772.300.000 €	0,0012	3,80%	6,38 €	13.600.644.000 €	4,4036%
	Q4	21.154.101.000 €	0,0065	3,08%	6,86 €	14.587.169.000 €	7,2535%
2006	Q1	22.718.556.000 €	0,0079	2,88%	8,61 €	15.299.554.000 €	4,8836%
	Q2	23.860.557.000 €	0,0037	2,93%	9,43 €	16.905.200.000 €	10,4947%
	Q3	25.953.573.000 €	0,0023	2,44%	9,74 €	17.750.778.000 €	5,0019%
	Q4	27.941.609.000 €	0,0027	2,37%	11,07 €	18.728.736.000 €	5,5094%
2007	Q1	31.538.300.000 €	0,0074	2,23%	12,86 €	20.270.178.000 €	8,2304%
	Q2	33.732.983.000 €	0,0024	2,11%	13,47 €	22.423.599.000 €	10,6236%
	Q3	36.637.745.000 €	0,0028	2,10%	12,84 €	24.571.121.000 €	9,5771%
	Q4	42.343.311.000 €	0,0019	2,05%	13,71 €	26.762.959.000 €	8,9204%
2008	Q1	44.106.553.000 €	0,0021	3,30%	10,98 €	29.227.370.000 €	9,2083%
	Q2	46.633.430.000 €	0,0025	3,30%	10,66 €	31.081.318.000 €	6,3432%
	Q3	47.834.674.000 €	0,0019	3,40%	9,11 €	33.318.677.000 €	7,1984%
	Q4	50.212.997.000 €	-0,0032	3,56%	4,58 €	33.482.618.000 €	0,4920%
2009	Q1	48.682.445.000 €	0,0008	4,10%	2,56 €	33.126.734.000 €	-1,0629%
	Q2	48.965.480.000 €	0,0020	4,40%	3,75 €	30.935.282.000 €	-6,6154%
	Q3	47.230.300.000 €	0,0014	4,80%	5,00 €	31.235.473.000 €	0,9704%
	Q4	48.922.004.000 €	-0,0001	5,10%	5,69 €	31.245.446.000 €	0,0319%
2010	Q1	49.712.908.000 €	-0,0010	5,60%	3,50 €	31.270.371.000 €	0,0798%
	Q2	51.046.466.000 €	0,0010	6,00%	2,56 €	31.996.466.000 €	2,3220%
	Q3	51.814.579.000 €	0,0004	6,80%	2,27 €	31.484.888.000 €	-1,5989%
	Q4	51.786.358.000 €	-0,0003	7,60%	1,86 €	31.189.760.000 €	-0,9374%
2011	Q1	50.979.132.000 €	0,0003	3,81%	1,59 €	30.600.352.000 €	-1,8897%
	Q2	51.242.831.000 €	-0,0189	3,95%	1,10 €	30.315.499.000 €	-0,9309%
	Q3	51.200.704.000 €	-0,0084	4,28%	0,74 €	30.012.075.000 €	-1,0009%
	Q4	43.840.306.000 €	-0,1357	4,58%	0,27 €	29.897.655.000 €	-0,3812%
2012	Q1	42.258.444.000 €	-0,0014	4,20%	0,43 €	28.513.626.000 €	-4,6292%
	Q2	41.210.409.000 €	-0,0184	4,41%	0,24 €	28.070.617.000 €	-1,5537%
	Q3	62.341.508.000 €	-0,0053	4,82%	0,27 €	44.550.657.000 €	58,7092%
	Q4	63.019.820.000 €	-0,0049	5,21%	0,44 €	37.618.002.000 €	-15,5613%

Πίνακας Β11 - Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς

Έτος	Δάνεια/ Καταθέσεις	Υποχρεώσεις	Υποχρεώσεις/ Ενεργητικό	Καθαρά Έσοδα	Λειτουργικά Έξοδα	Λειτουργικά Εξοδα / Ενεργητικό	
2000	Q1	0,5700	4.197.462.190 €	0,7760	105.160.370 €	-52.356.337 €	-0,0097
	Q2	0,5670	8.284.060.140 €	0,8344	94.172.422 €	-60.112.532 €	-0,0061
	Q3	0,5908	8.527.105.369 €	0,8853	80.504.083 €	-63.617.990 €	-0,0066
	Q4	0,5543	9.722.781.259 €	0,8988	150.033.925 €	-69.007.740 €	-0,0064
2001	Q1	1,7258	10.429.126.524 €	0,9017	108.570.459 €	-55.676.939 €	-0,0048
	Q2	1,6576	10.342.983.496 €	0,8987	102.283.416 €	-63.959.076 €	-0,0056
	Q3	1,6110	9.660.982.134 €	0,8303	97.547.258 €	-65.610.922 €	-0,0056
	Q4	1,6334	10.811.280.449 €	0,9269	117.566.797 €	-87.957.674 €	-0,0075
2002	Q1	0,6535	10.863.216.093 €	0,9242	105.104.932 €	-57.523.715 €	-0,0049
	Q2	0,6707	10.698.744.976 €	0,9189	92.600.845 €	-67.741.474 €	-0,0058
	Q3	0,7035	10.896.721.918 €	0,9229	82.804.844 €	-69.529.122 €	-0,0059
	Q4	0,7321	11.631.941.167 €	0,9285	94.761.817 €	-78.418.450 €	-0,0063
2003	Q1	0,7711	11.279.903.716 €	0,9262	110.270.064 €	-62.404.564 €	-0,0051
	Q2	0,7971	11.848.159.307 €	0,9271	104.866.862 €	-70.488.620 €	-0,0055
	Q3	0,8431	11.802.997.085 €	0,9252	98.463.393 €	-70.543.504 €	-0,0055
	Q4	0,9964	12.688.286.350 €	0,9068	178.777.948 €	-127.201.726 €	-0,0091
2004	Q1	1,0016	12.862.480.971 €	0,9059	139.085.047 €	-76.625.251 €	-0,0054
	Q2	0,9980	13.493.351.716 €	0,9081	134.309.459 €	-88.393.393 €	-0,0059
	Q3	0,9561	13.373.247.989 €	0,9061	123.140.241 €	-81.371.112 €	-0,0055
	Q4	1,0167	15.376.002.469 €	0,9749	139.345.054 €	-107.351.134 €	-0,0068
2005	Q1	1,1686	15.673.272.000 €	0,9398	147.263.000 €	-85.380.000 €	-0,0051
	Q2	1,2314	16.201.329.000 €	0,9431	183.529.000 €	-102.634.000 €	-0,0060
	Q3	1,1700	18.755.722.000 €	0,9486	142.168.000 €	-98.855.000 €	-0,0050
	Q4	1,2738	19.695.103.000 €	0,9310	262.132.000 €	-124.616.000 €	-0,0059
2006	Q1	1,2408	21.173.660.000 €	0,9320	297.571.000 €	-95.609.000 €	-0,0042
	Q2	1,2993	22.431.239.000 €	0,9401	209.722.000 €	-111.454.000 €	-0,0047
	Q3	1,3613	24.487.642.000 €	0,9435	172.632.000 €	-102.134.000 €	-0,0039
	Q4	1,2823	26.313.514.000 €	0,9417	228.218.000 €	-133.007.000 €	-0,0048
2007	Q1	1,2401	29.859.974.000 €	0,9468	360.026.000 €	-106.961.000 €	-0,0034
	Q2	1,2978	32.135.455.000 €	0,9526	213.350.000 €	-120.617.000 €	-0,0036
	Q3	1,4138	33.633.908.000 €	0,9180	240.841.000 €	-115.862.000 €	-0,0032
	Q4	1,4064	39.399.025.000 €	0,9305	266.430.000 €	-172.011.000 €	-0,0041
2008	Q1	1,3798	41.198.693.000 €	0,9341	233.995.000 €	-116.797.000 €	-0,0026
	Q2	1,3778	43.751.029.000 €	0,9382	276.173.000 €	-135.757.000 €	-0,0029
	Q3	1,4266	44.951.008.000 €	0,9397	249.799.000 €	-127.797.000 €	-0,0027
	Q4	1,3888	47.589.170.000 €	0,9477	176.575.000 €	-179.226.000 €	-0,0036
2009	Q1	1,3671	46.035.525.000 €	0,9456	203.286.000 €	-115.712.000 €	-0,0024
	Q2	1,2134	45.722.831.000 €	0,9338	287.903.000 €	-134.313.000 €	-0,0027
	Q3	1,1995	43.898.216.000 €	0,9295	272.844.000 €	-132.794.000 €	-0,0028
	Q4	1,2144	45.683.850.000 €	0,9338	249.734.000 €	-167.590.000 €	-0,0034
2010	Q1	1,2544	46.572.066.000 €	0,9368	177.533.000 €	-119.568.000 €	-0,0024
	Q2	1,3192	48.076.545.000 €	0,9418	231.061.000 €	-128.515.000 €	-0,0025
	Q3	1,2951	48.804.424.000 €	0,9419	241.873.000 €	-128.761.000 €	-0,0025
	Q4	1,2968	48.829.379.000 €	0,9429	247.155.000 €	-155.670.000 €	-0,0030
2011	Q1	1,3378	47.234.981.000 €	0,9266	266.563.000 €	-113.287.000 €	-0,0022
	Q2	1,4433	48.207.191.000 €	0,9408	254.265.000 €	-120.458.000 €	-0,0024
	Q3	1,4800	48.560.044.000 €	0,9484	265.956.000 €	-120.568.000 €	-0,0024
	Q4	1,6307	45.898.988.000 €	1,0470	-40.607.000 €	-140.246.000 €	-0,0032
2012	Q1	1,6483	43.947.207.000 €	1,0400	284.269.000 €	-101.885.000 €	-0,0024
	Q2	1,8164	43.516.952.000 €	1,0560	213.300.000 €	-114.323.000 €	-0,0028
	Q3	1,5148	64.753.504.000 €	1,0387	302.929.000 €	-146.258.000 €	-0,0023
	Q4	1,2093	65.753.943.000 €	1,0434	681.887.000 €	-237.687.000 €	-0,0038

Πίνακας Β12 - Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς

Έτος	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις Πελατών	Διατραπεζικές Καταθέσεις	Διατραπεζικό Χρέος	Tier I	Κέρδη προ φόρων	
2000	Q1	2.403.486.427 €	11.077.191.489 €	1.484.924.431 €	910.573.734 €	12,12%	104.038.151 €
	Q2	2.840.049.890 €	11.757.417.461 €	2.081.414.527 €	630.966.985 €	12,18%	68.466.618 €
	Q3	3.093.558.327 €	11.871.330.888 €	1.696.560.528 €	560.522.377 €	12,52%	68.716.067 €
	Q4	3.010.597.212 €	12.429.769.626 €	1.526.303.742 €	528.598.679 €	11,39%	73.203.228 €
2001	Q1	4.241.625.825 €	14.186.873.074 €	1.368.340.426 €	533.995.598 €	10,65%	106.104.182 €
	Q2	5.605.834.189 €	14.748.404.989 €	1.314.312.546 €	916.674.982 €	10,35%	44.419.663 €
	Q3	5.647.360.235 €	15.582.999.266 €	900.586.941 €	505.279.530 €	10,35%	78.080.704 €
	Q4	3.133.047.689 €	14.677.948.643 €	1.192.944.974 €	529.661.042 €	10,49%	82.036.684 €
2002	Q1	4.058.588.000 €	15.616.970.000 €	1.145.508.000 €	638.096.000 €	10,23%	75.387.000 €
	Q2	6.248.556.000 €	16.544.999.000 €	709.257.000 €	1.896.101.000 €	9,45%	55.780.000 €
	Q3	6.393.923.000 €	16.770.557.000 €	498.458.000 €	2.785.266.000 €	8,99%	43.264.000 €
	Q4	5.704.082.000 €	16.641.378.000 €	891.367.000 €	4.032.310.000 €	7,99%	73.408.000 €
2003	Q1	6.669.295.000 €	16.272.102.000 €	914.515.000 €	4.315.075.000 €	8,30%	64.276.000 €
	Q2	6.571.945.000 €	17.703.257.000 €	920.978.000 €	3.788.369.000 €	8,12%	74.943.000 €
	Q3	6.728.153.000 €	17.001.147.000 €	612.888.000 €	4.076.923.000 €	8,42%	89.753.000 €
	Q4	6.445.262.000 €	18.346.112.000 €	928.778.000 €	5.277.558.000 €	6,74%	101.291.000 €
2004	Q1	6.889.042.000 €	18.569.942.000 €	662.724.000 €	4.888.620.000 €	7,20%	107.863.000 €
	Q2	6.934.000.000 €	20.247.000.000 €	739.000.000 €	4.857.000.000 €	6,99%	109.237.000 €
	Q3	7.879.000.000 €	21.430.000.000 €	1.184.000.000 €	5.140.000.000 €	6,86%	99.000.000 €
	Q4	5.231.000.000 €	21.253.000.000 €	1.112.000.000 €	5.240.000.000 €	6,07%	105.900.000 €
2005	Q1	5.755.000.000 €	22.922.000.000 €	730.000.000 €	6.485.000.000 €	6,53%	120.000.000 €
	Q2	7.283.000.000 €	24.115.000.000 €	921.000.000 €	9.213.000.000 €	5,77%	157.000.000 €
	Q3	7.471.000.000 €	26.580.000.000 €	1.352.000.000 €	9.416.000.000 €	5,71%	149.000.000 €
	Q4	9.309.000.000 €	24.660.000.000 €	1.107.000.000 €	10.623.000.000 €	7,47%	135.000.000 €
2006	Q1	9.395.000.000 €	25.634.000.000 €	919.000.000 €	11.999.000.000 €	7,31%	143.000.000 €
	Q2	9.718.000.000 €	26.009.000.000 €	977.000.000 €	11.678.000.000 €	6,92%	207.000.000 €
	Q3	9.548.000.000 €	28.436.000.000 €	1.446.000.000 €	12.092.000.000 €	6,74%	169.000.000 €
	Q4	10.019.000.000 €	30.363.000.000 €	1.641.000.000 €	11.550.000.000 €	6,32%	125.000.000 €
2007	Q1	9.881.000.000 €	33.298.000.000 €	1.063.000.000 €	10.774.000.000 €	6,67%	190.000.000 €
	Q2	9.262.000.000 €	35.095.000.000 €	1.353.000.000 €	11.234.000.000 €	6,44%	332.000.000 €
	Q3	8.474.000.000 €	36.623.000.000 €	849.000.000 €	12.066.000.000 €	8,33%	191.000.000 €
	Q4	9.355.000.000 €	38.939.000.000 €	1.259.000.000 €	5.539.000.000 €	6,87%	141.000.000 €
2008	Q1	8.568.000.000 €	42.500.000.000 €	1.242.000.000 €	7.148.000.000 €	6,10%	193.000.000 €
	Q2	9.072.000.000 €	45.179.000.000 €	1.506.000.000 €	9.080.000.000 €	5,43%	170.000.000 €
	Q3	8.280.000.000 €	45.638.000.000 €	1.694.000.000 €	10.735.000.000 €	5,08%	142.000.000 €
	Q4	3.033.000.000 €	44.467.000.000 €	2.535.000.000 €	15.115.000.000 €	4,19%	-242.000.000 €
2009	Q1	2.487.000.000 €	45.167.000.000 €	1.820.000.000 €	18.625.000.000 €	3,62%	-48.000.000 €
	Q2	2.220.000.000 €	45.831.000.000 €	2.894.000.000 €	21.592.000.000 €	4,40%	-42.000.000 €
	Q3	2.351.000.000 €	46.913.000.000 €	979.000.000 €	20.148.000.000 €	5,08%	91.000.000 €
	Q4	2.857.000.000 €	45.807.000.000 €	1.731.000.000 €	13.398.000.000 €	5,49%	-1.000.000 €
2010	Q1	3.962.000.000 €	43.745.000.000 €	1.506.000.000 €	13.880.000.000 €	5,14%	-12.000.000 €
	Q2	2.988.000.000 €	41.717.000.000 €	1.727.000.000 €	13.474.000.000 €	4,64%	-24.000.000 €
	Q3	2.175.000.000 €	40.188.000.000 €	2.230.000.000 €	10.890.000.000 €	5,58%	-13.000.000 €
	Q4	2.205.000.000 €	40.522.000.000 €	2.238.000.000 €	8.332.000.000 €	5,66%	-55.000.000 €
2011	Q1	1.870.000.000 €	35.480.000.000 €	1.691.000.000 €	7.514.000.000 €	5,38%	-192.000.000 €
	Q2	1.371.000.000 €	29.243.000.000 €	2.210.000.000 €	10.290.000.000 €	5,23%	-828.000.000 €
	Q3	1.250.000.000 €	28.392.000.000 €	1.563.000.000 €	4.022.000.000 €	6,02%	-105.000.000 €
	Q4	1.052.000.000 €	26.864.000.000 €	1.821.000.000 €	3.372.000.000 €	5,55%	-5.511.000.000 €
2012	Q1	1.471.000.000 €	24.335.000.000 €	621.000.000 €	33.744.000.000 €	5,06%	-303.000.000 €
	Q2	1.092.000.000 €	20.657.000.000 €	760.000.000 €	35.498.000.000 €	4,92%	-710.000.000 €
	Q3	916.000.000 €	21.432.000.000 €	486.000.000 €	33.998.000.000 €	5,44%	-301.000.000 €
	Q4	895.000.000 €	23.366.000.000 €	844.000.000 €	33.719.000.000 €	5,22%	-301.000.000 €

Πίνακας Β13 - Δεδομένα Eurobank EFG

Έτος		Ενεργητικό	Κέρδη / Ενεργητικό	NPL / Δάνεια	Τιμή Μετοχής	Δάνεια	Ρυθμός Αύξησης Δανείων
2000	Q1	14.481.531.915 €	0,0072	3,34%	18,92 €	5.159.862.069 €	
	Q2	14.742.588.408 €	0,0046	3,35%	14,96 €	5.868.645.635 €	13,7365%
	Q3	14.833.335.290 €	0,0046	3,18%	13,75 €	7.129.414.527 €	21,4831%
	Q4	15.345.895.818 €	0,0048	3,28%	14,66 €	7.808.751.284 €	9,5286%
2001	Q1	17.216.358.034 €	0,0062	3,25%	13,07 €	8.099.046.222 €	3,7176%
	Q2	17.966.817.315 €	0,0025	3,28%	10,90 €	8.826.993.397 €	8,9881%
	Q3	18.539.207.630 €	0,0042	3,17%	9,00 €	9.433.658.107 €	6,8728%
	Q4	17.584.889.215 €	0,0047	3,23%	9,61 €	10.241.534.850 €	8,5638%
2002	Q1	18.951.777.000 €	0,0040	3,20%	9,51 €	10.941.165.000 €	6,8313%
	Q2	20.822.065.000 €	0,0027	3,23%	8,95 €	11.502.842.000 €	5,1336%
	Q3	22.064.011.000 €	0,0020	3,14%	8,63 €	12.073.896.000 €	4,9645%
	Q4	23.305.050.000 €	0,0031	3,70%	7,32 €	12.531.900.000 €	3,7933%
2003	Q1	23.185.175.000 €	0,0028	3,70%	6,62 €	12.831.517.000 €	2,3908%
	Q2	23.968.104.000 €	0,0031	4,00%	7,54 €	13.460.770.000 €	4,9040%
	Q3	23.692.766.000 €	0,0038	3,50%	9,34 €	14.096.139.000 €	4,7202%
	Q4	26.214.530.000 €	0,0039	3,30%	9,38 €	14.951.328.000 €	6,0668%
2004	Q1	26.106.465.000 €	0,0041	3,20%	10,75 €	16.423.220.000 €	9,8446%
	Q2	28.030.000.000 €	0,0039	2,90%	11,56 €	17.026.000.000 €	3,6703%
	Q3	29.649.000.000 €	0,0033	2,90%	11,68 €	17.939.000.000 €	5,3624%
	Q4	29.773.000.000 €	0,0036	2,90%	14,16 €	19.259.000.000 €	7,3583%
2005	Q1	32.692.000.000 €	0,0037	2,90%	16,82 €	20.845.000.000 €	8,2351%
	Q2	36.454.000.000 €	0,0043	3,00%	16,41 €	22.199.000.000 €	6,4956%
	Q3	39.321.000.000 €	0,0038	3,12%	16,99 €	23.244.000.000 €	4,7074%
	Q4	41.724.000.000 €	0,0032	3,02%	17,53 €	24.214.000.000 €	4,1731%
2006	Q1	44.036.000.000 €	0,0032	3,00%	20,70 €	25.478.000.000 €	5,2201%
	Q2	44.980.000.000 €	0,0046	3,00%	19,12 €	26.702.000.000 €	4,8041%
	Q3	47.758.000.000 €	0,0035	3,05%	18,44 €	28.127.000.000 €	5,3367%
	Q4	50.057.000.000 €	0,0025	2,76%	21,11 €	30.183.000.000 €	7,3097%
2007	Q1	52.031.000.000 €	0,0037	2,65%	23,34 €	31.251.000.000 €	3,5384%
	Q2	55.400.000.000 €	0,0060	2,57%	24,84 €	33.520.000.000 €	7,2606%
	Q3	59.039.000.000 €	0,0032	2,57%	24,58 €	34.952.000.000 €	4,2721%
	Q4	68.272.000.000 €	0,0021	2,40%	24,20 €	37.235.000.000 €	6,5318%
2008	Q1	73.870.000.000 €	0,0026	2,45%	19,03 €	39.474.000.000 €	6,0132%
	Q2	78.967.000.000 €	0,0022	2,54%	17,91 €	41.547.000.000 €	5,2516%
	Q3	83.158.000.000 €	0,0017	2,66%	14,08 €	42.876.000.000 €	3,1988%
	Q4	93.065.000.000 €	-0,0026	2,70%	7,72 €	43.570.000.000 €	1,6186%
2009	Q1	103.134.000.000 €	-0,0005	3,23%	4,51 €	41.789.000.000 €	-4,0877%
	Q2	107.996.000.000 €	-0,0004	4,10%	6,87 €	41.750.000.000 €	-0,0933%
	Q3	107.527.000.000 €	0,0008	4,90%	9,14 €	41.248.000.000 €	-1,2024%
	Q4	99.856.000.000 €	0,0000	5,20%	9,89 €	42.015.000.000 €	1,8595%
2010	Q1	104.790.000.000 €	-0,0001	5,77%	6,58 €	43.046.000.000 €	2,4539%
	Q2	109.043.000.000 €	-0,0002	6,30%	4,97 €	43.613.000.000 €	1,3172%
	Q3	93.151.000.000 €	-0,0001	7,20%	5,16 €	42.706.000.000 €	-2,0797%
	Q4	90.372.000.000 €	-0,0006	7,70%	4,41 €	43.539.000.000 €	1,9505%
2011	Q1	80.629.000.000 €	-0,0024	3,53%	4,41 €	37.223.000.000 €	-14,5065%
	Q2	85.475.000.000 €	-0,0097	3,88%	3,47 €	37.405.000.000 €	0,4889%
	Q3	79.605.000.000 €	-0,0013	4,33%	2,12 €	37.420.000.000 €	0,0401%
	Q4	75.782.000.000 €	-0,0727	4,50%	0,57 €	36.087.000.000 €	-3,5623%
2012	Q1	68.961.000.000 €	-0,0044	3,74%	0,81 €	35.102.000.000 €	-2,7295%
	Q2	62.461.000.000 €	-0,0114	4,20%	0,58 €	34.561.000.000 €	-1,5412%
	Q3	62.229.000.000 €	-0,0048	4,77%	0,76 €	33.902.000.000 €	-1,9068%
	Q4	60.808.000.000 €	-0,0050	5,03%	0,92 €	33.434.000.000 €	-1,3804%

Πίνακας B14 - Δεδομένα Eurobank EFG

Έτος		Δάνεια/ Καταθέσεις	Υποχρεώσεις	Υποχρεώσεις/ Ενεργητικό	Καθαρά Έσοδα	Λειτουργικά Έξοδα	Λειτουργικά Εξοδα / Ενεργητικό
2000	Q1	0,4658	12.725.975.055 €	0,8788	214.101.247 €	-99.715.334 €	-0,0069
	Q2	0,4991	12.946.453.412 €	0,8782	197.573.001 €	-102.089.508 €	-0,0069
	Q3	0,6006	12.976.519.442 €	0,8748	189.311.812 €	-108.481.291 €	-0,0073
	Q4	0,6282	13.474.902.421 €	0,8781	216.710.198 €	-136.017.608 €	-0,0089
2001	Q1	0,5709	15.381.966.251 €	0,8935	207.788.701 €	-106.811.445 €	-0,0062
	Q2	0,5985	16.108.123.258 €	0,8965	181.044.754 €	-112.745.415 €	-0,0063
	Q3	0,6054	16.621.121.056 €	0,8965	212.269.993 €	-115.187.087 €	-0,0062
	Q4	0,6977	15.756.434.336 €	0,8960	216.390.315 €	-110.353.632 €	-0,0063
2002	Q1	0,7006	17.012.743.000 €	0,8977	207.170.000 €	-113.188.000 €	-0,0060
	Q2	0,6952	18.853.849.000 €	0,9055	204.215.000 €	-122.171.000 €	-0,0059
	Q3	0,7199	20.080.984.000 €	0,9101	187.277.000 €	-115.705.000 €	-0,0052
	Q4	0,7531	21.278.432.000 €	0,9130	237.772.000 €	-120.900.000 €	-0,0052
2003	Q1	0,7886	21.282.115.000 €	0,9179	221.193.000 €	-119.978.000 €	-0,0052
	Q2	0,7604	22.022.729.000 €	0,9188	231.884.000 €	-119.397.000 €	-0,0050
	Q3	0,8291	21.698.775.000 €	0,9158	247.897.000 €	-119.306.000 €	-0,0050
	Q4	0,8150	24.447.287.000 €	0,9326	282.456.000 €	-133.143.000 €	-0,0051
2004	Q1	0,8844	24.225.936.000 €	0,9280	277.103.000 €	-125.237.000 €	-0,0048
	Q2	0,8409	26.072.000.000 €	0,9301	299.797.000 €	-125.763.000 €	-0,0045
	Q3	0,8371	27.614.000.000 €	0,9314	275.800.000 €	-123.300.000 €	-0,0042
	Q4	0,9062	27.845.000.000 €	0,9352	292.900.000 €	-136.000.000 €	-0,0046
2005	Q1	0,9094	30.557.000.000 €	0,9347	326.000.000 €	-140.000.000 €	-0,0043
	Q2	0,9205	34.352.000.000 €	0,9423	378.000.000 €	-142.000.000 €	-0,0039
	Q3	0,8745	37.074.000.000 €	0,9429	362.000.000 €	-142.000.000 €	-0,0036
	Q4	0,9819	38.608.000.000 €	0,9253	359.000.000 €	-151.000.000 €	-0,0036
2006	Q1	0,9939	40.818.000.000 €	0,9269	387.000.000 €	-163.000.000 €	-0,0037
	Q2	1,0266	41.866.000.000 €	0,9308	447.000.000 €	-165.000.000 €	-0,0037
	Q3	0,9891	44.538.000.000 €	0,9326	421.000.000 €	-173.000.000 €	-0,0036
	Q4	0,9941	46.895.000.000 €	0,9368	389.000.000 €	-191.000.000 €	-0,0038
2007	Q1	0,9385	48.559.000.000 €	0,9333	458.000.000 €	-186.000.000 €	-0,0036
	Q2	0,9551	51.834.000.000 €	0,9356	615.000.000 €	-200.000.000 €	-0,0036
	Q3	0,9544	54.120.000.000 €	0,9167	482.000.000 €	-204.000.000 €	-0,0035
	Q4	0,9562	63.585.000.000 €	0,9313	478.000.000 €	-250.000.000 €	-0,0037
2008	Q1	0,9288	69.366.000.000 €	0,9390	519.000.000 €	-226.000.000 €	-0,0031
	Q2	0,9196	74.680.000.000 €	0,9457	520.000.000 €	-238.000.000 €	-0,0030
	Q3	0,9395	78.930.000.000 €	0,9492	481.000.000 €	-229.000.000 €	-0,0028
	Q4	0,9798	89.170.000.000 €	0,9581	364.000.000 €	-209.000.000 €	-0,0022
2009	Q1	0,9252	99.396.000.000 €	0,9638	345.000.000 €	-216.000.000 €	-0,0021
	Q2	0,9110	103.240.000.000 €	0,9560	367.000.000 €	-220.000.000 €	-0,0020
	Q3	0,8792	102.068.000.000 €	0,9492	531.000.000 €	-224.000.000 €	-0,0021
	Q4	0,9172	94.370.000.000 €	0,9451	491.000.000 €	-238.000.000 €	-0,0024
2010	Q1	0,9840	99.409.000.000 €	0,9486	466.000.000 €	-217.000.000 €	-0,0021
	Q2	1,0454	103.981.000.000 €	0,9536	461.000.000 €	-206.000.000 €	-0,0019
	Q3	1,0627	87.955.000.000 €	0,9442	484.000.000 €	-224.000.000 €	-0,0024
	Q4	1,0745	85.257.000.000 €	0,9434	470.000.000 €	-245.000.000 €	-0,0027
2011	Q1	1,0491	75.440.000.000 €	0,9356	255.000.000 €	-178.000.000 €	-0,0022
	Q2	1,2791	81.091.000.000 €	0,9487	367.000.000 €	-165.000.000 €	-0,0019
	Q3	1,3180	75.430.000.000 €	0,9476	388.000.000 €	-159.000.000 €	-0,0020
	Q4	1,3433	75.792.000.000 €	1,0001	320.000.000 €	-172.000.000 €	-0,0023
2012	Q1	1,4424	69.191.000.000 €	1,0033	365.000.000 €	-166.000.000 €	-0,0024
	Q2	1,6731	63.313.000.000 €	1,0136	328.000.000 €	-161.000.000 €	-0,0026
	Q3	1,5818	63.306.000.000 €	1,0173	224.000.000 €	-154.000.000 €	-0,0025
	Q4	1,4309	62.105.000.000 €	1,0213	179.000.000 €	-150.000.000 €	-0,0025

Πίνακας Β15 - Δεδομένα Eurobank EFG

Έτος	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις Πελατών	Διατραπεζικές Καταθέσεις	Διατραπεζικό Χρέος	Tier I	Κέρδη προ φόρων	
2000	Q1	4.705.674.474 €	10.419.643.743 €	2.037.940.011 €	1.336.952.922 €	8,41%	53.369.250 €
	Q2	4.605.277.246 €	10.893.159.200 €	2.047.616.745 €	1.607.361.741 €	7,78%	90.860.511 €
	Q3	4.394.586.040 €	10.954.034.957 €	1.976.319.050 €	1.485.639.724 €	7,97%	67.568.370 €
	Q4	3.499.869.503 €	11.309.031.637 €	2.380.048.263 €	1.497.344.683 €	8,48%	127.599.989 €
2001	Q1	4.181.614.557 €	11.496.689.171 €	1.160.722.673 €	1.294.600.190 €	8,51%	64.402.119 €
	Q2	4.580.971.945 €	12.468.847.585 €	1.137.969.491 €	1.386.532.997 €	7,87%	114.470.512 €
	Q3	4.738.821.442 €	12.734.950.140 €	1.029.231.996 €	1.865.178.062 €	8,08%	67.180.390 €
	Q4	4.970.925.690 €	13.429.290.143 €	933.565.729 €	1.845.854.411 €	8,57%	127.986.017 €
2002	Q1	4.740.303.842 €	12.983.754.587 €	796.546.054 €	2.270.460.835 €	8,66%	35.840.557 €
	Q2	3.876.127.323 €	12.477.040.592 €	619.615.726 €	1.978.583.204 €	8,06%	18.326.219 €
	Q3	4.437.777.309 €	12.724.555.804 €	390.292.285 €	2.445.878.118 €	8,23%	35.485.429 €
	Q4	3.700.273.806 €	13.152.037.405 €	486.971.802 €	1.704.595.135 €	8,55%	28.537.774 €
2003	Q1	3.013.320.458 €	12.296.252.721 €	699.257.103 €	2.631.077.074 €	8,65%	33.279.609 €
	Q2	2.431.570.651 €	12.731.820.699 €	449.475.076 €	2.302.688.275 €	8,15%	19.569.040 €
	Q3	1.354.176.845 €	12.901.117.394 €	557.222.207 €	1.816.281.842 €	8,06%	26.719.739 €
	Q4	1.351.982.635 €	13.841.684.959 €	398.113.775 €	1.225.556.135 €	7,81%	26.130.584 €
2004	Q1	2.121.251.794 €	13.806.261.513 €	215.602.791 €	2.939.530.827 €	7,63%	17.934.316 €
	Q2	1.762.347.753 €	13.980.166.350 €	687.784.007 €	2.223.138.187 €	8,44%	26.565.854 €
	Q3	1.553.529.417 €	14.397.009.546 €	710.112.282 €	1.385.283.294 €	8,20%	10.991.753 €
	Q4	1.364.467.701 €	14.695.105.298 €	607.735.525 €	755.172.473 €	8,49%	-98.882.439 €
2005	Q1	69.202.000 €	14.941.946.000 €	469.197.000 €	325.449.000 €	8,59%	33.725.000 €
	Q2	44.429.000 €	15.103.307.000 €	579.119.000 €	765.981.000 €	6,40%	24.207.000 €
	Q3	40.603.000 €	15.087.037.000 €	543.769.000 €	567.551.000 €	7,30%	26.289.000 €
	Q4	70.381.000 €	14.810.624.000 €	679.951.000 €	1.213.509.000 €	9,00%	31.122.000 €
2006	Q1	223.544.000 €	14.948.221.000 €	442.802.000 €	1.946.858.000 €	9,00%	40.776.000 €
	Q2	278.851.000 €	15.281.183.000 €	747.321.000 €	1.538.213.000 €	8,30%	37.784.000 €
	Q3	338.706.000 €	15.827.291.000 €	510.904.000 €	1.555.874.000 €	8,60%	11.660.000 €
	Q4	257.752.000 €	16.375.026.000 €	682.023.000 €	1.330.206.000 €	9,00%	-323.334.000 €
2007	Q1	427.071.000 €	16.589.948.000 €	504.286.000 €	1.355.917.000 €	9,44%	25.989.000 €
	Q2	446.668.000 €	16.912.918.000 €	432.017.000 €	1.749.213.000 €	9,00%	38.902.000 €
	Q3	1.106.187.000 €	17.188.866.000 €	699.964.000 €	3.623.512.000 €	9,00%	11.635.000 €
	Q4	1.552.804.000 €	17.674.319.000 €	835.705.000 €	3.562.464.000 €	8,45%	-15.487.000 €
2008	Q1	1.794.729.000 €	17.450.725.000 €	489.780.000 €	5.053.508.000 €	8,60%	-14.706.000 €
	Q2	1.803.167.000 €	17.921.603.000 €	532.907.000 €	5.024.722.000 €	8,60%	9.773.000 €
	Q3	1.856.749.000 €	17.957.384.000 €	849.082.000 €	5.260.783.000 €	7,20%	-69.714.000 €
	Q4	1.557.450.000 €	17.998.744.000 €	786.245.000 €	4.122.719.000 €	4,10%	-321.412.000 €
2009	Q1	1.432.578.000 €	17.588.145.000 €	1.136.205.000 €	5.083.257.000 €	2,50%	-174.462.000 €
	Q2	1.350.246.000 €	16.544.604.000 €	1.179.140.000 €	7.532.665.000 €	9,90%	-157.940.000 €
	Q3	1.302.869.000 €	15.689.324.000 €	1.017.698.000 €	8.005.015.000 €	8,90%	-96.603.000 €
	Q4	1.203.034.000 €	15.061.149.000 €	1.011.438.000 €	7.555.894.000 €	11,90%	-139.757.000 €
2010	Q1	1.106.873.000 €	13.659.863.000 €	929.274.000 €	8.387.804.000 €	13,40%	-204.133.000 €
	Q2	926.411.000 €	13.447.134.000 €	1.113.828.000 €	8.606.530.000 €	11,70%	-316.069.000 €
	Q3	908.337.000 €	11.704.371.000 €	901.984.000 €	8.856.207.000 €	10,50%	-201.451.000 €
	Q4	807.975.000 €	12.357.434.000 €	1.008.289.000 €	9.058.761.000 €	12,70%	-114.168.000 €
2011	Q1	689.412.000 €	11.223.210.000 €	880.055.000 €	9.422.706.000 €	12,60%	-130.718.000 €
	Q2	740.642.000 €	11.130.745.000 €	866.666.000 €	9.730.906.000 €	10,60%	-447.272.000 €
	Q3	454.263.000 €	11.375.976.000 €	282.730.000 €	3.490.020.000 €	8,36%	-89.033.250 €
	Q4	492.547.000 €	10.771.967.000 €	444.502.000 €	6.680.174.000 €	11,36%	-865.437.750 €
2012	Q1	1.255.898.000 €	14.980.485.750 €	858.828.500 €	6.986.818.750 €	9,28%	-131.004.750 €
	Q2	1.205.116.500 €	14.761.021.500 €	923.135.250 €	7.723.705.750 €	10,20%	-227.877.000 €
	Q3	1.130.554.500 €	14.181.763.750 €	762.873.500 €	6.403.006.250 €	8,74%	-114.200.313 €
	Q4	394.640.000 €	12.568.638.000 €	270.939.000 €	2.635.516.000 €	10,02%	471.591.178 €

Πίνακας Β16 - Δεδομένα Εμπορικής Τράπεζας

Έτος		Ενεργητικό	Κέρδη / Ενεργητικό	NPL / Δάνεια	Τιμή Μετοχής	Δάνεια	Ρυθμός Αύξησης Δανείων
2000	Q1	14.236.676.952 €	0,0037	6,53%	56,53 €	5.396.526.798 €	
	Q2	14.738.403.884 €	0,0062	7,29%	47,60 €	5.879.606.851 €	8,9517%
	Q3	14.760.598.102 €	0,0046	6,42%	40,71 €	6.122.623.979 €	4,1332%
	Q4	15.649.881.132 €	0,0082	6,17%	43,57 €	6.599.007.192 €	7,7807%
2001	Q1	15.187.056.843 €	0,0042	5,75%	41,72 €	6.763.250.487 €	2,4889%
	Q2	16.067.184.670 €	0,0071	6,48%	42,82 €	7.338.938.147 €	8,5120%
	Q3	17.105.255.655 €	0,0039	5,69%	30,24 €	7.619.505.598 €	3,8230%
	Q4	17.721.237.882 €	0,0072	5,13%	28,56 €	8.441.029.825 €	10,7819%
2002	Q1	17.771.412.295 €	0,0020	5,58%	28,32 €	8.667.734.974 €	2,6858%
	Q2	16.829.376.813 €	0,0011	6,28%	20,30 €	9.013.143.275 €	3,9850%
	Q3	17.417.059.608 €	0,0020	5,67%	16,79 €	9.467.189.866 €	5,0376%
	Q4	16.448.341.200 €	0,0017	5,41%	12,58 €	9.791.886.411 €	3,4297%
2003	Q1	16.460.099.434 €	0,0020	6,32%	10,31 €	10.331.552.880 €	5,5114%
	Q2	16.503.501.134 €	0,0012	6,08%	11,06 €	10.871.745.345 €	5,2286%
	Q3	16.220.497.493 €	0,0016	6,03%	14,84 €	11.353.465.954 €	4,4309%
	Q4	16.644.281.608 €	0,0016	5,93%	15,26 €	11.705.002.468 €	3,0963%
2004	Q1	18.171.362.618 €	0,0010	6,97%	17,92 €	12.380.640.598 €	5,7722%
	Q2	17.846.397.368 €	0,0015	6,78%	18,23 €	12.525.021.441 €	1,1662%
	Q3	17.878.764.042 €	0,0006	6,98%	15,50 €	12.712.512.571 €	1,4969%
	Q4	17.914.681.587 €	-0,0055	6,35%	18,14 €	12.989.597.353 €	2,1796%
2005	Q1	17.693.590.000 €	0,0019	7,02%	20,06 €	13.186.148.000 €	1,5131%
	Q2	18.241.176.000 €	0,0013	6,89%	20,08 €	13.635.087.000 €	3,4046%
	Q3	18.299.371.000 €	0,0014	6,89%	24,70 €	13.892.458.000 €	1,8876%
	Q4	19.087.516.000 €	0,0016	5,63%	25,99 €	14.767.004.000 €	6,2951%
2006	Q1	19.940.840.000 €	0,0020	5,82%	31,35 €	15.300.315.000 €	3,6115%
	Q2	21.158.649.000 €	0,0018	5,72%	28,98 €	16.155.828.000 €	5,5915%
	Q3	21.414.787.000 €	0,0005	5,52%	26,93 €	16.348.098.000 €	1,1901%
	Q4	21.805.310.000 €	-0,0148	4,70%	25,27 €	16.157.612.000 €	-1,1652%
2007	Q1	22.061.105.000 €	0,0012	4,68%	24,27 €	16.560.769.000 €	2,4952%
	Q2	23.503.330.000 €	0,0017	4,48%	23,29 €	17.460.528.000 €	5,4331%
	Q3	25.459.451.000 €	0,0005	4,23%	22,37 €	17.475.955.000 €	0,0884%
	Q4	26.805.313.000 €	-0,0006	3,87%	22,53 €	18.343.942.000 €	4,9668%
2008	Q1	27.880.020.000 €	-0,0005	3,97%	21,43 €	19.518.121.000 €	6,4009%
	Q2	28.898.825.000 €	0,0003	3,77%	20,57 €	20.837.255.000 €	6,7585%
	Q3	30.109.324.000 €	-0,0023	3,91%	14,61 €	21.809.101.000 €	4,6640%
	Q4	29.655.388.000 €	-0,0108	3,81%	8,15 €	22.019.372.000 €	0,9641%
2009	Q1	29.988.981.000 €	-0,0058	4,43%	5,54 €	22.143.590.000 €	0,5641%
	Q2	29.204.422.000 €	-0,0054	4,94%	6,26 €	21.720.490.000 €	-1,9107%
	Q3	28.715.824.000 €	-0,0034	5,42%	5,40 €	21.427.347.000 €	-1,3496%
	Q4	28.100.288.000 €	-0,0050	5,80%	5,06 €	21.111.304.000 €	-1,4750%
2010	Q1	27.582.254.000 €	-0,0074	6,29%	4,11 €	21.001.348.000 €	-0,5208%
	Q2	27.503.877.000 €	-0,0115	7,04%	3,46 €	22.029.387.000 €	4,8951%
	Q3	26.699.908.000 €	-0,0075	7,90%	2,63 €	20.175.411.000 €	-8,4159%
	Q4	26.403.085.000 €	-0,0043	8,66%	1,75 €	20.337.394.000 €	0,8029%
2011	Q1	27.375.272.000 €	-0,0048	4,84%	1,59 €	19.997.859.000 €	-1,6695%
	Q2	26.448.407.000 €	-0,0169	5,06%	1,45 €	19.734.868.000 €	-1,3151%
	Q3	19.743.466.000 €	-0,0045	5,37%	1,74 €	16.871.718.000 €	-14,5081%
	Q4	20.856.705.000 €	-0,0415	5,54%	1,76 €	18.034.932.000 €	6,8945%
2012	Q1	28.206.631.750 €	-0,0046	4,88%	8,17 €	20.665.229.500 €	14,5845%
	Q2	28.013.882.750 €	-0,0084	5,20%	7,93 €	21.080.500.000 €	2,0095%
	Q3	26.317.130.500 €	-0,0044	5,65%	6,09 €	20.070.894.250 €	-4,7893%
	Q4	19.420.782.000 €	-0,0154	5,95%	4,18 €	14.400.120.000 €	-28,2537%

Πίνακας Β17 - Δεδομένα Εμπορικής Τράπεζας

Έτος	Δάνεια/ Καταθέσεις	Υποχρεώσεις	Υποχρεώσεις/ Ενεργητικό	Καθαρά Έσοδα	Λειτουργικά Έξοδα	Λειτουργικά Εξοδα / Ενεργητικό	
2000	Q1	0,5179	12.447.591.233 €	0,8743	167.315.782 €	-102.095.665 €	-0,0072
	Q2	0,5398	12.858.457.654 €	0,8724	204.956.409 €	-102.974.470 €	-0,0070
	Q3	0,5589	12.813.083.502 €	0,8681	185.785.858 €	-106.070.843 €	-0,0072
	Q4	0,5835	15.644.459.190 €	0,9997	295.508.040 €	-125.042.042 €	-0,0080
2001	Q1	0,5883	13.275.128.175 €	0,8741	186.468.777 €	-106.068.675 €	-0,0070
	Q2	0,5886	14.040.785.491 €	0,8739	240.964.979 €	-111.467.707 €	-0,0069
	Q3	0,5983	15.011.548.589 €	0,8776	193.825.787 €	-113.458.041 €	-0,0066
	Q4	0,6286	17.715.327.391 €	0,9997	272.558.198 €	-130.579.572 €	-0,0074
2002	Q1	0,6676	15.721.571.818 €	0,8847	161.598.279 €	-108.854.224 €	-0,0061
	Q2	0,7224	14.761.196.586 €	0,8771	143.965.544 €	-109.926.620 €	-0,0065
	Q3	0,7440	15.402.328.522 €	0,8843	171.527.056 €	-123.927.692 €	-0,0071
	Q4	0,7445	15.193.136.948 €	0,9237	190.440.640 €	-134.413.783 €	-0,0082
2003	Q1	0,8402	15.171.615.573 €	0,9217	169.118.486 €	-113.612.051 €	-0,0069
	Q2	0,8539	15.195.448.232 €	0,9207	158.174.224 €	-118.134.857 €	-0,0072
	Q3	0,8800	14.904.264.024 €	0,9189	174.561.803 €	-128.815.935 €	-0,0079
	Q4	0,8456	15.375.711.005 €	0,9238	171.727.197 €	-136.168.432 €	-0,0082
2004	Q1	0,8967	16.884.857.700 €	0,9292	175.978.622 €	-126.073.438 €	-0,0069
	Q2	0,8959	16.533.088.388 €	0,9264	172.809.005 €	-124.068.998 €	-0,0070
	Q3	0,8830	16.554.463.309 €	0,9259	162.587.996 €	-125.838.669 €	-0,0070
	Q4	0,8839	16.585.818.628 €	0,9258	181.301.564 €	-184.497.608 €	-0,0103
2005	Q1	0,8825	17.152.887.000 €	0,9694	187.441.000 €	-126.217.000 €	-0,0071
	Q2	0,9028	17.683.018.000 €	0,9694	176.059.000 €	-124.794.000 €	-0,0068
	Q3	0,9208	17.576.871.000 €	0,9605	192.097.000 €	-139.319.000 €	-0,0076
	Q4	0,9971	18.048.840.000 €	0,9456	170.450.000 €	-107.529.000 €	-0,0056
2006	Q1	1,0236	18.873.152.000 €	0,9465	204.677.000 €	-130.901.000 €	-0,0066
	Q2	1,0572	20.070.176.000 €	0,9486	212.786.000 €	-139.374.000 €	-0,0066
	Q3	1,0329	20.321.089.000 €	0,9489	203.166.000 €	-142.506.000 €	-0,0067
	Q4	0,9867	21.006.898.000 €	0,9634	224.699.000 €	-167.605.000 €	-0,0077
2007	Q1	0,9982	21.239.546.000 €	0,9628	226.943.000 €	-145.954.000 €	-0,0066
	Q2	1,0324	22.658.716.000 €	0,9641	245.348.000 €	-156.446.000 €	-0,0067
	Q3	1,0167	24.602.584.000 €	0,9663	213.440.000 €	-146.505.000 €	-0,0058
	Q4	1,0379	25.965.361.000 €	0,9687	216.578.000 €	-163.165.000 €	-0,0061
2008	Q1	1,1185	27.082.210.000 €	0,9714	171.753.000 €	-142.282.000 €	-0,0051
	Q2	1,1627	28.093.234.000 €	0,9721	204.636.000 €	-147.782.000 €	-0,0051
	Q3	1,2145	29.449.831.000 €	0,9781	168.636.000 €	-146.377.000 €	-0,0049
	Q4	1,2234	29.453.726.000 €	0,9932	137.594.000 €	-158.314.000 €	-0,0053
2009	Q1	1,2590	29.977.116.000 €	0,9996	135.633.000 €	-142.566.000 €	-0,0048
	Q2	1,3128	28.460.706.000 €	0,9745	175.689.000 €	-156.557.000 €	-0,0054
	Q3	1,3657	28.031.234.000 €	0,9762	201.653.000 €	-142.261.000 €	-0,0050
	Q4	1,4017	26.986.534.000 €	0,9604	148.249.000 €	-157.345.000 €	-0,0056
2010	Q1	1,5374	26.299.401.000 €	0,9535	172.323.000 €	-135.582.000 €	-0,0049
	Q2	1,6382	26.631.360.000 €	0,9683	164.817.000 €	-170.999.000 €	-0,0062
	Q3	1,7238	26.022.864.000 €	0,9746	175.242.000 €	-126.765.000 €	-0,0047
	Q4	1,6458	25.459.200.000 €	0,9643	191.223.000 €	-428.387.000 €	-0,0162
2011	Q1	1,7818	26.410.743.000 €	0,9648	175.745.000 €	-117.514.000 €	-0,0043
	Q2	1,7730	25.637.922.000 €	0,9694	169.514.000 €	-121.099.000 €	-0,0046
	Q3	1,4831	17.221.584.000 €	0,8723	189.742.750 €	-140.477.000 €	-0,0071
	Q4	1,6742	19.874.436.000 €	0,9529	155.954.250 €	-141.108.000 €	-0,0068
2012	Q1	1,3795	27.442.367.500 €	0,9729	163.863.500 €	-134.486.000 €	-0,0048
	Q2	1,4281	27.205.805.500 €	0,9712	178.664.000 €	-149.109.250 €	-0,0053
	Q3	1,4153	25.181.378.250 €	0,9568	183.818.438 €	-138.970.000 €	-0,0053
	Q4	1,1457	17.728.211.000 €	0,9128	223.955.063 €	-78.224.750 €	-0,0040

Πίνακας Β18 - Δεδομένα Εμπορικής Τράπεζας

Έτος	Ακαθάριστο εθνικό προϊόν	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν	Δείκτης τιμών Καταναλωτή	Δείκτης Βιομηχανικής παραγωγής	Καθαρό εξωτερικό χρέος	Δείκτης Ανεργίας	
2000	Q1	32.414.300.000 €	32.371.900.000 €	82,737	68,53	101,08%	11,60%
	Q2	34.626.400.000 €	34.590.500.000 €	84,507	69,74	101,50%	11,50%
	Q3	35.997.500.000 €	35.910.500.000 €	83,467	71,12	100,20%	11,20%
	Q4	35.215.000.000 €	35.011.000.000 €	86,007	72,85	103,40%	10,60%
2001	Q1	34.216.200.000 €	34.042.000.000 €	85,450	71,86	103,40%	10,50%
	Q2	36.359.900.000 €	36.196.300.000 €	87,923	72,91	102,60%	10,70%
	Q3	38.406.700.000 €	38.082.200.000 €	86,877	72,94	101,30%	10,60%
	Q4	38.371.700.000 €	38.108.100.000 €	88,770	72,42	103,70%	10,90%
2002	Q1	36.022.700.000 €	35.968.700.000 €	89,133	73,22	101,90%	10,70%
	Q2	38.942.700.000 €	38.949.000.000 €	91,293	73,90	101,20%	10,30%
	Q3	41.124.600.000 €	40.925.900.000 €	90,130	74,19	100,50%	10,20%
	Q4	40.937.500.000 €	40.771.300.000 €	92,137	74,53	101,70%	10,00%
2003	Q1	39.334.000.000 €	39.412.200.000 €	92,500	75,26	99,60%	9,70%
	Q2	42.603.500.000 €	42.865.200.000 €	94,440	74,33	99,50%	9,70%
	Q3	44.989.600.000 €	45.244.500.000 €	93,160	75,18	97,30%	9,70%
	Q4	44.484.500.000 €	44.909.300.000 €	95,070	75,84	97,40%	9,90%
2004	Q1	41.774.600.000 €	42.206.800.000 €	95,167	76,37	99,40%	10,90%
	Q2	44.046.700.000 €	46.268.800.000 €	97,320	78,12	102,70%	10,50%
	Q3	49.317.400.000 €	48.595.100.000 €	95,917	78,80	101,70%	10,30%
	Q4	48.811.400.000 €	48.195.100.000 €	98,123	78,94	98,90%	10,30%
2005	Q1	43.330.800.000 €	44.206.400.000 €	98,410	79,47	98,70%	10,00%
	Q2	44.394.500.000 €	47.451.600.000 €	100,473	81,34	102,50%	9,90%
	Q3	51.489.800.000 €	50.948.000.000 €	99,527	83,36	103,20%	9,90%
	Q4	51.023.800.000 €	50.442.900.000 €	101,587	84,50	110,00%	9,70%
2006	Q1	47.274.100.000 €	47.708.200.000 €	101,520	86,42	108,50%	9,30%
	Q2	47.668.100.000 €	52.056.900.000 €	103,900	88,14	108,40%	9,00%
	Q3	54.510.700.000 €	54.505.800.000 €	103,010	88,83	107,60%	8,50%
	Q4	54.380.200.000 €	54.347.700.000 €	104,820	87,35	107,80%	8,70%
2007	Q1	50.512.400.000 €	51.435.100.000 €	104,510	87,62	109,10%	8,70%
	Q2	50.652.800.000 €	55.866.200.000 €	106,610	90,44	107,70%	8,30%
	Q3	58.631.100.000 €	58.708.200.000 €	105,897	91,75	106,00%	8,10%
	Q4	56.979.300.000 €	57.151.300.000 €	108,583	94,82	107,30%	8,00%
2008	Q1	52.928.300.000 €	54.322.100.000 €	108,980	97,10	107,90%	7,90%
	Q2	53.207.200.000 €	58.806.300.000 €	111,693	101,97	108,50%	7,50%
	Q3	61.218.100.000 €	61.601.300.000 €	111,013	103,93	109,90%	7,40%
	Q4	58.221.300.000 €	58.469.100.000 €	111,927	95,24	112,90%	8,00%
2009	Q1	50.136.900.000 €	51.547.200.000 €	110,923	91,51	121,30%	9,00%
	Q2	57.333.200.000 €	58.910.700.000 €	112,640	92,85	125,60%	9,10%
	Q3	59.097.500.000 €	60.583.600.000 €	111,910	94,69	128,30%	9,60%
	Q4	58.882.900.000 €	60.037.900.000 €	114,123	95,92	129,70%	10,20%
2010	Q1	51.364.900.000 €	52.766.600.000 €	114,290	97,99	133,30%	11,20%
	Q2	54.970.600.000 €	56.698.700.000 €	118,360	100,35	136,50%	12,10%
	Q3	56.192.800.000 €	57.976.400.000 €	118,183	99,86	142,00%	12,80%
	Q4	53.389.400.000 €	54.710.000.000 €	119,897	101,81	148,30%	14,10%
2011	Q1	46.996.300.000 €	48.536.000.000 €	119,387	105,97	156,50%	15,30%
	Q2	51.255.300.000 €	53.145.600.000 €	122,267	107,75	159,00%	16,70%
	Q3	54.092.100.000 €	55.710.100.000 €	120,713	108,24	163,70%	18,30%
	Q4	50.138.400.000 €	51.139.400.000 €	123,043	109,01	170,30%	20,60%
2012	Q1	50.356.600.000 €	45.455.600.000 €	121,407	113,26	136,50%	21,90%
	Q2	54.191.575.000 €	49.269.600.000 €	123,663	122,41	149,20%	23,90%
	Q3	57.650.125.000 €	51.756.300.000 €	121,650	113,75	151,90%	25,50%
	Q4	55.158.000.000 €	47.267.500.000 €	123,723	112,00	156,90%	26,40%

Πίνακας Β19 – Μακροοικονομικά δεδομένα

Έτος		Ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών	Ισοζύγιο Χρηματοοικ. συναλλαγών	Εισαγωγές	Εξαγωγές	Συναλλαγμ. ισοτιμία €/§	Πρωτογενές Έλλειμα	Μέση τιμή μετοχής τραπεζ. κλάδου
2000	Q1	-10,50%	8,72%	38,50%	20,80%	0,9865	6,85%	30,312 €
	Q2	-8,10%	7,67%	39,10%	24,90%	0,9332	3,67%	26,780 €
	Q3	-2,90%	0,76%	36,50%	28,40%	0,9052	6,55%	23,984 €
	Q4	-9,70%	8,69%	39,50%	24,90%	0,8683	-2,23%	24,549 €
2001	Q1	-8,40%	9,93%	38,80%	23,10%	0,9232	2,94%	23,847 €
	Q2	-6,70%	8,40%	39,70%	24,40%	0,8725	2,22%	23,393 €
	Q3	-3,70%	0,92%	33,90%	26,60%	0,8903	3,11%	18,565 €
	Q4	-10,20%	9,15%	36,70%	21,90%	0,8959	-0,09%	17,604 €
2002	Q1	-8,60%	10,56%	34,10%	16,50%	0,8766	2,90%	17,191 €
	Q2	-7,70%	9,56%	35,90%	22,30%	0,9188	-0,44%	14,530 €
	Q3	0,60%	2,05%	32,70%	26,80%	0,9838	1,16%	12,993 €
	Q4	-10,60%	10,06%	35,80%	18,10%	0,9994	-0,44%	10,628 €
2003	Q1	-9,30%	9,01%	35,40%	16,40%	1,0731	1,00%	9,472 €
	Q2	-7,00%	5,55%	32,10%	20,40%	1,1372	-0,54%	10,652 €
	Q3	0,00%	0,61%	29,70%	25,00%	1,1248	-0,44%	13,572 €
	Q4	-10,20%	8,32%	32,30%	17,80%	1,1890	-2,74%	13,742 €
2004	Q1	-8,00%	5,54%	33,80%	18,40%	1,2497	-5,01%	15,671 €
	Q2	-6,60%	7,18%	33,40%	22,20%	1,2046	-2,18%	15,219 €
	Q3	0,90%	-1,15%	30,70%	28,30%	1,2220	-0,66%	13,584 €
	Q4	-9,80%	6,52%	32,00%	20,00%	1,2977	-2,74%	16,339 €
2005	Q1	-10,40%	8,56%	35,50%	19,70%	1,3113	-3,39%	19,207 €
	Q2	-7,30%	7,65%	31,20%	23,70%	1,2594	-1,29%	18,438 €
	Q3	-1,30%	1,39%	30,70%	28,90%	1,2199	0,14%	21,152 €
	Q4	-12,00%	9,38%	32,90%	20,10%	1,1884	0,33%	23,194 €
2006	Q1	-17,00%	15,97%	36,10%	19,70%	1,2023	-1,63%	27,281 €
	Q2	-12,10%	12,05%	35,50%	23,60%	1,2582	-0,26%	25,009 €
	Q3	-3,30%	1,68%	32,80%	29,20%	1,2743	-0,73%	23,661 €
	Q4	-13,90%	11,49%	34,20%	19,70%	1,2887	-2,72%	25,225 €
2007	Q1	-17,60%	13,73%	38,80%	19,40%	1,3106	-3,14%	26,599 €
	Q2	-14,00%	15,36%	35,60%	23,40%	1,3481	-1,57%	27,023 €
	Q3	-7,40%	7,73%	36,00%	29,10%	1,3738	-2,02%	26,881 €
	Q4	-19,90%	14,61%	41,50%	22,70%	1,4486	-1,29%	27,569 €
2008	Q1	-17,20%	15,74%	40,00%	20,50%	1,4976	-5,51%	23,911 €
	Q2	-16,40%	16,15%	40,00%	24,60%	1,5622	-4,09%	21,692 €
	Q3	-9,00%	7,39%	38,90%	30,70%	1,5050	-4,85%	17,823 €
	Q4	-17,50%	14,54%	35,60%	20,20%	1,3180	-4,83%	10,319 €
2009	Q1	-13,80%	13,34%	33,40%	17,00%	1,3029	-10,91%	6,582 €
	Q2	-11,90%	12,63%	29,90%	19,00%	1,3632	-9,95%	9,002 €
	Q3	-5,80%	5,00%	30,00%	24,20%	1,4303	-8,89%	10,982 €
	Q4	-13,60%	12,76%	30,00%	16,50%	1,4779	-12,12%	12,043 €
2010	Q1	-17,60%	17,16%	34,10%	17,60%	1,3829	-8,20%	8,776 €
	Q2	-7,10%	8,44%	30,40%	21,90%	1,2708	-3,56%	6,500 €
	Q3	-4,70%	4,58%	29,90%	26,90%	1,2910	-2,89%	5,945 €
	Q4	-11,80%	9,04%	31,90%	22,20%	1,3583	-5,21%	4,864 €
2011	Q1	-14,60%	13,58%	35,90%	20,50%	1,3680	-1,53%	4,623 €
	Q2	-10,60%	11,58%	32,60%	24,90%	1,4391	-6,29%	3,434 €
	Q3	-3,60%	4,55%	32,10%	30,70%	1,4127	-3,16%	2,370 €
	Q4	-11,50%	6,10%	32,20%	23,40%	1,3482	1,75%	1,124 €
2012	Q1	-10,60%	9,85%	34,80%	23,60%	1,3108	-0,97%	2,636 €
	Q2	-3,90%	3,42%	32,00%	26,60%	1,2814	-4,10%	2,270 €
	Q3	5,80%	-5,43%	29,20%	32,70%	1,2502	-12,26%	2,016 €
	Q4	-4,80%	0,85%	32,40%	24,50%	1,2967	-1,89%	1,846 €

Πίνακας Β20 - Μακροοικονομικά δεδομένα

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ:
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΛΑΣΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗΣ**

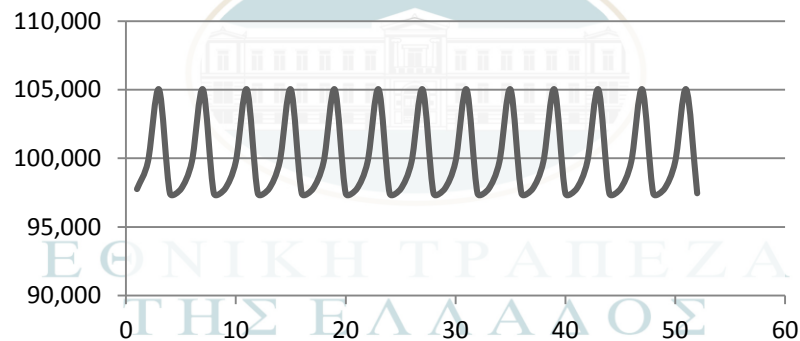
Γ.1	Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος: Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Tier I).....	158
Γ.2	Alpha Bank: Μη εξυπηρετούμενα δάνεια (NPL) / Δάνεια.....	160
Γ.3	Τράπεζα Πειραιώς: Κέρδη / Ενεργητικό.....	162

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗΣ: TIER I - ΕΤΕ

t	TxCxSxR	SxR	S	TxCxR	ΚΜΟ(3)	TxC	R	T	C
1	0,11		97,758	0,108		0,108	1,009	0,100	1,073
2	0,11		99,767	0,107	0,106	0,106	1,007	0,101	1,050
3	0,11	101,395	105,022	0,104	0,107	0,107	0,969	0,103	1,043
4	0,11	100,465	97,453	0,111	0,108	0,108	1,027	0,104	1,038
5	0,11	98,490	97,758	0,108	0,109	0,108	1,006	0,105	1,025
6	0,11	99,304	99,767	0,107	0,107	0,108	0,995	0,106	1,012
7	0,11	102,207	105,022	0,105	0,108	0,107	0,976	0,108	0,997
8	0,11	100,582	97,453	0,111	0,108	0,108	1,028	0,109	0,990
9	0,11	98,361	97,758	0,107	0,108	0,107	1,005	0,110	0,970
10	0,11	100,236	99,767	0,106	0,105	0,106	1,003	0,111	0,950
11	0,11	100,118	105,022	0,101	0,105	0,105	0,958	0,113	0,935
12	0,10	95,522	97,453	0,107	0,107	0,109	0,981	0,114	0,954
13	0,11	96,386	97,758	0,113	0,115	0,114	0,988	0,115	0,989
14	0,13	107,181	99,767	0,125	0,120	0,117	1,067	0,116	1,009
15	0,13	111,688	105,022	0,123	0,117	0,116	1,058	0,118	0,987
16	0,10	90,482	97,453	0,104	0,111	0,111	0,938	0,119	0,930
17	0,10	96,296	97,758	0,106	0,103	0,108	0,988	0,120	0,896
18	0,10	90,703	99,767	0,100	0,109	0,109	0,919	0,121	0,898
19	0,13	109,890	105,022	0,119	0,115	0,114	1,041	0,123	0,932
20	0,12	105,693	97,453	0,126	0,119	0,117	1,074	0,124	0,948
21	0,11	93,717	97,758	0,113	0,118	0,117	0,963	0,125	0,934
22	0,12	102,018	99,767	0,115	0,113	0,113	1,020	0,126	0,894
23	0,12	106,474	105,022	0,112	0,108	0,111	1,013	0,128	0,869
24	0,09	84,077	97,453	0,095	0,112	0,109	0,876	0,129	0,843
25	0,13	107,527	97,758	0,128	0,107	0,117	1,091	0,130	0,900
26	0,10	72,631	99,767	0,097	0,133	0,128	0,754	0,131	0,976
27	0,18	126,730	105,022	0,175	0,145	0,148	1,182	0,133	1,115
28	0,16	102,119	97,453	0,163	0,166	0,156	1,043	0,134	1,168
29	0,16	98,376	97,758	0,160	0,158	0,159	1,005	0,135	1,174
30	0,15	99,509	99,767	0,152	0,152	0,153	0,997	0,136	1,121
31	0,15	100,913	105,022	0,144	0,148	0,149	0,965	0,138	1,083
32	0,15	96,414	97,453	0,149	0,147	0,150	0,990	0,139	1,082
33	0,15	94,855	97,758	0,148	0,156	0,152	0,973	0,140	1,088
34	0,17	110,192	99,767	0,169	0,155	0,155	1,092	0,141	1,098
35	0,15	100,843	105,022	0,147	0,155	0,152	0,964	0,143	1,069
36	0,15	96,122	97,453	0,149	0,147	0,151	0,988	0,144	1,047
37	0,14	94,592	97,758	0,146	0,149	0,151	0,972	0,145	1,037
38	0,15	98,156	99,767	0,153	0,155	0,155	0,986	0,146	1,062
39	0,17	108,184	105,022	0,165	0,162	0,160	1,027	0,148	1,087
40	0,16	101,895	97,453	0,168	0,164	0,162	1,040	0,149	1,087
41	0,16	99,348	97,758	0,160	0,159	0,158	1,014	0,150	1,051
42	0,15	94,675	99,767	0,148	0,150	0,156	0,953	0,151	1,029
43	0,15	92,025	105,022	0,142	0,158	0,160	0,886	0,153	1,049
44	0,18	107,704	97,453	0,185	0,172	0,170	1,089	0,154	1,102
45	0,19	109,064	97,758	0,189	0,178	0,172	1,099	0,155	1,111
46	0,16	99,536	99,767	0,161	0,166	0,162	0,997	0,156	1,036
47	0,16	108,901	105,022	0,149	0,141	0,144	1,034	0,158	0,911
48	0,11	85,603	97,453	0,113	0,124	0,126	0,893	0,159	0,795
49	0,11	90,678	97,758	0,109	0,115	0,117	0,937	0,160	0,730
50	0,12	106,725	99,767	0,121	0,112	0,114	1,061	0,161	0,709
51	0,11		105,022	0,107	0,116	0,116	0,919	0,163	0,713
52	0,12		97,453	0,120		0,229	0,525	0,164	1,395

Πίνακας 1 – Παράδειγμα αποσύνθεσης: Tier I, Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος

Tier I - ETE (S)



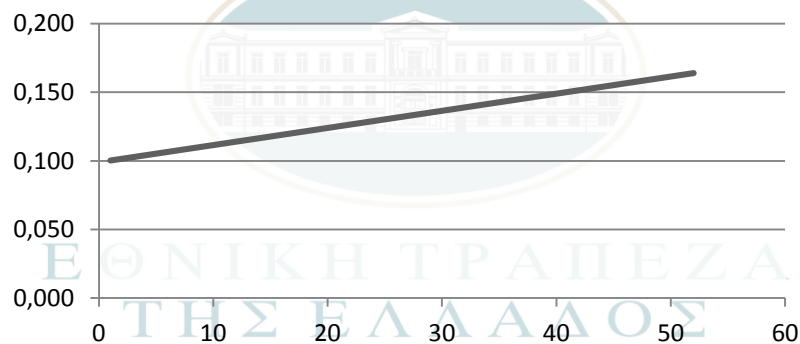
Διάγραμμα Γ1 - Εποχικότητα (S). Tier I, Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος

Tier I - ETE (R)



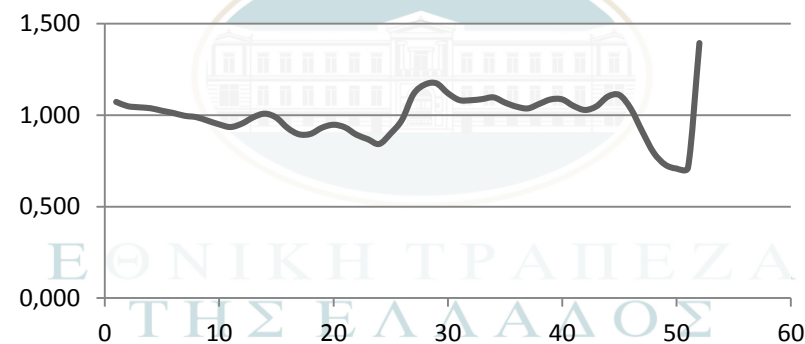
Διάγραμμα Γ2 - Τυχασιότητα (R). Tier I, Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος

Tier I - ETE (T)



Διάγραμμα Γ3 - Τάση (T). Tier I, Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος

Tier I - ETE (C)



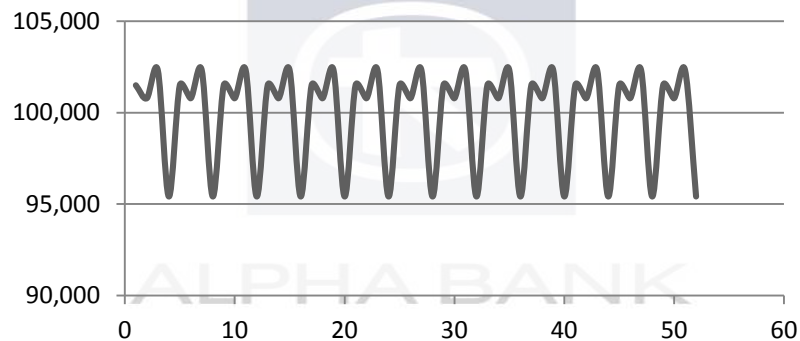
Διάγραμμα Γ4 - Κυκλικότητα (C). Tier I, Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος



t	TxCxSxR	SxR	S	TxCxR	ΚΜΟ(3)	TxC	R	T	C
1	0,0210		101,495	0,021		0,021	0,963	0,020	1,066
2	0,0211		100,783	0,021	0,021	0,021	0,993	0,021	1,004
3	0,0221	112,540	102,314	0,022	0,018	0,020	1,094	0,022	0,904
4	0,0109	52,184	95,408	0,011	0,020	0,020	0,580	0,023	0,868
5	0,0279	128,868	101,495	0,027	0,021	0,022	1,240	0,024	0,941
6	0,0242	110,313	100,783	0,024	0,025	0,022	1,090	0,024	0,902
7	0,0251	114,416	102,314	0,025	0,020	0,022	1,111	0,025	0,874
8	0,0102	44,348	95,408	0,011	0,021	0,021	0,498	0,026	0,822
9	0,0286	113,548	101,495	0,028	0,024	0,025	1,112	0,027	0,939
10	0,0320	109,636	100,783	0,032	0,031	0,029	1,081	0,028	1,056
11	0,0348	106,422	102,314	0,034	0,033	0,033	1,035	0,029	1,146
12	0,0325	96,118	95,408	0,034	0,034	0,034	1,007	0,030	1,146
13	0,0344	98,851	101,495	0,034	0,034	0,035	0,977	0,030	1,141
14	0,0351	95,283	100,783	0,035	0,036	0,037	0,950	0,031	1,173
15	0,0396	100,032	102,314	0,039	0,040	0,040	0,978	0,032	1,233
16	0,0440	104,265	95,408	0,046	0,043	0,043	1,080	0,033	1,296
17	0,0449	101,526	101,495	0,044	0,045	0,044	1,000	0,034	1,309
18	0,0455	102,075	100,783	0,045	0,045	0,045	1,011	0,035	1,288
19	0,0454	104,910	102,314	0,044	0,044	0,043	1,023	0,036	1,222
20	0,0410	99,334	95,408	0,043	0,041	0,041	1,036	0,036	1,141
21	0,0375	95,694	101,495	0,037	0,039	0,039	0,948	0,037	1,047
22	0,0369	98,073	100,783	0,037	0,037	0,038	0,975	0,038	0,986
23	0,0373	100,303	102,314	0,036	0,037	0,037	0,982	0,039	0,954
24	0,0366	97,828	95,408	0,038	0,038	0,038	1,022	0,040	0,943
25	0,0384	102,708	101,495	0,038	0,038	0,037	1,010	0,041	0,922
26	0,0378	103,953	100,783	0,038	0,037	0,036	1,028	0,041	0,879
27	0,0362	100,765	102,314	0,035	0,035	0,036	0,988	0,042	0,845
28	0,0295	79,408	95,408	0,031	0,036	0,036	0,850	0,043	0,842
29	0,0420	113,055	101,495	0,041	0,039	0,038	1,102	0,044	0,853
30	0,0440	115,221	100,783	0,044	0,038	0,039	1,125	0,045	0,865
31	0,0300	76,190	102,314	0,029	0,040	0,038	0,764	0,046	0,839
32	0,0440	116,944	95,408	0,046	0,037	0,039	1,192	0,047	0,830
33	0,0370	99,663	101,495	0,036	0,039	0,037	0,981	0,047	0,783
34	0,0350	94,276	100,783	0,035	0,035	0,037	0,940	0,048	0,765
35	0,0350	93,960	102,314	0,034	0,037	0,037	0,926	0,049	0,752
36	0,0390	98,423	95,408	0,041	0,039	0,040	1,027	0,050	0,795
37	0,0430	99,135	101,495	0,042	0,044	0,043	0,980	0,051	0,850
38	0,0480	100,524	100,783	0,048	0,047	0,048	0,997	0,052	0,923
39	0,0520	99,048	102,314	0,051	0,053	0,052	0,970	0,053	0,996
40	0,0570	98,915	95,408	0,060	0,058	0,058	1,032	0,053	1,083
41	0,0630	99,213	101,495	0,062	0,063	0,063	0,981	0,054	1,166
42	0,0690	98,221	100,783	0,068	0,069	0,070	0,977	0,055	1,271
43	0,0780	108,853	102,314	0,076	0,078	0,072	1,053	0,056	1,292
44	0,0850	126,747	95,408	0,089	0,070	0,070	1,277	0,057	1,227
45	0,0463	75,936	101,495	0,046	0,061	0,060	0,765	0,058	1,032
46	0,0490	91,322	100,783	0,049	0,047	0,053	0,911	0,059	0,911
47	0,0488	97,121	102,314	0,048	0,052	0,050	0,952	0,059	0,842
48	0,0563	111,421	95,408	0,059	0,051	0,052	1,144	0,060	0,855
49	0,0473	92,359	101,495	0,047	0,052	0,051	0,917	0,061	0,831
50	0,0503	96,273	100,783	0,050	0,050	0,052	0,958	0,062	0,840
51	0,0534		102,314	0,052	0,055	0,055	0,954	0,063	0,871
52	0,0593		95,408	0,062		0,111	0,562	0,064	1,736

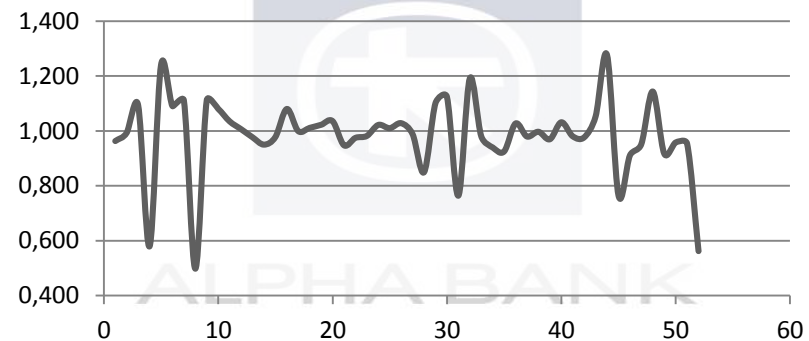
Πίνακας Γ2 - Παράδειγμα αποσύνθεσης: NPL, Alpha Bank

NPL / Δάνεια - Alpha Bank (S)



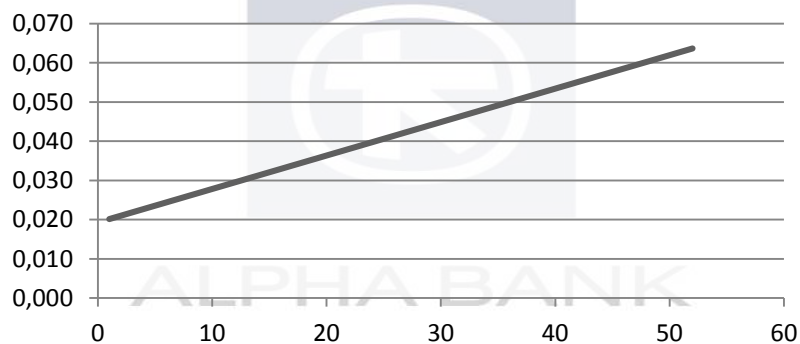
Διάγραμμα Γ5 - Εποχιακότητα (S). NPL/Δάνεια, Alpha Bank

NPL / Δάνεια - Alpha Bank (R)



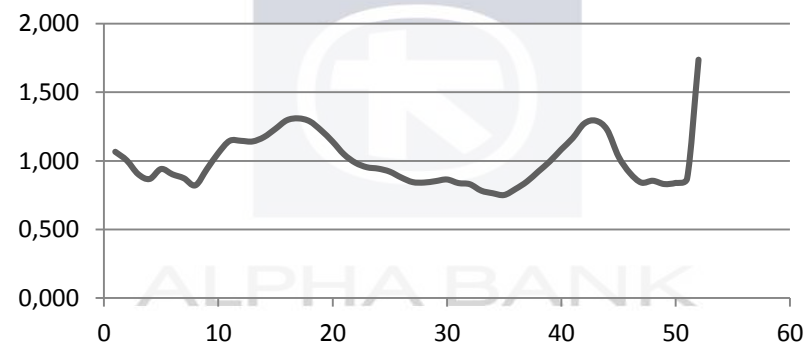
Διάγραμμα Γ6 - Τυχαιότητα (R). NPL/Δάνεια, Alpha Bank

NPL / Δάνεια - Alpha Bank (T)



Διάγραμμα Γ7 - Τάση (T). NPL/Δάνεια, Alpha Bank

NPL / Δάνεια - Alpha Bank (C)

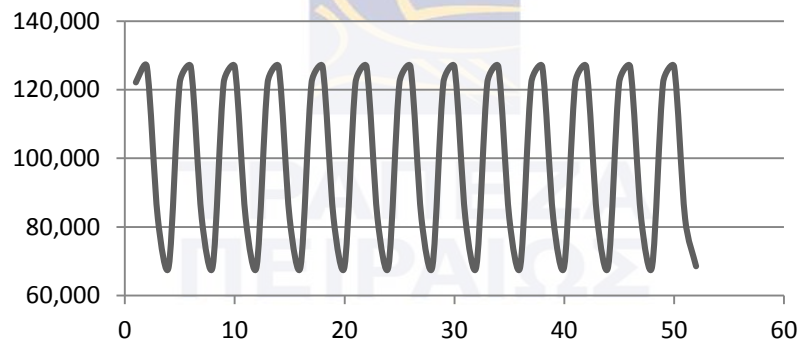


Διάγραμμα Γ8 - Κυκλικότητα (C). NPL/Δάνεια, Alpha Bank

t	TxCxSxR	SxR	S	TxCxR	ΚΜΟ(3)	TxC	R	T	C
1	0,0049		122,178	0,004		0,005	0,818	0,012	0,425
2	0,0083		126,755	0,007	0,004	0,004	1,698	0,011	0,355
3	0,0009	17,395	82,509	0,001	0,006	0,005	0,224	0,010	0,453
4	0,0065	157,835	68,558	0,009	0,004	0,005	1,891	0,010	0,511
5	0,0037	106,365	122,178	0,003	0,005	0,004	0,780	0,009	0,417
6	0,0025	91,039	126,755	0,002	0,002	0,003	0,702	0,009	0,325
7	0,0014	70,962	82,509	0,002	0,001	0,002	0,951	0,008	0,217
8	0,0004	21,316	68,558	0,001	0,002	0,002	0,365	0,007	0,202
9	0,0033	217,144	122,178	0,003	0,001	0,002	1,775	0,007	0,220
10	0,0016	112,312	126,755	0,001	0,001	0,001	1,004	0,006	0,196
11	0,0003	20,485	82,509	0,000	0,001	0,001	0,302	0,006	0,194
12	0,0005	40,928	68,558	0,001	0,001	0,001	0,692	0,005	0,219
13	0,0028	192,860	122,178	0,002	0,001	0,001	1,592	0,005	0,312
14	0,0017	93,054	126,755	0,001	0,002	0,002	0,740	0,004	0,462
15	0,0012	53,148	82,509	0,001	0,002	0,002	0,623	0,003	0,663
16	0,0030	129,750	68,558	0,004	0,003	0,003	1,631	0,003	0,945
17	0,0029	120,601	122,178	0,002	0,003	0,003	0,937	0,002	1,150
18	0,0025	111,630	126,755	0,002	0,002	0,002	0,880	0,002	1,346
19	0,0016	81,979	82,509	0,002	0,002	0,002	1,032	0,001	1,715
20	0,0008	41,046	68,558	0,001	0,002	0,002	0,658	0,000	3,751
21	0,0026	122,092	122,178	0,002	0,002	0,002	1,063	0,000	-20,547
22	0,0036	131,625	126,755	0,003	0,002	0,003	0,979	-0,001	-4,328
23	0,0012	28,736	82,509	0,001	0,005	0,004	0,345	-0,001	-3,324
24	0,0065	134,794	68,558	0,009	0,006	0,006	1,703	-0,002	-3,028
25	0,0079	159,980	122,178	0,006	0,006	0,005	1,207	-0,002	-2,228
26	0,0037	79,160	126,755	0,003	0,004	0,005	0,639	-0,003	-1,510
27	0,0023	56,313	82,509	0,003	0,003	0,004	0,724	-0,004	-1,078
28	0,0027	70,976	68,558	0,004	0,004	0,004	1,045	-0,004	-0,921
29	0,0074	195,827	122,178	0,006	0,004	0,004	1,506	-0,005	-0,848
30	0,0024	63,971	126,755	0,002	0,004	0,003	0,540	-0,005	-0,656
31	0,0028	95,412	82,509	0,003	0,003	0,003	1,128	-0,006	-0,516
32	0,0019	82,096	68,558	0,003	0,003	0,003	1,112	-0,006	-0,386
33	0,0021	95,527	122,178	0,002	0,002	0,002	0,765	-0,007	-0,320
34	0,0025	170,850	126,755	0,002	0,002	0,001	1,474	-0,008	-0,174
35	0,0019	288,049	82,509	0,002	0,000	0,000	5,477	-0,008	-0,050
36	-0,0032	-762,544	68,558	-0,005	-0,001	-0,001	8,968	-0,009	0,059
37	0,0008	255,992	122,178	0,001	-0,001	0,000	-22,219	-0,009	0,003
38	0,0020	307,902	126,755	0,002	0,001	0,001	2,990	-0,010	-0,053
39	0,0014	176,409	82,509	0,002	0,001	0,001	1,960	-0,011	-0,085
40	-0,0001	-15,387	68,558	0,000	0,000	0,000	-0,242	-0,011	-0,040
41	-0,0010	-440,561	122,178	-0,001	0,000	0,000	-5,845	-0,012	-0,011
42	0,0010	1919,366	126,755	0,001	0,000	0,000	6,378	-0,012	-0,010
43	0,0004	212,452	82,509	0,000	0,000	0,000	2,851	-0,013	-0,012
44	-0,0003	14,958	68,558	0,000	0,000	-0,002	0,299	-0,013	0,117
45	0,0003	-5,120	122,178	0,000	-0,005	-0,004	-0,054	-0,014	0,314
46	-0,0189	79,484	126,755	-0,015	-0,008	-0,029	0,510	-0,015	1,999
47	-0,0084	20,440	82,509	-0,010	-0,074	-0,051	0,199	-0,015	3,343
48	-0,1357	330,739	68,558	-0,198	-0,070	-0,072	2,758	-0,016	4,550
49	-0,0014	3,552	122,178	-0,001	-0,071	-0,049	0,024	-0,016	3,024
50	-0,0184	77,060	126,755	-0,014	-0,007	-0,029	0,495	-0,017	1,731
51	-0,0053		82,509	-0,006	-0,009	-0,009	0,682	-0,018	0,534
52	-0,0049		68,558	-0,007		-0,026	0,275	-0,018	1,443

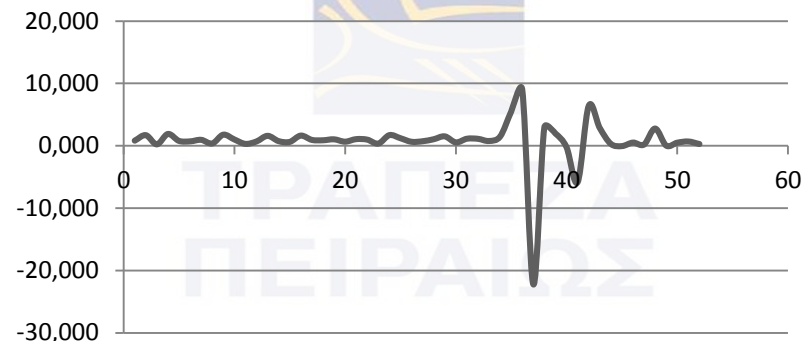
Πίνακας 2 – Παράδειγμα αποσύνθεσης: Κέρδη/Ενεργητικό, Τράπεζα Πειραιώς

Κέρδη/Ενεργητικό-ΠΕΙΡΑΙΩΣ (S)



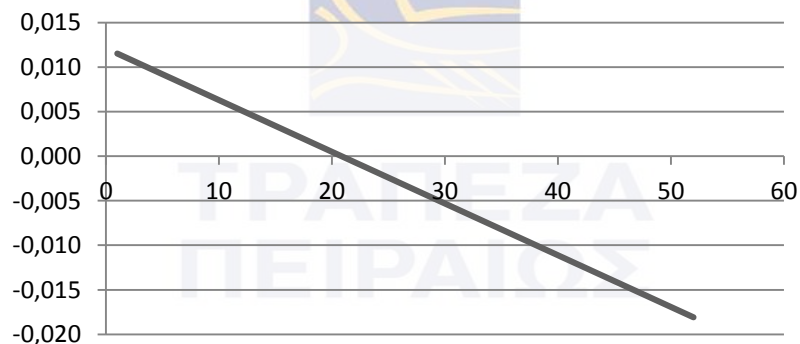
Διάγραμμα Γ9 - Εποχιακότητα (S). Κέρδη/Ενεργητικό, Τράπεζα Πειραιώς

Κέρδη/Ενεργητικό-ΠΕΙΡΑΙΩΣ (R)



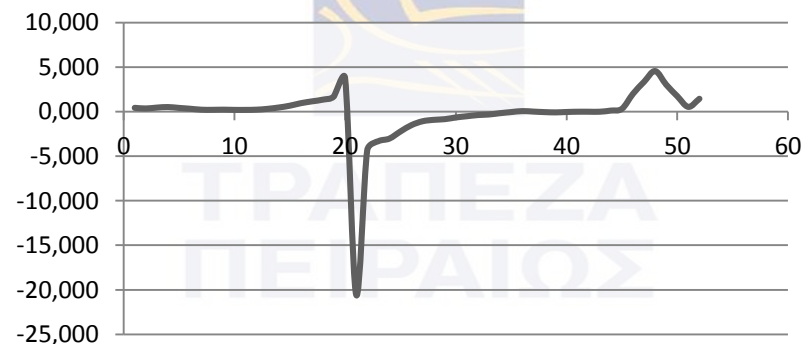
Διάγραμμα Γ10 - Τυχαιότητα (R). Κέρδη/Ενεργητικό, Τράπεζα Πειραιώς

Κέρδη/Ενεργητικό-ΠΕΙΡΑΙΩΣ (T)



Διάγραμμα Γ11 - Τάση (T). Κέρδη/Ενεργητικό, Τράπεζα Πειραιώς

Κέρδη/Ενεργητικό-ΠΕΙΡΑΙΩΣ (C)















Διάγραμμα Γ12 - Κυκλικότητα (C). Κέρδη/Ενεργητικό, Τράπεζα Πειραιώς







ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Στους πίνακες που ακολουθούν απεικονίζονται τα αποτελέσματα προβλέψεων των Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης, για τις κύριες και δευτερεύουσες παραμέτρους του τραπεζικού κλάδου. Οι μέθοδοι πρόβλεψης, που αναγράφονται κάτω από την αντίστοιχη τράπεζα, είναι οι βέλτιστες (βλ. 6.1.5 Επιλογή της κατάλληλης στατιστικής μεθόδου πρόβλεψης), όπως έχουν προκύψει μετά τους αναλυτικούς υπολογισμούς.

i. Κύριες Τραπεζικές παράμετροι







Tier I						
	 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ					
	NAIVE2	NAIVE2	THETA	SES	HOLT	THETA
2012-Q1	11,03%	10,02%	8,04%	9,57%	5,42%	11,36%
2012-Q2	11,26%	9,68%	8,22%	9,81%	5,16%	11,01%
2012-Q3	11,85%	9,45%	8,24%	9,56%	5,42%	10,61%
2012-Q4	11,00%	8,95%	8,55%	9,92%	5,07%	11,36%

NPL / Δάνεια						
	 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ					
	THETA	NAIVE2	THETA	THETA	THETA	THETA
2012-Q1	4,72%	8,26%	5,62%	4,65%	4,36%	5,73%
2012-Q2	4,75%	8,71%	5,62%	4,65%	4,44%	5,84%
2012-Q3	5,16%	8,60%	5,74%	4,74%	4,55%	5,83%
2012-Q4	4,96%	7,85%	5,38%	4,51%	4,53%	5,48%







Κέρδη / Ενεργητικό						
	 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ					
	NAIVE2	SES	THETA	SES	SES	THETA
2012-Q1	-0,1697	-0,0618	-0,0027	-0,1983	-0,0306	-0,0083
2012-Q2	-0,1711	-0,0311	-0,0044	-0,2057	-0,0366	-0,0088
2012-Q3	-0,1426	-0,0553	-0,0044	-0,1339	-0,0373	-0,0085
2012-Q4	-0,1965	-0,1168	-0,0031	-0,1113	-0,0389	-0,0217

ii. Δευτερεύουσες Τραπεζικές παράμετροι







Ομόλογα Δημοσίου

						
	NAIVE2	SES	NAIVE2	THETA	NAIVE2	THETA
2012-Q1	1.103.831.685 €	1.804.882.641 €	4.002.076.737 €	2.276.081.414 €	1.163.360.495 €	657.123.752 €
2012-Q2	1.135.332.950 €	2.058.000.869 €	3.841.257.996 €	2.193.885.796 €	1.188.514.088 €	587.918.410 €
2012-Q3	1.137.816.993 €	2.189.240.964 €	3.447.795.974 €	2.354.941.634 €	1.177.554.104 €	550.922.513 €
2012-Q4	1.157.474.000 €	2.200.881.310 €	2.896.888.000 €	2.682.272.782 €	1.052.000.000 €	483.867.550 €







Καταθέσεις Πελατών

						
	DAMPED	NAIVE2	THETA	NAIVE2	THETA	NAIVE2
2012-Q1	42.602.603.642 €	17.512.129.764 €	22.046.050.507 €	18.138.918.648 €	23.880.388.130 €	10.547.638.101 €
2012-Q2	41.747.203.182 €	17.261.161.271 €	21.974.815.454 €	18.165.963.154 €	24.115.720.916 €	10.629.604.523 €
2012-Q3	41.699.970.186 €	17.228.253.195 €	22.630.526.731 €	18.302.770.205 €	24.652.204.316 €	10.580.773.215 €
2012-Q4	40.650.973.571 €	17.532.840.000 €	22.794.233.233 €	18.334.429.000 €	24.535.165.247 €	10.771.967.000 €







Διατραπεζικές Καταθέσεις

						
	NAIVE2	THETA	NAIVE2	NAIVE2	HOLT	NAIVE2
2012-Q1	1.377.826.648 €	851.754.169 €	892.742.248 €	1.181.530.198 €	1.327.314.057 €	396.857.108 €
2012-Q2	1.945.786.078 €	947.749.501 €	1.040.043.169 €	1.404.855.599 €	1.363.452.288 €	449.164.596 €
2012-Q3	1.500.701.515 €	866.972.733 €	941.077.467 €	1.256.541.307 €	1.176.709.096 €	417.817.114 €
2012-Q4	1.566.583.000 €	1.041.619.498 €	1.149.500.000 €	1.572.849.000 €	1.297.332.553 €	444.502.000 €







Διατραπεζικό Χρέος

						
	SES	THETA	HOLT	THETA	NAIVE2	SES
2012-Q1	35.359.870.771 €	13.820.522.792 €	24.005.609.920 €	25.226.601.248 €	3.657.289.192 €	7.043.937.904 €
2012-Q2	37.498.444.169 €	10.272.856.690 €	26.292.713.569 €	25.336.652.654 €	4.155.607.102 €	7.166.560.473 €
2012-Q3	33.774.591.803 €	7.846.132.854 €	23.943.418.504 €	24.143.101.121 €	3.648.329.523 €	6.621.027.750 €
2012-Q4	33.662.484.165 €	8.505.415.895 €	26.701.217.586 €	27.056.173.758 €	3.372.000.000 €	6.097.370.959 €






Κέρδη προ φόρων

						
	NAIVE2	SES	THETA	SES	SES	THETA
2012-Q1	-9.574.850.537 €	-1.346.304.352 €	-144.614.324 €	-8.935.796.593 €	-2.269.256.557 €	-194.534.332 €
2012-Q2	-9.765.947.967 €	-694.440.678 €	-231.682.765 €	-9.383.754.212 €	-2.850.806.677 €	-219.515.025 €
2012-Q3	-8.127.850.726 €	-1.178.730.493 €	-234.089.788 €	-5.982.231.321 €	-3.067.477.148 €	-196.981.039 €
2012-Q4	-11.098.082.000 €	-2.534.600.320 €	-159.937.734 €	-4.999.271.080 €	-2.903.225.103 €	-495.039.112 €







Ενεργητικό

						
	DAMPED	NAIVE2	THETA	THETA	HOLT	NAIVE2
2012-Q1	82.325.715.604 €	21.996.008.479 €	53.027.661.311 €	41.648.165.846 €	72.689.927.300 €	21.108.477.687 €
2012-Q2	78.321.845.344 €	22.150.064.718 €	53.976.331.051 €	41.909.889.253 €	70.249.899.114 €	21.165.269.699 €
2012-Q3	73.484.416.330 €	21.580.428.491 €	53.841.311.877 €	42.223.506.199 €	65.806.583.462 €	20.908.856.753 €
2012-Q4	68.574.983.718 €	22.128.095.000 €	54.477.976.795 €	43.406.729.882 €	62.376.605.032 €	20.856.705.000 €







Τιμή Μετοχής

						
	NAIVE2	HOLT	SES	NAIVE2	SES	DAMPED
2012-Q1	1,90 €	0,33 €	0,84 €	0,28 €	0,58 €	1,97 €
2012-Q2	1,81 €	0,21 €	0,83 €	0,27 €	0,57 €	2,07 €
2012-Q3	1,88 €	0,11 €	0,84 €	0,28 €	0,58 €	2,04 €
2012-Q4	1,83 €	0,02 €	0,83 €	0,27 €	0,57 €	2,08 €







Δάνεια

						
	DAMPED	SES	DAMPED	THETA	DAMPED	HOLT
2012-Q1	50.541.283.225 €	15.742.432.468 €	34.749.088.462 €	28.839.617.080 €	34.775.451.440 €	18.138.580.488 €
2012-Q2	49.091.922.723 €	15.494.000.379 €	33.422.469.778 €	29.147.140.288 €	33.875.775.822 €	18.779.158.837 €
2012-Q3	47.310.917.154 €	15.033.864.993 €	31.935.617.393 €	29.476.529.161 €	32.823.333.023 €	18.727.428.088 €
2012-Q4	46.251.135.960 €	16.806.021.494 €	30.202.269.247 €	29.950.625.016 €	31.977.873.651 €	19.186.212.875 €







Ρυθμός Αύξησης Δανείων

						
	THETA	SES	SES	THETA	THETA	THETA
2012-Q1	-1,6988%	0,1893%	-3,9423%	-0,9737%	-2,2213%	-0,7554%
2012-Q2	-2,7001%	-0,2188%	-3,9574%	-1,6655%	-1,3930%	-0,9873%
2012-Q3	-3,7014%	0,1249%	-4,2021%	-1,1605%	-1,7885%	-1,3116%
2012-Q4	-4,0390%	-0,3161%	-3,3527%	-1,3920%	-2,1083%	-0,9931%


Δάνεια / Καταθέσεις

						
	HOLT	ΘΗΤΑ	ΘΗΤΑ	SES	DAMPED	SES
2012-Q1	1,2146	0,9403	1,5553	1,6182	1,3453	1,7049
2012-Q2	1,2289	0,9469	1,5842	1,6302	1,3699	1,7195
2012-Q3	1,2096	0,9355	1,5586	1,6046	1,3682	1,6941
2012-Q4	1,2469	1,0340	1,5506	1,6253	1,4119	1,6722







Υποχρεώσεις

						
	NAIVE2	ΘΗΤΑ	ΘΗΤΑ	ΘΗΤΑ	HOLT	NAIVE2
2012-Q1	87.870.286.695 €	26.737.620.319 €	52.696.131.830 €	44.104.711.784 €	73.904.504.147 €	19.929.981.687 €
2012-Q2	88.885.453.825 €	26.790.548.677 €	53.655.423.648 €	44.404.026.134 €	73.061.479.812 €	19.931.009.373 €
2012-Q3	87.891.974.778 €	26.000.262.642 €	53.300.093.539 €	44.446.861.389 €	69.741.839.292 €	19.557.073.511 €
2012-Q4	88.373.066.000 €	27.198.857.655 €	54.164.420.825 €	46.300.883.011 €	68.024.821.171 €	19.874.436.000 €







Υποχρεώσεις / Ενεργητικό

						
	ΘΗΤΑ	NAIVE2	ΘΗΤΑ	NAIVE2	ΘΗΤΑ	NAIVE2
2012-Q1	1,0308	1,2405	0,9974	1,0396	1,0080	0,9421
2012-Q2	1,0316	1,2261	0,9980	1,0396	1,0102	0,9399
2012-Q3	1,0250	1,2096	0,9957	1,0319	1,0056	0,9317
2012-Q4	1,0300	1,2231	0,9976	1,0470	1,0096	0,9529







Καθαρά Έσοδα

						
	ΘΗΤΑ	ΘΗΤΑ	HOLT	ΘΗΤΑ	HOLT	ΘΗΤΑ
2012-Q1	618.564.812 €	181.949.839 €	401.373.770 €	182.476.578 €	295.281.014 €	156.172.226 €
2012-Q2	626.605.750 €	184.512.641 €	405.467.570 €	171.213.516 €	288.601.827 €	163.991.385 €
2012-Q3	570.726.123 €	150.210.358 €	403.905.066 €	159.298.790 €	262.261.976 €	161.770.766 €
2012-Q4	678.726.705 €	216.693.847 €	408.035.954 €	183.473.486 €	236.967.114 €	167.055.533 €

Λειτουργικά Εξοδα


						
	ΘΗΤΑ	ΘΗΤΑ	ΘΗΤΑ	SES	HOLT	SES
2012-Q1	-405.953.178 €	-169.953.665 €	-185.609.242 €	-102.126.515 €	-157.831.105 €	-140.738.940 €
2012-Q2	-415.924.707 €	-178.303.640 €	-191.417.580 €	-114.467.418 €	-155.412.379 €	-145.954.223 €
2012-Q3	-418.264.992 €	-166.885.975 €	-190.322.034 €	-111.840.070 €	-150.944.264 €	-147.803.759 €
2012-Q4	-482.341.698 €	-214.392.257 €	-204.863.748 €	-142.288.376 €	-158.196.296 €	-166.155.273 €

Λειτουργικά Εξοδα / Ενεργητικό


	 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	 ATBank	 ALPHA BANK	 ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	 Eurobank EFG	 Emporiki Bank
	ΤΗΤΑ	ΤΗΤΑ	ΤΗΤΑ	ΝΑΙΒΕ2	DAMPED	DAMPED
2012-Q1	-0,0046	-0,0089	-0,0034	-0,0023	-0,0022	-0,0051
2012-Q2	-0,0046	-0,0091	-0,0034	-0,0026	-0,0024	-0,0050
2012-Q3	-0,0046	-0,0087	-0,0033	-0,0025	-0,0025	-0,0048
2012-Q4	-0,0053	-0,0109	-0,0036	-0,0032	-0,0029	-0,0051

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ


Στους πίνακες που ακολουθούν απεικονίζονται τα αποτελέσματα προβλέψεων των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, για τις κύριες παραμέτρους του τραπεζικού κλάδου, όπως έχουν προκύψει από το εργαλείο NNtool του λογισμικού Matlab (βλ. 6.2.2).

		Tier I	NPL / Δάνεια	Κέρδη/Ενεργητικό
	2012-Q1	10,70%	4,09%	-0,0057
	2012-Q2	12,14%	4,40%	-0,0057
	2012-Q3	11,20%	5,13%	-0,0057
	2012-Q4	12,23%	5,56%	0,0018


Πίνακας Ε1: Προβλέψεις κύριων τραπεζικών παραμέτρων Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος

		Tier I	NPL / Δάνεια	Κέρδη/Ενεργητικό
	2012-Q1	8,73%	7,68%	0,0001
	2012-Q2	8,77%	8,36%	-0,0065
	2012-Q3	8,63%	9,07%	-0,0005
	2012-Q4	9,75%	7,23%	-0,0448


Πίνακας Ε2: Προβλέψεις κύριων τραπεζικών παραμέτρων Αγροτικής Τράπεζας της Ελλάδος

		Tier I	NPL / Δάνεια	Κέρδη/Ενεργητικό
	2012-Q1	8,42%	3,83%	-0,0019
	2012-Q2	9,11%	5,56%	-0,0113
	2012-Q3	9,27%	5,56%	-0,0063
	2012-Q4	8,29%	4,92%	-0,0064


Πίνακας Ε3: Προβλέψεις κύριων τραπεζικών παραμέτρων Alpha Bank

		Tier I	NPL / Δάνεια	Κέρδη/Ενεργητικό
	2012-Q1	9,19%	4,48%	-0,0052
	2012-Q2	9,06%	4,43%	-0,0215
	2012-Q3	9,43%	4,87%	-0,0039
	2012-Q4	9,36%	5,09%	-0,0078

Πίνακας Ε4: Προβλέψεις κύριων τραπεζικών παραμέτρων Τράπεζας Πειραιώς

		Tier I	NPL / Δάνεια	Κέρδη/Ενεργητικό
	2012-Q1	5,02%	3,74%	-0,0044
	2012-Q2	4,93%	3,97%	-0,0092
	2012-Q3	5,54%	4,77%	-0,0048
	2012-Q4	5,29%	4,99%	-0,0049

Πίνακας Ε5: Προβλέψεις κύριων τραπεζικών παραμέτρων Eurobank

		Tier I	NPL / Δάνεια	Κέρδη/Ενεργητικό
	2012-Q1	9,35%	4,88%	-0,0047
	2012-Q2	10,40%	5,25%	-0,0087
	2012-Q3	8,64%	5,52%	-0,0046
	2012-Q4	9,96%	5,93%	-0,0148


Πίνακας Ε6: Προβλέψεις κύριων τραπεζικών παραμέτρων Εμπορικής Τράπεζας


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ: ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΜΕ ΤΝΔ


Για την επίτευξη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων πρόβλεψης με τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα για τις παραμέτρους: Tier I, NPL/Δάνεια, Κέρδη/Ενεργητικό έγιναν πολλές δοκιμές με το NNtool του Matlab για τους εξής συνδυασμούς: Number of Layers: 1, 2, 3 και Number of Neurons: 10, 18, 30. Συνολικά, δηλαδή, 9 συνδυασμοί για κάθε τραπεζική παράμετρο.

Παρακάτω απεικονίζονται σε 18 πίνακες, για κάθε τράπεζα και για κάθε παράμετρο ξεχωριστά, οι διάφορες περιπτώσεις ζευγών (Number of Layers, Number of Neurons) και τα αντίστοιχα σφάλματα που προέκυψαν. Με bold και κόκκινο χρώμα σημειώνονται τα βέλτιστα σφάλματα.

Αξίζει να σημειωθεί πως για κάθε περίπτωση ζεύγους (Number of Layers, Number of Neurons) έγιναν προηγουμένως τα απαραίτητα tests (5 έως 10) για την επίτευξη μιας Best Performance, πράγμα που σημαίνει 810 έως 1620 χειροκίνητες επαναλήψεις.

 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	Tier I								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	2,19E-04	2,06E-04	2,10E-03	2,75E-03	1,16E-03	1,85E-03	1,15E-02	1,24E-03	9,60E-03
MAE	0,008968	0,007670	0,030192	0,034380	0,022682	0,035014	0,086601	0,029703	0,090575
MAPE	9,25%	5,81%	34,47%	32,23%	25,89%	38,08%	69,54%	23,67%	75,52%
sMAPE	8,30%	5,27%	23,86%	24,19%	20,43%	29,74%	53,22%	27,65%	126,22%

 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	NPL / Δάνεια								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	4,83E-04	4,96E-04	5,86E-03	3,18E-02	5,05E-03	1,63E-04	3,44E-02	2,73E-03	4,29E-02
MAE	0,014127	0,011454	0,047106	0,114106	0,054282	0,008684	0,130878	0,043477	0,174397
MAPE	3,15%	3,58%	13,67%	27,49%	13,08%	2,37%	30,20%	12,11%	43,20%
sMAPE	3,23%	3,84%	11,43%	42,10%	14,27%	2,31%	23,19%	11,17%	55,10%

 ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	Κέρδη / Ενεργητικό								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	3,15E-03	3,39E-03	3,39E-03	3,19E-03	3,15E-03	3,39E-03	3,39E-03	3,15E-03	3,39E-03
MAE	0,043090	0,050882	0,050816	0,044194	0,043664	0,050898	0,050755	0,043091	0,050899

ATEbank	Tier I								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	1,91E-02	1,83E-03	8,67E-03	5,06E-03	4,60E-03	3,95E-03	9,59E-04	1,96E-02	1,74E-02
MAE	0,115193	0,023355	0,063969	0,049166	0,045292	0,041756	0,021876	0,090730	0,083266
MAPE	41,79%	8,56%	24,06%	17,47%	16,97%	14,45%	7,51%	31,26%	30,36%
sMAPE	56,44%	10,03%	19,72%	19,30%	15,48%	16,28%	7,27%	52,23%	52,45%

ATEbank	NPL / Δάνεια								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	8,98E-03	1,68E-03	2,37E-03	2,01E-03	4,61E-03	5,30E-04	1,35E-03	1,15E-03	1,43E-03
MAE	0,048421	0,023168	0,031965	0,030399	0,037541	0,019057	0,030035	0,026238	0,026617
MAPE	47,09%	22,60%	28,84%	29,63%	36,92%	17,94%	30,68%	28,25%	24,81%
sMAPE	25,04%	35,44%	21,92%	22,76%	23,97%	18,71%	26,84%	22,70%	19,79%

ATEbank	Κέρδη / Ενεργητικό								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	1,12E-02	1,09E-02	1,95E-02	1,08E-02	4,71E-02	1,08E-02	1,08E-02	1,51E-02	2,02E-03
MAE	0,053632	0,057623	0,076873	0,054235	0,115596	0,053771	0,053594	0,068440	0,022813


Παρατηρώντας κανείς τα διαστήματα στα οποία κινούνται τα παραπάνω σφάλματα δοκιμών, για την Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος καθώς και την Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος, ακολουθείται παρακάτω η σύμβαση πως για κάθε ικανοποιητικά ευρισκόμενα σφάλματα (MSE, MAE, MAPE, sMAPE) περατώνεται η αναζήτηση για περισσότερο ικανοποιητικά σφάλματα. Παρακάτω απεικονίζονται οι υπόλοιποι πίνακες:


ALPHA BANK	Tier I								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	5,03E-03	3,37E-03	2,57E-02	9,37E-03	1,05E-03				
MAE	0,049841	0,041411	0,117309	0,076569	0,028470				
MAPE	26,96%	22,15%	58,34%	39,18%	12,75%				
sMAPE	21,47%	17,98%	38,81%	29,74%	12,80%				


ALPHA BANK	NPL / Δάνεια								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	1,49E-01	9,97E-02	1,08E-01	5,51E-02	9,63E-02	7,45E-03	1,40E-01	7,90E-02	
MAE	0,381734	0,285114	0,301238	0,200994	0,268045	0,078192	0,351224	0,245899	
MAPE	76,21%	59,92%	63,17%	42,51%	52,91%	15,78%	70,24%	50,53%	
sMAPE	123,56%	96,25%	103,03%	62,14%	82,03%	16,95%	116,56%	76,54%	


ALPHA BANK	Κέρδη / Ενεργητικό								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	8,78E-06								
MAE	0,002777								

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	Tier I								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	1,23E-03	1,09E-02	1,99E-03	5,23E-03	3,20E-03	4,06E-04	1,23E-03	1,09E-02	1,99E-03
MAE	0,024671	0,069868	0,025538	0,037226	0,036233	0,010165	0,024671	0,069868	0,025538
MAPE	15,97%	48,96%	18,21%	24,43%	23,30%	6,06%	15,97%	48,96%	18,21%
sMAPE	13,88%	32,22%	14,25%	16,79%	32,77%	6,88%	13,88%	32,22%	14,25%

 ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	NPL / Δάνεια								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	8,26E-04	3,11E-03	3,63E-02	2,05E-03	7,90E-03	8,99E-03	3,99E-04	6,93E-03	6,55E-02
MAE	0,018395	0,043338	0,102138	0,025915	0,052900	0,074925	0,015140	0,047831	0,214780
MAPE	5,29%	13,50%	24,42%	7,15%	16,95%	20,37%	4,67%	13,41%	61,40%
sMAPE	5,54%	13,09%	42,75%	7,95%	13,81%	23,73%	4,49%	16,45%	42,75%

 ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	Κέρδη / Ενεργητικό								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	2,27E-03	4,23E-03	4,63E-04	2,27E-03	2,27E-03	3,57E-03			
MAE	0,041691	0,042944	0,020528	0,041666	0,041691	0,044619			

 Eurobank EFG	Tier I								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	1,61E-03	6,30E-04	2,07E-03	6,95E-03	2,53E-05				
MAE	0,022800	0,016661	0,025778	0,055400	0,004291				
MAPE	19,28%	13,53%	22,04%	50,03%	3,27%				
sMAPE	28,27%	11,65%	34,69%	31,82%	3,23%				

 Eurobank EFG	NPL / Δάνεια								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	3,41E-03	6,65E-03	1,13E-02	3,73E-02	2,32E-04	1,15E-02	2,96E-02	6,36E-03	2,77E-02
MAE	0,051451	0,054367	0,068167	0,150602	0,008627	0,075009	0,090956	0,056219	0,087719
MAPE	19,62%	19,13%	25,12%	50,02%	3,54%	24,77%	28,09%	17,42%	26,29%
sMAPE	20,09%	22,04%	33,96%	42,85%	3,76%	33,00%	19,49%	17,08%	49,49%

Eurobank EFG	Κέρδη / Ενεργητικό								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	1,51E-03	2,28E-04							
MAE	0,028531	0,007672							

Emporiki Bank	Tier I								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	1,34E-03	4,30E-02	1,03E-02	3,03E-03	2,55E-03	2,62E-02	8,51E-05		
MAE	0,025291	0,172283	0,088431	0,040525	0,042246	0,138193	0,008214		
MAPE	5,03%	34,21%	17,51%	7,65%	8,31%	25,60%	1,55%		
sMAPE	4,88%	30,66%	16,31%	7,18%	7,91%	21,91%	1,54%		

Emporiki Bank	NPL / Δάνεια								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	6,20E-05								
MAE	0,005616								
MAPE	2,76%								
sMAPE	2,80%								

Emporiki Bank	Κέρδη / Ενεργητικό								
	Layer 1			Layer 2			Layer 3		
	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30	Neurons 10	Neurons 18	Neurons 30
MSE	3,52E-02	1,13E-03	2,68E-03	3,46E-03	8,49E-03	2,85E-02	1,58E-02	6,93E-05	8,19E-03
MAE	0,125873	0,028799	0,043866	0,041683	0,075733	0,124384	0,067956	0,006791	0,068492

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ:

ΚΩΔΙΚΑΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΤΛΑΒ

Παρακάτω παρουσιάζεται ο κώδικας βελτιστοποίησης παραμέτρων των στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης σε περιβάλλον Matlab, ο οποίος ελαχιστοποιεί το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) και κατ' αυτό τον τρόπο βελτιστοποιεί τις παραμέτρους: a (Μέθοδος SES), a και b (Μέθοδος Holt), a, b και φ (Μέθοδος Damped) και a, θ (Μέθοδος Theta).

Στον κώδικα έχει ληφθεί υπόψιν ότι για το διάστημα 2012-Q1 έως 2012-Q4 δεν γίνονται δεκτές αρνητικές τιμές πρόβλεψης. Τούτο ισχύει για τις παραμέτρους οι οποίες είναι θετικές, όπως είναι τα Ομόλογα Δημοσίου, οι Καταθέσεις Πελατών, τα Δάνεια κτλ. Για τις παραμέτρους οι οποίες μπορούν να λάβουν και αρνητικές τιμές όπως είναι λόγω χάρη τα Κέρδη, τα Λειτουργικά έξοδα κτλ. πρέπει να γίνουν οι ανάλογες τροποποιήσεις.

```
Step=0.01; % Βήμα για όλες τις προβλέψεις
N=48; % Πλήθος παρελθοντικών δεδομένων

%----- SES-----
%Αρχικοποίηση τιμών:
a=0;
a_best=0;
MSE=0;
MSE_best=10^100;
while a <= (1+Step)
    % Υπολογισμός 2000-2011:
    for i=2:N+1
        F(i)=S(i-1);
        e(i)=Y(i)-F(i);
        S(i)=S(i-1)+a*e(i);
        MSE=MSE+e(i)^2;
    end
    % Υπολογισμός F(i) για 2012:
    for i=N+2:N+5
        F(i)=S(N+1);
    end
    MSE=MSE/N;
    % Εύρεση βέλτιστης τιμής a υπό την προϋπόθεση ότι F>0:
    if (MSE < MSE_best & F(N+2)>0 & F(N+3)>0 & F(N+4)>0 & F(N+5)>0)
        MSE_best=MSE;
        a_best=a;
        for i=N+2:N+5
            F_best(i)=S(N+1);
        end
    end
    MSE=0;
    a=a+Step;
end
% Εκτύπωση αποτελέσματος:
fprintf('-----\n');
fprintf('-----SES-----\n');
fprintf('Best MSE: %i\n', MSE_best);
fprintf('Best a: %34.2f\n', a_best);
fprintf('\n');
fprintf('Forecast 2012-Q1: %20.5f\n', F_best(N+2));
fprintf('Forecast 2012-Q2: %20.5f\n', F_best(N+3));
fprintf('Forecast 2012-Q3: %20.5f\n', F_best(N+4));
fprintf('Forecast 2012-Q4: %20.5f\n', F_best(N+5));
```

```

%----- Holt-----
% Αρχικοποίηση τιμών:
a=0;
b=0;
a_best=0;
b_best=0;
MSE=0;
MSE_best=10^100;

while a <= (1+Step)
while b <= (1+Step)
% Υπολογισμός 2000-2011:
m=1;
for i=2:N+1
F(i)=S(i-1)+m*T(i-1);
e(i)=Y(i)-F(i);
S(i)=S(i-1)+T(i-1)+a*e(i);
T(i)=T(i-1)+b*e(i);
MSE=MSE+e(i)^2;
end
% Υπολογισμός F(i) για 2012:
for i=N+2:N+5
F(i)=S(N+1)+m*T(N+1);
m=m+1;
end
MSE=MSE/N;
% Εύρεση βέλτιστων τιμών α και β υπό την προϋπόθεση ότι F>0:
if (MSE < MSE_best & F(N+2)>0 & F(N+3)>0 & F(N+4)>0 & F(N+5)>0)
MSE_best=MSE;
a_best=a;
b_best=b;
m=1;
for i=N+2:N+5
F_best(i)=F(i);
m=m+1;
end
end
MSE=0;
b=b+Step;
end
b=0;
a=a+Step;
end
% Εκτύπωση αποτελέσματος:
fprintf('-----\n');
fprintf('-----HOLT-----\n');
fprintf('Best MSE: %i\n', MSE_best);
fprintf('Best a:   %34.2fn', a_best);
fprintf('Best b:   %34.2fn', b_best);
fprintf('\n');
fprintf('Forecast 2012-Q1:  %20.5fn', F_best(N+2));
fprintf('Forecast 2012-Q2:  %20.5fn', F_best(N+3));
fprintf('Forecast 2012-Q3:  %20.5fn', F_best(N+4));
fprintf('Forecast 2012-Q4:  %20.5fn', F_best(N+5));

```



```

%----- DAMPED-----
%Αρχικοποίηση τιμών:
a=0;
b=0;
f=Step;
a_best=0;
b_best=0;
f_best=0;
MSE=0;
MSE_best=10^100;

while a <= (1+Step)
    while b <= (1+Step)
        while (f < 1)
            % Υπολογισμός 2000-2011:
            m=1;
            for i=2:N+1
                F(i)=S(i-1)+f*T(i-1);
                e(i)=Y(i)-F(i);
                S(i)=S(i-1)+T(i-1)+a*e(i);
                T(i)=T(i-1)+b*e(i);
                MSE=MSE+e(i)^2;
            end
            % Υπολογισμός F(i) για 2012:
            F(N+2)=S(N+1)+f*T(N+1);
            F(N+3)=S(N+1)+(f+f^2)*T(N+1);
            F(N+4)=S(N+1)+(f+f^2+f^3)*T(N+1);
            F(N+5)=S(N+1)+(f+f^2+f^3+f^4)*T(N+1);
            MSE=MSE/N;
            % Εύρεση βέλτιστων τιμών α, β, φ υπό την προϋπόθεση ότι F>0:
            if (MSE < MSE_best & F(N+2)>0 & F(N+3)>0 & F(N+4)>0 & F(N+5)>0)
                MSE_best=MSE;
                a_best=a;
                b_best=b;
                f_best=f;
                F_best(N+2)=F(N+2);
                F_best(N+3)=F(N+3);
                F_best(N+4)=F(N+4);
                F_best(N+5)=F(N+5);
            end
            MSE=0;
            f=f+Step;
        end
        f=Step;
        b=b+Step;
    end
    f=Step;
    b=0;
    a=a+Step;
end
% Εκτύπωση αποτελέσματος:
fprintf('-----\n');
fprintf('-----DAMPED-----\n');
fprintf('Best MSE: %i\n', MSE_best);
fprintf('Best a:   %34.2f\n', a_best);
fprintf('Best b:   %34.2f\n', b_best);
fprintf('Best f:   %34.2f\n', f_best);
fprintf('\n');
fprintf('Forecast 2012-Q1:   %20.5f\n', F_best(N+2));
fprintf('Forecast 2012-Q2:   %20.5f\n', F_best(N+3));
fprintf('Forecast 2012-Q3:   %20.5f\n', F_best(N+4));
fprintf('Forecast 2012-Q4:   %20.5f\n', F_best(N+5));

```

```

%----- THETA-----
%Αρχικοποίηση τιμών:
a=0.4;
a_best=0;
MSE=0;
MSE_best=10^100;
th=0;
th_best=0;

while th <= 0.4
while a <= (1+Step)
% Υπολογισμός 2000-2011:
for i=2:N+1
Theta_0(i)=intercept+slope*(i-1);
Theta_2(i)=Theta_0(i)+2*(TCR(i)-Theta_0(i));
F(i)=S(i-1);
e(i)=Theta_2(i)-F(i);
S(i)=S(i-1)+a*e(i);
end
% Υπολογισμός Ft(θ=2) για 2012:
for i=N+2:N+5
Theta_0(i)=intercept+slope*(i-1);
F(i)=S(N+1);
end
b=1;
% Υπολογισμός Ffinal για 2012:
for i=2:N+5
Ffinal(i)=(th*Theta_0(i)+(1-th)*F(i))*Seasons(b)/100;
if b >= 4
b=1;
else b=b+1;
end
end
for i=2:N+1
MSE=MSE+(Y(i)-Ffinal(i))^2;
end
MSE=MSE/N;
% Εύρεση βέλτιστης τιμής α υπό την προϋπόθεση ότι F>0:
if (MSE < MSE_best & Ffinal(N+2)>0 & Ffinal(N+3)>0 & Ffinal(N+4)>0 & Ffinal(N+5)>0)
MSE_best=MSE;
a_best=a;
th_best=th;
for i=N+2:N+5
F_best(i)=Ffinal(i);
end
end
MSE=0;
a=a+Step;
end
a=0;
th=th+0.2;
end
% Εκτύπωση αποτελέσματος:
fprintf('-----\n');
fprintf('----- THETA-----\n');
fprintf('Best MSE: %i\n', MSE_best);
fprintf('Best a: %34.2f\n', a_best);
fprintf('Best θ(0): %34.2f\n', th_best*100);
fprintf('\n');
fprintf('Forecast 2012-Q1: %20.5f\n', F_best(N+2));
fprintf('Forecast 2012-Q2: %20.5f\n', F_best(N+3));
fprintf('Forecast 2012-Q3: %20.5f\n', F_best(N+4));
fprintf('Forecast 2012-Q4: %20.5f\n', F_best(N+5));

```