

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ»**

*Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΧΡΕΟΥΣ. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΙ ΚΡΙΣΗ ΧΡΕΟΥΣ ΣΤΗΝ
ΕΥΡΩΖΩΝΗ*

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΟΝΤΟΣ

A.M.: 09316049

Επίβλεψη: Καθηγητής Ι. Μηλιός

ΑΘΗΝΑ 2019

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του διατμηματικού προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών με τίτλο «Μαθηματική Προτυποποίηση σε Σύγχρονες Τεχνολογίες και στην Οικονομία», της σχολής ΕΜΦΕ ΕΜΠ.

Εκφράζω τις ευχαριστίες μου στον Καθηγητή κ. Ιωάννη Μηλιό, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε δίνοντας μου την ευκαιρία να ερευνήσω ένα πολύ ενδιαφέρον θέμα, που αποτέλεσε την παρούσα Δ.Ε.

Ευχαριστώ, επίσης, τον διδάκτορα κ. Κωνσταντίνο Κωνσταντάκη, για τη βοήθεια του στην πραγματοποίηση αυτής της εργασίας. Η άψογη συνεργασία, η πολύτιμη εμπειρία του, η καθοδήγηση και υπομονή του σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της Δ.Ε. ήταν καταλυτικές.

Τέλος, ευχαριστώ τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Σπύρο Λαπατσιώρα για τις συμβουλές του και τη βοήθεια του στη συλλογή των δεδομένων, καθώς και όλους όσους με στήριξαν κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Νικόλαος Κ. Χόντος

Αθήνα, Ιούνιος 2019

Περίληψη

Στις σύγχρονες κοινωνίες, κάθε μορφή χρέους αποτελεί μια τυπική συμφωνία μεταξύ ενός δανειστή και ενός δανειζόμενου. Ο πρώτος καταβάλλει ένα αρχικό πόσο (PV) στον δεύτερο και ο δεύτερος με τη σειρά του υπόσχεται την τακτική καταβολή τόκων (c_t) για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (n έτη), μετά τη λήξη του οποίου δεσμεύεται να επιστρέψει ακέραιη την ονομαστική αξία του συμβολαίου (C).

Η παρούσα διπλωματική εργασία, ασχολείται με το δημόσιο χρέος, το οποίο αποτελεί το σύνολο των οφειλών σε χρηματικές μονάδες του δημοσίου τομέα. Στόχος είναι η διερεύνηση του κατά πόσο υπάρχει σύγκλιση μεταξύ των οικονομιών της Ευρωζώνης, στο κριτήριο σύγκλισης που εξετάζεται και δεν είναι άλλο από τη σταθερότητα των δημόσιων οικονομικών και συγκεκριμένα από το ότι το δημόσιο χρέος δεν μπορεί να υπερβαίνει ή διαφορετικά οφείλει να διατηρείται στο 60% του ΑΕΠ, σύμφωνα με το σύμφωνο σταθερότητας και ανάπτυξης (ΣΣΑ) που υπογράφηκε το 1997. Το συγκεκριμένο κριτήριο, αποτελεί και ένα από τα κριτήρια σύγκλισης της Οικονομικής και Νομισματικής Ένωσης (ΟΝΕ).

Για το σκοπό αυτό, συλλέχθηκαν μακροοικονομικά δεδομένα, από τη βάση δεδομένων της AMECO και με χρήση του αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος καταναμημένων όρων χρονικής υστέρησης (ARDL model) (έχοντας προβεί στους απαραίτητους οικονομετρικούς ελέγχους), πραγματοποιήθηκε πρόβλεψη για το χρέος ως ποσοστό του ΑΕΠ για τις δεκαετηθία χώρες της Ευρωζώνης.

Αναλυτικά, αφού, συλλέχθηκαν τα εξής ετήσια μακροοικονομικά δεδομένα, από τη βάση δεδομένων της AMECO¹:

- 1) Ακαθάριστο ενοποιημένο χρέος της γενικής κυβέρνησης
 - 2) Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές
 - 3) Συνολική δαπάνη της γενικής κυβέρνησης
 - 4) Συνολική δαπάνη της γενικής κυβέρνησης εξαιρούμενων των τόκων (πρωτογενής δαπάνη)
 - 5) Ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα
- μετασηματίστηκαν παίρνοντας τις εξής μεταβλητές:

¹ Ακριβής περιγραφή δίνεται στην υποενότητα 3.1.

- 1) Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές
- 2) Μέσο επιτόκιο,
- 3) Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ,
- 4) Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

Σε αυτό το σημείο, μελετήθηκε διαχρονικά η εξέλιξη των δεδομένων και παρατηρήθηκε ότι στα έτη ανάλυσης που εξετάστηκαν, οι χώρες Αυστρία, Βέλγιο, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος, Μάλτα & Πορτογαλία καταγράφουν μέσα ποσοστά χρέους ως προς ΑΕΠ, άνω του 60%. Συγκεκριμένα, η Ελλάδα καταγράφει μέσο ποσοστό χρέους ως προς ΑΕΠ για το διάστημα 1995-2019, 131,4%, ενώ ακολουθούν, η Ιταλία με 114,8% και το Βέλγιο με 105,4%. Επίσης, τα χαμηλότερα ποσοστά καταγράφουν, η Εσθονία με ποσοστό 6,9%, το Λουξεμβούργο με 14% και τέλος η Λετονία με 24,8%.

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε μια ψευδομεταβλητή ώστε να γίνει μοντελοποίηση των περιόδων κρίσης των χωρών, που αντικατοπτρίζονται μέσα από τη μεταβλητή του ρυθμού μεταβολής του ΑΕΠ.

Στη συνέχεια, έγιναν έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας & συνολοκληρώσης και εφαρμόστηκε το ARDL υπόδειγμα στα δεδομένα, όπου και πάρθηκαν οι εξισώσεις για κάθε χώρα, τρέχοντας τρία διαφορετικά μοντέλα και επιλέγοντας το καταλληλότερο βάση του μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας. Τέλος, βάση αυτών των εξισώσεων η ανάλυση προχώρησε σε προβλέψεις, όπου εξετάστηκαν δυο διαφορετικά σενάρια (με αύξηση κατά 1,5% και με μείωση κατά 1,5%, στις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών) για μια δεκαετία.

Τα αποτελέσματα που πάρθηκαν δείχνουν, ότι έχουμε μια ευρωζώνη δύο ταχυτήτων με το Βέλγιο, τη Γαλλία, την Ελλάδα, την Ιρλανδία, την Ισπανία, την Ιταλία, τη Κύπρος & τη Πορτογαλία, να μην καταφέρνουν να πετύχουν το στόχο (και στα δύο σενάρια) για το διάστημα 2020-2029, με την Ελλάδα να καταγράφει τα υψηλότερα ποσοστά και στα δύο σενάρια (144,62% το έτος 2029 στο σενάριο με αύξηση κατά 1,5% & 147,40% το έτος 2029 στο σενάριο με μείωση κατά 1,5% στις ανεξάρτητες μεταβλητές), ενώ ακολουθούν η Κύπρος και η Ιταλία. Τα χαμηλότερα ποσοστά καταγράφουν η Μάλτα, η Εσθονία και η Ολλανδία.

Abstract

In modern societies, any form of debt is a formal agreement between a lender and a borrower. The former pays an initial amount (PV) to the second one and the second promises the regular payment of interest (c_t) for a certain period of time (n years) after which he pledges to return the full face value of the contract (C).

Present work deals with public debt, which is the total of debts in public sector money units. The aim is to investigate whether there is convergence between the Eurozone economies, on the convergence criterion that we are examining which is the stability of public finances, namely that public debt cannot exceed or otherwise be maintained at 60% of GDP, according to the Stability and Growth Pact (SGP) signed in 1997. This criterion is also one of the convergence criteria of Economic and Monetary Union (EMU).

For this purpose, macroeconomic data was collected from the AMECO database and by using the autoregressive distributed lag model (ARDL) (making the necessary econometric checks), we made a debt forecast as a percentage of GDP for the nineteen countries of the Eurozone.

Analytically, after the following annual macroeconomic data has been collected from the AMECO database:

- 1) General government consolidated gross debt
- 2) Gross domestic product (GDP) at current prices
- 3) Total expenditure of the general government
- 4) Total general government expenditure excluding interest (primary expenditure)
- 5) Gross operating surplus

they were transformed by taking the following variables:

- 1) General government consolidated gross debt as a percentage of domestic product (GDP), at current prices,
- 2) Average interest rate,
- 3) GDP growth rate,
- 4) Gross Operating Surplus as a percentage of GDP

At this point, the evolution of the data has been studied over time and it has been observed that in the analyzed years, countries, Austria, Belgium, Germany, Greece,

Ireland, Spain, Italy, Cyprus, Malta and Portugal record average debt-to-GDP over 60%. In particular, Greece records an average debt-to-GDP ratio for the period 1995-2019, 131.4%, followed by Italy with 114.8% and Belgium with 105.4%. Also, the lowest rates are recorded from Estonia with 6.9%, Luxembourg with 14% and Latvia with 24.8%.

In addition, a dummy variable was used to model the times of crisis in countries, reflected through the GDP growth rate variable.

Subsequently, unit root and cointegration tests were performed and the ARDL model was applied to the data, where the equations for each country were obtained by running three different models and choosing the most appropriate base on the Bayesian information criterion. Finally, on the basis of these equations, the analysis proceeded to forecasts, where two different scenarios (with a 1.5% increase and a 1.5% decrease in the prices of independent variables) were examined for a decade.

The results, show that we have a two-speed euro zone with Belgium, France, Greece, Ireland, Spain, Italy, Cyprus & Portugal not to achieve the target (in both scenarios) for the period 2020-2029, with Greece recording the highest rates in both scenarios (144.62% in 2029 in the scenario with an increase of 1.5% and 147.40% in 2029 in the scenario with a 1,5% in the independent variables), followed by Cyprus and Italy. Malta, Estonia and the Netherlands record the lowest rates.

Περιεχόμενα

2) Μεθοδολογικό Πλαίσιο – Οικονομετρικοί Έλεγχοι και Υποδείγματα	4
2.1 Έλεγχοι χρονολογικών σειρών	5
Έλεγχος Μοναδιαίας ρίζας	6
Έλεγχος Dickey-Fuller	8
Επαυξημένος έλεγχος Dickey-Fuller	10
Συνολοκλήρωση	11
Συνολοκλήρωση Engle – Granger	13
Συνολοκλήρωση και μηχανισμός διόρθωσης σφάλματος	14
2.2. Αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα κατανεμημένων όρων χρονικής υστέρησης (Autoregressive distributed lag (ARDL(p,q)) model)	15
2.3. Επιλογή καταλληλότερου μοντέλου μέσω του μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας (BIC)	16
3) Εμπειρική Ανάλυση	17
3.1. Παρουσίαση δεδομένων	17
3.2. Αποτελέσματα	21
Κωδικοί Μεταβλητών	21
Διαχρονική εξέλιξη των μεταβλητών	22
Έλεγχοι Χρονολογικών σειρών	32
Έλεγχος τάξης ολοκλήρωσης	35
Συνολοκλήρωση μεταβλητών	35
Επιλογή καταλληλότερου μοντέλου μέσω του Μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας (BIC)	38
Εμπειρικά αποτελέσματα ARDL υποδειγμάτων	40
3.3. Διαδικασία και αποτελέσματα προβλέψεων	44
Διαδικασία και τρόπος διεξαγωγής των προβλέψεων	44
Αποτελέσματα προβλέψεων	45
4) Επίλογος	50
4.1. Σύνοψη της εργασίας	50
4.2. Συμπεράσματα	52
4.3. Προτάσεις και μελλοντικά βήματα	55
Παράρτημα Α: Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας, μέσω Augmented Dickey-Fuller (ADF)	56
Παράρτημα Β: Engle - Granger έλεγχος συνολοκλήρωσης	63
Παράρτημα Γ: Αποτελέσματα ARDL υποδειγμάτων	69
Παράρτημα Δ: Διαγράμματα μεταβλητών	78
Παράρτημα Ε: Διαγράμματα μεταβλητής DtG συμπεριλαμβανομένων των προβλέψεων	92

Παράρτημα ΣΤ: Ονομασίες και κωδικοί μεταβλητών όπως δίνονται από τη βάση δεδομένων της AMECO.....	101
Βιβλιογραφία.....	102
Ιστογραφία	105

Πίνακες

Πίνακας 3.1: Έτη όπου περιέχεται η ψευδομεταβλητή	20
Πίνακας 3.2: Κωδικοποιήσεις μεταβλητών	21
Πίνακας 3.3: Έτη ανάλυσης για κάθε χώρα, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία από τη βάση δεδομένων της AMECO	22
Πίνακας 3.4: Μέσοι όροι των μεταβλητών για κάθε χώρα (πηγή δεδομένων AMECO)	31
Πίνακας 3.5: Έλεγχος Μοναδιαίας ρίζας, μέσω Augmented Dickey – Fuller, επίπεδο σημαντικότητας 10%, μεταβλητές I(0).....	33
Πίνακας 3.6: Έλεγχος Μοναδιαίας ρίζας, μέσω Augmented Dickey – Fuller, επίπεδο σημαντικότητας 10%, μεταβλητές I(1).....	34
Πίνακας 3.7: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle – Granger	36
Πίνακας 3.8: Επιλογή καταλληλότερου μοντέλου σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας (BIC)/Schwarz	39
Πίνακας 3.9: Μοντέλο 1 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας	40
Πίνακας 3.10: Μοντέλο 2 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας	41
Πίνακας 3.11: Μοντέλο 2 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας	42
Πίνακας 3.12: Μοντέλο 3 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας	42
Πίνακας 3.13: Μοντέλο 3 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας	43
Πίνακας 3.14: Αποτελέσματα προβλέψεων για την εξαρτημένη μεταβλητή DtG με αύξηση των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% κάθε χρόνο.....	46
Πίνακας 3.15: Αποτελέσματα προβλέψεων για την εξαρτημένη μεταβλητή DtG με μείωση των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% κάθε χρόνο	47

Πίνακας 3.16: Έτος όπου το Χρέος <60% του ΑΕΠ για το διάστημα 2019-2029.....	48
Πίνακας 3.17: Επίτευξη του στόχου για 60% χρέους ως προς ΑΕΠ για το διάστημα 2020-2029	49

Διαγράμματα

Διάγραμμα 3.1: Ακαθάριστο ενοποιημένο χρέος της γενικής κυβέρνησης προς ακαθάριστο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές (χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο)(πηγή δεδομένων: AMECO) ..	23
Διάγραμμα 3.2: Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο. (πηγή δεδομένων: AMECO).....	24
Διάγραμμα 3.3: Μέσο επιτόκιο για τις χώρες που ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από τον το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)	25
Διάγραμμα 3.4: Μέσο επιτόκιο για τις χώρες που ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από τον το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)	26
Διάγραμμα 3.5: Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO).	27
Διάγραμμα 3.6: Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO).	28
Διάγραμμα 3.7: Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ, για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO).....	29
Διάγραμμα 3.8: Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ, για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO).....	30

1) Εισαγωγή

Από την σύσταση της ΕΟΚ ως σήμερα, σε όλες τις συνθήκες² υπήρχαν σχετικές διατάξεις για την εποπτεία και τον συντονισμό των οικονομικών πολιτικών των χωρών της Ε.Ε., προκειμένου να ενδυναμωθεί η Οικονομική της Διακυβέρνηση. Η ανάγκη της δημοσιονομικής επιτήρησης κατέστη επιτακτικότερη, όταν αποφασίστηκε τελικώς, με τη συνθήκη του Μάαστριχτ, το 1992, η έναρξη των διαδικασιών για τη σύσταση μιας Νομισματικής και Οικονομικής ένωσης (ΟΝΕ) με την ταυτόχρονη υιοθέτηση ενός κοινού νομίσματος.

Χώρες όπως η Γερμανία και η κεντρική της τράπεζα «Bundesbank», όπου εφάρμοζαν διαχρονικά οικονομικές πολιτικές στη βάση χαμηλού πληθωρισμού, σταθερότητας τιμών και όσο το δυνατόν μικρότερων ελλειμάτων, επιθυμούσαν να επιβληθούν αυστηροί μακροοικονομικοί όροι σε όσες χώρες επιδίωκαν την ένταξη τους στην ΟΝΕ. Θεωρούσαν ότι με αυτό τον τρόπο θα επιτυγχανόνταν η εύρυθμη μελλοντική της λειτουργία. Υπό αυτή τη λογική, το 1997, ψηφίστηκε το σύμφωνο σταθερότητας και ανάπτυξης (ΣΣΑ). Πρόκειται για μια διακυβερνητική συμφωνία, η οποία αποτελεί ταυτόχρονα μηχανισμό δημοσιονομικής επιτήρησης και συντονισμού των οικονομικών πολιτικών των κρατών μελών της Ε.Ε.

Βασικά χαρακτηριστικά του ΣΣΑ αποτελούν, η υποχρέωση των κρατών να τηρούν αν όχι πλεονασματικούς, τουλάχιστον ισοσκελισμένους προϋπολογισμούς και η διατήρηση του δημοσίου χρέους και του ελλείματος τους σε τιμές που δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα όρια του 3% και 60% αντίστοιχα.

Σήμερα, 21 χρόνια μετά τη ψήφιση του ΣΣΑ³, 12 από τις 19 χώρες της Ευρωζώνης έχουν δημόσιο χρέος (ΔΧ) άνω του 60% του ΑΕΠ⁴ και πολλές από αυτές

² Οι κυριότερες συνθήκες της Ε.Ε. δεν είναι άλλες από τις:

- 1) Συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας άνθρακα και χάλυβα
- 2) Συνθήκες της Ρώμης: Συνθήκες ΕΟΚ και Ευρατόμ
- 3) Συνθήκη Συγχώνευσης - Συνθήκη των Βρυξελλών
- 4) Ενιαία Ευρωπαϊκή πράξη
- 5) Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση – Συνθήκη του Μάαστριχτ
- 6) Συνθήκη του Άμστερνταμ
- 7) Συνθήκη της Νίκαιας
- 8) Συνθήκη της Λισαβόνας

Για περισσότερα σχετικά με τις συνθήκες βλ. https://europa.eu/european-union/law/treaties_el

³ Περισσότερες πληροφορίες για το ΣΣΑ στο

'https://eurlex.europa.eu/summary/glossary/stability_growth_pact.html?locale=el'

⁴ Σύμφωνα με τα δεδομένα της AMECO

είναι υποχρεωμένες να πραγματοποιούν δημοσιονομικές προσαρμογές, σύμφωνα με τους κανόνες οικονομικής διακυβέρνησης με στόχο τη μείωση της διαφοράς μεταξύ του δημοσίου χρέους και του ΑΕΠ. Το γεγονός του υψηλού ΔΧ ως ποσοστό του ΑΕΠ των περισσότερων χωρών της Ευρωζώνης, σε συνδυασμό με τις πολιτικές λιτότητας που εφαρμόστηκαν -και συνεχίζουν να εφαρμόζονται- μετά το ξέσπασμα της διεθνούς χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2007-2008, σε χώρες όπως η Ελλάδα, μας οδήγησε στο να μελετήσουμε το κατά πόσο ο στόχος του χρέους ως ποσοστό του ΑΕΠ (που ορίζει το ΣΣΑ) μπορεί να επιτευχθεί⁵.

Συγκεκριμένα, με χρήση του αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος κατανεμημένων όρων χρονικής υστέρησης (ARDL model) κάνουμε πρόβλεψη για το χρέος ως ποσοστό του ΑΕΠ⁶, για τις δεκαεπτά χώρες της Ευρωζώνης χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικά σενάρια. Το πρώτο σενάριο υποθέτει αύξηση των τιμών στις ανεξάρτητες μεταβλητές⁷ κατά 1,5% κάθε χρόνο και για μια δεκαετία μπροστά, ενώ το δεύτερο μείωση στις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% για μια δεκαετία μπροστά.

Για αυτό το σκοπό, η παρούσα διπλωματική εργασία οργανώνεται σε τέσσερα κεφαλαία, συμπεριλαμβανομένου του κεφαλαίου της εισαγωγής, τα οποία παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

Στο 2^ο κεφάλαιο, παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο των ελέγχων των χρονολογικών σειρών που εξετάστηκαν. Αρχικά, δίνεται το θεωρητικό υπόβαθρο των ελέγχων μοναδιαίας ρίζας, ενώ γίνεται αναφορά στους ελέγχους Dickey-Fuller που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση. Επιπλέον, παρουσιάζεται ο έλεγχος συνολοκλήρωσης και πραγματοποιείται εκτενής αναφορά στον έλεγχο συνολοκλήρωσης των Engle- Granger. Επίσης, γίνεται αναφορά στο μηχανισμό διόρθωσης σφάλματος και στο αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα κατανεμημένων όρων χρονικής υστέρησης. Τέλος, γίνεται θεωρητική αναφορά στο μπεϋζιανό κριτηρίου πληροφορίας (BIC).

Στο 3^ο κεφάλαιο, γίνεται η παρουσίαση των δεδομένων, δίνονται τα αποτελέσματα και παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη των μεταβλητών. Συγκεκριμένα, δίνονται τα αποτελέσματα από τους ελέγχους των χρονολογικών σειρών που περιλαμβάνουν τους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας και συνολοκλήρωσης.

⁵ Σε αυτό το σημείο δεν θα μπορούμε σε περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά τις συνθήκες, τους σκοπούς, αλλά και τις τροποποιήσεις αυτών, καθώς δεν αποτελούν μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας (ΔΕ)

⁶ Από το 2020 μέχρι και το 2029.

⁷ Δες υποκεφάλαιο 3.3.

Παρουσιάζονται, τα καταλληλότερα μοντέλα σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας και δίνονται τα αποτελέσματα των προβλέψεων.

Στο 4^ο κεφάλαιο, δίνεται μια σύντομη σύνοψη της παρούσας ΔΕ και των συμπερασμάτων που εξήχθησαν από αυτή, ορισμένες προτάσεις για συνέχιση της συγκεκριμένης εργασίας καθώς και πιθανά μελλοντικά βήματα για σχετικές με την εργασία αυτή μελέτες.

Τέλος, σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε ότι η παρούσα διπλωματική εργασία, αποτελεί κομμάτι της βιβλιογραφίας σύγκλισης και συγχρονισμού των οικονομιών της ΕΕ.

2) Μεθοδολογικό Πλαίσιο – Οικονομετρικοί Έλεγχοι και Υπόδειγματα⁸

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων, τα οποία αφορούν χρονολογικές σειρές.

Ένα προφανές χαρακτηριστικό των δεδομένων χρονολογικών σειρών που τα διακρίνει από τα διαστρωματικά δεδομένα⁹ είναι η χρονική τους διάταξη. Με άλλα λόγια, χρονολογική σειρά είναι ένα δείγμα y_1, y_2, \dots, y_t όπου ο δείκτης t παριστάνει ισαπέχοντα χρονικά σημεία ή χρονικά διαστήματα..

Για την ανάλυση μας, το μοντέλο που χρησιμοποιήσαμε ονομάζεται αυτοπαλίνδρομο κατανεμημένων όρων χρονικής υστέρησης (ARDL) υπόδειγμα και έχει τη μορφή (με μια χρονική υστέρηση):

$$y_t = c + a_1 y_{t-1} + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + u_t^{10} \quad (2.1)$$

Όπου y_t και x_t είναι στάσιμες μεταβλητές και u_t ο διαταρακτικός όρος . Όπως είναι προφανές, η εξαρτημένη μεταβλητή y εκφράζεται ως συνάρτηση των προηγούμενων τιμών της αλλά και των ερμηνευτικών μεταβλητών μαζί με τις χρονικές υστερήσεις τους¹¹.

Η δομή της ανάλυσης, που ακολουθήθηκε, παρουσιάζεται επιγραμματικά παρακάτω:

1^ο Έλεγχοι χρονολογικών σειρών

2^ο Μοντέλο ARDL

⁸ Η ενότητα αυτή στηρίζεται, σε μεγάλο βαθμό, στις διπλωματικές εργασίες των Γκινωσάτη Π. (2014), Κοζυράκης Γ. (2011), Κουνέτας Κ. (2012), Κυρίος Η.Θ. (2010), Μίχου Α. (2014), Πατραμάνης Δ. (2011), Τσαουσίδου Κ. (2013), Χλέτσου Ε. (2011), καθώς και στα βιβλία Οικονόμου Π., Καρώνη Χ. (2010), Wooldridge J.M. (2013) & Johnston J., Dinardo J. (2004).

⁹ Ένα σύνολο διαστρωματικών δεδομένων *απαρτίζεται* από ένα δείγμα από μονάδων σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

¹⁰ Το υπόδειγμα που χρησιμοποιήθηκε περιέχει δύο χρονικές υστερήσεις των μεταβλητών, δηλαδή υστερήσεις δεύτερης τάξης.

¹¹ Ακριβής ανάλυση του μοντέλου που χρησιμοποιήθηκε δίνεται στην υποενότητα 3.1

3° Επιλογή καταλληλότερου μοντέλου μέσω του μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας (BIC)

4° Αποτελέσματα

5° Διαδικασία και αποτελέσματα προβλέψεων

2.1 Έλεγχοι χρονολογικών σειρών

Οι χρονολογικές σειρές, διακρίνονται σε στάσιμες (stationary) και μη-στάσιμες (non - stationary). Το πρόβλημα στην ανάλυση τους, είναι να εκτιμήσουμε το σύστημα που παράγει τη χρονοσειρά, ώστε να προβούμε σε προβλέψεις μελλοντικών τιμών του μεγέθους που παρατηρούμε. Η πρώτη υπόθεση που πρέπει να απορρίψουμε, για να έχει νόημα η ανάλυση της χρονοσειράς, είναι ότι η μεταβολή των τιμών του μεγέθους που παρατηρούμε είναι εντελώς τυχαία, δηλαδή το σύστημα που παρατηρούμε είναι λευκός θόρυβος. Αν οι παρατηρήσεις της χρονοσειράς δεν είναι ανεξάρτητες, η πληροφορία που υπάρχει στη χρονοσειρά μπορεί να δίνεται με διαφορετικές μορφές.

Στασιμότητα (stationarity), έχουμε όταν οι διακυμάνσεις των τιμών της χρονοσειράς δεν διαφοροποιούνται με το χρόνο. Με άλλα λόγια, όταν ο μέσος και η διακύμανση δεν μεταβάλλονται. Μια μη-στάσιμη χρονολογική σειρά μπορεί να έχει τάσεις (trends), δηλαδή αλλαγές στη μέση τιμή της με το χρόνο, ή/και περιοδικότητα (periodicity), που όταν αναφέρεται σε συγκεκριμένες περιόδους που σχετίζονται με φυσικές εποχές του έτους λέγεται εποχικότητα (seasonality).

Επομένως, γίνεται κατανοητό ότι για να μπορέσει να εφαρμοστεί ανάλυση παλινδρόμησης σε μια χρονική σειρά, πρέπει τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται να προέρχονται από στάσιμες διαδικασίες. Οι συνθήκες που περιγράφουν την στασιμότητα είναι οι εξής:

Μια χρονοσειρά X_t είναι στάσιμη όταν:

- $E(X_t) = \mu$ για κάθε t
- $Var(X_t) = E(X_t - \mu)^2 = \sigma^2$ για κάθε t
- $Cov(X_t, X_{t+k}) = E[(X_t - \mu)(X_{t+k} - \mu)] = \gamma_k$ για κάθε t

Η ποσότητα $Cov(X_t, X_{t+k})$ λέγεται αυτοσυνδιακύμανση κ-τάξης της χρονολογικής σειράς $\{X_t\}$.

Η πρώτη συνθήκη υποδηλώνει σταθερή μέση τιμή και η δεύτερη σταθερή διακύμανση για κάθε χρονική στιγμή. Η τρίτη συνθήκη υποδηλώνει ότι η συνδιακύμανση μεταξύ δύο οποιονδήποτε τιμών της Y_t που απέχουν k περιόδους, είναι συνάρτηση μόνο του k , δηλαδή της χρονική υστέρησης ή της προήγησης των δύο αυτών χρονικών στιγμών.

Έλεγχος Μοναδιαίας ρίζας

Η γενική μορφή ενός αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος είναι η εξής:

$$Y_t = \delta + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t, \quad (2.2)$$

όπου οι παράμετροι $\delta, \alpha_1, \dots, \alpha_p$ είναι σταθερές και ε_t μετράει τα τυχαία σφάλματα, τα οποία θεωρούνται λευκός θόρυβος, δηλαδή ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές με μέσο όρο το μηδέν και σταθερή διακύμανση. Πρόκειται για ένα υπόδειγμα παλινδρόμησης, όπου η εξαρτημένη μεταβλητή Y_t δεν παλινδρομεί σε ανεξάρτητες μεταβλητές, αλλά στις προηγούμενες τιμές της ίδιας της μεταβλητής Y_t . Για αυτό και ονομάζεται αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα (autoregressive model) τάξεως p και συμβολίζεται με $AR(p)$. Η γενική μορφή ενός αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος μπορεί να εκφραστεί και με βάση τον τελεστή υστέρησης L ως εξής:

$$(1 - \alpha_1 L - \dots - \alpha_p L^p) y_t = \varepsilon_t, \quad (2.3)$$

όπου το y_t εκφράζεται σε αποκλίσεις από τους μέσους δηλαδή:

$$y_t = Y_t - E(Y_t) = Y_t - \mu = Y_t - \delta / (1 - \alpha_1 - \alpha_2 - \dots - \alpha_p) \quad (2.4)$$

ο τελεστής παλινδρόμησης L μετατοπίζει προς τα πίσω την μεταβλητή που πολλαπλασιάζει, δηλαδή είναι:

$$L'Y_t = Y_{t-p} \quad (2.5)$$

και $A(L) = 1 - a_1L - \dots - a_pL^p$, είναι το πολυώνυμο μέσω του οποίου προκύπτουν τα συμπεράσματα για ένα AR(p) υπόδειγμα. Πιο συγκεκριμένα, οι συνθήκες στασιμότητας για το AR(p) υπόδειγμα προσδιορίζονται από τις ρίζες της χαρακτηριστικής εξίσωσης του A(L):

$$X^p - a_1X^{p-1} - \dots - a_p = 0 \quad (2.6)$$

Έτσι, για να είναι στάσιμο ένα AR(p) υπόδειγμα θα πρέπει οι ρίζες της χαρακτηριστικής εξίσωσης να είναι όλες μικρότερες της μονάδας σε απόλυτες τιμές ή αλλιώς να βρίσκονται όλες μέσα στο μοναδιαίο κύκλο.

Στην περίπτωση αυτή, κάθε εξωγενής μεταβολή πάνω σε μια ενδογενή μακροοικονομική μεταβλητή μπορεί να έχει μόνιμη επίδραση σε αυτή.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τον παραπάνω έλεγχο θα χρησιμοποιήσουμε το αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα AR(1):

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

Όπου ε_t είναι η διαδικασία λευκού θορύβου. Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα αν:

- $|\beta_1| \geq 1$, η Y είναι μια μη-στάσιμη σειρά και η διασπορά της Y αυξάνεται σε συνάρτηση με το χρόνο και τείνει στο άπειρο
- $|\beta_1| < 1$, η Y είναι μια στάσιμη σειρά με τάση

Συνεπώς, αυτό που μας ενδιαφέρει, είναι να ελέγξουμε αν $\beta_1 = 1$, οπότε η μηδενική υπόθεση που θέτουμε είναι αν η σειρά έχει μοναδιαία ρίζα:

$$H_0: \beta_1 = 1$$

Αν δεν απορρίψουμε την H_0 τότε για $\beta_1 = 1$ προκύπτει μια διαδικασία τυχαίας διαδρομής με σταθερά :

$$Y_t = \beta_0 + Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

η οποία είναι μια I(1) διαδικασία, δηλαδή μια I(0) στις πρώτες διαφορές.

Επομένως, μέσω του ελέγχου μοναδιαίας ρίζας μπορούμε να αποφανθούμε για τη στασιμότητα ή μη μια χρονολογικής σειράς.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται πολλοί τρόποι με τους οποίους μπορούμε να εκτελέσουμε έναν έλεγχο μοναδιαίας ρίζας. Εμείς θα παρουσιάσουμε τον έλεγχο που χρησιμοποιήσαμε στην ανάλυση μας, που δεν είναι άλλος από τον επαυξημένο έλεγχο Dickey-Fuller (Augmented Dickey Fuller test). Πριν εξηγήσουμε όμως τον συγκεκριμένο έλεγχο θα αναφερθούμε στον κλασικό έλεγχο Dickey-Fuller.

Έλεγχος Dickey-Fuller

Μέσω του ελέγχου Dickey-Fuller (DF test), εξετάζεται το κατά πόσο μια χρονολογική σειρά έχει μοναδιαία ρίζα ή όχι (Dickey, D.A. and W.A. Fuller, 1979). Οι Dickey – Fuller, μέσω πειραμάτων Monte Carlo βρήκαν μια κατάλληλη ασύμμετρη κατανομή που χρησιμοποίησαν για τον έλεγχο της υπόθεσης $H_0 = b_1 = 1$. Ο έλεγχος των Dickey-Fuller γίνεται με την κατανομή t-Student, αλλά η σύγκριση για την αποδοχή ή όχι της H_0 γίνεται από τις κριτικές τιμές του MacKinnon (MacKinnon J.G. 2010).

Συγκεκριμένα, εξετάζει:

- Τη συνθήκη κατά την οποία μια διαδικασία έχει μοναδιαία ρίζα.
- Το κατά πόσο οι πρώτες διαφορές βοηθούν στην απομάκρυνση αυτής της ρίζας.

Οι γνωστοί έλεγχοι των Dickey-Fuller για μοναδιαία ρίζα γίνονται από τις παρακάτω εξισώσεις:

$$Y_t = \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.9)$$

Αφαιρώντας το Y_{t-1} , από τα δύο μέλη της προηγούμενης συνάρτησης έχω:

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta_1 Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t \Rightarrow \Delta Y_t = (\beta_1 - 1) Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

ή

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ όπου } \delta = \beta_1 - 1 \quad (2.10)$$

Δηλαδή, αν οι εξισώσεις αυτές έχουν μοναδιαία ρίζα $H_0: \beta_1 = 1$ ή $\delta = 0$, παίρνω τις πρώτες διαφορές και ελέγχω αν οι διαφορές αυτές βοήθησαν στην απομάκρυνση της συγκεκριμένης ρίζας, όπου $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ είναι η πρώτη διαφορά και ε_t είναι μια ανεξάρτητη και στάσιμη διαδικασία.

Επομένως, έστω το υπόδειγμα :

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ όπου } \varepsilon_t \text{ μια ανεξάρτητη και στάσιμη διαδικασία.}$$

Οι υποθέσεις που έχουμε για το υπόδειγμα είναι:

$H_0: \delta = 0$ (η χρονική σειρά είναι τυχαίος περίπατος, δηλαδή περιέχει μια μοναδιαία ρίζα και είναι μη στάσιμη)

$$H_1: \delta < 0$$

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όταν το στατιστικό t–student του συντελεστή δ είναι μικρότερο ($t_\delta < \tau_1$) από την κριτική τιμή τ_1 που έχουμε από τους πίνακες των Dickey-Fuller.

Στα μοντέλα που θα χρησιμοποιήσουμε, οι χρονολογικές σειρές έχουν και έναν σταθερό όρο, δηλαδή συμπεριφέρονται σαν υποδείγματα τυχαίου περιπάτου με περιπλάνηση (drift).

Στην περίπτωση αυτή, το υπόδειγμα έχει τη μορφή :

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{2.11}$$

Οι υποθέσεις που έχουμε τώρα είναι:

$H_0: \delta = 0$, (η σειρά Y_t είναι τυχαίος περίπατος με περιπλάνηση, δηλαδή περιέχει μια μοναδιαία ρίζα και είναι μη-στάσιμη)

$$H_1: \delta < 0 \text{ (δεν ισχύει η } H_0)$$

Τέλος, υπάρχουν περιπτώσεις που στις χρονικές σειρές που εξετάζουμε να υπάρχει εκτός του σταθερού όρου και η χρονική τάση. Τότε λέμε ότι η σειρά είναι τυχαίος περίπατος με περιπλάνηση γύρω από μια στοχαστική τάση.

Επαυξημένος έλεγχος Dickey-Fuller

Στον έλεγχο Dickey-Fuller (DF) κάνουμε την υπόθεση ότι ο διαταρακτικός όρος ε_t είναι μια ανεξάρτητη και στάσιμη διαδικασία. Συγκεκριμένα, ο προηγούμενος έλεγχος DF ήταν ο έλεγχος για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας σε ένα αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα πρώτης τάξης AR(1). Στην περίπτωση που μια χρονική σειρά ακολουθεί ένα υπόδειγμα μεγαλύτερης τάξης, τότε η χρήση των υποδειγμάτων Dickey-Fuller, δηλαδή των υποδειγμάτων AR(1), για τον έλεγχο ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας θα έχει ως συνέπεια την αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων.

Για τον έλεγχο της μοναδιαίας ρίζας στα υποδείγματα αυτά, χρησιμοποιούμε τον επαυξημένο έλεγχο των Dickey-Fuller, ο οποίος διαφέρει από τον DF στο ότι στο δεξί μέλος περιλαμβάνει επιπλέον τις υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής οι οποίες διορθώνουν την αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων.

Έστω το αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα με p υστερήσεις, AR(p) με σταθερά¹²:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p (\beta_i \Delta X_{t-i}) + \varepsilon_t \quad (2.12)$$

όπου $i = 1, 2, 3, \dots, n$ (ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων)

Οι υποθέσεις είναι οι ίδιες με αυτές που είχαμε στον έλεγχο Dickey-Fuller και ελέγχονται πάλι με το στατιστικό t χρησιμοποιώντας τις κριτικές τιμές του MacKinnon από τον πίνακα των Dickey-Fuller. Ο έλεγχος επομένως είναι ο ίδιος με τον απλό έλεγχο Dickey-Fuller και διαφέρει μόνο η εξίσωση της παλινδρόμησης η οποία έχει επαυξηθεί με τις υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής.

Όπως είδαμε, ο αριθμός των υστερήσεων πρέπει να είναι τέτοιος ώστε τα κατάλοιπα να μην αυτοσυσχετίζονται ώστε να είναι έγκυροι. Υπάρχουν πολλά κριτήρια προσδιορισμού του κατάλληλου αριθμού των χρονικών υστερήσεων. Για παράδειγμα ο έλεγχος των Breusch – Godfrey (Breusch, T. S. (1978), Godfrey, L. G. (1978)) ή αλλιώς το στατιστικό κριτήριο του Lagrange Multiplier (LM) (Breusch, T.

¹² Το ίδιο ισχύει και για τα υποδείγματα χωρίς σταθερά και με σταθερά και χρονική τάση.

S., Pagan, A. R. 1980). Επίσης, αρκετά συχνά χρησιμοποιούνται κριτήρια για τη διαδικασία επιλογής του μήκους p , όπως τα κριτήρια των Akaike (AIC) (Akaike, H., 1973) και Schwartz (SCH) (Schwartz G., 1978) ή υποθέτουν έναν καθορισμένο αριθμό χρονικών υστερήσεων¹³.

Συνολοκλήρωση

Έχοντας ολοκληρώσει τους ελέγχους για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας και άρα για το βαθμό ολοκλήρωσης των χρονοσειρών, πρέπει να προχωρήσουμε σε έλεγχο συνολοκλήρωσης (cointegration test), εφόσον στο υπόδειγμα μας υπεισέρχονται $I(1)$ χρονοσειρές.

Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης εξετάζει τη μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Το φαινόμενο της συνολοκλήρωσης παρατηρείται όταν ο γραμμικός συνδυασμός δύο ή περισσότερων $I(1)$ χρονοσειρών, είναι μια στάσιμη χρονοσειρά, δηλαδή $I(0)$. Συγκεκριμένα, η έννοια της συνολοκλήρωσης με την οποία ασχολήθηκαν οι Engle και Granger (1987), κάνει τις παλινδρομήσεις που περιέχουν $I(1)$ μεταβλητές να έχουν εν δυνάμει νόημα. Ο στάσιμος αυτός γραμμικός συνδυασμός είναι η εξίσωση συνολοκλήρωσης και μπορεί να μεταφραστεί ως μακροχρόνια σχέση ισορροπίας των μεταβλητών.

Για παράδειγμα, έστω $\{y_t: t = 0, 1, \dots\}$ και $\{x_t: t = 0, 1, \dots\}$ να είναι δύο ανελίξεις $I(1)$, τότε, μιλώντας γενικά, η $y_t - \beta x_t$ είναι μια $I(1)$ ανέλιξη για οιοδήποτε αριθμό β . Παρόλα αυτά, είναι πιθανό για κάποια $\beta \neq 0$, η $y_t - \beta x_t$ να είναι $I(0)$ ανέλιξη, πράγμα που σημαίνει ότι έχει σταθερό μέσο, σταθερή διακύμανση και αυτοσυσχετίσεις που εξαρτώνται μόνο από τη χρονική απόσταση ανάμεσα σε δύο οιοσδήποτε μεταβλητές στη σειρά και ασυμπτωτικά δεν παρουσιάζει συσχέτιση. Αν υφίσταται ένα τέτοιο β , λέμε ότι η y και x είναι συνολοκληρωμένες (cointegrated) και αποκαλούμε τη β παράμετρο συνολοκλήρωσης (cointegration parameter). Αν τελικά οι

¹³ Όπως θα δούμε και παρακάτω, στην ανάλυση μας χρησιμοποιήσαμε καθορισμένο αριθμό χρονικών υστερήσεων, ο αριθμός των οποίων είναι δύο.

χρονοσειρές συνολοκληρώνονται τότε μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει μια σταθερή μακροπρόθεσμη γραμμική σχέση μεταξύ τους.

Αφού διαπιστωθεί, πως οι εξεταζόμενες μεταβλητές είναι ολοκληρωμένες της ίδιας τάξης, τότε εκτελείται ο έλεγχος για τη συνολοκλήρωση. Η υπόθεση που ελέγχεται είναι η μηδενική, της μη συνολοκλήρωσης έναντι της εναλλακτικής που είναι η ύπαρξη συνολοκλήρωσης. Δηλαδή η υπόθεση είναι η εξής:

H_0 : Δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών

H_1 : Υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών (Engle – Granger 1991)

Γενικότερα, για τον έλεγχο της συνολοκλήρωσης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες μεθόδων (Maddala G.S. and Kim, 1998) . Η πρώτη αναφέρεται στις μεθόδους της μίας εξίσωσης και βασίζεται στην εκτίμηση των ελαχίστων τετραγώνων και η δεύτερη σε σύστημα εξισώσεων η οποία βασίζεται στη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας . Στην πρώτη κατηγορία, έχουμε τους ελέγχους συνολοκλήρωσης με δύο μεταβλητές και τους ελέγχους με περισσότερες από δύο μεταβλητές. Στη δεύτερη κατηγορία, έχουμε τους ελέγχους που στηρίζονται στη μεθοδολογία των VAR¹⁴ υποδειγμάτων, όπου μπορούμε να προσδιορίσουμε το μέγιστο αριθμό των σχέσεων συνολοκλήρωσης που μπορούν να έχουν οι μεταβλητές του υποδείγματος που εξετάζουμε, πράγμα που δεν μπορούμε να κάνουμε με την πρώτη κατηγορία της μίας εξίσωσης. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος από την κατηγορία αυτή είναι η μέθοδος του Johansen (1988)¹⁵.

Επομένως, γίνεται φανερό από τα παραπάνω ότι οι οικονομικές μεταβλητές, μπορεί να έχουν μια ανεξάρτητη πορεία μεταξύ τους σε βραχυχρόνιο επίπεδο (να είναι μη - στάσιμες), μπορεί όμως να υπάρχουν και κοινές μακροχρόνιες πορείες (αν είναι συνολοκληρωμένες) που αυτές πρέπει να τις λαμβάνουμε υπόψη μας μέσω της εξειδίκευσης της διόρθωσης σφάλματος (όπου και θα δούμε παρακάτω).

¹⁴ Ένα διανυσματικό αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα τάξης p , VAR(p), έχει την μορφή:

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t, t = 0 \pm 1, \pm 2$$

¹⁵ Για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής χρησιμοποιήσαμε τον έλεγχο συνολοκλήρωσης των Engle και Granger και για αυτό το λόγο δεν θα προβούμε σε ανάλυση της μεθόδου Johansen (1988).

Συνολοκλήρωση Engle – Granger

Η μέθοδος των Engle – Granger (1987) η οποία ονομάζεται και μέθοδος συνολοκλήρωσης βάσει των καταλοίπων στηρίζεται στον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων.

Για τον έλεγχο αυτό οι Engle – Granger πρότειναν τα παρακάτω βήματα:

Βήμα 1: Βρίσκεται η τάξη ολοκλήρωσης των δύο μεταβλητών

- Αν η τάξη ολοκλήρωσης των δύο μεταβλητών είναι ίδια τότε συνεχίζετε η διαδικασία της συνολοκλήρωσης
- Αν η τάξη ολοκλήρωσης των δύο μεταβλητών δεν είναι ίδια τότε λέμε ότι δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών που εξετάζουμε.

Αν οι μεταβλητές είναι ολοκληρωμένες της ίδιας τάξης εκτιμούμε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων την εξίσωση (εξίσωση συνολοκλήρωσης) για τη μακροχρόνια σχέση ισορροπίας.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + u_t \quad (2.13)$$

Από την παραπάνω εξίσωση αποθηκεύουμε τα κατάλοιπα.

Βήμα 2: Εφαρμόζετε η μεθοδολογία των μοναδιαίων ριζών για τη στασιμότητα των καταλοίπων (σφάλματα ισορροπίας) στην παρακάτω εξίσωση:

$$\Delta \hat{u}_t = \delta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-1} \beta_i \Delta \hat{u}_{t-i} + e_t \quad (2.14)$$

Η παραπάνω εξίσωση δεν περιλαμβάνει σταθερό όρο διότι τα κατάλοιπα που προκύπτουν από τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων είναι γύρω από το μηδέν. Για τον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων οι Engle – Granger παρουσίασαν έναν πίνακα με κρίσιμες τιμές για τον έλεγχο αυτό, διαφορετικό από αυτό με τα στατιστικά των ελέγχων των Dickey – Fuller.

Οι υποθέσεις που ελέγχουμε για την παραπάνω εξίσωση είναι οι παρακάτω:

$H_0: \delta_2 = 0$ (όταν δεν υπάρχει στασιμότητα στα κατάλοιπα δηλαδή δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών)

$H_1: \delta_2 < 0$ (όταν υπάρχει στασιμότητα στα κατάλοιπα δηλαδή υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών).

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όταν $t_{\delta_2} < \tau$ (κρίσιμη τιμή).

Η μέθοδος των Engle – Granger μπορεί να επεκταθεί και σε περισσότερες από δύο μεταβλητές, εφαρμόζοντας την αντίστοιχη διαδικασία.

Συνολοκλήρωση και μηχανισμός διόρθωσης σφάλματος

Η έννοια της συνολοκλήρωσης, εκτός του ότι μας βοηθάει να πληροφορηθούμε για την ύπαρξη ενδεχόμενης μακροχρόνιας σχέσης ανάμεσα σε δύο σειρές, εμπλουτίζει τα είδη των δυναμικών μοντέλων που έχουμε στη διάθεση μας. Αν y_t και x_t είναι $I(1)$ ανεξίτητες και δεν είναι συνολοκληρωμένες, μπορούμε ενδεχομένως να εκτιμήσουμε ένα δυναμικό μοντέλο σε πρώτες διαφορές. Για παράδειγμα, παίρνουμε την εξίσωση

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 \Delta y_{t-1} + \gamma_0 \Delta x_t + \gamma_1 \Delta x_{t-1} + u_t \quad (2.15)$$

Όπου u_t έχει μηδενικό μέσο με δεδομένες τις Δx_t , Δy_{t-1} , Δx_{t-1} και περαιτέρω χρονικές υστερήσεις.

Αν οι y_t και x_t είναι συνολοκληρωμένες με παράμετρο β , έχουμε επιπλέον $I(0)$ μεταβλητές που μπορούμε να περιλάβουμε στην εξίσωση (2.15). Έστω $z_t = y_t - \beta x_t$, έτσι ώστε η z_t να είναι $I(0)$ και υποθέτουμε για λόγους απλούστευσης ότι η z_t έχει μηδενικό μέσο. Τώρα, μπορούμε να συμπεριλάβουμε υστερήσεις της z_t στην εξίσωση. Στην απλούστερη περίπτωση, συμπεριλαμβάνουμε μια υστέρηση της z_t :

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 \Delta y_{t-1} + \gamma_0 \Delta x_t + \gamma_1 \Delta x_{t-1} + \delta z_{t-1} + u_t = a_0 + a_1 \Delta y_{t-1} + \gamma_0 \Delta x_t + \gamma_1 \Delta x_{t-1} + \delta (y_{t-1} - \beta x_{t-1}) + u_t \quad (2.16)$$

όπου $E(u_t|I_{t-1}) = 0$ και το I_{t-1} περιέχει πληροφορίες για το Δx_t και όλες τις παρελθούσες τιμές των x και y . Ο όρος $\delta(y_{t-1} - \beta x_{t-1})$ αποκαλείται όρος διόρθωσης σφάλματος (error correction term) και η (2.16) αποτελεί παράδειγμα μοντέλου διόρθωσης σφάλματος (error correction model).

Ένα μοντέλο διόρθωσης σφάλματος μας επιτρέπει να μελετήσουμε τη βραχυπρόθεσμη δυναμική στη σχέση ανάμεσα στα y και x . Έστω το μοντέλο χωρίς υστερήσεις των Δy_t και Δx_t :

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma_0 \Delta x_t + \delta(y_{t-1} - \beta x_{t-1}) + u_t \quad (2.17)$$

όπου $\delta < 0$. Αν $y_{t-1} > \beta x_{t-1}$, τότε η y έχει ξεπεράσει στην προηγούμενη περίοδο την ισορροπία. Επειδή $\delta < 0$, ο όρος διόρθωσης σφάλματος εργάζεται για να ωθήσει τη y πίσω προς την ισορροπία. Ομοίως, αν $y_{t-1} < \beta x_{t-1}$ ο όρος διόρθωσης σφάλματος υποκινεί μια θετική μεταβολή στη y προς την ισορροπία.

2.2. Αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα καταναμημένων όρων χρονικής υστέρησης (Autoregressive distributed lag (ARDL(p,q)) model)

Στο μοντέλο καταναμημένων όρων χρονικής υστέρησης (Autoregressive Distributed lag (ARDL) model), στις ανεξάρτητες μεταβλητές περιλαμβάνονται χρονικές υστερήσεις της εξεξηγηματικής μεταβλητής και/ή χρονικές υστερήσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Αυτό του είδους το μοντέλο μας δίνει την δυνατότητα να προσδιορίσουμε τα αποτελέσματα μιας αλλαγής ενός ή περισσότερων μεταβλητών.

Μια απλή μαθηματική έκφραση του μοντέλου είναι η κάτωθι:

Το ARDL (m,n) μοντέλο

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-m} + a_0 x_t + a_1 x_{t-1} + a_2 x_{t-2} + \dots + a_q x_{t-n} + \varepsilon_t, \quad (4.18)$$

όπου m και n είναι ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων και ε_t είναι ο λευκός θόρυβος, β_i οι συντελεστές για τη βραχυχρόνια περίοδο, ενώ a_i οι συντελεστές για τη μακροχρόνια περίοδο.

Στο συγκεκριμένο μοντέλο, εφόσον οι τιμές των x_t χρησιμοποιούνται ως δόθηκαν και είναι ασυσχέτιστες με τον λευκό θόρυβο, τότε το OLS είναι το κατάλληλο μοντέλο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση των παραμέτρων. Με άλλα λόγια, όσο μπορεί να υποθεθεί ότι ο όρος ε_t είναι λευκός θόρυβος ή γενικότερα είναι στάσιμος και ανεξάρτητος από τα x_t, x_{t-1}, \dots και y_t, y_{t-1}, \dots , το ARDL μπορεί να εκτιμηθεί με συνέπεια από το απλό μοντέλο των ελαχίστων τετραγώνων.

Υποθέσεις για το ARDL μοντέλο:

1. Απουσία αυτοσυσχέτισης. Συγκεκριμένα το μοντέλο προϋποθέτει ότι οι όροι σφάλματος δεν έχουν αυτοσυσχέτιση μεταξύ τους.
2. Μη ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας στα δεδομένα. Με απλά λόγια, η διακύμανση και ο μέσος όρος πρέπει να παραμένουν σταθερά σε όλο το μοντέλο.
3. Τα δεδομένα πρέπει να ακολουθούν την κανονική κατανομή.
4. Τα δεδομένα πρέπει να είναι στάσιμα, είτε $I(0)$ είτε $I(1)$, είτε και τα δύο. Αν κάποια από τις μεταβλητές στα δεδομένα είναι στάσιμη $I(2)$ τότε το μοντέλο δεν μπορεί να εφαρμοστεί.

2.3. Επιλογή καταλληλότερου μοντέλου μέσω του μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας (BIC)

Το εν λόγω κριτήριο αποτελεί προϊόν της μπεϋζιανής στατιστικής, ποινικοποιώντας την μέγιστη πιθανοφάνεια ενός μοντέλου, με σκοπό την προσέγγιση του πραγματικού μοντέλου. Το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας παρουσιάστηκε από τον Akaike (1977) σαν μια προσπάθεια βελτίωσης του Akaike κριτηρίου πληροφορίας.

Η γενική μορφή του μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας για ένα υποψήφιο μοντέλο M , με μέγεθος δείγματος n , και διάσταση παραμετρικού χώρου $\dim(M)$ είναι,

$$BIC(M) = 2l_{max}(M) - (\log_n)\dim(M) \quad (2.18)$$

Είναι εμφανές, ότι η στρατηγική επιλογής μοντέλου χρησιμοποιεί σαν κύριο εργαλείο της, τις μέγιστες λογαριθμικές πιθανοφάνειες των υποψήφιων μοντέλων και προσπαθεί με έναν κατάλληλο όρο ποινικοποίησης, τον $(\log_n)\dim(M)$, να διαλέξει το μοντέλο που προσαρμόζεται καλύτερα στα δεδομένα.

Τέλος, το μοντέλο που έχει τη μικρότερη τιμή από όλα τα υποψήφια μοντέλα, σύμφωνα με τον τύπο (2.18) του μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας, αποτελεί και το προτεινόμενο μοντέλο από αυτή τη στρατηγική. Συνήθως η τιμή του (BIC) είναι αρνητική. Για αυτό το προτεινόμενο μοντέλο είναι αυτό με τη μικρότερη απόλυτη τιμή.

3) Εμπειρική Ανάλυση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων ώστε να μελετηθεί το κατά πόσο ο στόχος του χρέους ως ποσοστό του ΑΕΠ (που ορίζει το ΣΣΑ) μπορεί να επιτευχθεί.

3.1. Παρουσίαση δεδομένων

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν μακροοικονομικά δεδομένα από τις δεκαετηνιά χώρες της Ευρωζώνης, τα οποία εξήχθησαν από τη βάση δεδομένων της AMECO¹⁶.

¹⁶ Οι τίτλοι των δεδομένων στα αγγλικά (όπως αναφέρονται στην AMECO) καθώς και οι κωδικοί τους δίνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ.

➤ Τα πρωτογενή δεδομένα είναι:

- 1) Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης
- 2) Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές
- 3) Συνολική Δαπάνη γενικής κυβέρνησης
- 4) Συνολική Δαπάνη γενικής κυβέρνησης εξαιρουμένων των τόκων (Πρωτογενής Δαπάνη)
- 5) Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα

➤ Τα δευτερογενή δεδομένα που τελικά χρησιμοποιήθηκαν και στην ανάλυση είναι:

- 1) Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές
- 2) Μέσο επιτόκιο, το οποίο ισούται με Συνολική Δαπάνη γενικής κυβέρνησης τη χρονική στιγμή t , μείον Συνολική Δαπάνη γενικής κυβέρνησης εξαιρουμένων των τόκων τη χρονική στιγμή t , δια το Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης τη χρονική στιγμή $t - 1$, επί εκατό, που δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Μέσο επιτόκιο} = \frac{\text{Συνολική Δαπάνη (ΓΚ)}(t) - \text{Πρωτογενής Δαπάνη (ΓΚ)}(t)}{\text{Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος (ΓΚ)}(t-1)} \times 100$$

- 3) Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ, ο οποίος υπολογίστηκε ως το ΑΕΠ τη χρονική στιγμή t μείον το ΑΕΠ τη χρονική στιγμή $t - 1$, δια το ΑΕΠ τη χρονική στιγμή $t - 1$, επί εκατό. Δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$\text{Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ} = \frac{\text{ΑΕΠ}(t) - \text{ΑΕΠ}(t-1)}{\text{ΑΕΠ}(t-1)} \times 100$$

- 4) Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

Η επιλογή των συγκεκριμένων δεδομένων τα οποία στη συνέχεια μετασχηματίστηκαν σε μεταβλητές έγινε μέσα από την εξίσωση της δυναμικής εξέλιξης του δημοσίου χρέους (Sotiropoulos et al.,2014) η οποία περιγράφεται παρακάτω (και αφορά μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο):

$$\Delta d = -s + \left(\frac{r-\gamma}{1+\gamma}\right) d + sf - \Delta h, \quad (3.1)$$

όπου s είναι το πρωτογενές πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ, r το πραγματικό επιτόκιο που αντιστοιχεί στο ήδη σωρευμένο δημόσιο χρέος, γ είναι ο ρυθμός αύξησης του πραγματικού ΑΕΠ, Δd η μεταβολή του δημοσίου χρέους για την τρέχουσα περίοδο, sf οι προσαρμογές αποθεμάτων-ροών στο τέλος της τρέχουσας περιόδου και Δh η μεταβολή της νομισματικής βάσης από την Κεντρική Τράπεζα ως ποσοστό του ΑΕΠ.

Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκε η συγκεκριμένη εξίσωση ως **βάση** για την επιλογή μεταβλητών είναι το γεγονός ότι περιέχει όλους εκείνους τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το χρέος. Παρ' όλα αυτά, επειδή στόχος είναι η κατασκευή ενός προβλεπτικού μοντέλου για το χρέος ως ποσοστό του ΑΕΠ, επιλέξαμε μεταβλητές ως ποσοστά, εκτός της μεταβλητής του μέσου επιτοκίου. Επιπλέον, στην ανάλυση μας χρησιμοποιήσαμε και μια ψευδομεταβλητή (dummy), ώστε να μοντελοποιήσουμε την ύφεση στην οικονομία των χωρών της Ευρωζώνης, συμπεριλαμβανομένου και του παράγοντα της χρηματοπιστωτικής κρίσης που επηρέασε την Ευρωζώνη σε μεγάλο βαθμό, από το 2009-2010 και μετά. Η ύφεση στην οικονομία γίνεται εμφανής μέσα από την μεταβλητή 'Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ', όταν αυτή εμφανίζεται αρνητική. Η ψευδομεταβλητή παίρνει τιμές μηδέν (0) όπου η μεταβλητή 'Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ' είναι θετική και 1 όπου είναι αρνητική, ξεκινώντας από έναν χρόνο πριν, ώστε να συμπεριληφθεί όλο το έτος καθώς αναφερόμαστε σε ρυθμό ο οποίος εξαρτάται από το προηγούμενο κάθε φορά έτος .

Παρακάτω δίνεται ο πίνακας με τα έτη που περιέχουν την ψευδομεταβλητή:

Πίνακας 3.1: Έτη όπου περιέχεται η ψευδομεταβλητή

Χώρες	Έτη όπου η ψευδομεταβλητή παίρνει την τιμή 1
<i>Αυστρία</i>	2008-2009
<i>Βέλγιο</i>	2008-2009
<i>Γαλλία</i>	2008-2009
<i>Γερμανία</i>	2008-2009
<i>Ελλάδα</i>	2008-2016
<i>Εσθονία</i>	2008-2009
<i>Ιρλανδία</i>	2007-2010
<i>Ισπανία</i>	2008-2013
<i>Ιταλία</i>	2008-2009 & 2011-2013
<i>Κύπρος</i>	2008-2009 & 2011-2014
<i>Λετονία</i>	2008-2010
<i>Λιθουανία</i>	1998-1999 & 2008-2009
<i>Λουξεμβούργο</i>	2008-2009
<i>Μάλτα</i>	¹⁷
<i>Ολλανδία</i>	2008-2009
<i>Πορτογαλία</i>	2008-2012
<i>Σλοβακία</i>	2008-2009
<i>Σλοβενία</i>	2008-2009 & 2011-2012
<i>Φιλανδία</i>	1990-1993 & 2008-2009

Για την οικονομετρική ανάλυση, χρησιμοποιήσαμε το οικονομετρικό πρόγραμμα E-views . Ως εξαρτημένη μεταβλητή τοποθετήθηκε το χρέος ως προς το ΑΕΠ και ως ανεξάρτητες οι υπόλοιποι μακροοικονομικοί δείκτες που παρουσιάσαμε παραπάνω.

Το υπόδειγμα μας δίνεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$y_{i,t} = a_0 + \sum_{j=1}^p a_j Y_{i,t-j} + \beta_i x_{i,t} + \sum_{k=0}^q \beta_j x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.2)$$

¹⁷ Η μεταβλητή 'Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ' για την Μάλτα δεν παίρνει αρνητικές τιμές οπότε και δεν περιέχει ψευδομεταβλητή.

για κάθε $i = 1, \dots, 19$ χώρες, όπου $y_{i,t}$ το ακαθάριστο ενοποιημένο χρέος της γενικής κυβέρνησης προς το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές, a_0 ο σταθερός όρος, β_i οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών, a_j & β_j οι συντελεστές των χρονικών υστερήσεων των ανεξάρτητων μεταβλητών, $Y_{i,t-j}$ οι χρονικές υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής, $x_{i,t-k}$ οι χρονικές υστερήσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών¹⁸ και $\varepsilon_{i,t}$ ο λευκός θόρυβος.

3.2. Αποτελέσματα

Κωδικοί Μεταβλητών

Για λόγους ευκολίας στην ανάλυση χρησιμοποιήσαμε συγκεκριμένες κωδικοποιήσεις των μεταβλητών οι οποίες παρουσιάζονται στο παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.2: Κωδικοποιήσεις μεταβλητών

DtG	Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές
AIR	Μέσο επιτόκιο
PR	Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ
OtG	Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

Τα έτη ανάλυσης αποτελούν σημαντικό κριτήριο για την αξία της μελέτης, καθώς όσο περισσότερα έτη περιλαμβάνονται στην ανάλυση τόσο βελτιώνεται αυτή, αλλά και οι προβλέψεις που θα πραγματοποιήσουμε στο τελευταίο μέρος της παρούσας εργασίας. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα έτη ανάλυσης που χρησιμοποιήσαμε για κάθε μεταβλητή σε κάθε χώρα, ανάλογα με τα διαθέσιμα στοιχεία που συλλέξαμε από τη βάση δεδομένων της AMECO.

¹⁸ Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι: Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ, Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ & Μέσο επιτόκιο.

Πίνακας 3.3: Έτη ανάλυσης για κάθε χώρα, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία από τη βάση δεδομένων της AMECO

Χώρες/ Μεταβλητές	DtG	AIR	PR	OtG
Αυστρία	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Βέλγιο	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Γαλλία	1978-2019	-/-	-/-	-/-
Γερμανία	1992-2019	-/-	-/-	-/-
Ελλάδα	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Εσθονία	1996-2019	-/-	-/-	-/-
Ιρλανδία	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Ισπανία	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Ιταλία	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Κύπρος	1996-2019	-/-	-/-	-/-
Λετονία	1996-2019	-/-	-/-	-/-
Λιθουανία	1996-2019	-/-	-/-	-/-
Λουξεμβούργο	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Μάλτα	1996-2019	-/-	-/-	-/-
Ολλανδία	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Πορτογαλία	1995-2019	-/-	-/-	-/-
Σλοβακία	1996-2019	-/-	-/-	-/-
Σλοβενία	1996-2019	-/-	-/-	-/-
Φιλανδία	1975-2019	-/-	-/-	-/-

Διαχρονική εξέλιξη των μεταβλητών

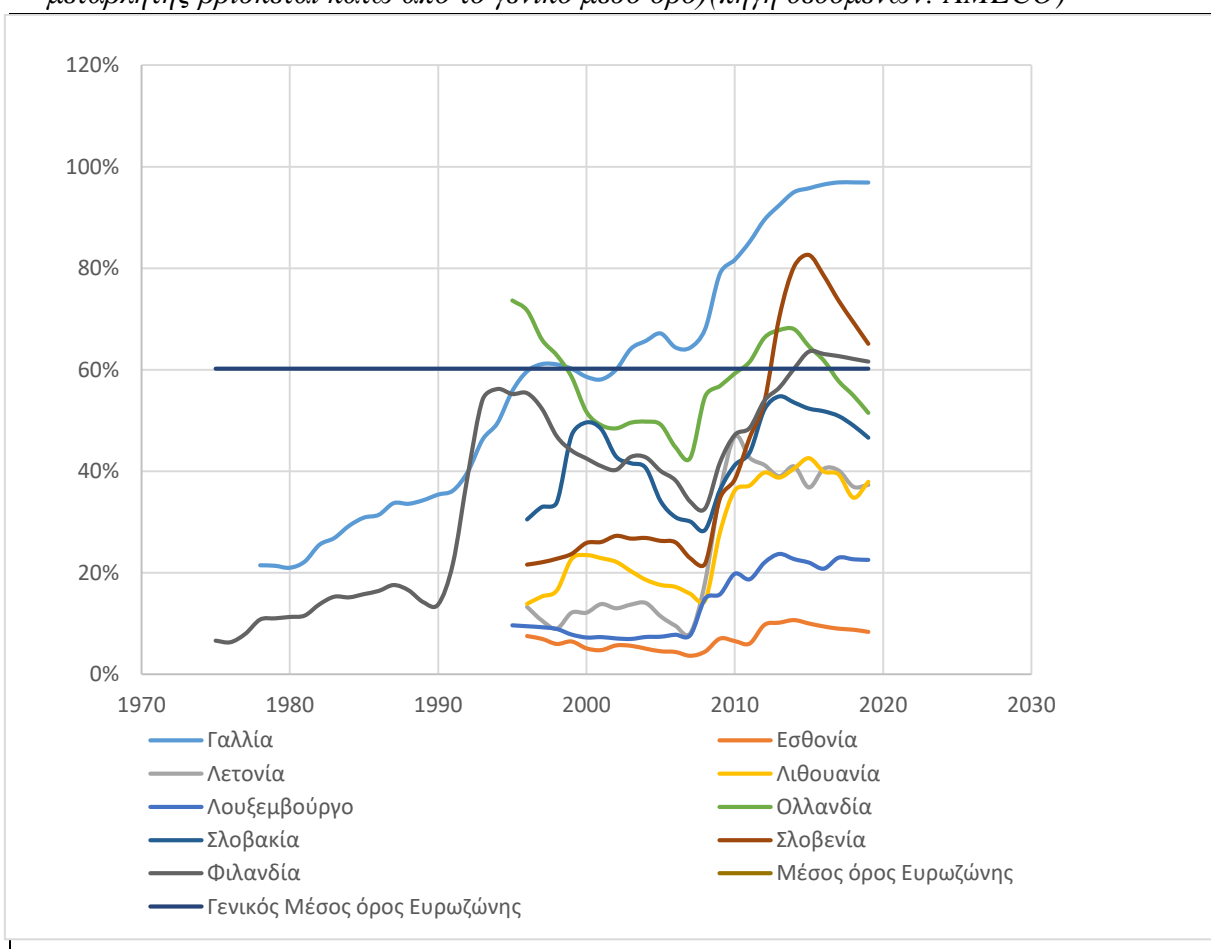
Σε αυτό το σημείο και πριν προχωρήσουμε στην οικονομετρική ανάλυση παρουσιάζουμε τα γραφήματα των μεταβλητών αλλά και τα έτη ανάλυσης που χρησιμοποιήσαμε στην παρούσα εργασία. Στόχος είναι να μελετήσουμε γραφικά, να δούμε τη μακροοικονομική πορεία κάθε χώρας και να εξετάσουμε την ύπαρξη ή όχι σύγκλισης μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωζώνης.

Όπως θα δούμε, για λόγους ευκολίας, χωρίσαμε τα διαγράμματα (για κάθε μεταβλητή) σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις χώρες που ο μέσος όρος της κάθε μεταβλητής, βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο, ενώ η

δεύτερη περιλαμβάνει τις χώρες που ο μέσος όρος κάθε μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο¹⁹. Κατά αυτό τον τρόπο, μπορούμε ήδη να διαπιστώσουμε την αδυναμία σύγκλισης των χωρών της Ευρωζώνης. Αν υπήρχε σύγκλιση δεν θα ήταν δυνατός ο συγκεκριμένος διαχωρισμός, στο βαθμό που να έχει κάποιο ποιοτικό νόημα. Παρόλα αυτά, όπως θα δούμε και στη συνέχεια σε όλες τις μεταβλητές που εξετάζουμε υπάρχουν χώρες που είτε βρίσκονται πάνω από το γενικό μέσο όρο (κάθε μεταβλητής που εξετάζεται) είτε κάτω από αυτόν.

Αρχικά, παρουσιάζουμε τα διαγράμματα που αφορά τη μεταβλητή DtG, συνεχίζουμε με τα διαγράμματα για τη μεταβλητή AIR & PR και τέλος δίνουμε τα διαγράμματα για τη μεταβλητή OtG.

Διάγραμμα 3.1: Ακαθάριστο ενοποιημένο χρέος της γενικής κυβέρνησης προς ακαθάριστο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές (χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο)(πηγή δεδομένων: AMECO)

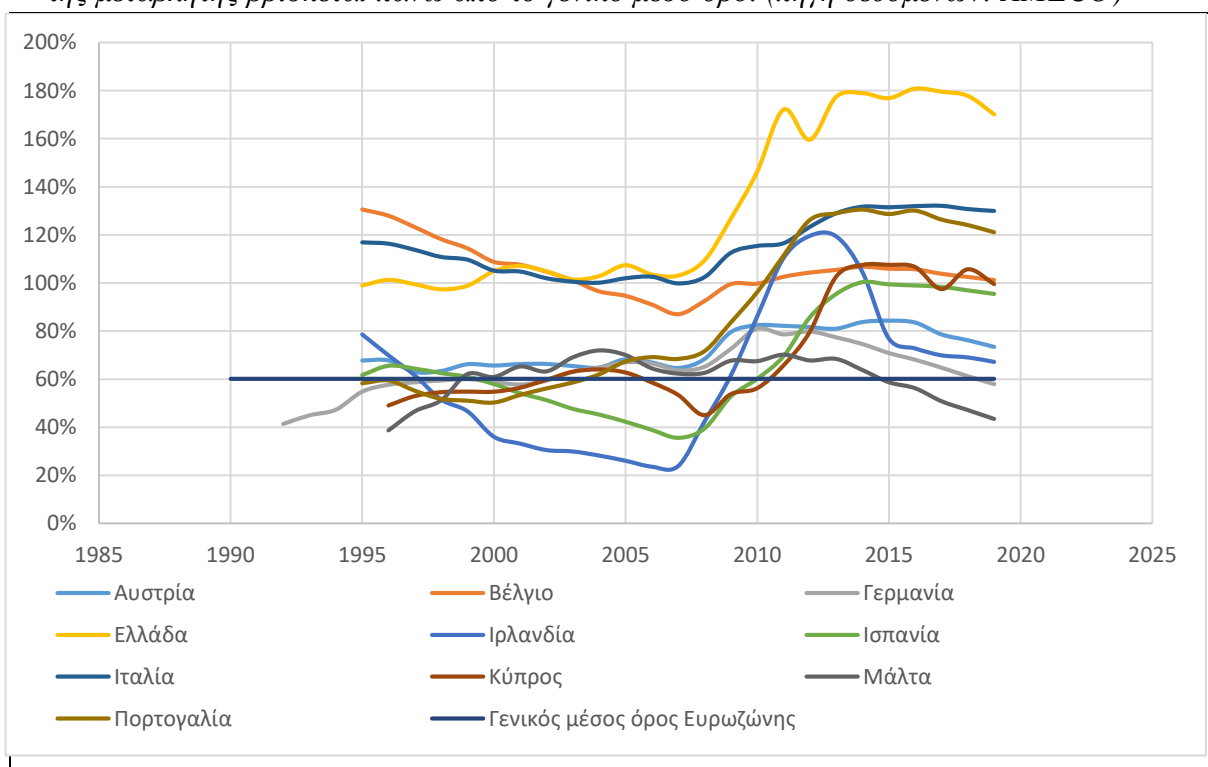


¹⁹ Η διαδικασία που ακολουθήσαμε είναι η εξής:

- 1) Εξήγαμε τους μέσους όρους για κάθε μεταβλητή
- 2) Από αυτούς τους μέσους όρους εξήγαμε τον γενικό μέσο όρο, ο οποίος και χρησιμοποιήθηκε ώστε να γίνει ο διαχωρισμός των χωρών σε δύο διαγράμματα.

Παρατηρούμε, ότι σε εννιά από τις δεκαεννιά χώρες της Ευρωζώνης, το Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς το ΑΕΠ είναι χαμηλότερο από το γενικό μέσο όρο, ο οποίος ανέρχεται περίπου στο 60%. Αυτές οι χώρες είναι οι Γαλλία, Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Σλοβακία, Σλοβενία και τέλος Φιλανδία. Από αυτές, τέσσερις χώρες (Γαλλία, Ολλανδία, Σλοβενία και Φιλανδία), παρουσιάζουν και τιμές μεγαλύτερες από τον μέσο όρο, ενώ όλες οι υπόλοιπες βρίσκονται σταθερά κάτω από αυτόν, με την Εσθονία να παρουσιάζει διαχρονικά το μικρότερο ποσοστό χρέους ως προς ΑΕΠ, στην Ευρωζώνη. Τέλος, παρατηρούμε ότι γύρω στο 2007 με 2008 εμφανίζεται μια ανοδική τάση σε όλες τις χώρες, η οποία και οφείλεται στη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008.

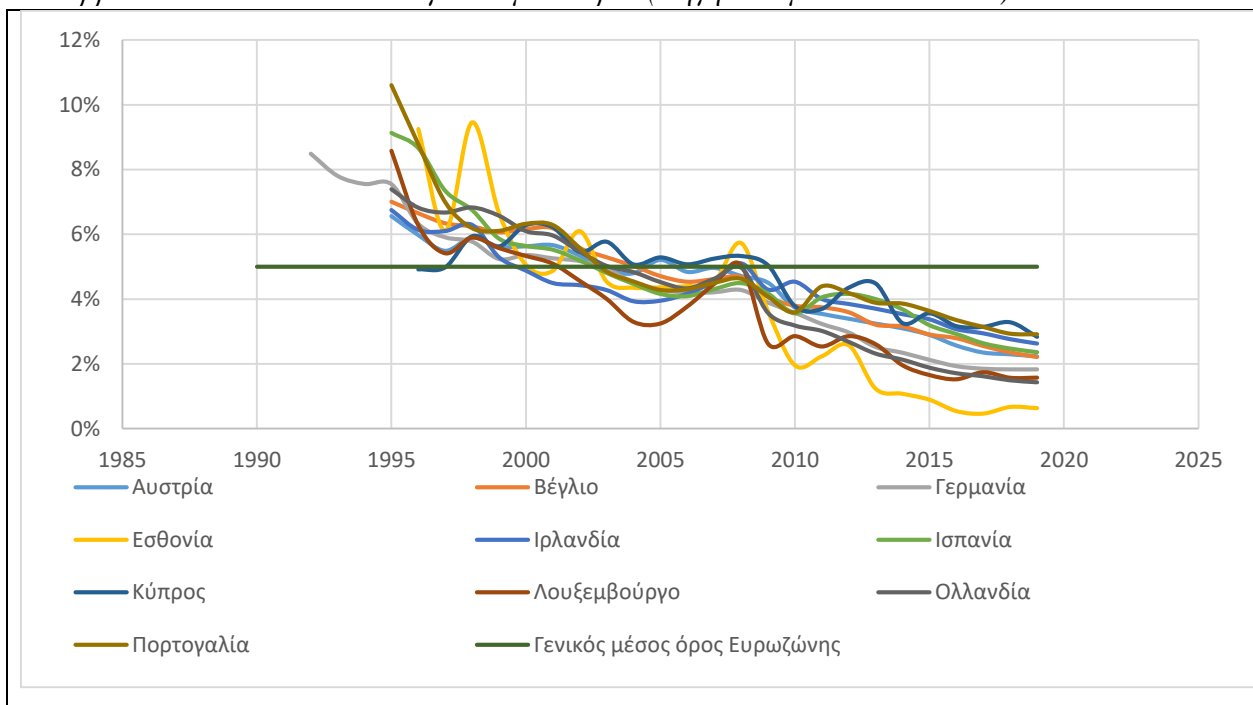
Διάγραμμα 3.2: Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο. (πηγή δεδομένων: AMECO)



Εδώ παρουσιάζονται οι χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο (60%). Αυτές είναι οι, Αυστρία, Βέλγιο, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος, Μάλτα και Πορτογαλία (δηλαδή οι υπόλοιπες δέκα). Όπως είναι εμφανές, η Ελλάδα πρωτοπορεί στον συγκεκριμένο

δείκτη με το Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς το ΑΕΠ, να ανέρχεται το 2019 σε ένα ποσοστό της τάξης του 170%. Μάλιστα, σύμφωνα με τον Βrkić M. (2016), η εμπειρία της Ελλάδας αποδεικνύει ότι μια χώρα με υψηλό δημόσιο χρέος και ισχυρή εξάρτηση από ξένο δανεισμό μπορεί να την οδηγήσει σε σοβαρή κρίση χρέους, εάν ένα ισχυρό αρνητικό σοκ ξεκινήσει μια οικονομική ύφεση και εμποδίσει την ικανότητα της κυβέρνησης να δανειστεί στις διεθνείς χρηματοπιστωτικές αγορές. Επίσης, παρατηρούμε ότι από το 2007 και μετά, εμφανίζεται μια ανοδική τάση για τις όλες τις χώρες εκτός της Κύπρου, όπου αυτή φαίνεται να ξεκινά ένα έτος μετά, δηλαδή το 2008.

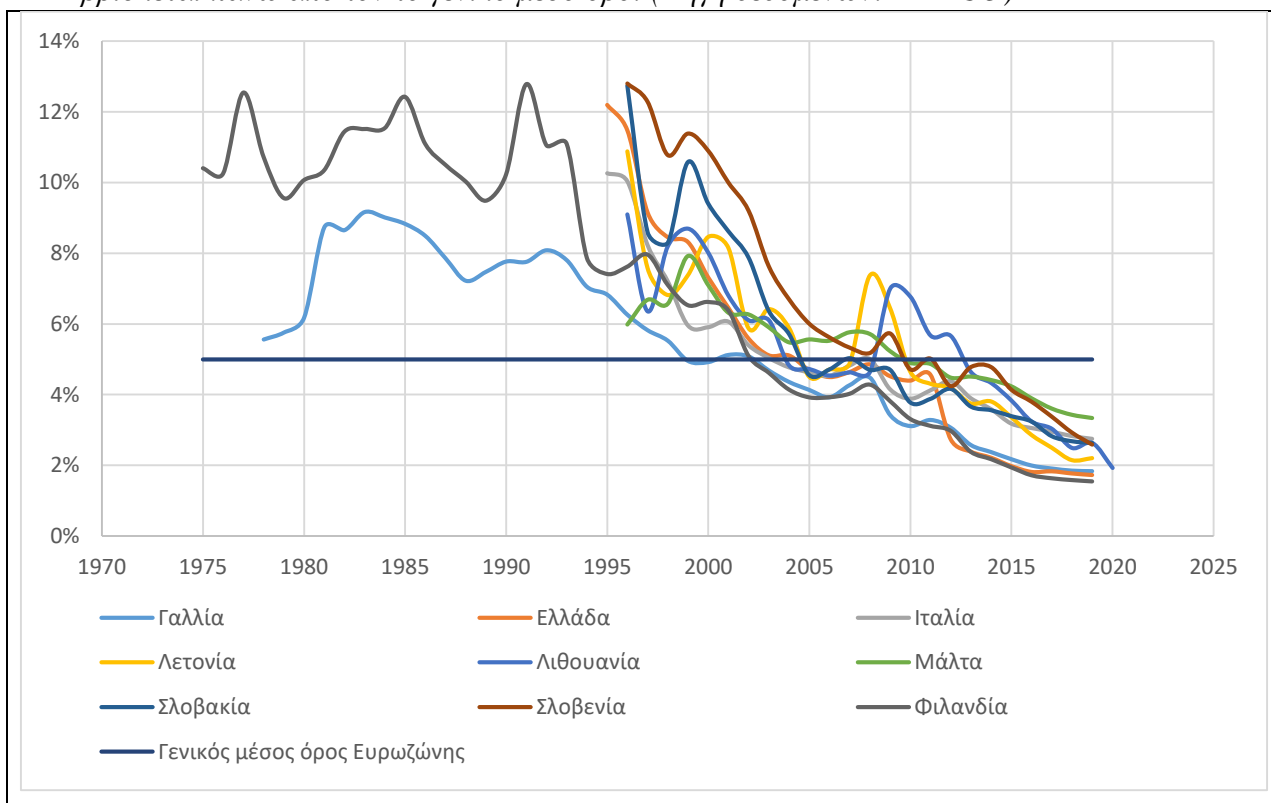
Διάγραμμα 3.3: Μέσο επιτόκιο για τις χώρες που ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από τον το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)



Παρατηρούμε, ότι ο γενικός μέσος όρος για τη μεταβλητή ‘Μέσο επιτόκιο’, ανέρχεται περίπου σε 5%. Οι χώρες όπου ο μέσος όρος βρίσκεται κάτω από 5% είναι οι, Αυστρία, Βέλγιο, Γερμανία, Εσθονία, Ιρλανδία, Ισπανία, Κύπρος, Λουξεμβούργο, Ολλανδία και Πορτογαλία. Είναι εμφανές ότι υπάρχει μια διαχρονική πτωτική τάση

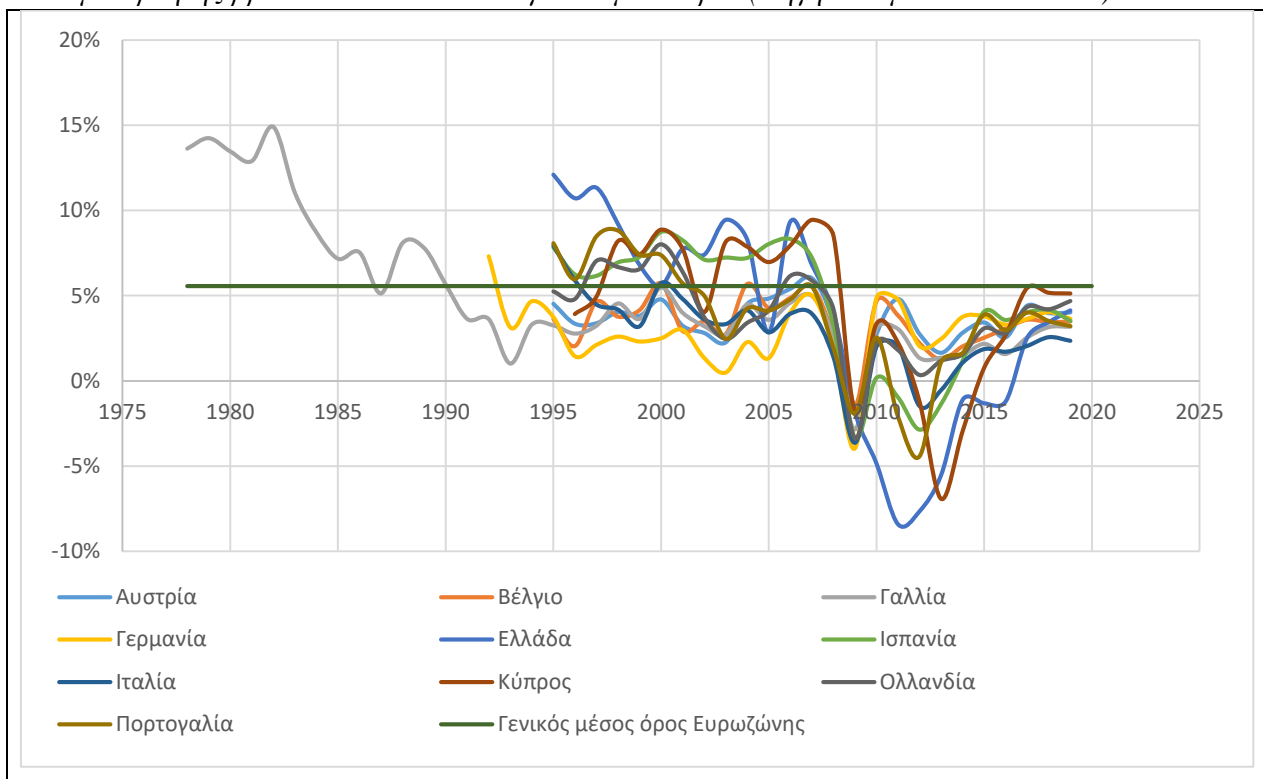
των μέσων επιτοκίων για όλες τις χώρες. Τις μικρότερες τιμές από το 2015 και μετά τις εμφανίζει η Εσθονία.

Διάγραμμα 3.4: Μέσο επιτόκιο για τις χώρες που ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από τον το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)



Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, οι χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής 'Μέσο Επιτόκιο' βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο είναι οι, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία, Λετονία, Λιθουανία, Μάλτα, Σλοβακία, Σλοβενία & Φιλανδία. Η τάση της συγκεκριμένης μεταβλητής φαίνεται και εδώ να είναι πτωτική με τα μέσα επιτόκια το 2019 να μην ξεπερνούν το 3%.

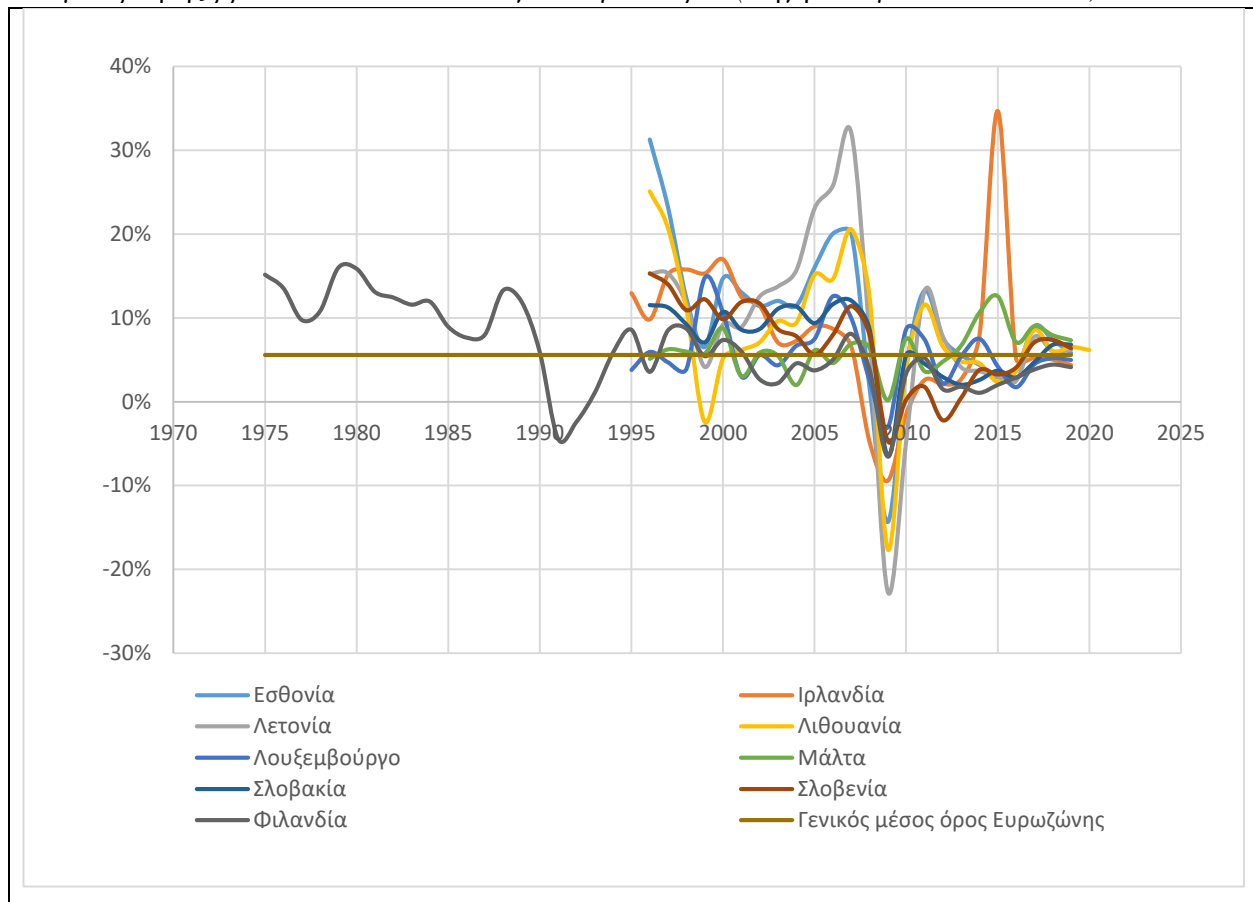
Διάγραμμα 3.5: Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)



Παρατηρούμε ότι, οι χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο είναι οι, Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος, Ολλανδία & Πορτογαλία. Επίσης, είναι φανερό ότι από το 2008 όλες οι χώρες παρουσιάζουν αρνητικές τιμές στο ρυθμό του ΑΕΠ. Η Ελλάδα δε, εμφανίζει το χαμηλότερο ποσοστό το 2011, το οποίο ανέρχεται σε -8,4%. Συνολικά η Ελλάδα, το διάστημα από το 2009 μέχρι το 2016, έχασε περίπου το 31,8% του ΑΕΠ της. Ο γενικός μέσος όρος βρίσκεται στο 5,56%.

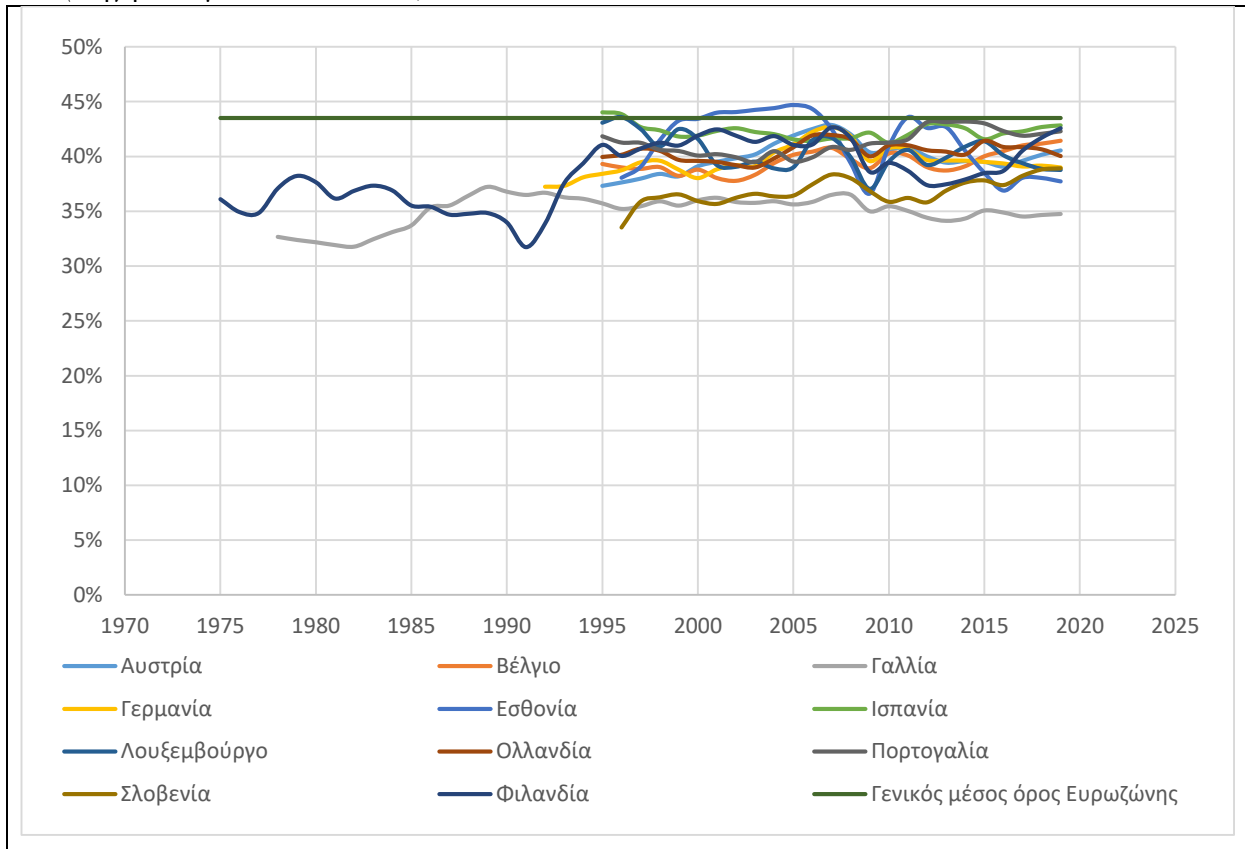
Συνεχίζουμε με τις χώρες όπου η μέση τιμή της μεταβλητής, για κάθε χώρα, βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο.

Διάγραμμα 3.6: Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)



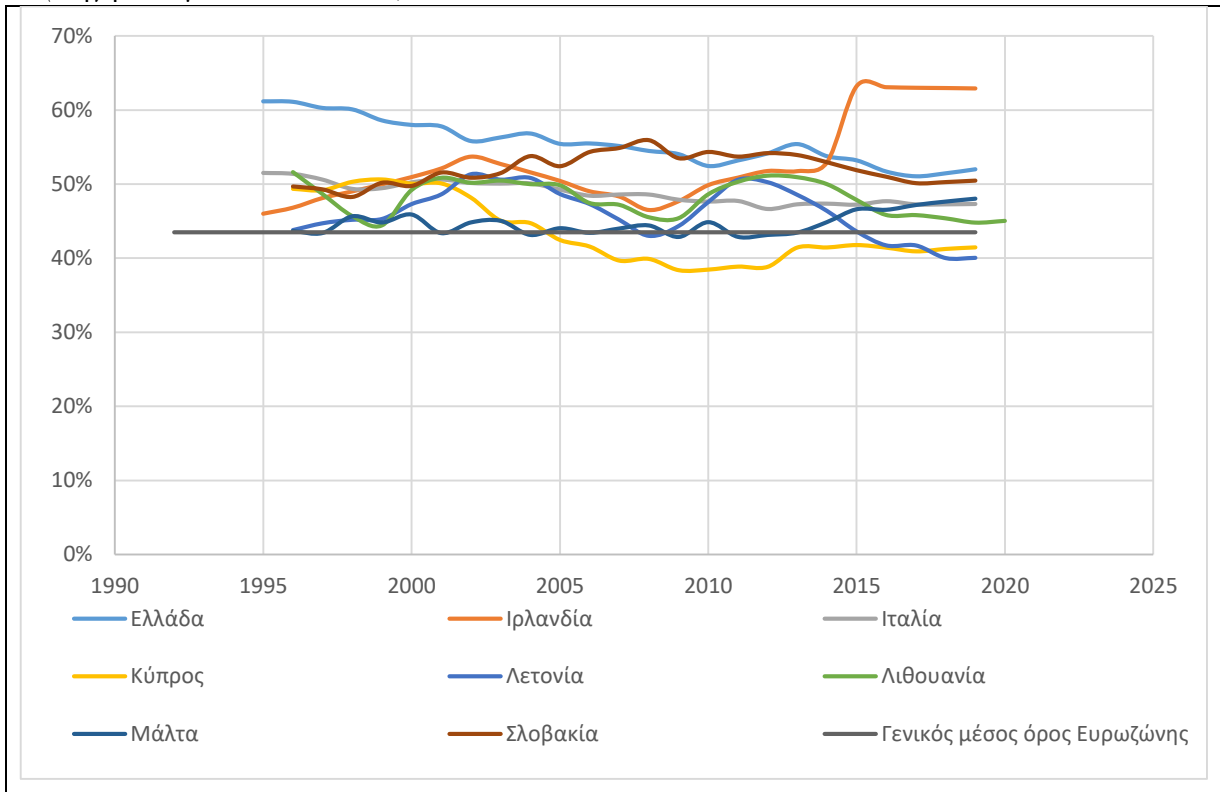
Εδώ παρατηρούμε ότι έχουμε εννέα χώρες όπου ο μέσος όρος τους είναι πάνω από το γενικό μέσο όρο, οι οποίες δεν είναι άλλες από τις, Εσθονία, Ιρλανδία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Σλοβακία, Σλοβενία & Φιλανδία. Όπως και πριν το διάστημα 2008-2010, με εξαίρεση τη Μάλτα, όλες οι χώρες εμφανίζουν αρνητικά ποσοστά με την Λετονία το 2009 να καταγράφει μια πτώση του ΑΕΠ της, της τάξης του 22,6%. Τέλος, η Ιρλανδία το 2015 καταγράφει τη μεγαλύτερη τιμή με ποσοστό 35%.

Διάγραμμα 3.7: Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ, για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)



Παρατηρούμε ότι οι χώρες όπου η μέση τιμή της μεταβλητής Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ βρίσκεται κάτω από το γενικό μέσο όρο είναι οι, Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Εσθονία, Ισπανία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Πορτογαλία, Σλοβενία & Φιλανδία. Παρατηρούμε επίσης, ότι το λειτουργικό πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ κυμαίνεται διαχρονικά μεταξύ του 30% και 45%. Τέλος, η Γαλλία φαίνεται να καταγραφεί διαχρονικά τα χαμηλότερα ποσοστά. Ο γενικός μέσος όρος βρίσκεται στο 43,4%.

Διάγραμμα 3.8: Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ, για τις χώρες όπου ο μέσος όρος της μεταβλητής βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο. (Πηγή δεδομένων: AMECO)



Οι χώρες όπου ο μέσος όρος του Ακαθάριστου Λειτουργικού Πλεονάσματος ως ποσοστό του ΑΕΠ, βρίσκεται πάνω από το γενικό μέσο όρο είναι οι, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Κύπρος, Λετονία, Λιθουανία, Μάλτα & Σλοβακία. Εδώ παρατηρούμε την Ιρλανδία, από το 2015 και μετά να καταγράφει τα υψηλότερα ποσοστά.

Τέλος, παρουσιάζουμε έναν πίνακα κατάταξης των χωρών με τους μέσους όρους για κάθε χώρα.

Πίνακας 3.4: Μέσοι όροι των μεταβλητών για κάθε χώρα (πηγή δεδομένων AMECO)

Χώρες/ Μεταβλητές	DtG	AIR	PR	OtG
Αυστρία	72,5%	4,37%	3,50%	39,94%
Βέλγιο	105,4%	4,53%	3,39%	39,52%
Γαλλία	57,4%	5,46%	5,12%	35,02%
Γερμανία	63,4%	4,46%	2,91%	39,54%
Ελλάδα	131,4%	5,11%	3,59%	55,55%
Εσθονία	6,9%	3,80%	10,13%	41,20%
Ιρλανδία	61,5%	4,36%	8,12%	52,62%
Ισπανία	67,2%	4,70%	4,48%	42,30%
Ιταλία	114,8%	5,06%	2,78%	48,79%
Κύπρος	71,3%	4,65%	4,41%	43,55%
Λετονία	24,8%	5,37%	9,24%	46,12%
Λιθουανία	27,7%	5,36%	8,10%	48,08%
Λουξεμβούργο	14%	3,76%	5,78%	40,34%
Μάλτα	60,4%	5,32%	6,22%	44,75%
Ολλανδία	57,7%	4,20%	3,90%	40,45%
Πορτογαλία	85,6%	4,95%	3,78%	41,27%
Σλοβακία	42,6%	5,65%	6,95%	52,04%
Σλοβενία	42,2%	6,66%	6,78%	36,81%
Φιλανδία	35,6%	7,12%	6,39%	38,42%
ΓΕΝΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	60,1%	4,99%	5,56%	43,49%

Παρατηρούμε ότι η Εσθονία & το Λουξεμβούργο βρίσκονται κάτω από το γενικό μέσο όρο, ενώ η Ιταλία & η Ελλάδα βρίσκονται πάνω από γενικό μέσο όρο και στις τέσσερις μεταβλητές που εξετάζουμε. Επιπλέον, για τη μεταβλητή DtG έχουμε δέκα χώρες που βρίσκονται πάνω από γενικό μέσο όρο και εννιά κάτω από αυτόν. Για τη μεταβλητή AIR οι χώρες που βρίσκονται πάνω από το γενικό μέσο όρο είναι εννιά, για τη μεταβλητή PR δέκα και τέλος για τη μεταβλητή OtG οκτώ.

Κλείνοντας με την ποιοτική ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης των μεταβλητών μπορούμε να πούμε ότι μεταξύ των δεκαετηθίων χωρών της Ευρωζώνης δεν παρατηρείται κάποια ουσιαστική σύγκλιση. Ειδικότερα, για τη μεταβλητή DtG που αποτελεί και ένα από τα κριτήρια σύγκλισης της Οικονομικής και Νομισματικής ένωσης (ONE), στο πλαίσιο της σταθερότητας των δημοσίων οικονομικών, ο μέσος όρος των δέκα από τις δεκαετηθία χώρες καταγράφει ποσοστά υψηλότερα από το όριο του κριτηρίου σύγκλισης, που δεν είναι άλλο από το 60%.

Έλεγχοι Χρονολογικών σειρών

Αρχικά, μέσω του επαυξημένου ελέγχου Dickey – Fuller (ADF) εξετάσαμε όλες τις χρονοσειρές ως προς τη στασιμότητα. Όπως είδαμε εξετάζουμε την υπόθεση H_0 : η χρονοσειρά έχει μοναδική ρίζα σε επίπεδο σημαντικότητας 10%. Αν η πιθανότητα είναι μεγαλύτερη από 10% τότε η χρονοσειρά έχει μοναδική ρίζα και επομένως δεν είναι στάσιμη. Επίσης, σε κάθε χρονοσειρά κρατήσαμε την τάση και την σταθερά όπου αυτές εμφανίστηκαν στατιστικές σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 10%. Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα και για τις δεκαετηθία χώρες παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.5.

Πίνακας 3.5: Έλεγχος Μοναδιαίας ρίζας, μέσω Augmented Dickey – Fuller, επίπεδο σημαντικότητας 10%, μεταβλητές $I(0)$

	DtG	p - value	PR	p - value	OtG	p - value	AIR	p - value
Αυστρία	X	0.68	✓	0.00	X	0.25	X	0.38
Βέλγιο	✓	0.08	✓	0.00	X	0.25	✓	0.00
Γαλλία	X	0.10	✓	0.03	X	0.37	✓	0.00
Γερμανία	X	0.25	✓	0.00	X	0.25	✓	0.00
Ελλάδα	X	0.95	✓	0.08	X	0.41	✓	0.00
Εσθονία	X	0.50	✓	0.00	✓	0.04	✓	0.00
Ιρλανδία	✓	0.09	✓	0.05	X	0.95	X	0.41
Ισπανία	X	0.14	X	0.17	✓	0.04	✓	0.00
Ιταλία	✓	0.07	✓	0.04	✓	0.08	✓	0.00
Κύπρος	X	0.19	X	0.17	X	0.12	✓	0.01
Λετονία	X	0.21	✓	0.01	X	0.11	✓	0.01
Λιθουανία	X	0.44	✓	0.00	✓	0.03	X	0.25
Λουξεμβούργο	X	0.62	✓	0.00	✓	0.01	✓	0.00
Μάλτα	X	0.69	✓	0.00	X	0.93	✓	0.02
Ολλανδία	X	0.17	X	0.14	X	0.21	X	0.20
Πορτογαλία	X	0.12	✓	0.08	X	0.39	✓	0.01
Σλοβακία	✓	0.00	✓	0.06	X	0.69	✓	0.04
Σλοβενία	X	0.42	✓	0.07	X	0.21	✓	0.00
Φιλανδία	✓	0.05	✓	0.00	X	0.32	X	0.12

Με X υποδηλώνονται οι μη-στάσιμες χρονοσειρές και με ✓ οι στάσιμες. Όπως παρατηρούμε η χρονοσειρά DtG εμφανίζεται ως μη στάσιμη για όλες τις χώρες εκτός από τις Βέλγιο, Ιρλανδία, Ιταλία, Σλοβακία & Φιλανδία. Η μεταβλητή PR εμφανίζεται ως μη-στάσιμη για τις χώρες Ισπανία, Κύπρος & Ολλανδία και στάσιμη για τις υπόλοιπες, η μεταβλητή OtG στάσιμη για τις Εσθονία, Ισπανία, Ιταλία, Λιθουανία & Λουξεμβούργο και μη – στάσιμη για τις υπόλοιπες και τέλος η μεταβλητή AIR στάσιμη για όλες τις χώρες εκτός των Αυστρία, Ιρλανδία, Λιθουανία, Ολλανδία & Φιλανδία.

Για τις χρονοσειρές που εμφανίστηκαν ως μη στάσιμες (δηλαδή υποδηλώθηκαν με X), πήραμε πρώτες διαφορές και πραγματοποιήσαμε επανάληψη του ελέγχου. Τα αποτελέσματα για τις πρώτες διαφορές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 3.6.

Πίνακας 3.6: Έλεγχος Μοναδιαίας ρίζας, μέσω Augmented Dickey – Fuller, επίπεδο σημαντικότητας 10%, μεταβλητές I(1)

	DtG	p - value	PR	p - value	OtG	p - value	AIR	p - value
Αυστρία	√	0.00	–	–	√	0.00	√	0.00
Βέλγιο	–	–	–	–	√	0.02	–	–
Γαλλία	√	0.00	–	–	√	0.00	–	–
Γερμανία	√	0.09	–	–	√	0.00	–	–
Ελλάδα	√	0.00	–	–	√	0.00	–	–
Εσθονία	√	0.00	–	–	–	–	–	–
Ιρλανδία	–	–	–	–	√	0.00	√	0.00
Ισπανία	√	0.08	√	0.00	–	–	–	–
Ιταλία	–	–	–	–	–	–	–	–
Κύπρος	√	0.00	√	0.00	√	0.08	–	–
Λετονία	√	0.00	–	–	√	0.03	–	–
Λιθουανία	√	0.00	–	–	–	–	√	0.00
Λουξεμβούργο	√	0.04	–	–	–	–	–	–
Μάλτα	√	0.00	–	–	√	0.00	–	–
Ολλανδία	√	0.00	√	0.00	√	0.00	√	0.00
Πορτογαλία	√	0.10	–	–	√	0.00	–	–
Σλοβακία	–	–	–	–	√	0.00	–	–
Σλοβενία	√	0.03	–	–	√	0.00	–	–
Φιλανδία	–	–	–	–	√	0.00	√	0.00

Όπως παρατηρούμε, μετά τις πρώτες διαφορές όλες οι μεταβλητές εμφανίζονται ως στάσιμες.

Σε αυτό το σημείο ολοκληρώσαμε τους ελέγχους της στασιμότητας και μετατρέψαμε τις μη - στάσιμες σειρές σε στάσιμες παίρνοντας πρώτες διαφορές όπου αυτό ήταν αναγκαίο²⁰.

²⁰ Η πλήρης διαδικασία για κάθε χώρα ξεχωριστά δίνεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Έλεγχος τάξης ολοκλήρωσης

Όπως είδαμε παραπάνω, μετά τον έλεγχο στασιμότητας ADF αρκετές χρονολογικές σειρές εμφανίστηκαν ως μη – στάσιμες. Για αυτό το λόγο, πήραμε πρώτες διαφορές και ελέγξαμε τις σειρές ως προς την τάξη ολοκλήρωσης τους, όπου πλέον έχουμε $I(0)$ & $I(1)$ χρονολογικές σειρές.

Με άλλα λόγια, αρχικά μέσω του ελέγχου ADF, ελέγξαμε τις σειρές μηδενικής τάξης ολοκλήρωσης ως προς την στασιμότητα. Στη συνέχεια, για τις χρονοσειρές μηδενικής τάξης ολοκλήρωσης που εμφανίστηκαν ως μη – στάσιμες, πήραμε πρώτες διαφορές και επαναλάβαμε τον έλεγχο και πλέον όλες οι σειρές εμφανίστηκαν ως στάσιμες.

Τελικά έχουμε, 40 χρονολογικές σειρές ως στάσιμες μηδενικού βαθμού και 36 χρονολογικές σειρές στάσιμες πρώτου βαθμού.

Συνολοκλήρωση μεταβλητών

Για της ανάγκες της παρούσας εργασίας, χρησιμοποιήσαμε τον Engle – Granger έλεγχο συνολοκλήρωσης. Ο συγκεκριμένος έλεγχος γίνεται μέσω της παλινδρόμησης δύο μεταβλητών και αποθήκευσης των καταλοίπων τους. Στη συνέχεια εφαρμόσαμε τη μέθοδο των μοναδιαίων ριζών για τη στασιμότητα των καταλοίπων. Η ακριβής διαδικασία είναι αυτή που περιγράψαμε και στο κεφάλαιο 4. Αξίζει μόνο να σημειωθεί ότι πραγματοποιήσαμε τον έλεγχο συνολοκλήρωσης μόνο για τις χρονοσειρές που έχουν την ίδια τάξη ολοκλήρωσης, αφού σύμφωνα με τους Engle – Granger, δεν υπάρχει συνολοκλήρωση σε χρονοσειρές διαφορετικής τάξης ολοκλήρωσης.

Για παράδειγμα, για το Λουξεμβούργο οι μεταβλητές PR, OtG & AIR, εμφανίστηκαν ως στάσιμες πρώτης τάξης, οπότε και πραγματοποιήσαμε έλεγχο συνολοκλήρωσης Engle – Granger τοποθετώντας ως εξαρτημένη μεταβλητή αρχικά τη PR και ανεξάρτητες την OtG και στην συνέχεια την AIR²¹, τρέχοντας δύο ξεχωριστές

²¹ Συνεχίσαμε παίρνοντας όλους τους δυνατούς συνδυασμούς.

παλινδρομήσεις. Στη συνέχεια, αποθηκεύσαμε τα κατάλοιπα και εφαρμόσαμε έλεγχο μοναδιαίας ρίζας σε αυτά. Στην περίπτωση που εμφανίστηκαν στάσιμα τότε έχουμε συνολοκλήρωση και αν όχι τότε λέμε ότι οι συγκεκριμένες μεταβλητές δεν συνολοκληρώνονται, επομένως δεν υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ τους²².

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 3.7:

Πίνακας 3.7: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle – Granger 23

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Δεν υπάρχει συνολοκλήρωση

Επίπεδο σημαντικότητας: 5%

Χώρες/ Μεταβλητές	Dependent	Prob.	Συνολοκλήρωση
Αυστρία	DtG/AIR	0.54/0.64	OXI
	DtG/OtG	0.71/0.52	OXI
	AIR/OtG	0.98/0.49	OXI
Βέλγιο	-	-	-
	-	-	-
Γαλλία	DtG/OtG	0.97/0.80	OXI
	-	-	-
Γερμανία	DtG/OtG	0.25/0.45	OXI
	-	-	-
Ελλάδα	DtG/OtG	0.79/0.65	OXI
	-	-	-
Εσθονία	-	-	-
	-	-	-
Ιρλανδία	OtG/AIR	0.60/0.49	OXI
	-	-	-
Ισπανία	DtG/PR	-	-
	-	-	-
Ιταλία	-	-	-
	-	-	-
Κύπρος	DtG/PR	0.90/0.33	OXI
	DtG/OtG	0.56/0.12	OXI
	PR/OtG	0.30/0.80	OXI
Λετονία	DtG/OtG	0.37	OXI
	-	-	-

²² Δεν υπάρχει συνολοκλήρωση σε στάσιμες χρονολογικές σειρές μηδενικής τάξης.

²³ Ο έλεγχος πραγματοποιείται στα level variables (χρονοσειρές I(0)).

Λιθουανία	DtG/AIR	0.72/0.48	OXI
	-	-	-
Λουξεμβούργο	-	-	-
	-	-	-
Μάλτα	DtG/OtG	0.33/0.17	OXI
	-	-	-
Ολλανδία	DtG/PR	0.07/0.25	OXI
	DtG/OtG	0.33/0.39	OXI
	DtG/AIR	0.31/0.97	OXI
	PR/OtG	0.29/0.42	OXI
	PR/AIR	0.11/0.81	OXI
	OtG/AIR	0.30/0.93	OXI
Πορτογαλία	DtG/OtG	0.34/0.20	OXI
	-	-	-
Σλοβακία	-	-	-
	-	-	-
Σλοβενία	DtG/OtG	0.44/0.13	OXI
	-	-	-
Φιλανδία	OtG/AIR	0.56/0.81	OXI
	-	-	-

Όπως παρατηρούμε, σε καμία χώρα οι χρονοσειρές δεν παρουσιάζουν το φαινόμενο της συνολοκλήρωσης οπότε δεν θα χρειαστεί στην συνέχεια να εφαρμόσουμε το μοντέλο διόρθωσης σφάλματος.

Επιπλέον, στις χώρες που παρουσιάζονται ‘παύλες’ γίνεται διότι σε αυτές, οι χρονοσειρές εμφανίστηκαν στάσιμες, χωρίς την χρήση πρώτων διαφορών και επομένως δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ τους. Αυτές είναι οι χρονοσειρές που αφορούν τις χώρες Βέλγιο, Εσθονία, Ιταλία, Λουξεμβούργο & Σλοβακία.

Επιλογή καταλληλότερου μοντέλου μέσω του Μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας (BIC)

Το αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα κατανεμημένων όρων χρονικής υστέρησης, προϋποθέτει τη χρήση χρονικών υστερήσεων των μεταβλητών. Πώς όμως μπορούμε να ξέρουμε πόσες χρονικές υστερήσεις να επιλέξουμε για κάθε μεταβλητή, ώστε να κατασκευάσουμε το καταλληλότερο μοντέλο;

Σε αυτή την ερώτηση, όπως είδαμε και στο θεωρητικό πλαίσιο, απάντηση δίνει το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας. Το μοντέλο με την μικρότερη απόλυτη τιμή αποτελεί και το καταλληλότερο για τα δεδομένα μας. Για λόγους ευκολίας, πήραμε δύο χρονικές υστερήσεις για κάθε μεταβλητή (συμπεριλαμβανομένης και της εξαρτημένης μεταβλητής) και δοκιμάσαμε τρία διαφορετικά μοντέλα για κάθε χώρα. Επιπλέον, όπως είδαμε σε κάθε μοντέλο τοποθετήσαμε και μια ψευδομεταβλητή (*dummy variable*) με τιμές 0 όπου η μεταβλητή PR είναι θετική και 1 όπου είναι αρνητική.

Το πρώτο μοντέλο περιέχει δύο χρονικές υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής (DtG), τη μεταβλητή OtG με δύο χρονικές υστερήσεις της και την ψευδομεταβλητή. Το δεύτερο μοντέλο περιέχει ότι το πρώτο συν τη μεταβλητή (PR) με δύο χρονικές υστερήσεις της και τέλος το τρίτο μοντέλο περιέχει ότι το δεύτερο συν τη μεταβλητή (AIR) με δύο χρονικές υστερήσεις της. Τα μοντέλα έχουν την εξής μορφή:

Μοντέλο 1:

$$DtG_t = c + a_1DtG_{t-1} + a_2DtG_{t-2} + \beta_1OtG_t + \beta_2OtG_{t-1} + \beta_3OtG_{t-2} + \varepsilon Dummy + u_t$$

Μοντέλο 2:

$$DtG_t = c + a_1DtG_{t-1} + a_2DtG_{t-2} + \beta_1OtG_t + \beta_2OtG_{t-1} + \beta_3OtG_{t-2} + \gamma_1PR_t + \gamma_2PR_{t-1} + \gamma_3PR_{t-2} + \varepsilon Dummy + u_t$$

Μοντέλο 3:

$$DtG_t = c + a_1DtG_{t-1} + a_2DtG_{t-2} + \beta_1OtG_t + \beta_2OtG_{t-1} + \beta_3OtG_{t-2} + \gamma_1PR_t + \gamma_2PR_{t-1} + \gamma_3PR_{t-2} + \delta_1AIR_t + \delta_2AIR_{t-1} + \delta_3AIR_{t-2} + \varepsilon Dummy + u_t$$

Ελέγχοντας σε κάθε μοντέλο την τιμή του μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφορίας (BIC/Schwarz), αποφανθήκαμε για το καταλληλότερο μοντέλο που προσαρμόζεται στα δεδομένα για κάθε χώρα ξεχωριστά.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω στον πίνακα 3.8:

Πίνακας 3.8: Επιλογή καταλληλότερου μοντέλου σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας (BIC)/Schwarz

ΧΩΡΕΣ	ΤΙΜΕΣ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ			ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΕΡΟ ΜΟΝΤΕΛΟ
	ΜΟΝΤΕΛΟ 1	ΜΟΝΤΕΛΟ 2	ΜΟΝΤΕΛΟ 3	
ΑΥΣΤΡΙΑ	4.98	5.19	4.34	ΜΟΝΤΕΛΟ 3
ΒΕΛΓΙΟ	3.62	3.35	3.60	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΓΑΛΛΙΑ	4.25	4.37	4.39	ΜΟΝΤΕΛΟ 1
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	5.48	5.53	5.16	ΜΟΝΤΕΛΟ 3
ΕΛΛΑΔΑ	7.89	7.81	7.51	ΜΟΝΤΕΛΟ 3
ΕΣΘΟΝΙΑ	3.66	3.45	3.58	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	6.45	6.44	6.73	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΙΣΠΑΝΙΑ	4.98	4.47	4.77	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΙΤΑΛΙΑ	4.82	4.02	4.08	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΚΥΠΡΟΣ	7.37	7.18	7.39	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΛΕΤΟΝΙΑ	5.18	4.88	5.07	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	6.05	5.80	4.40	ΜΟΝΤΕΛΟ 3
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	4.20	4.57	4.25	ΜΟΝΤΕΛΟ 1
ΜΑΛΤΑ	5.70	5.34	5.57	ΜΟΝΤΕΛΟ 2
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	5.84	6.22	5.11	ΜΟΝΤΕΛΟ 3
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	5.42	5.62	5.58	ΜΟΝΤΕΛΟ 1
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	6.05	5.33	4.89	ΜΟΝΤΕΛΟ 3
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	6.30	6.12	5.70	ΜΟΝΤΕΛΟ 3
ΦΙΛΑΝΔΙΑ	5.13	4.67	4.86	ΜΟΝΤΕΛΟ 2

Παρατηρούμε ότι το μοντέλο 1 εμφανίζεται καταλληλότερο για τρεις χώρες (Γαλλία, Λουξεμβούργο, Πορτογαλία), το μοντέλο 2 για εννιά χώρες (Βέλγιο, Εσθονία, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος, Λετονία, Μάλτα, Φιλανδία) και το μοντέλο 3 για επτά χώρες (Αυστρία, Γερμανία, Ελλάδα, Λιθουανία, Ολλανδία, Σλοβακία, Σλοβενία).

Τα καταλληλότερα μοντέλα είναι και αυτά που θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια για να πραγματοποιήσουμε τις προβλέψεις.

Εμπειρικά αποτελέσματα ARDL υποδειγμάτων

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζουμε συγκεντρωτικά τα μοντέλα που επιλέχθηκαν ως καταλληλότερα σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας (BIC), όπως είδαμε παραπάνω. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες, καθένας για κάθε μοντέλο που επιλέχθηκε. Ως εξαρτημένη μεταβλητή έχουμε την μεταβλητή DtG .

Πίνακας 3.9: Μοντέλο 1 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας

Μεταβλητές/ Χώρες	Γαλλία		Λουξεμβούργο		Πορτογαλία	
	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.
C	0,92	0,03	16,57	0,30	-0,25	0,79
$DtG(-1)$	0,51	0,00	-0,51	0,02	0,51	0,01
$DtG(-2)$	-0,04	0,79	0,29	0,14	-0,01	0,95
OtG	-1,86	0,00	-0,07	0,81	-0,25	0,85
$OtG(-1)$	1,00	0,12	-0,39	0,31	-1,31	0,39
$OtG(-2)$	-0,67	0,26	0,06	0,81	0,01	0,99
$Dummy$	3,95	0,00	5,64	0,00	8,14	0,00
$Adjusted R^2$	0,56		0,47		0,77	

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι κάθε μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε είναι στάσιμη είτε πρώτων διαφορών, είτε στάσιμη ως $I(0)$ (δηλαδή μηδενικής τάξης ολοκλήρωσης), ανάλογα με την ανάλυση στασιμότητας που πραγματοποιήσαμε.

Όπως παρατηρούμε, δεν εμφανίζονται όλες οι μεταβλητές στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αλλά αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα καθώς στόχος είναι να δημιουργήσουμε προβλέψεις για το χρέος ως ποσοστό του ΑΕΠ (DtG). Παρ' όλα αυτά μπορούμε να εξάγουμε κάποια συμπεράσματα για τις μεταβλητές από την στήλη με τα Prob. (Probabilities, πιθανότητες). Είναι φανερό, ότι η πρώτη χρονική υστέρηση της μεταβλητής DtG εμφανίζεται ως στατιστικά σημαντική και στις τρεις χώρες του μοντέλου 1 (Γαλλία, Λουξεμβούργο, Πορτογαλία). Επιπλέον, η μεταβλητή OtG εμφανίζεται ως στατιστικά σημαντική μόνο στη Γαλλία. Ακόμη, η πρώτη χρονική υστέρηση της μεταβλητής OtG δεν εμφανίζεται στατιστικά σημαντική σε καμία από τις τρεις χώρες του μοντέλου 1. Τέλος, η ψευδομεταβλητή (dummy) φαίνεται να είναι στατιστικά σημαντική και για τις τρεις χώρες. Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να δούμε και τις υπόλοιπες μεταβλητές στους πίνακες που ακολουθούν για τα μοντέλα 2 & 3. Επίσης, χρησιμοποιήσαμε τον προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού R^2 (adjusted R^2), καθώς έχουμε σχετικά μικρό αριθμό παρατηρήσεων.

Συνεχίζουμε με την παρουσίαση των καταλληλότερων μοντέλων 2 και 3.

Πίνακας 3.10: Μοντέλο 2 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας

Μεταβλητές / Χώρες	Βέλγιο		Εσθονία		Ιρλανδία		Ισπανία		Ιταλία	
	Coef	Prob.	Coef.	Prob.	Coef	Prob.	Coef	Prob.	Coef.	Prob.
<i>C</i>	18.45	0.00	-10.62	0.10	18.69	0.01	2.11	0.97	2.47	0.94
<i>DtG(-1)</i>	1.04	0.00	-0.04	0.85	1.25	0.00	0.54	0.06	0.92	0.00
<i>DtG(-2)</i>	-0.18	0.35	-0.37	0.13	-0.46	0.03	0.28	0.24	0.01	0.95
<i>OtG</i>	-2.33	0.00	0.09	0.65	0.43	0.67	0.88	0.46	-0.24	0.73
<i>OtG(-1)</i>	0.43	0.44	0.31	0.36	1.66	0.14	-1.75	0.26	0.96	0.28
<i>OtG(-2)</i>	-0.11	0.81	-0.10	0.58	1.47	0.22	0.80	0.48	-0.51	0.40
<i>PR</i>	-0.44	0.04	-0.20	0.01	-0.61	0.09	-1.14	0.01	-1.32	0.00
<i>PR(-1)</i>	-0.47	0.21	0.04	0.55	-0.11	0.77	-0.52	0.21	-0.37	0.36
<i>PR(-2)</i>	-0.68	0.02	-0.06	0.19	-0.46	0.25	0.31	0.15	-0.06	0.76
<i>Dummy</i>	3.49	0.00	-0.39	0.74	4.60	0.30	3.32	0.15	0.62	0.58
<i>Adjusted R²</i>	0.98		0.37		0.98		0.93		0.99	

Πίνακας 3.11: Μοντέλο 2 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας

Μεταβλητές/ Χώρες	Κύπρος		Λετονία		Μάλτα		Φιλανδία	
	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.
<i>C</i>	1.58	0.51	0.05	0.95	9.58	0.05	8.11	0.01
<i>DtG(-1)</i>	0.00	1.00	-0.35	0.09	0.17	0.49	1.48	0.00
<i>DtG(-2)</i>	0.47	0.18	0.24	0.25	0.38	0.07	-0.60	0.00
<i>OtG</i>	1.45	0.39	0.90	0.04	2.22	0.19	1.05	0.01
<i>OtG(-1)</i>	-0.20	0.89	-0.08	0.84	3.86	0.00	-0.73	0.10
<i>OtG(-2)</i>	0.03	0.99	-0.43	0.22	0.52	0.64	0.41	0.19
<i>PR</i>	-1.43	0.02	-0.15	0.03	-1.44	0.03	-0.83	0.00
<i>PR(-1)</i>	-1.01	0.13	-0.04	0.65	-0.78	0.12	0.32	0.13
<i>PR(-2)</i>	-0.23	0.65	0.23	0.04	0.43	0.24	-0.06	0.71
<i>Dummy</i>	-0.57	0.90	7.77	0.03	-	-	0.21	0.89
<i>Adjusted R²</i>	0.40		0.88		0.68		0.98	

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης και όπως παρατηρούμε στους παραπάνω πίνακες 3.10 & 3.11, το μοντέλο 2 εμφανίστηκε ως καταλληλότερο για τις χώρες Βέλγιο, Εσθονία, Ιρλανδία Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος, Λετονία, Μάλτα, & Φιλανδία.

Συνεχίζουμε με τις χώρες όπου το μοντέλο 3 εμφανίστηκε ως καταλληλότερο.

Πίνακας 3.12: Μοντέλο 3 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας

Μεταβλητές/ Χώρες	Αυστρία		Γερμανία		Ελλάδα		Λιθουανία	
	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.
<i>C</i>	13.93	0.00	-0.62	0.81	0.48	0.94	-29.45	0.07
<i>DtG(-1)</i>	0.25	0.26	0.46	0.13	-0.29	0.34	-0.51	0.06
<i>DtG(-2)</i>	0.15	0.47	0.51	0.04	-0.18	0.57	0.39	0.04
<i>OtG</i>	-1.22	0.40	-1.58	0.20	0.12	0.95	-0.46	0.27
<i>OtG(-1)</i>	1.63	0.29	2.35	0.11	-1.39	0.48	1.71	0.01
<i>OtG(-2)</i>	0.89	0.49	-1.76	0.09	-0.06	0.97	-0.52	0.12
<i>PR</i>	-0.76	0.09	0.07	0.87	-2.02	0.04	-0.11	0.14
<i>PR(-1)</i>	-1.72	0.03	-1.71	0.02	-0.32	0.72	-0.26	0.03

<i>PR(-2)</i>	-0.80	0.19	1.65	0.01	0.43	0.53	0.12	0.28
AIR	9.93	0.00	4.49	0.11	11.61	0.03	4.81	0.00
AIR(-1)	7.67	0.04	2.26	0.53	-11.19	0.08	3.94	0.00
AIR(-2)	2.16	0.23	-6.14	0.02	2.12	0.61	1.61	0.04
Dummy	8.45	0.00	2.05	0.39	-0.94	0.87	-1.97	0.39
Adjusted R ²	0.82		0.67		0.51		0.88	

Πίνακας 3.13: Μοντέλο 3 ως καταλληλότερο σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφορίας

Μεταβλητές / Χώρες	Ολλανδία		Σλοβακία		Σλοβενία	
	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.	Coef.	Prob.
<i>C</i>	-2.26	0.32	21.42	0.00	-0.36	0.88
<i>DtG(-1)</i>	0.36	0.35	0.55	0.11	0.50	0.20
<i>DtG(-2)</i>	0.12	0.72	0.11	0.72	0.10	0.75
<i>OtG</i>	-0.80	0.48	2.23	0.07	3.40	0.12
<i>OtG(-1)</i>	0.36	0.76	-0.41	0.74	-0.21	0.92
<i>OtG(-2)</i>	-1.65	0.24	-0.37	0.56	-2.06	0.33
<i>PR</i>	-0.30	0.62	-1.27	0.00	-1.08	0.01
<i>PR(-1)</i>	-1.04	0.07	0.04	0.91	0.30	0.60
<i>PR(-2)</i>	0.63	0.17	-0.19	0.36	0.47	0.45
AIR	7.52	0.07	0.71	0.47	5.31	0.03
AIR(-1)	-3.16	0.53	3.05	0.11	-4.55	0.17
AIR(-2)	-7.76	0.02	-2.85	0.03	-0.06	0.97
Dummy	10.57	0.01	-7.22	0.04	1.00	0.74
Adjusted R ²	0.76		0.95		0.79	

Τέλος, σύμφωνα με τους πίνακες 3.12 & 3.13 το μοντέλο 3 εμφανίστηκε ως καταλληλότερο για τις χώρες Αυστρία, Γερμανία, Ελλάδα, Λιθουανία, Ολλανδία, Σλοβακία & Σλοβενία.

Τα συγκεκριμένα μοντέλα θα τα χρησιμοποιήσουμε στο επόμενο κεφάλαιο όπου και θα παρουσιάσουμε τη διαδικασία και τα αποτελέσματα των προβλέψεων.

3.3. Διαδικασία και αποτελέσματα προβλέψεων

Στη τελευταία ενότητα του παρόντος κεφαλαίου, θα περιγράψουμε, αρχικά, την διαδικασία που ακολουθήσαμε ώστε να πραγματοποιήσουμε τις προβλέψεις και στη συνέχεια θα δώσουμε τα αποτελέσματα σε πίνακες, πριν ολοκληρώσουμε την παρούσα εργασία παραθέτοντας τα συμπεράσματα και τις προτάσεις για το μέλλον.

Διαδικασία και τρόπος διεξαγωγής των προβλέψεων

Αφού εξήγαμε τα καταλληλότερα μοντέλα ARDL για κάθε χώρα σύμφωνα με το μπεϋζιανό κριτήριο πληροφoρίας από το δείγμα των n παρατηρήσεων που συλλέξαμε από τη βάση δεδομένων της AMECO, το ενδιαφέρον μας πλέον επικεντρώνεται σε μια συγκεκριμένη τιμή των X_i ($i=1,2,3$) του παλινδρομητή και απαιτείται να προβλέψουμε την τιμή Y_0 που πιθανά συνδέεται με τις X_0 .

Όπως είδαμε, στην ανάλυση μας, η Y είναι το ακαθάριστο ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές (DtG), X_1 το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ (OtG), X_2 ο ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ (PR), X_3 το μέσο επιτόκιο (AIR). Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι να προβλέψουμε το ποσοστό της μεταβλητής Y σε μελλοντικές υψηλότερες ή χαμηλότερες τιμές των X_i ($i=1,2,3$). Οι τιμές των X_i μπορεί να βρίσκονται μέσα στο εύρος των τιμών του δείγματος, ή ακόμη μας ενδιαφέρει να προβλέψουμε την Y για τιμές των X_i εκτός του εύρους των παρατηρήσεων του δείγματος. Και στις δύο περιπτώσεις, η πρόβλεψη εμπεριέχει την υπόθεση ότι η σχέση που υποτίθεται ότι δημιούργησε τα δεδομένα του δείγματος εξακολουθεί να ισχύει για τις νέες παρατηρήσεις, είτε αυτή αναφέρεται σε μελλοντική χρονική περίοδο είτε αναφέρεται σε ένα στοιχείο που δεν είχε περιληφθεί στα στοιχεία του δείγματος.

Στην ανάλυση μας εξετάσαμε δύο σενάρια για τις εξαρτημένες μεταβλητές X_i και αυτά είναι:

1) Αύξηση των τιμών των X_i , κατά 1,5% κάθε χρόνο, ξεκινώντας από την τελευταία παρατήρηση του δείγματος και για μια δεκαετία μπροστά

2) Μείωση των τιμών των X_i , κατά 1,5% κάθε χρόνο, ξεκινώντας από την τελευταία παρατήρηση του δείγματος και για μια δεκαετία μπροστά.

Έτσι, δημιουργήσαμε νέα δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια με βάση τις εξισώσεις των μοντέλων ARDL και τους εκάστοτε συντελεστές που παρουσιάζονται στους πίνακες της υποενότητας 3.2, κατασκευάσαμε προβλέψεις για την εξαρτημένη μεταβλητή Y (DtG). Παρόλα αυτά, η μεταβλητή Y (DtG) εμπεριέχεται στα περισσότερα μοντέλα ως ολοκληρωμένη τάξης 1²⁴, οπότε για να πάρουμε την πρόβλεψη για τα πρωτογενή δεδομένα, στην περίπτωση της I(1) ολοκλήρωσης προσθέσαμε την εκάστοτε τιμή με την αμέσως προηγούμενη. Η ολοκλήρωση πρώτης τάξης I(1) είναι:

$$\Delta y_t = Y_t - Y_{t-1}, \text{ οπότε λύνοντας ως προς } Y_t \text{ έχουμε ότι } Y_t = \Delta Y_t + Y_{t-1}.$$

Όπως είναι φανερό οι παρόν προβλέψεις προκύπτουν ως αποτέλεσμα δύο δυνητικών σεναρίων, τα οποία θα μπορούσαν να τροποποιηθούν ποικιλοτρόπως, όπως προτείνουμε στο τέλος της παρούσας εργασίας.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στην αμέσως επόμενη υποενότητα.

Αποτελέσματα προβλέψεων

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των προβλέψεων για την εξαρτημένη μεταβλητή DtG και στη συνέχεια δίνονται κάποιες διαγραμματικές απεικονίσεις. Τελικά είναι εφικτός ο στόχος για τη διατήρηση του δημοσίου χρέους στο 60%;

Σενάρια

Σενάριο 1: Αύξηση των τιμών των X_i , κατά 1,5% κάθε χρόνο

²⁴ Εκτός του Βελγίου, της Ιρλανδίας, της Ιταλίας, της Σλοβακίας & της Φιλανδίας.

Πίνακας 3.14: Αποτελέσματα προβλέψεων για την εξαρτημένη μεταβλητή DtG με αύξηση των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% κάθε χρόνο

	Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) (%)									
Χώρες/ Έτη	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Αυστρία	72.40	71.38	70.42	69.27	67.86	66.13	64.05	61.60	58.76	55.53
Βέλγιο	99.75	98.35	97.06	95.87	94.76	93.71	92.72	91.77	90.85	89.95
Γαλλία	97.62	98.78	100.13	101.55	103.00	104.45	105.91	107.37	108.82	110.27
Γερμανία	55.63	53.81	52.75	52.33	52.62	53.60	55.30	57.71	60.87	64.76
Ελλάδα	168.89	166.95	163.95	161.32	158.72	155.98	153.20	150.39	147.53	144.62
Εσθονία	7.99	8.06	8.25	8.43	8.73	9.19	9.76	10.44	11.25	12.18
Ιρλανδία	65.22	63.84	62.94	62.36	61.97	61.66	61.37	61.05	60.71	60.32
Ισπανία	95.15	94.43	93.84	93.24	92.65	92.01	91.32	90.55	89.70	88.74
Ιταλία	129.12	128.73	128.46	128.30	128.24	128.28	128.42	128.64	128.95	129.34
Κύπρος	105.39	104.49	109.22	110.79	115.01	117.75	121.74	125.04	128.93	132.51
Λετονία	37.40	37.72	37.89	38.18	38.40	38.67	38.90	39.17	39.42	39.69
Λιθουανία	35.52	41.30	41.15	47.80	49.09	56.35	58.92	66.81	70.62	79.20
Λουξεμβούργο	23.19	23.25	23.61	23.39	23.32	22.74	22.21	21.25	20.25	18.88
Μάλτα	40.57	37.35	34.21	30.79	27.18	23.26	19.04	14.48	9.56	4.27
Ολλανδία	48.20	45.46	42.96	40.64	38.42	36.28	34.19	32.16	30.18	28.23
Πορτογαλία	119.04	117.41	115.99	114.67	113.40	112.14	110.88	109.62	108.34	107.06
Σλοβακία	45.09	44.14	43.35	42.71	42.16	41.68	41.24	40.84	40.45	40.08
Σλοβενία	61.85	59.53	57.77	56.39	55.26	54.30	53.43	52.64	51.89	51.18
Φιλανδία	60.20	58.35	56.41	54.63	53.13	51.97	51.12	50.54	50.15	49.91

Όπως παρατηρούμε οκτώ από τις δεκαεννιά χώρες (Βέλγιο, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος & Πορτογαλία), φαίνεται να μην πετυχαίνουν καμία χρονιά το στόχο του 60% Χρέους ως προς ΑΕΠ. Επίσης, η Αυστρία οριακά φαίνεται να πετυχαίνει το στόχο τα έτη 2028-29. Οι υπόλοιπες χώρες φαίνεται να προσαρμόζονται ικανοποιητικά στο στόχο, με τις Γερμανία & Λιθουανία να εμφανίζουν αυξητικές τάσεις όπου τελικά το 2028 & 2027 αντίστοιχα και μετά ξεπερνούν το όριο. Συνεχίζουμε με τα αποτελέσματα των προβλέψεων που αυτή τη φορά γίνονται με μείωση των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% κάθε χρόνο.

Σενάριο 2: Μείωση των τιμών των X_i , κατά 1,5% κάθε χρόνο

Πίνακας 3.15: Αποτελέσματα προβλέψεων για την εξαρτημένη μεταβλητή DtG με μείωση των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% κάθε χρόνο

	Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ)									
Έτη/ Χώρες	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Αυστρία	72.530	71.99	72.06	72.54	73.43	74.68	76.29	78.24	80.52	83.12
Βέλγιο	99.82	98.60	97.67	97.00	96.57	96.32	96.22	96.24	96.37	96.59
Γαλλία	97.62	98.80	100.16	101.60	103.08	104.58	106.09	107.60	109.12	110.64
Γερμανία	55.37	52.97	51.02	49.34	48.00	46.95	46.20	45.71	45.49	45.52
Ελλάδα	168.53	166.63	163.75	161.28	158.93	156.53	154.18	151.88	149.62	147.40
Εσθονία	7.91	7.48	6.89	6.17	5.36	4.46	3.46	2.36	1.16	-0.11
Ιρλανδία	65.30	64.12	63.60	63.56	63.83	64.27	64.76	65.25	65.71	66.13
Ισπανία	93.99	92.58	91.30	90.20	89.26	88.49	87.89	87.45	87.18	87.08
Ιταλία	129.55	128.66	127.75	126.82	125.87	124.91	123.93	122.59	121.27	119.97
Κύπρος	105.38	104.4	109.15	110.67	114.81	117.46	121.33	124.50	128.23	131.64
Λετονία	37.43	37.80	38.02	38.36	38.61	38.91	39.18	39.46	39.73	40.00
Λιθουανία	36.14	40.58	39.37	43.08	41.55	44.22	42.20	43.83	41.28	41.91
Λουξεμβούργο	23.28	23.93	25.13	26.24	27.78	29.30	31.17	33.07	35.27	37.53
Μάλτα	40.86	38.40	36.53	34.96	33.81	33.00	32.55	32.43	32.64	33.17
Ολλανδία	48.20	45.49	42.99	40.62	38.30	36.00	33.70	31.39	29.05	26.69
Πορτογαλία	119.04	117.42	116.04	114.77	113.56	112.39	111.24	110.11	108.99	107.88
Σλοβακία	45.28	44.38	43.85	43.57	43.45	43.46	43.55	43.69	43.88	44.09
Σλοβενία	61.63	59.06	57.02	55.34	53.89	52.59	51.39	50.25	49.16	48.09
Φιλανδία	60.28	58.59	56.89	55.43	54.31	53.55	53.13	52.99	53.05	53.25

Στο δεύτερο σενάριο παρατηρούμε, ότι το Χρέος ως προς ΑΕΠ (DtG), για εννιά από τις δεκαεννιά χώρες, δεν βρίσκεται ποτέ κάτω από το όριο του 60%. Αυτές είναι οι Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος & Πορτογαλία. Οι υπόλοιπες χώρες φαίνεται να πετυχαίνουν τον στόχο με τις Σλοβενία & Φιλανδία να βρίσκονται κάτω από το όριο του 60% από το 2021 και μετά.

Στη συνέχεια παραθέτουμε συγκεντρωτικά σε πίνακα τα αποτελέσματα. Οι παύλες στον πίνακα μας δείχνουν ότι εντός του χρονικού διαστήματος 2019-2029, δεν επιτυγχάνεται ο στόχος.

Πίνακας 3.16: Έτος όπου το Χρέος <60% του ΑΕΠ για το διάστημα 2019-2029

Χώρες / Σενάρια	Σενάριο 1	Σενάριο 2
Αυστρία	2028	-
Βέλγιο	-	-
Γαλλία	-	-
Γερμανία	2020	-
Ελλάδα	-	-
Εσθονία	2020	2020
Ιρλανδία	-	-
Ισπανία	-	-
Ιταλία	-	-
Κύπρος	-	-
Λετονία	2020	2020
Λιθουανία	2020 ²⁵	2020
Λουξεμβούργο	2020	2020
Μάλτα	2020	2020
Ολλανδία	2020	2020
Πορτογαλία	-	-
Σλοβακία	2020	2020
Σλοβενία	2021	2021
Φιλανδία	2021	2021

Παρατηρούμε ότι, οι χώρες Βέλγιο, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος & Πορτογαλία δεν πετυχαίνουν το στόχο του 60% καμία χρονιά από το 2020 μέχρι και το 2029. Στο σενάριο 1, η Αυστρία φαίνεται να πιάνει το στόχο το 2028, ενώ οι Γερμανία, Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Ολλανδία, Σλοβακία, το 2020. Επιπλέον, το 2021 η Σλοβενία και η Φιλανδία πετυχαίνουν το στόχο για το σενάριο 1. Τα ίδια αποτελέσματα καταγράφονται στο σενάριο 2, για τις χώρες Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Ολλανδία & Σλοβακία, ενώ η Σλοβενία και η Φιλανδία φαίνεται να πιάνουν το στόχο πάλι το 2021.

²⁵ Το 2027 η Λιθουανία ξεπερνάει το στόχο.

Πίνακας 3.17: Επίτευξη του στόχου για 60% χρέους ως προς ΑΕΠ για το διάστημα 2020-2029

Χώρες/ Επίτευξη στόχου	ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΣΤΟΧΟΥ
Αυστρία	√
Βέλγιο	X
Γαλλία	√
Γερμανία	√
Ελλάδα	X
Εσθονία	√
Ιρλανδία	X
Ισπανία	X
Ιταλία	X
Κύπρος	X
Λετονία	√
Λιθουανία	√
Λουξεμβούργο	√
Μάλτα	√
Ολλανδία	√
Πορτογαλία	X
Σλοβακία	√
Σλοβενία	√
Φιλανδία	√

Γίνεται φανερό, ότι η σύγκλιση των κρατών μελών της ευρωπαϊκής ένωσης, στο κριτήριο σύγκλισης που εξετάζουμε και δεν είναι άλλο από τη σταθερότητα των δημόσιων οικονομικών και συγκεκριμένα από το ότι το δημόσιο χρέος δεν μπορεί να υπερβαίνει το 60% του ΑΕΠ, δεν φαίνεται να επιτυγχάνεται ούτε κατά το διάστημα 2020-2029. Αντ' αυτού τα αποτελέσματα δείχνουν ότι έχουμε μια ευρωζώνη δύο ταχυτήτων με χώρες όπως η Ελλάδα, η Πορτογαλία και όλες οι άλλες χώρες που είδαμε, να καταγράφουν πολύ υψηλά ποσοστά στο συγκεκριμένο δείκτη, τα οποία σύμφωνα με τις προβλέψεις που πραγματοποιήσαμε συνεχίζουν να βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα και για την ερχόμενη δεκαετία.

4) Επίλογος

Στο κεφάλαιο αυτό δίνεται μια σύνοψη της εργασίας που έγινε, τα συμπεράσματα που εξήχθησαν, καθώς και προτάσεις για μελλοντικά βήματα.

4.1. Σύνοψη της εργασίας

Ο στόχος της παρούσας Δ.Ε. ήταν η διερεύνηση του κατά πόσο υπάρχει σύγκλιση μεταξύ των οικονομιών της Ευρωζώνης, σύμφωνα με το κριτήριο σύγκλισης που αφορά τη σταθερότητα των δημόσιων οικονομικών και συγκεκριμένα το ότι το δημόσιο χρέος δεν μπορεί να υπερβαίνει ή διαφορετικά οφείλει να διατηρείται στο 60% του ΑΕΠ, σύμφωνα με το σύμφωνο σταθερότητας και ανάπτυξης (ΣΣΑ) που υπογράφηκε το 1997. Αν και το υψηλό δημόσιο χρέος δεν αποτελεί πάντα παράγοντα οικονομικού κινδύνου, ειδικά όταν αυτό συνδέεται με πολιτικές που οδηγούν σε ρυθμούς αύξησης του ΑΕΠ, μεγαλύτερους από τους ρυθμούς αύξησης του χρέους, αρκετές φορές τα πολύ υψηλά δημόσια χρέη οδηγούν σε ύφεση της οικονομίας. Σε αυτή τη βάση, η μελέτη των δημόσιων χρεών αποτελεί σημαντικό κομμάτι της οικονομικής επιστήμης.

Για την παρούσα Δ.Ε., συλλέχθηκαν μακροοικονομικά δεδομένα, από τη βάση δεδομένων της AMECO και με χρήση του αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος κατανεμημένων όρων χρονικής υστέρησης (ARDL model), έγινε πρόβλεψη για το χρέος ως ποσοστό του ΑΕΠ για τις δεκαεennιά χώρες της Ευρωζώνης.

Αναλυτικά, αφού, συλλέχθηκαν τα εξής ετήσια μακροοικονομικά δεδομένα, από τη βάση δεδομένων της AMECO²⁶:

- 1) Ακαθάριστο ενοποιημένο χρέος της γενικής κυβέρνησης
- 2) Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές
- 3) Συνολική δαπάνη της γενικής κυβέρνησης
- 4) Συνολική δαπάνη της γενικής κυβέρνησης εξαιρούμενων των τόκων (πρωτογενής δαπάνη)

²⁶ Ακριβής περιγραφή δίνεται στην υποενότητα 3.1.

5) Ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα
μετασηματίστηκαν παίρνοντας τις εξής μεταβλητές:

- 1) Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της γενικής κυβέρνησης προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές
- 2) Μέσο επιτόκιο,
- 3) Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ,
- 4) Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

Σε αυτό το σημείο, μελετήθηκε διαχρονικά την εξέλιξη των δεδομένων και παρατηρήθηκε ότι στα έτη ανάλυσης που εξετάστηκαν, οι χώρες Αυστρία, Βέλγιο, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος, Μάλτα & Πορτογαλία καταγράφουν μέσα ποσοστά χρέους ως προς ΑΕΠ, άνω του 60%. Συγκεκριμένα, η Ελλάδα καταγράφει μέσο ποσοστό χρέους ως προς ΑΕΠ για το διάστημα 1995-2019, 131,4%, ενώ ακολουθούν, η Ιταλία με 114,8% και το Βέλγιο με 105,4%. Επίσης, τα χαμηλότερα ποσοστά καταγράφουν, η Εσθονία με ποσοστό 6,9%, το Λουξεμβούργο με 14% και τέλος η Λετονία με 24,8%.

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε μια ψευδομεταβλητή ώστε να μοντελοποιηθούν οι περίοδοι κρίσης των χωρών που αντικατοπτρίζονται μέσα από τη μεταβλητή του ρυθμού μεταβολής του ΑΕΠ.

Στη συνέχεια, η διαδικασία προχώρησε σε ελέγχους μοναδιαίας ρίζας & συνολοκληρώσης και εφαρμόστηκε το ARDL υπόδειγμα στα δεδομένα, όπου και πάρθηκαν οι εξισώσεις για κάθε χώρα, τρέχοντας τρία διαφορετικά μοντέλα και επιλέγοντας το καταλληλότερο βάση του μευζιανού κριτηρίου πληροφορίας. Τέλος, βάση αυτών των εξισώσεων προβήκανε προβλέψεις, εξετάζοντας δυο διαφορετικά σενάρια (με αύξηση κατά 1,5% και με μείωση κατά 1,5%, στις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών) για μια δεκαετία.

Τα αποτελέσματα που πάρθηκαν δείχνουν, ότι έχουμε μια ευρωζώνη δύο ταχυτήτων με το Βέλγιο, τη Γαλλία, την Ελλάδα, την Ιρλανδία, την Ισπανία, την Ιταλία, τη Κύπρος & τη Πορτογαλία, να μην καταφέρνουν να πετύχουν το στόχο για το διάστημα 2020-2029, με την Ελλάδα να καταγράφει τα υψηλότερα ποσοστά και στα δύο σενάρια, ενώ ακολουθούν η Κύπρος και η Ιταλία. Τα χαμηλότερα ποσοστά καταγράφουν η Μάλτα, η Εσθονία και η Ολλανδία

4.2. Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την παρούσα Δ.Ε. παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

- Αρχικά, στο πρώτο σενάριο των προβλέψεων που αναφέρεται σε αύξηση των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% κάθε χρόνο και για μια δεκαετία παρατηρούνται τα εξής:
 - Η Αυστρία καταγράφει αρνητικό ρυθμό αύξησης στο ποσοστό δημοσίου χρέους ως προς ΑΕΠ και τελικά πετυχαίνει το στόχο από το 2028 και μετά με ποσοστά 58,76% & 55,53% αντίστοιχα. Αρνητικά ποσοστά αύξησης του δημοσίου χρέους ως προς ΑΕΠ, καταγράφουν επίσης, το Βέλγιο, η Ελλάδα, η Ιρλανδία, η Ισπανία, η Μάλτα, η Ολλανδία, η Πορτογαλία, η Σλοβακία, η Σλοβενία και τέλος η Φιλανδία. Από αυτές τις χώρες και για το διάστημα 2020-2029, τελικά πιάνουν το στόχο μόνο, η Μάλτα, η Ολλανδία, η Σλοβακία, (οι όποιες όμως καταγράφουν διαχρονικά ποσοστά χαμηλότερα του 60%), ενώ επίσης η Σλοβενία και η Φιλανδία πετυχαίνουν το στόχο από το 2021 και μετά με ποσοστά (για το έτος 2021) 59,53% και 58,35% αντίστοιχα.
 - Θετικό ρυθμό αύξησης καταγράφουν η Γαλλία με το ποσοστό το 2029 να αγγίζει το 110,27%, η Εσθονία που όμως ενώ καταγράφει αύξηση στις τιμές το ποσοστό της το 2029 φαίνεται να αγγίζει μόλις το 12,18%, η Λετονία με το ποσοστό της το 2029 να ανέρχεται σε 39,69%.
 - Τέλος, η Κύπρος ενώ καταγράφει αρνητικό ρυθμό αύξησης για τα έτη 2020-2021, από το 2022 και μετά φαίνεται να αυξάνει θετικά το ρυθμό όπου τελικά το 2029 καταγράφει το ποσοστό του 132,51%. Η Ιταλία επίσης, καταγράφει αρνητικό ρυθμό αύξησης μέχρι και το 2024 ενώ από το 2025 και μετά αυξάνει θετικά το ρυθμό και τελικά το 2029 αγγίζει το 129,34%. Επίσης, η Γερμανία καταγράφει μείωση στα ποσοστά μέχρι το 2023, ενώ από το 2024 και μετά αύξηση. Η Λιθουανία, καταγράφει

παρουσιάζει αύξηση στο ποσοστό στο διάστημα 2020-2021, μείωση στο διάστημα 2021-2022, αύξηση στο διάστημα 2022-2029. Επιπλέον, το Λουξεμβούργο, παρουσιάζει αύξηση στο διάστημα 2020-2022 και μείωση από το 2023-2029.

Συγκεντρωτικά, οι χώρες που δεν καταφέρνουν καμία χρονιά να πιάσουν το στόχο κατά το διάστημα 2020-2029 είναι οι: Βέλγιο, Γαλλία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος & Πορτογαλία. Ενώ, οι χώρες που πιάνουν το στόχο είναι η Αυστρία, η Γερμανία που όμως το 2028 και μετά ξεπερνά το όριο του 60%, η Εσθονία, η Λετονία, η Λιθουανία που όμως και αυτή ξεπερνά το στόχο το 2027, το Λουξεμβούργο, η Μάλτα, η Ολλανδία, η Σλοβακία και τέλος η Σλοβενία & η Φιλανδία που καταγράφουν ποσοστά δημοσίου χρέους ως προς ΑΕΠ κάτω του ορίου του 60% από το 2021 και μετά.

- Στο δεύτερο σενάριο των προβλέψεων που αναφέρεται σε μείωση των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών κατά 1,5% κάθε χρόνο και για μια δεκαετία παρατηρούνται τα εξής:
 - Αρχικά, οι χώρες που παρουσιάζουν αρνητικό ρυθμό αύξησης του ποσοστού δημοσίου χρέους ως προς ΑΕΠ είναι οι: Γερμανία, Ελλάδα, Εσθονία, Ισπανία, Ιταλία, Μάλτα, Ολλανδία, Πορτογαλία, Σλοβενία & Φιλανδία. Από αυτές, η Γερμανία καταγράφει για όλο το διάστημα 2020-2029, ποσοστά κάτω του 60% καθώς επίσης και η Εσθονία, η Μάλτα & η Ολλανδία. Αντιθέτως, η Ελλάδα, η Ισπανία, η Ιταλία & η Πορτογαλία καταγράφουν ποσοστά άνω του 60%, για το διάστημα 2020-2029. Τέλος, η Σλοβενία και η Φιλανδία πετυχαίνουν το στόχο από το 2021 και μετά με ποσοστά 59,06% & 58,59% αντίστοιχα.
 - Θετικό ρυθμό αύξησης του ποσοστού δημοσίου χρέους ως προς ΑΕΠ παρουσιάζουν οι: Γαλλία, Λετονία & Λουξεμβούργο. Από αυτές, μόνο η Γαλλία καταγράφει ποσοστά μεγαλύτερα του 60%, ενώ η Λετονία και το Λουξεμβούργο φαίνεται βρίσκονται κάτω από το όριο του 60%.

- Τέλος, η Αυστρία ενώ παρουσιάζει αρνητικό ρυθμό αύξησης του ποσοστού δημοσίου χρέους μέχρι το 2021, από το 2022 και μετά συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο. Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και στο Βέλγιο, όπου ενώ παρουσιάζει αρνητικό ρυθμό αύξησης του ποσοστού δημοσίου χρέους μέχρι το 2026, από το 2027 και μετά εμφανίζει θετικό ρυθμό αύξησης του ποσοστού. Το ίδιο ισχύει και για την Ιρλανδία, όπου μέχρι το 2023 εμφανίζει αρνητικό ρυθμό μείωσης, όπου από το 2024 και μετά γίνεται θετικός. Στην Κύπρο, έχουμε για τα έτη 2020-2021 μείωση των ποσοστών, ενώ από το 2021 αύξηση. Στη Λιθουανία, έχουμε αύξηση στο διάστημα 2020-2021, μείωση στο διάστημα 2021-2022, αύξηση στο διάστημα 2022-2023, μείωση στο διάστημα 2023-2024, αύξηση στο διάστημα 2024-2025, μείωση στο 2025-2026, αύξηση στο 2026-2027, μείωση στο 2027-2028 & αύξηση στο 2028-2029. Τέλος, στη Σλοβακία, έχουμε μείωση μέχρι το 2024, αύξηση στο διάστημα 2024-2025 και μείωση από το 2025 μέχρι το 2029.

Συγκεντρωτικά, οι χώρες που δεν καταφέρνουν να πετύχουν το στόχο είναι οι: Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κύπρος & Πορτογαλία. Ενώ, οι χώρες που πετυχαίνουν το στόχο είναι η Γερμανία, η Εσθονία, η Λετονία, η Λιθουανία, το Λουξεμβούργο, η Μάλτα, η Ολλανδία, η Σλοβακία καθώς και οι Σλοβενία & Φιλανδία που πετυχαίνουν το στόχο από το 2021 και μετά.

- ✓ Τα υψηλότερα ποσοστά και στα δύο σενάρια τα καταγράφει η Ελλάδα και ακολουθούν η Κύπρος και η Ιταλία, ενώ τα χαμηλότερα καταγράφουν η Μάλτα, η Εσθονία και η Ολλανδία.

4.3. Προτάσεις και μελλοντικά βήματα

Αρχικά, η παρούσα Δ.Ε. υπόκειται σε περιορισμούς που έχουν να κάνουν με τις μεταβλητές και το δείγμα των παρατηρήσεων. Με χρήση του ίδιου υποδείγματος (ARDL) αλλά διαφορετικών μεταβλητών ο ερευνητής θα οδηγηθεί σε διαφορετικά αποτελέσματα από αυτά που εξήχθησαν στην παρούσα Δ.Ε. Επιπλέον, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούν ετήσια δεδομένα, με αποτέλεσμα οι παρατηρήσεις να έχουν σχετικό μικρό αριθμό, γεγονός που περιορίζει την παρούσα ανάλυση.

Σε αυτή τη βάση, ένα άμεσο μελλοντικό βήμα που προτείνεται είναι η επέκταση της μελέτης, που διενεργήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία με χρήση δεδομένων μεγαλύτερης συχνότητας (εξαμηνιαία ή ακόμα και μηνιαία). Μια τέτοια μελέτη, θα ενισχύσει τα αποτελέσματα. Επιπλέον, μια ακόμη πρόταση για περαιτέρω έρευνα, θα ήταν η χρήση διαφορετικών μεταβλητών σχετικά με μακροοικονομικά δεδομένα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, θα ήταν η χρήση της μεταβλητής του πρωτογενούς πλεονάσματος, αντί του λειτουργικού που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη.

Μια ακόμη πρόταση, αποτελεί η χρήση του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen, αντί της μεθόδου των Engle-Granger που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα Δ.Ε. Με αυτό τον τρόπο, ο αναλυτής θα μπορεί να ελέγξει, για κάθε μοντέλο, ταυτόχρονα όλες τις μεταβλητές ως προς την συνολοκλήρωση.

Όσον αφορά τα σενάρια των προβλέψεων, προτείνεται να εξεταστούν περισσότερα στο πλήθος σενάρια, με αύξηση, με μείωση ή ακόμα και με συνδυασμό αύξησης και μείωσης των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών. Όσα πιο πολλά σενάρια εξεταστούν, τόσο μεγαλύτερη αξιοπιστία θα έχουν τελικά οι προβλέψεις.

Τέλος, στην παρούσα Δ.Ε. τα δεδομένα για κάθε χώρα αναλύθηκαν ξεχωριστά. Αντ' αυτού, προτείνεται η ανάλυση κατά συστάδες (cluster analysis), με τις χώρες της Ευρωζώνης που ταυτίζονται περισσότερο, σύμφωνα με τα μακροοικονομικά δεδομένα, να κατατάσσονται μαζί, ώστε να διερευνηθεί και με αυτό τον τρόπο το αν υπάρχει σύγκλιση μεταξύ δύο ή περισσότερων συστάδων.

Παράρτημα Α: Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας, μέσω Augmented Dickey-Fuller (ADF)

- Αυστρία

Πίνακας Α1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, Original Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	0.026713	0.6811	OXI
Growth Rate GDP	-4.279724	0.0030	NAI
Operating Surplus to GDP	-2.076411	0.2551	OXI
Average Interest Rate ²⁷	-2.360001	0.3890	OXI

Πίνακας Α2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.234717	0.0025	NAI
Operating Surplus to GDP	-3.073295	0.0037	NAI
Average Interest Rate	-5.468663	0.0002	NAI

- Βέλγιο

Πίνακας Β1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.753870	0.0806	NAI
Growth Rate GDP	-4.167404	0.0037	NAI
Operating Surplus to GDP	-2.683067	0.2515	OXI
Average Interest Rate	-4.698406	0.0067	NAI

Πίνακας Β2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Operating Surplus to GDP	-3.694979	0.0008	NAI

²⁷ Στη μεταβλητή Average Interest Rate η τάση εμφανίστηκε στατιστικά σημαντική και για αυτό την συμπεριλάβαμε στον έλεγχο. Γενικά, σε κάθε μεταβλητή κρατάμε την τάση και την σταθερά μόνο όταν αυτές εμφανίζονται ως στατιστικά σημαντικές (σε επίπεδο σημαντικότητας 10%).

- Γαλλία

Πίνακας ΓΑ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.150670	0.1090	OXI
Growth Rate GDP	-2.114451	0.0346	NAI
Operating Surplus to GDP	-1.793270	0.3785	OXI
Average Interest Rate	-5.239020	0.0006	NAI

Πίνακας ΓΑ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.816779	0.0057	NAI
Operating Surplus to GDP	-5.171298	0.0000	NAI

- Γερμανία

Πίνακας Γ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.080099	0.2536	OXI
Growth Rate GDP	-4.486777	0.0016	NAI
Operating Surplus to GDP	-2.071095	0.2570	OXI
Average Interest Rate	-6.543322	0.0001	NAI

Πίνακας Γ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.256561	0.0958	NAI
Operating Surplus to GDP	-4.396669	0.0001	NAI

- Ελλάδα

Πίνακας Ε1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	1.432949	0.9579	OXI
Growth Rate GDP	-1.724525	0.0800	NAI
Operating Surplus to GDP	-2.300572	0.4178	OXI
Average Interest Rate	-5.370976	0.0000	NAI

Πίνακας Ε2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 5%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.710379	0.0007	NAI
Operating Surplus to GDP	-4.719071	0.0011	NAI

- Εσθονία

Πίνακας ΕΣ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.129698	0.5035	ΟΧΙ
Growth Rate GDP	-5.204430	0.0020	ΝΑΙ
Operating Surplus to GDP	-3.722843	0.0421	ΝΑΙ
Average Interest Rate	-4.893551	0.0036	ΝΑΙ

Πίνακας ΕΣ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-4.440151	0.0001	ΝΑΙ

- Ιρλανδία

Πίνακας ΙΡ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.656969	0.0967	ΝΑΙ
Growth Rate GDP	-2.985779	0.0506	ΝΑΙ
Operating Surplus to GDP	1.439864	0.9584	ΟΧΙ
Average Interest Rate	-2.312716	0.4119	ΟΧΙ

Πίνακας ΙΡ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Operating Surplus to GDP	-3.862677	0.0005	ΝΑΙ
Average Interest Rate	-5.311357	0.0003	ΝΑΙ

- Ισπανία

Πίνακας ΙΣ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.014012	0.1498	ΟΧΙ
Growth Rate GDP	-1.297559	0.1740	ΟΧΙ
Operating Surplus to GDP	-3.090363	0.0409	ΝΑΙ
Average Interest Rate	-4.509069	0.0082	ΝΑΙ

Πίνακας ΙΣ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-1.705320	0.0831	ΝΑΙ
Growth Rate GDP	-4.198669	0.0002	ΝΑΙ

- Ιταλία

Πίνακας IT1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.402279	0.0793	NAI
Growth Rate GDP	-3.011913	0.0480	NAI
Operating Surplus to GDP	-1.671382	0.0887	NAI
Average Interest Rate	-6.078876	0.0003	NAI

- Κύπρος

Πίνακας K1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.850807	0.1964	OXI
Growth Rate GDP	-1.308498	0.1707	OXI
Operating Surplus to GDP	-1.493063	0.1238	OXI
Average Interest Rate	-4.214736	0.0159	NAI

Πίνακας K2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.906482	0.0057	NAI
Growth Rate GDP	-5.257366	0.0000	NAI
Operating Surplus to GDP	-1.675626	0.0879	NAI

- Λετονία

Πίνακας Λ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%, Null Hypothesis: GROWTH_RATE_GDP has a unit root			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.792550	0.2141	OXI
Growth Rate GDP	-3.734002	0.0108	NAI
Operating Surplus to GDP	-3.168720	0.1173	OXI
Average Interest Rate	-4.261171	0.0138	NAI

Πίνακας Λ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.795764	0.0075	NAI
Operating Surplus to GDP	-3.892211	0.0323	NAI

- Λιθουανία

Πίνακας ΛΘ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.242635	0.4450	OXI
Growth Rate GDP	-3.764168	0.0098	NAI
Operating Surplus to GDP	-3.169953	0.0358	NAI
Average Interest Rate	-2.666426	0.2577	OXI

Πίνακας ΛΘ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.260710	0.0024	NAI
Average Interest Rate	-5.999864	0.0000	NAI

- Λουξεμβούργο

Πίνακας ΛΞ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-1.890549	0.6281	OXI
Growth Rate GDP	-4.617305	0.0014	NAI
Operating Surplus to GDP	-3.463833	0.0189	NAI
Average Interest Rate	-4.759568	0.0045	NAI

Πίνακας ΛΞ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.000169	0.0457	NAI

- Μάλτα

Πίνακας Μ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-1.754741	0.6931	OXI
Growth Rate GDP	-3.779537	0.0094	NAI
Operating Surplus to GDP	1.185626	0.9340	OXI
Average Interest Rate	-4.021041	0.0253	NAI

Πίνακας Μ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-4.869750	0.0041	NAI
Operating Surplus to GDP	-7.555502	0.0000	NAI

- Ολλανδία

Πίνακας Ο1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.319330	0.1746	OXI
Growth Rate GDP	-2.440328	0.1420	OXI
Operating Surplus to GDP	-2.178549	0.2185	OXI
Average Interest Rate	-2.808339	0.2078	OXI

Πίνακας Ο2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.819352	0.0070	NAI
Growth Rate GDP	-5.960756	0.0000	NAI
Operating Surplus to GDP	-4.458283	0.0001	NAI
Average Interest Rate	-4.908908	0.0007	NAI

- Πορτογαλία

Πίνακας Π1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.111700	0.1270	OXI
Growth Rate GDP	-1.700095	0.0839	NAI
Operating Surplus to GDP	-2.343578	0.3969	OXI
Average Interest Rate	-4.27607	0.0134	NAI

Πίνακας Π2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-1.56393	0.1087	NAI
Operating Surplus to GDP	-5.198395	0.0000	NAI

- Σλοβακία

Πίνακας ΣΒ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-4.877580	0.0057	NAI
Growth Rate GDP	-2.841948	0.0681	NAI
Operating Surplus to GDP	0.076343	0.6971	OXI
Average Interest Rate	-3.726042	0.0408	NAI

Πίνακας ΣΒ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Operating Surplus to GDP	-7.079460	0.0000	NAI

- Σλοβενία

Πίνακας ΣΛ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.289511	0.4219	OXI
Growth Rate GDP	-1.742181	0.0773	NAI
Operating Surplus to GDP	-2.775907	0.2195	OXI
Average Interest Rate	-4.35833	0.0001	NAI

Πίνακας ΣΛ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-2.087353	0.0380	NAI
Operating Surplus to GDP	-4.709821	0.0001	NAI

- Φιλανδία

Πίνακας Φ1: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, level Variables Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Debt to GDP	-3.476980	0.0547	NAI
Growth Rate GDP	-4.341815	0.0067	NAI
Operating Surplus to GDP	-1.913406	0.3233	OXI
Average Interest Rate	-3.061709	0.1280	OXI

Πίνακας Φ2: Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root test, First Differences Sign. Level 10%			
Μεταβλητή	t-statistic	p-value	Στασιμότητα
Operating Surplus to GDP	-5.006619	0.0000	NAI
Average interest rate	-6.813488	0.0000	NAI

Παράρτημα Β: Engle - Granger έλεγχος συνολοκλήρωσης²⁸

- Αυστρία

Πίνακας Α5: Έλεγχος Συνολοκλήρωσης για τις μεταβλητές DtG & AIR Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-6.72	0.54	ΟΧΙ
AIR	-5.73	0.64	ΟΧΙ
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-4.93	0.71	ΟΧΙ
OtG	-6.91	0.52	ΟΧΙ

Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
AIR	-0.430129	0.9825	ΟΧΙ
OtG	-7.197729	0.4959	ΟΧΙ

- Βέλγιο

Πίνακας Β4: Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-6.391077	0.5708	ΟΧΙ
PR	-21.00424	0.0092	
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-7.512434	0.4677	ΟΧΙ
AIR	-0.900841	0.9722	ΟΧΙ
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-22.70873	0.0045	ΟΧΙ
AIR	-2.1348	0.926	

²⁸ Ο έλεγχος πραγματοποιείται μόνο για τις μεταβλητές που έχουν την ίδια τάξη ολοκλήρωσης, καθώς σύμφωνα με τους Engle-Granger δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ μεταβλητών διαφορετικής τάξης ολοκλήρωσης.

- Γαλλία

Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-0.70183	0.976	OXI
OtG	-4.01376	0.801	OXI
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-10.74306	0.2726	OXI
AIR	-3.975936	0.8041	OXI

- Γερμανία

Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-10.55969	0.2533	OXI
OtG	-7.75925	0.4571	OXI
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-25.04139	0.0024	OXI
AIR	-1.45424	0.9549	

- Ελλάδα

Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Engle - Granger για τις μεταβλητές DtG & OtG Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-3.95865	0.7996	OXI
OtG	-5.5501	0.6531	OXI
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-5.2811	0.6788	OXI
AIR	-4.65229	0.7378	OXI

- Εσθονία

Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Engle - Granger			
Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες			
Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-26.9233	0.0004	OXI
OtG	14.6843	0.0755	
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-60.4168	0	OXI
AIR	-8.63224	0.3744	
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
OtG	-17.2169	0.0324	OXI
AIR	-7.35871	0.4814	

- Ιρλανδία

Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Engle - Granger			
Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες			
Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-15.231	0.0665	OXI
PR	-13.84062	0.1046	
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
OtG	-6.01449	0.6088	OXI
AIR	-7.28049	0.4912	

- Ιταλία

Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Engle - Granger για τις μεταβλητές DtG & OtG			
Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες			
Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-7.05635	0.5088	OXI
OtG	-5.81917	0.6274	OXI

- Κύπρος

Πίνακας Κ4: Έλεγχος συνοκλήρωσης Engle-Granger για τις μεταβλητές, DtG και PR Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%,			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνοκλήρωση
DtG	-2.539707	0.9038	OXI
PR	-9.103015	0.3386	OXI
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνοκλήρωση
DtG	-6.406619	0.5669	OXI
OtG	-12.90682	0.1239	OXI
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνοκλήρωση
PR	-9.593864	0.3039	OXI
OtG	-3.876331	0.8059	OXI

- Λετονία

Πίνακας Λ3: Έλεγχος συν-ολοκλήρωσης Engle-Granger για τις μεταβλητές, DtG και OtG Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνοκλήρωση
DEBT_TO_GDP	-8.518584	0.3795	OXI

- Λιθουανία

Πίνακας Λ3: Έλεγχος συν-ολοκλήρωσης Engle-Granger για τις μεταβλητές, DtG και OtG Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνοκλήρωση
DtG	5.044846	0.7257	OXI
AIR	7.043468	0.4829	OXI

- Μάλτα

Πίνακας M3: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle-Granger για τις μεταβλητές, DtG και OtG Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-9.200911	0.3315	OXI
OtG	-11.87302	0.1745	OXI

- Ολλανδία

Έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle – Granger, Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-14.5667	0.0783	OXI
PR	-10.4326	0.254	OXI

Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-9.09919	0.3389	OXI
OtG	-8.36304	0.3991	OXI

Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-9.38562	0.3183	OXI
AIR	-0.92289	0.9715	OXI

Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-9.715539	0.2994	OXI
OtG	-8.037408	0.4258	OXI

Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
PR	-13.41744	0.1178	OXI
AIR	-3.803065	0.8127	OXI

Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
OtG	-9.590661	0.3078	OXI
AIR	-1.853306	0.9393	OXI

- Πορτογαλία

Έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle – Granger, Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-9.004556	0.3495	OXI
OtG	-11.33782	0.2041	OXI

- Σλοβενία

Πίνακας ΣΛ3: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle-Granger Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
DtG	-7.753684	0.4433	OXI
OtG	-12.7623	0.1335	OXI

- Φιλανδία

Πίνακας Φ3: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Engle-Granger Μηδενική Υπόθεση: Οι σειρές δεν είναι συνολοκληρωμένες Επίπεδο σημαντικότητας: 5%			
Dependent	z-statistic	Prob.*	Συνολοκλήρωση
OtG	-6.75744	0.5641	OXI
AIR	-3.87476	0.8126	OXI

Παράρτημα Γ: Αποτελέσματα ARDL υποδειγμάτων

- Αυστρία

Πίνακας Α6: ARDL Model 3 results			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	13.93979	3.408082	0.0078
DtG I(1)-1)	0.254953	1.194942	0.2626
DtG I(1)(-2)	0.159620	0.747952	0.4736
OtG I(1)	-1.221681	-0.879291	0.4021
OtG I(1) (-1)	1.634152	1.104808	0.2979
OtG I(1) (-2)	0.890654	0.710695	0.4953
PR	-0.765229	-1.847459	0.0977
PR(-1)	-1.727350	-2.417848	0.0387
PR(-2)	-0.809036	-1.389671	0.1980
AIR I(1)	9.937594	4.733967	0.0011
AIR I(1)(-1)	7.676697	2.358392	0.0427
AIR I(1)(-2)	2.166881	1.279986	0.2326
DUMMY	8.454341	4.489106	0.0015
Adjusted R-squared	0.827913		

- Βέλγιο

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	18.45905	5.877997	3.140364	0.0085
DtG(-1)	1.048474	0.219163	4.783999	0.0004
DtG(-2)	-0.18238	0.187758	-0.97136	0.3505
OtG I(1)	-2.33691	0.559958	-4.17336	0.0013
OtG I(1)(-1)	0.435704	0.546416	0.797385	0.4407
OtGI(1)(-2)	-0.11464	0.467271	-0.24535	0.8103
PR	-0.44969	0.203926	-2.20516	0.0477
PR(-1)	-0.47042	0.361489	-1.30135	0.2176
PR(-2)	-0.68981	0.265242	-2.60067	0.0232
DUMMY	3.497676	1.07239	3.261571	0.0068
Adjusted R-squared	0.985557			

- Γαλλία

Πίνακας ΓΑ5: ARDL Model 1 results			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.924185	2.235042	0.0325
DtG I(1)(-1)	0.515976	3.268195	0.0026
DtG I(1)(-2)	-0.043071	-0.266504	0.7916
OtG I(1)	-1.861123	-3.569195	0.0012
OtG I(1)(-1)	1.004525	1.578568	0.1243
OtG I(1)(-2)	-0.679118	-1.129067	0.2673
DUMMY	3.957618	2.855959	0.0075
Adjusted R-squared	0.569024		

- Γερμανία

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.62691	2.620028	-0.23928	0.8149
DtGI(1)(-1)	0.467661	0.292448	1.599127	0.1358
DtGI(1)(-2)	0.519136	0.225888	2.298205	0.0403
OtGI(1)	-1.587833	1.175825	-1.3504	0.2018
OtGI(1) (-1)	2.350417	1.397434	1.681953	0.1184
OtGI(1) (-2)	-1.76214	0.967706	-1.82095	0.0936
PR	0.077428	0.4963	0.15601	0.8786
PR (-1)	-1.711036	0.649476	-2.63449	0.0218
PR (-2)	1.652359	0.596183	2.771564	0.0169
AIR	4.495228	2.621929	1.714473	0.1121
AIR (-1)	2.266015	3.527057	0.642466	0.5327
AIR (-2)	-6.147841	2.476022	-2.48295	0.0288
DUMMY	2.055044	2.344485	0.876544	0.3979
Adjusted R-squared	0.679210			

- Ελλάδα

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.47941	6.131122	0.078193	0.9394
DtGI(1)(-1)	-0.287738	0.288653	-0.99683	0.3449
DtGI(1)(-2)	-0.184841	0.311037	-0.59427	0.567
OtGI(1)	0.119539	1.972601	0.0606	0.953
OtGI(1) (-1)	-1.390678	1.897872	-0.73276	0.4824
OtG(1) (-2)	-0.063601	1.796058	-0.03541	0.9725
PR	-2.0153	0.826004	-2.43982	0.0374
PR (-1)	-0.323645	0.883881	-0.36616	0.7227
PR (-2)	0.430426	0.666798	0.645511	0.5347
AIR	11.61322	4.566333	2.543226	0.0315
AIR (-1)	-11.191	5.562123	-2.012	0.0751
AIR (-2)	2.121941	3.972442	0.534165	0.6062
DUMMY	-0.937171	5.703679	-0.16431	0.8731
<i>Adjusted R-squared</i>	0.512967			

- Εσθονία

Πίνακας ΕΣ4: ARDL Model 3 results				
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.	
C	-10.6289	-1.74023	0.1097	
DtG I(1)(-1)	-0.04621	-0.18243	0.8586	
DtG I(1)(-2)	-0.37743	-1.59974	0.138	
OtG	0.098914	0.456287	0.6571	
OtG(-1)	0.314316	0.939884	0.3675	
OtG(-2)	-0.1064	-0.56833	0.5812	
PR	-0.20707	-2.97395	0.0127	
PR(-1)	0.045802	0.605345	0.5572	
PR(-2)	-0.06321	-1.37057	0.1978	
DUMMY	-0.39819	-0.33697	0.7425	
<i>Adjusted R-squared</i>	0.377092			

- Ιρλανδία

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	18.69146	6.465993	2.890733	0.0136
DtG(-1)	1.250226	0.221075	5.655207	0.0001
DtG (-2)	-0.459763	0.192644	-2.38659	0.0343
OtGI(1)	0.427134	0.983568	0.43427	0.6718
OtGI(1)(-1)	1.657309	1.051204	1.576582	0.1409
OtGI(1)(-2)	1.473433	1.142765	1.289358	0.2216
PR	-0.611672	0.328874	-1.8599	0.0876
PR(-1)	-0.112685	0.374036	-0.30127	0.7684
PR(-2)	-0.462842	0.380303	-1.21704	0.247
DUMMY	4.595919	4.278718	1.074135	0.3039
<i>Adjusted R-squared</i>	0.983771			

- Ισπανία

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.111389	51.48535	0.04101	0.968
DtGI(1)(-1)	0.535362	0.252253	2.122322	0.0553
DtGI(1)(-2)	0.276166	0.222626	1.240494	0.2385
OtG	0.882351	1.149186	0.767805	0.4574
OtG(-1)	-1.751687	1.484317	-1.18013	0.2608
OtG(-2)	0.797953	1.103002	0.723438	0.4833
PRI(1)	-1.136077	0.336767	-3.37348	0.0055
PRI(1)(-1)	-0.518914	0.395199	-1.31305	0.2137
PRI(1)(-2)	0.312565	0.201133	1.55402	0.1461
DUMMY	3.318378	2.148623	1.54442	0.1484
<i>Adjusted R-squared</i>	0.936390			

- Ιταλία

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.465222	31.60728	0.077995	0.939
DtG (-1)	0.916053	0.204645	4.476297	0.0006
DtG(-2)	0.014128	0.20223	0.06986	0.9454
OtG	-0.240494	0.677069	-0.3552	0.7281
OtG (-1)	0.963806	0.852954	1.129962	0.2789
OtG(-2)	-0.510761	0.588899	-0.86732	0.4015
PR	-1.323675	0.290768	-4.55234	0.0005
PR(-1)	-0.370546	0.387411	-0.95647	0.3563
PR(-2)	-0.061879	0.201979	-0.30636	0.7642
DUMMY	0.624865	1.115362	0.560235	0.5848
<i>Adjusted R-squared</i>	0.990570			

- Κύπρος

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.580398	2.294541	0.688764	0.5052
DtGI(1)(-1)	0.001924	0.343841	0.005597	0.9956
DtGI(1)(-2)	0.469332	0.328225	1.429907	0.1805
OtGI(1)	1.449744	1.604716	0.903427	0.3857
OtGI(1)(-1)	-0.197918	1.352599	-0.14632	0.8863
OtGI(1)(-2)	0.025786	1.582624	0.016293	0.9873
PRI(1)	-1.434672	0.540413	-2.65477	0.0224
PRI(1)(-1)	-1.008165	0.621741	-1.62152	0.1332
PRI(1)(-2)	-0.230565	0.493185	-0.4675	0.6493
DUMMY	-0.566389	4.322115	-0.13104	0.8981
<i>Adjusted R-squared</i>	0.400485			

- Λετονία

Πίνακας Λ5: ARDL Model 2 results			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.052593	0.054151	0.9578
DtG I(1) (-1)	-0.352101	-1.80703	0.0982
DtG I(1)(-2)	0.24205	1.211193	0.2512
OtG I(1)	0.904611	2.308524	0.0414
OtG I(1)(-1)	-0.083336	-0.20291	0.8429
OtG I(1)(-2)	-0.434193	-1.28411	0.2255
PR	-0.159212	-2.37951	0.0365
PR(-1)	-0.040959	-0.46506	0.651
PR(-2)	0.237845	2.259728	0.0451
DUMMY	7.770803	2.426943	0.0336
<i>Adjusted R-squared</i>	0.882533		

- Λιθουανία

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-29.4595	14.40204	-2.04551	0.075
DtG I(1)(-1)	-0.51965	0.241061	-2.15567	0.0632
DtG I(1)(-2)	0.393557	0.163027	2.414059	0.0422
OtG	-0.46024	0.394933	-1.16536	0.2774
OtG (-1)	1.713549	0.54309	3.155184	0.0135
OtG(-2)	-0.52804	0.310524	-1.70048	0.1275
PR	-0.11287	0.069084	-1.6338	0.1409
PR(-1)	-0.26857	0.107057	-2.50863	0.0364
PR(-2)	0.123447	0.107619	1.147073	0.2845
AIR I(1)	4.817039	0.781559	6.16337	0.0003
AIR I(1)(-1)	3.941286	1.151542	3.422616	0.0091
AIR I(1)(-2)	1.613257	0.658787	2.448828	0.04
DUMMY	-1.97689	2.182003	-0.906	0.3914
<i>Adjusted R-squared</i>	0.884755			

- Λουξεμβούργο

Πίνακας ΛΞ4: ARDL Model 1 results			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	16.57074	1.054721	0.3082
DtG I(1)(-1)	-0.51578	-2.45782	0.0266
DtG I(1)(-2)	0.292683	1.550499	0.1419
OtG	-0.07911	-0.237762	0.8153
OtG(-1)	-0.39036	-1.042628	0.3136
OtG(-2)	0.061534	0.234228	0.818
DUMMY	5.647509	3.740571	0.002
<i>Adjusted R-squared</i>	0.472216		

- Μάλτα

Πίνακας Μ5: ARDL Model 2 results			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	9.586254	2.08376	0.0592
DtG I(1)(-1)	0.170022	0.698378	0.4983
DtG I(1)(-2)	0.382987	1.927263	0.078
OtG I(1)	2.226547	1.380789	0.1925
OtG I(1)(-1)	3.863311	3.569191	0.0039
OtG I(1)(-2)	0.523475	0.471617	0.6457
PR	-1.44728	-2.331143	0.038
PR (-1)	-0.78211	-1.645764	0.1257
PR (-2)	0.434979	1.209923	0.2496
<i>Adjusted R-squared</i>	0.685683		

- Ολλανδία

Πίνακας Ο7: ARDL Model 3 results			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	-2.260013	-1.031595	0.3292
DtG I(1)(-1)	0.362344	0.969364	0.3577
DtG I(1)(-2)	0.124258	0.356906	0.7294
OtG I(1)	-0.802566	-0.726465	0.486
OtG I(1) (-1)	0.365963	0.307585	0.7654
OtG I(1)(-2)	-1.658513	-1.236498	0.2476
PR I(1)	-0.301737	-0.511457	0.6213
PR I(1)(-1)	-1.049795	-1.977489	0.0794
PR I(1)(-2)	0.637153	1.459837	0.1783
AIR I(1)	7.529771	2.043686	0.0713
AIR I(1)(-1)	-3.16356	-0.651888	0.5308
AIR I(1)(-2)	-7.765093	-2.730679	0.0232
DUMMY	10.57266	3.007724	0.0148
<i>Adjusted R-squared</i>	0.762690		

- Πορτογαλία

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.245965	0.897042	-0.2742	0.7877
DtGI(1)(-1)	0.507173	0.178984	2.833627	0.0126
DtGI(1)(-2)	-0.012148	0.204012	-0.05955	0.9533
OtGI(1)	-0.248524	1.333798	-0.18633	0.8547
OtGI(1)(-1)	-1.314618	1.494416	-0.87969	0.3929
OtGI(1)(-2)	0.00983	1.38596	0.007092	0.9944
DUMMY	8.137146	1.939631	4.195204	0.0008
<i>Adjusted R-squared</i>	0.776939			

- Σλοβακία

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	21.42351	5.15932	4.15239	0.0032
DtG(-1)	0.549083	0.302682	1.814058	0.1072
DtG(-2)	0.10827	0.289445	0.37406	0.7181
OtGI(1)	2.234126	1.055986	2.115678	0.0673
OtGI(1)(-1)	-0.409479	1.205863	-0.33957	0.7429
OtGI(1)(-2)	-0.374444	0.621733	-0.60226	0.5637
PR	-1.274007	0.275551	-4.62349	0.0017
PR(-1)	0.03958	0.351695	0.112539	0.9132
PR(-2)	-0.192492	0.200399	-0.96055	0.3649
AIR	0.709473	0.935643	0.758273	0.47
AIR(-1)	3.054899	1.689186	1.808503	0.1081
AIR(-2)	-2.848336	1.053824	-2.70286	0.027
DUMMY	-7.215086	2.906649	-2.48227	0.038
<i>Adjusted R-squared</i>	0.953064			

- Σλοβενία

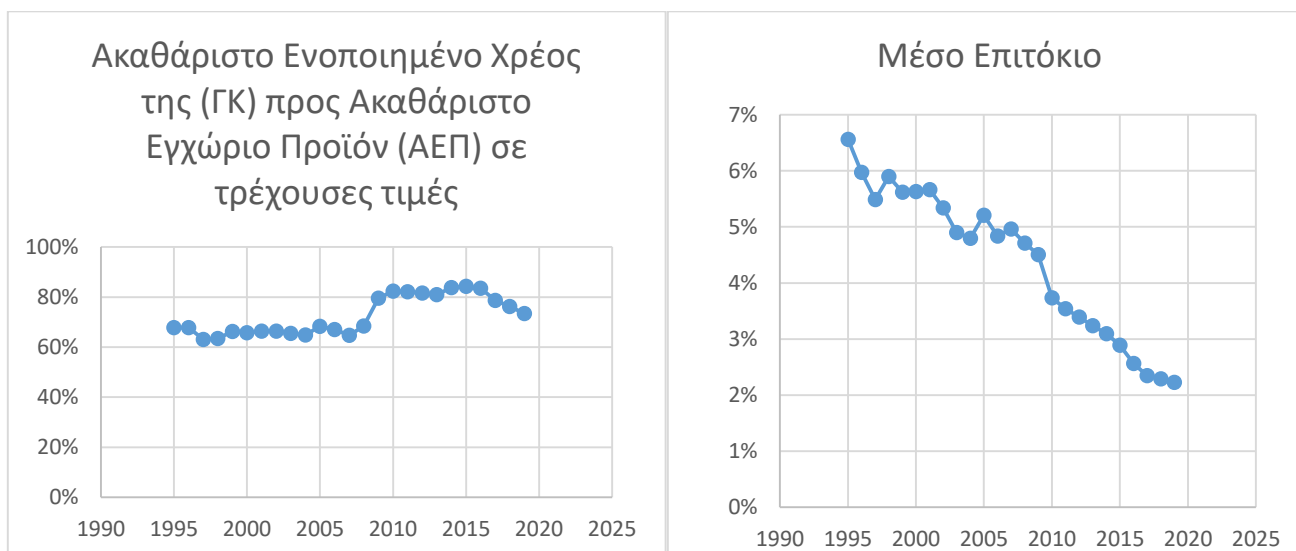
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.359829	2.300053	-0.15644	0.8796
DtG I(1)(-1)	0.49678	0.358034	1.38752	0.2027
DtG I(1)(-2)	0.10029	0.309127	0.324431	0.7539
OtG I(1)	3.402949	1.944105	1.750393	0.1182
OtG I(1)(-1)	-0.208159	2.128644	-0.09779	0.9245
OtG I(1) (-2)	-2.061818	1.980889	-1.04086	0.3284
PR	-1.078739	0.343989	-3.13597	0.0139
PR(-1)	0.303637	0.552999	0.549072	0.5979
PR(-2)	0.47217	0.591506	0.79825	0.4478
AIR	5.312208	2.076638	2.55808	0.0337
AIR(-1)	-4.546627	2.998037	-1.51654	0.1679
AIR(-2)	-0.061778	1.614885	-0.03826	0.9704
DUMMY	0.997586	2.871139	0.347453	0.7372
<i>Adjusted R-squared</i>	0.795610			

- Φιλανδία

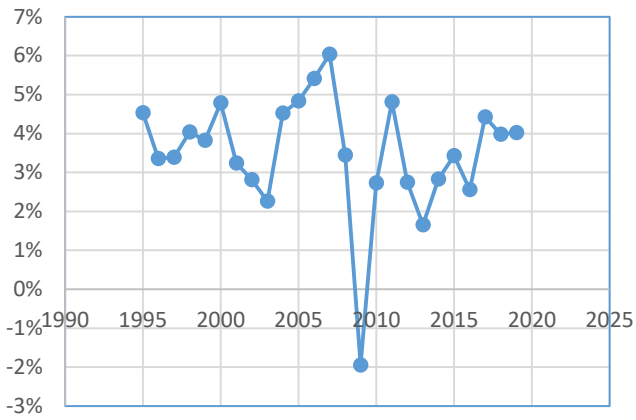
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.108335	2.856035	2.839018	0.0078
DtG(-1)	1.477624	0.145874	10.12946	0
DtG(-2)	-0.600564	0.115526	-5.1985	0
OtG I(1)	1.049179	0.391535	2.679657	0.0115
OtG I(1) (-1)	-0.731434	0.430396	-1.69944	0.0989
OtG I(1) (-2)	0.407022	0.306425	1.328293	0.1935
PR	-0.826074	0.14901	-5.54375	0
PR(-1)	0.323022	0.207083	1.559869	0.1286
PR(-2)	-0.056105	0.151929	-0.36928	0.7143
DUMMY	0.206222	1.506057	0.136929	0.8919
<i>Adjusted R-squared</i>	0.989838			

Παράρτημα Δ: Διαγράμματα μεταβλητών

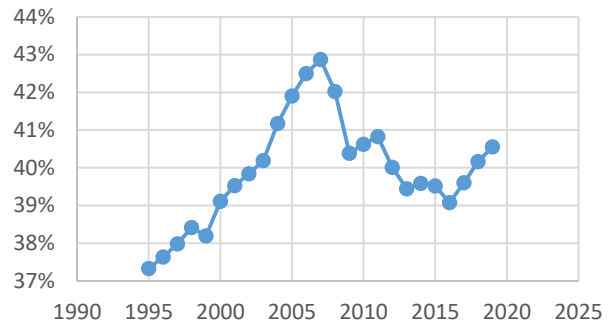
- Αυστρία



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

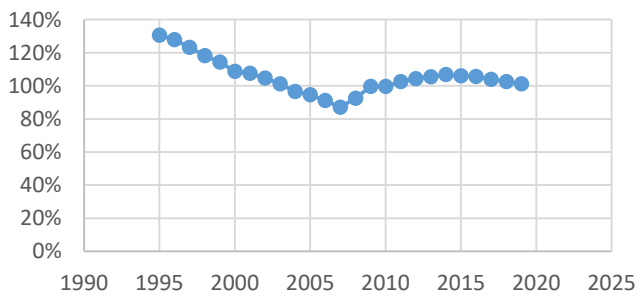


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

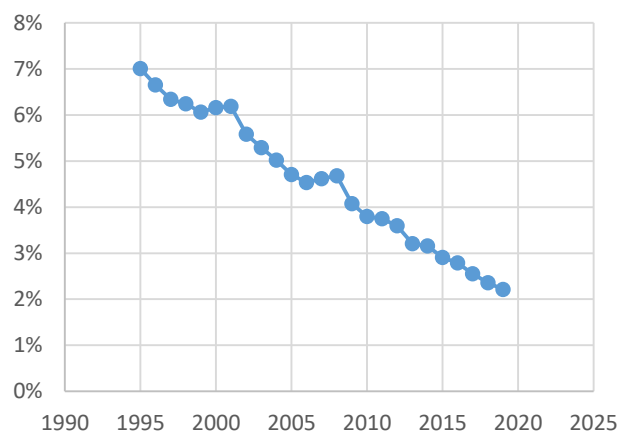


- Βέλγιο

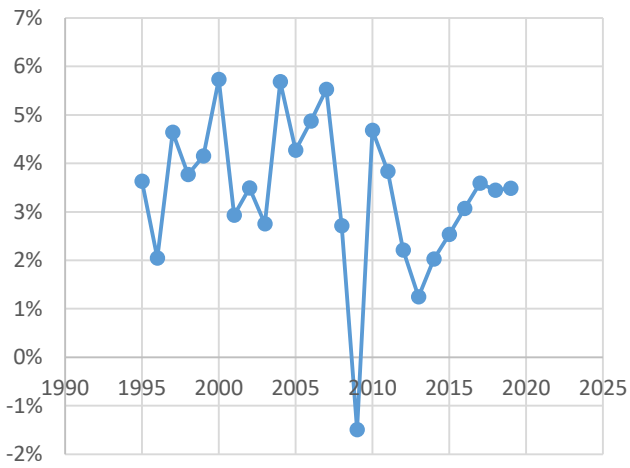
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



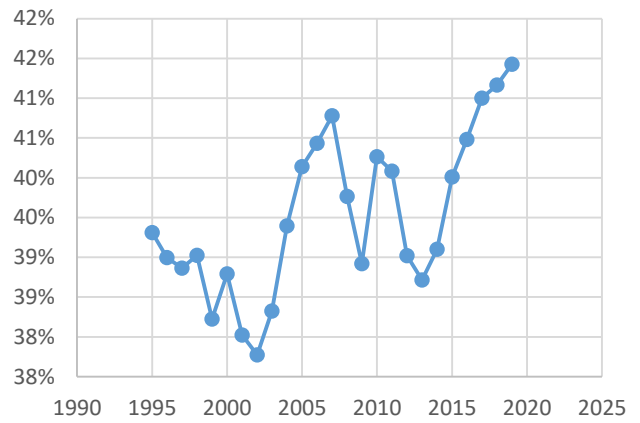
Μέσο Επιτόκιο



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

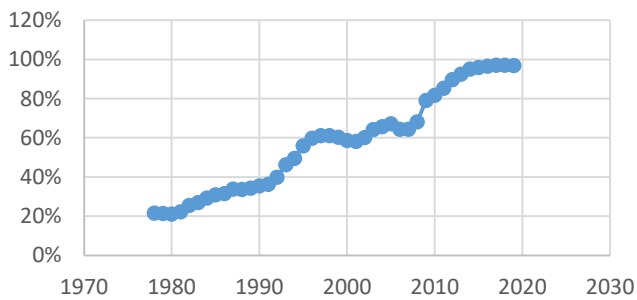


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

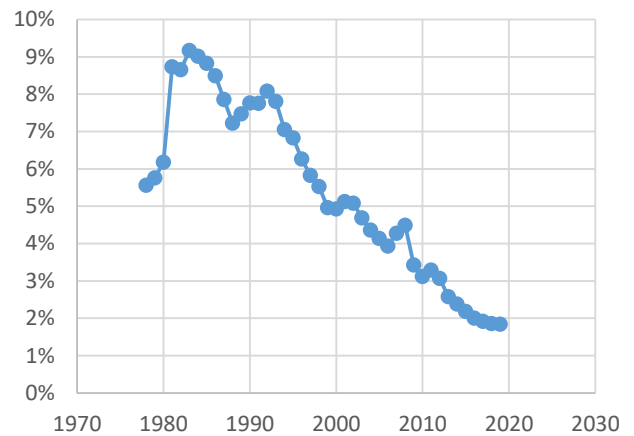


- Γαλλία

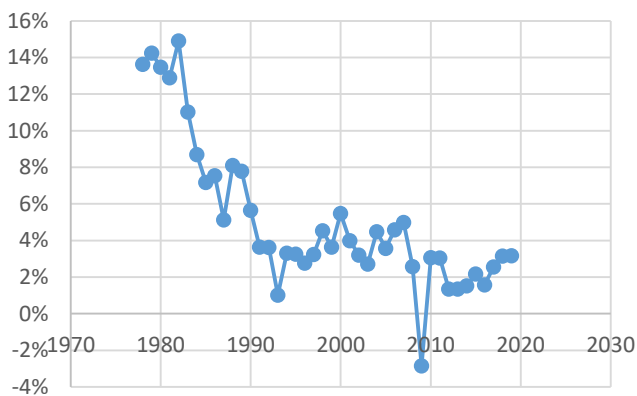
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



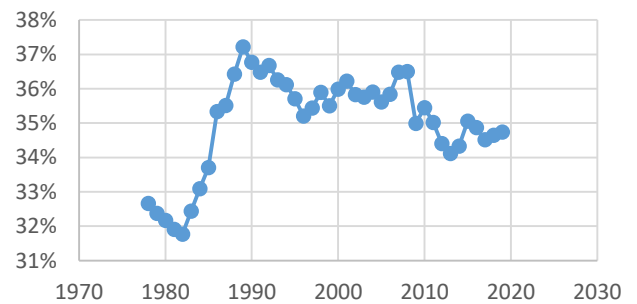
Μέσο Επιτόκιο



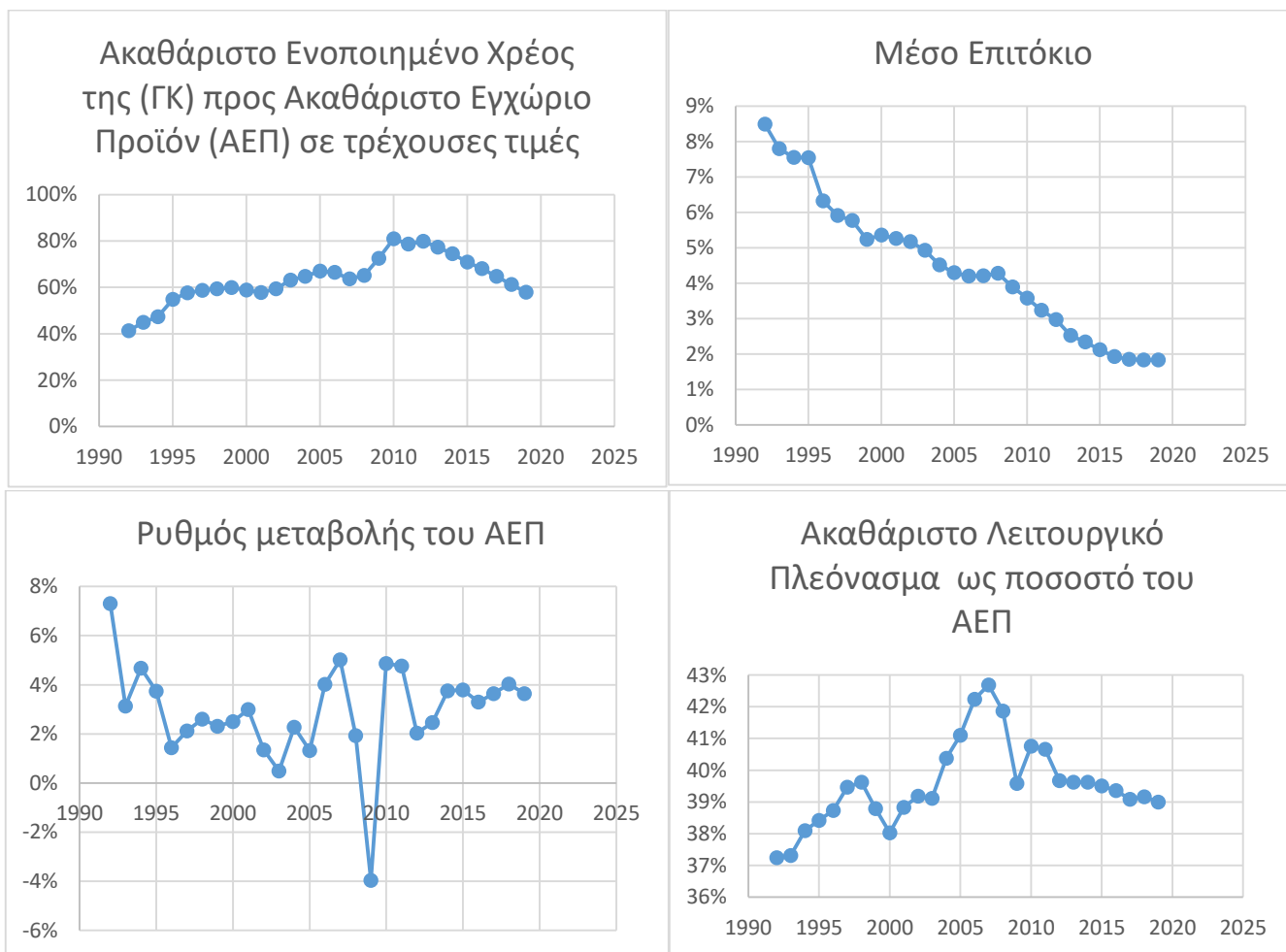
Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ



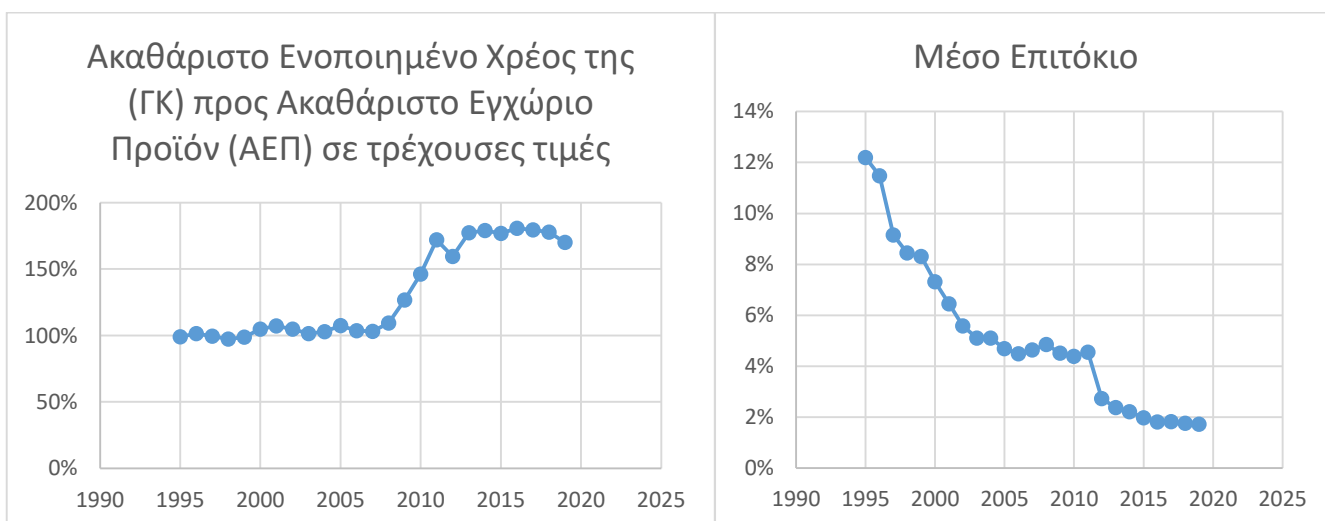
Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ



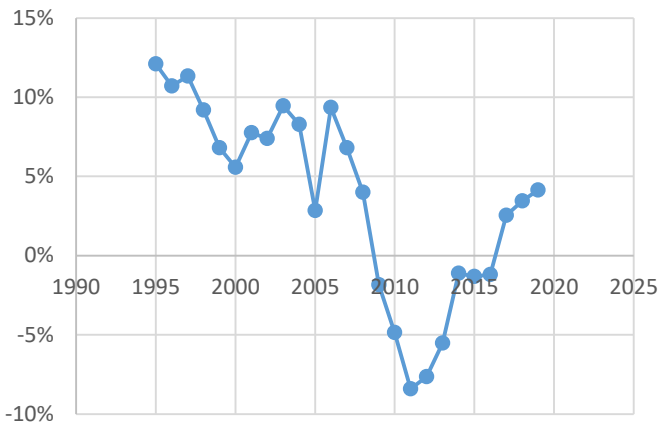
- Γερμανία



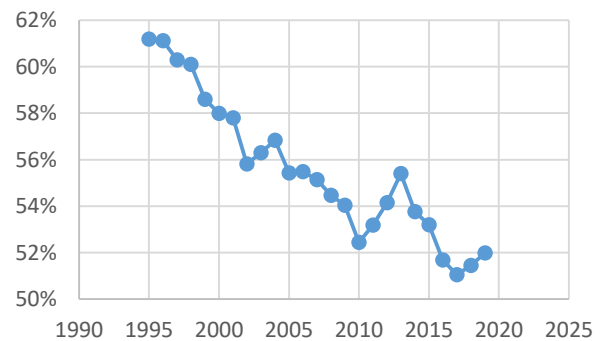
- Ελλάδα



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

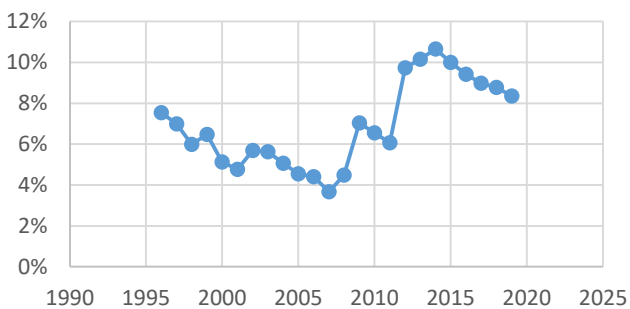


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

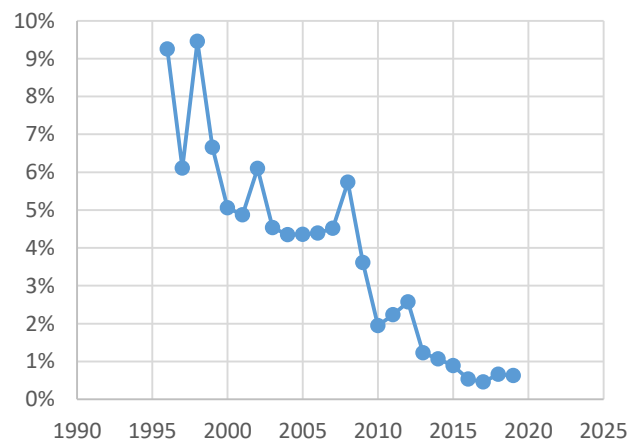


• Εσθονία

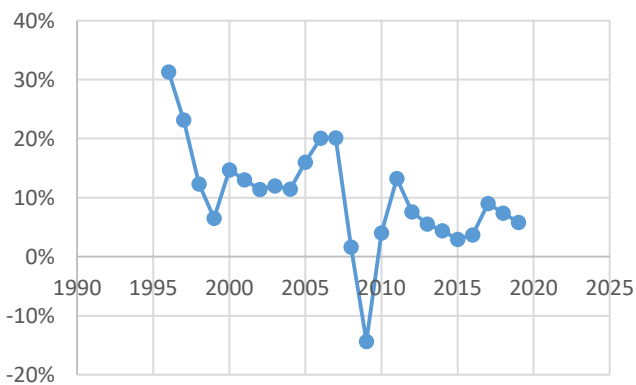
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



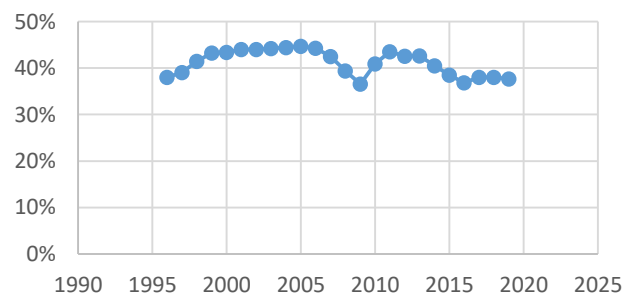
Μέσο Επιτόκιο



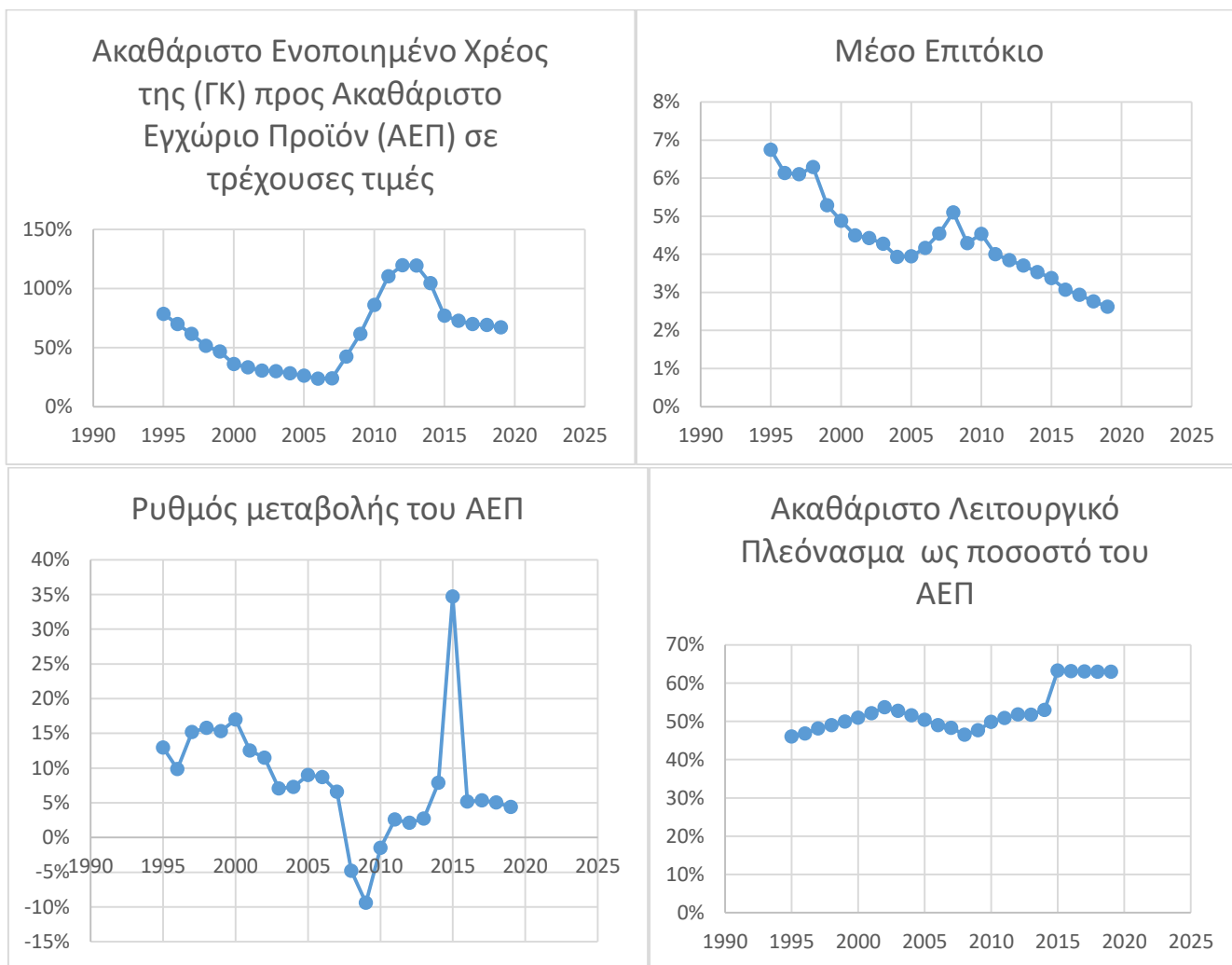
Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ



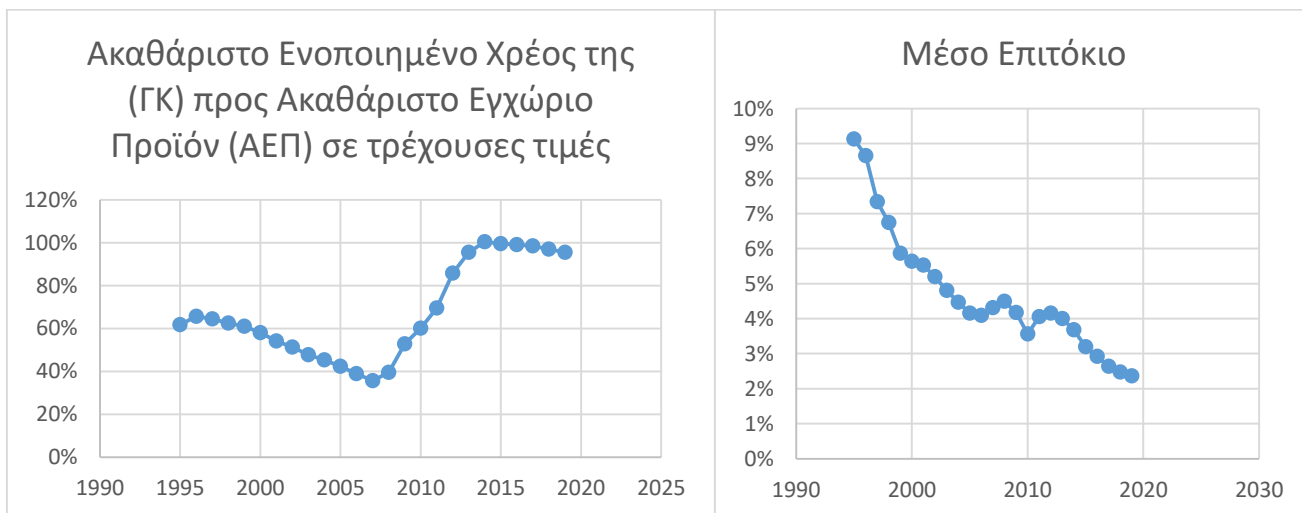
Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ



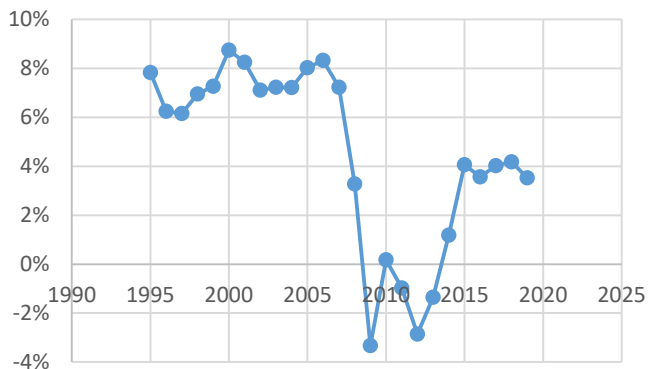
- Ιρλανδία



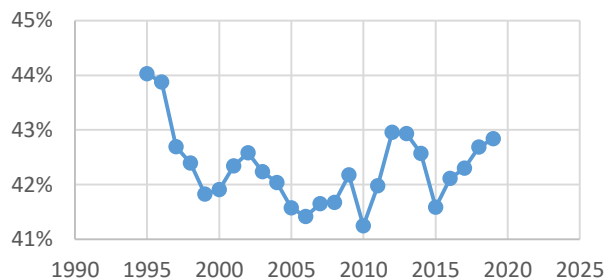
- Ισπανία



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

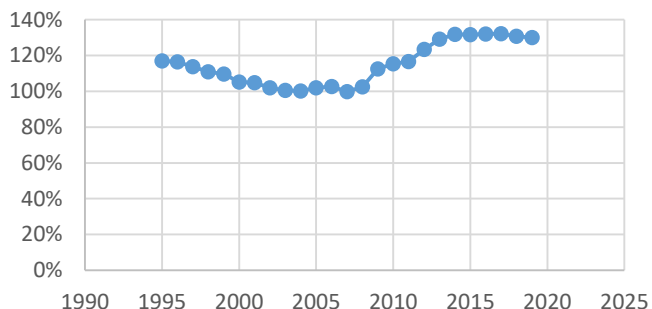


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

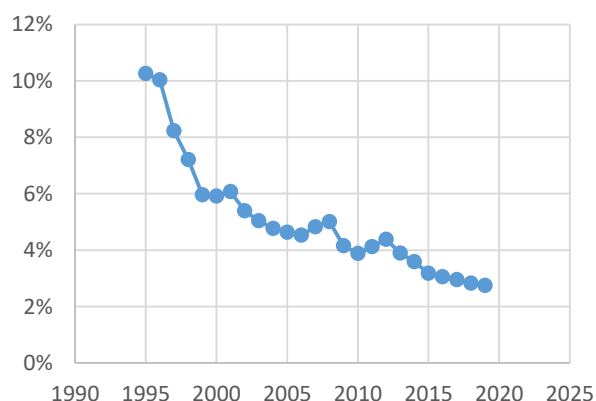


- Ιταλία

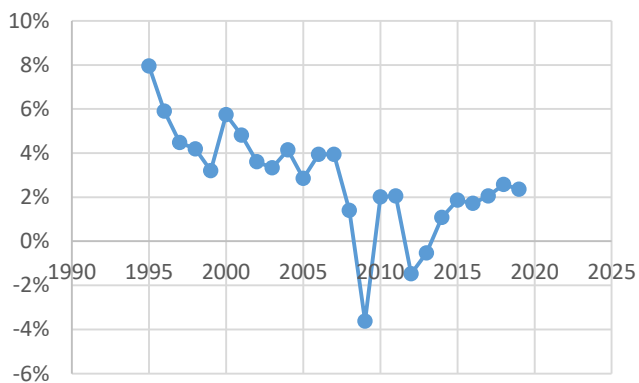
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



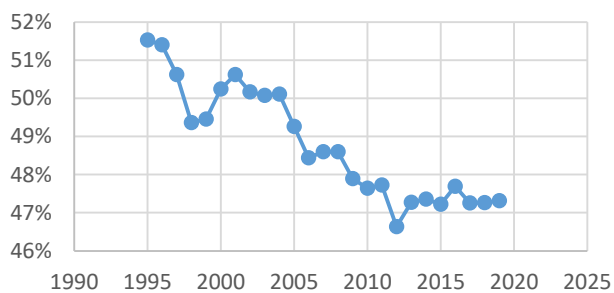
Μέσο Επιτόκιο



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

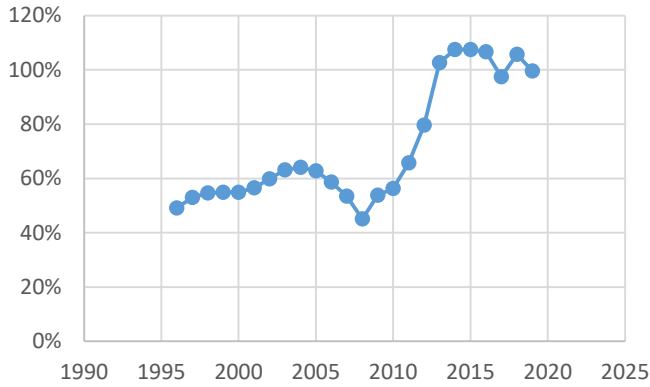


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

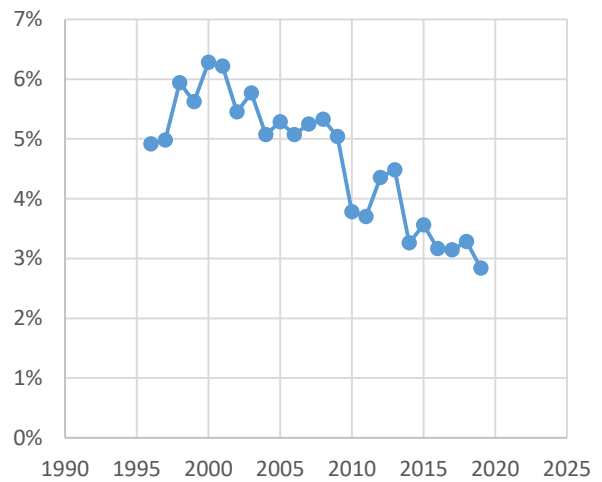


- Κύπρος

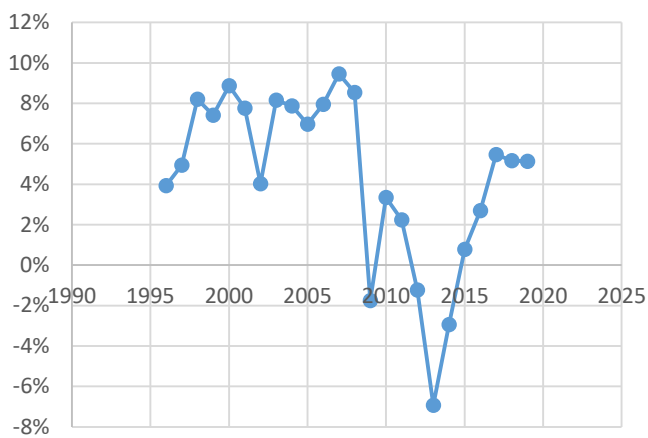
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



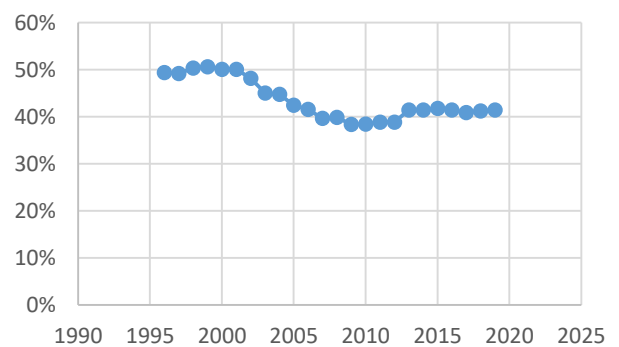
Μέσο Επιτόκιο



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

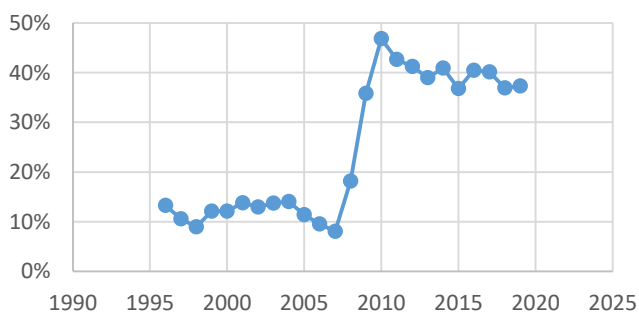


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

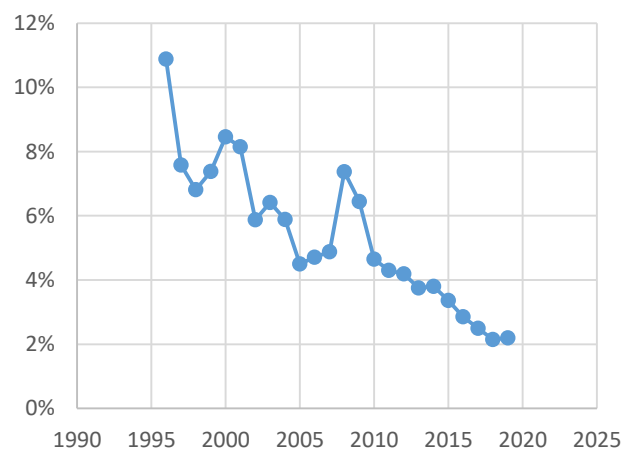


- Λετονία

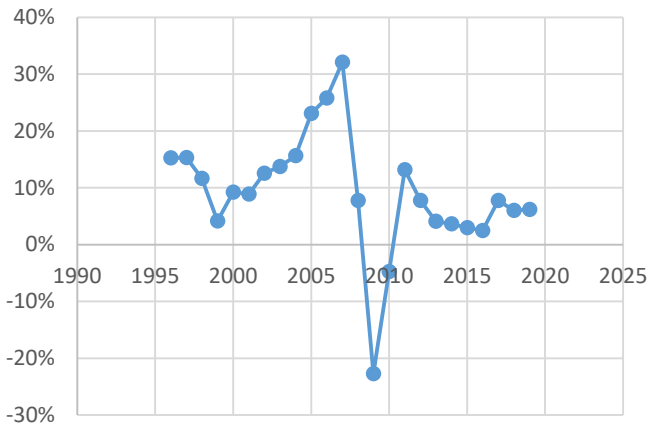
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



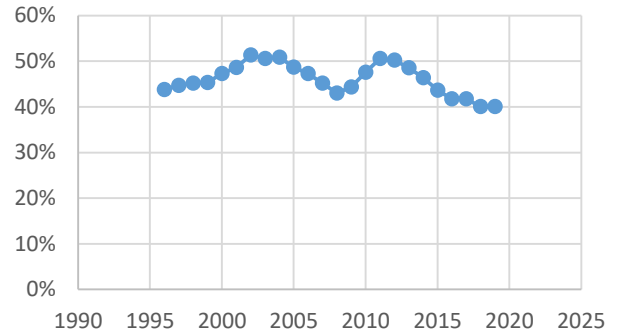
Μέσο Επιτόκιο



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

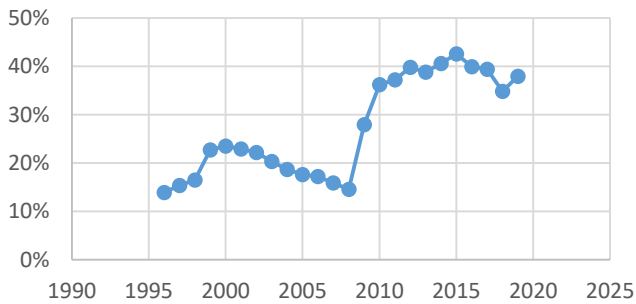


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

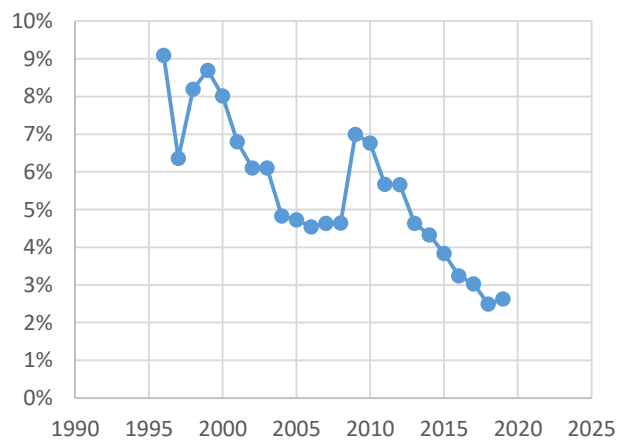


- Λιθουανία

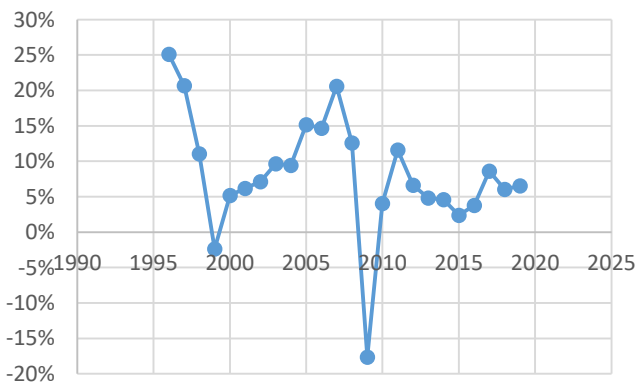
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



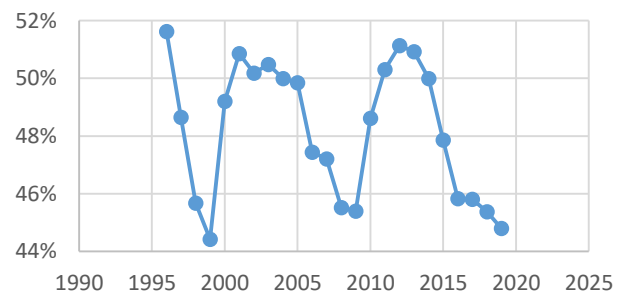
Μέσο Επιτόκιο



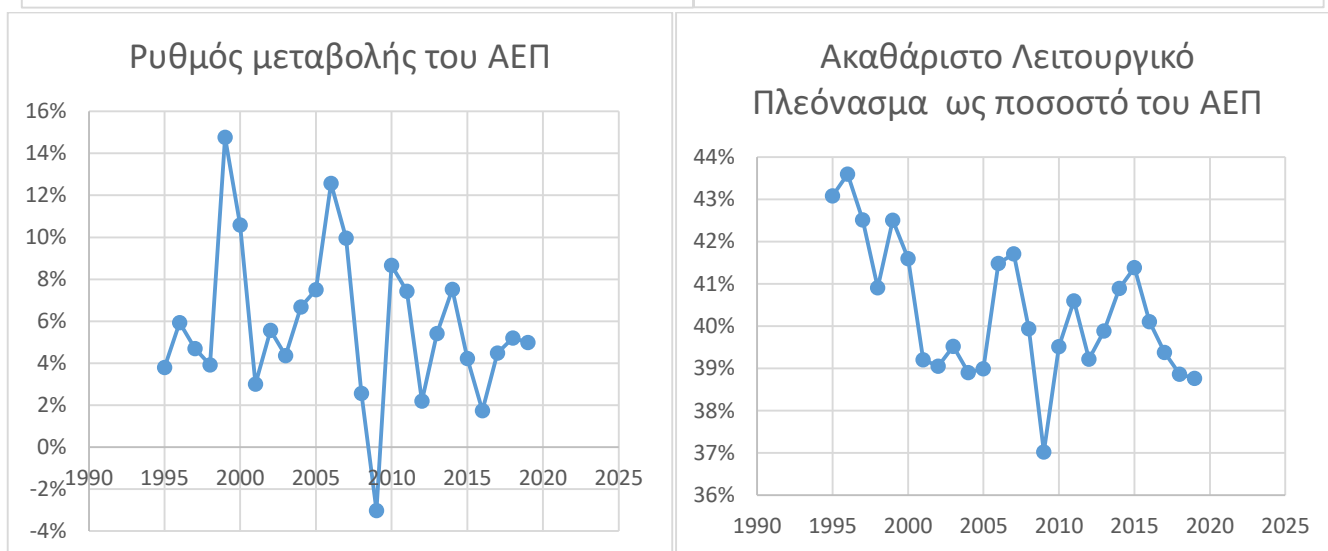
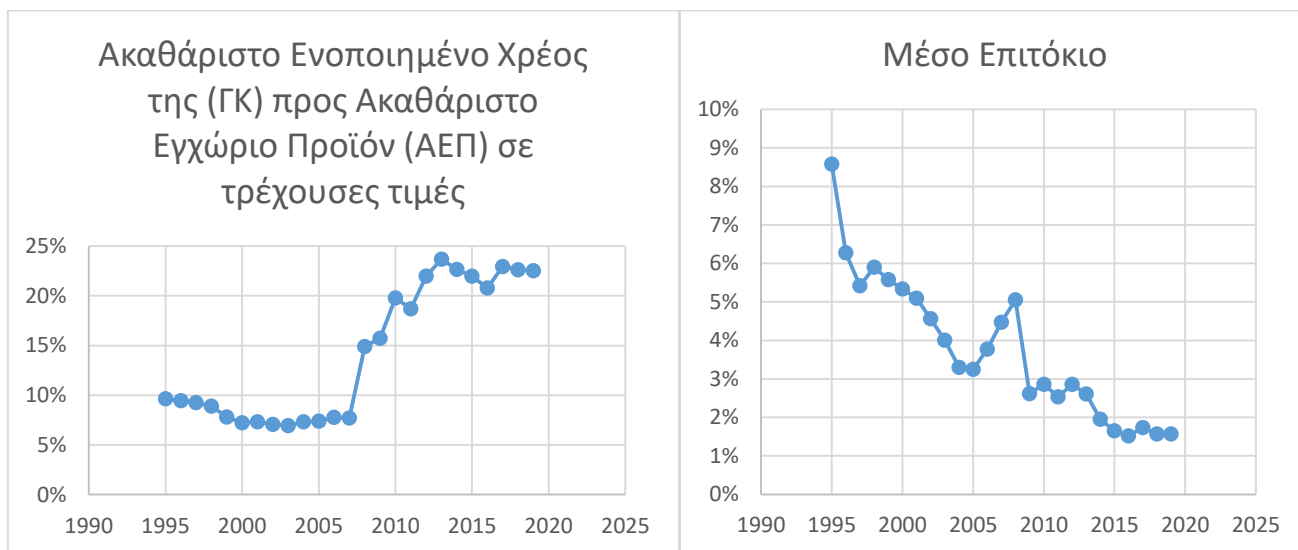
Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ



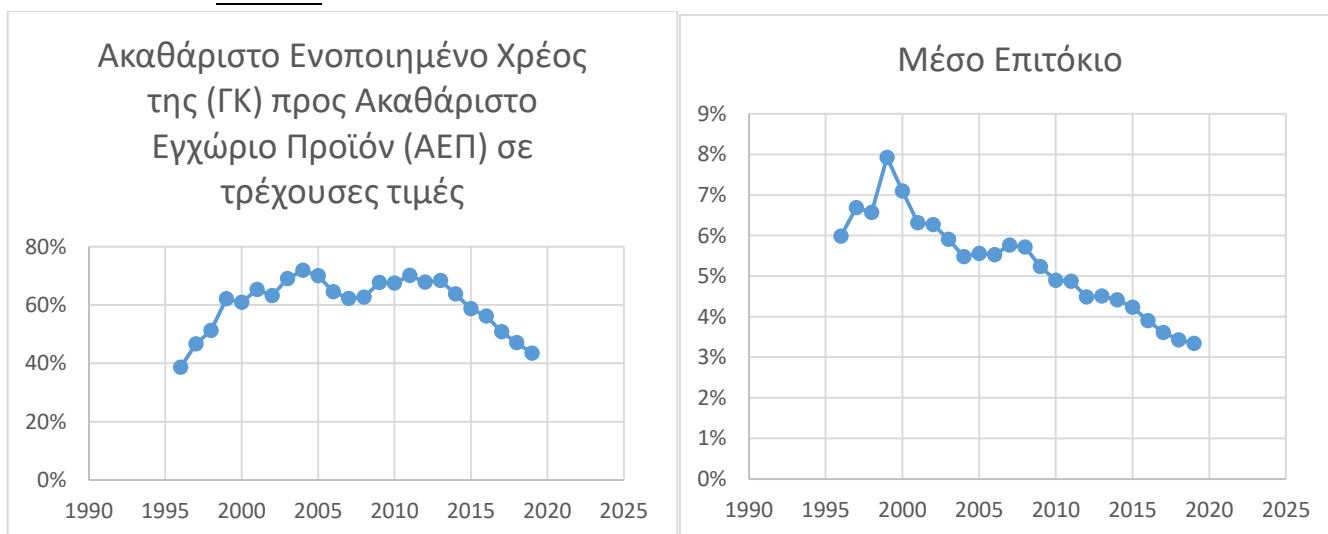
Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ



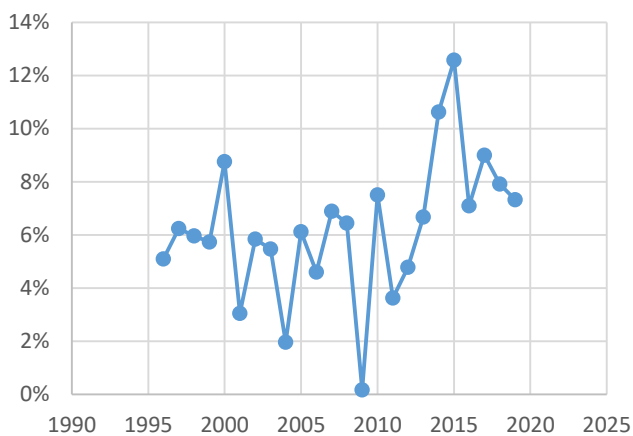
- Λουξεμβούργο



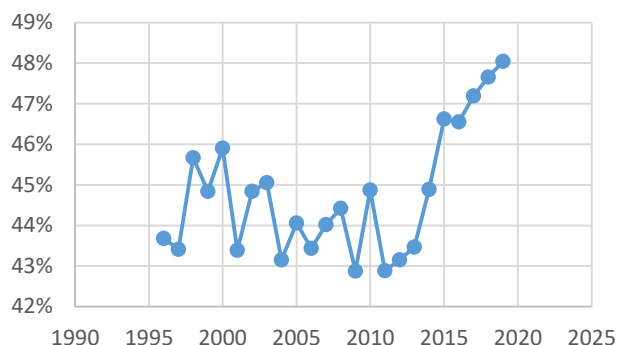
- Μάλτα



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

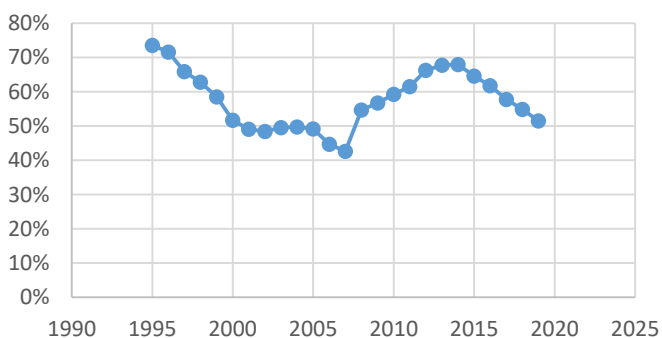


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

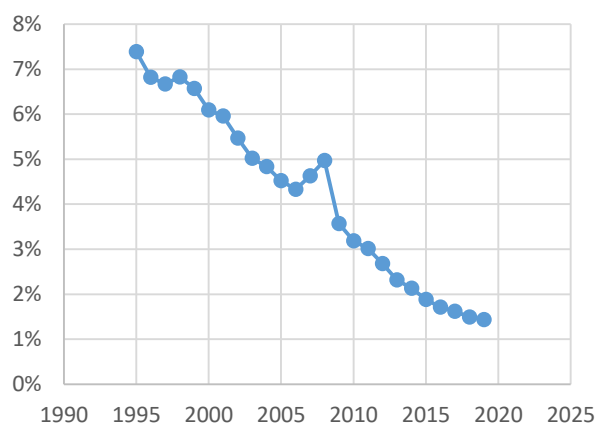


- Ολλανδία

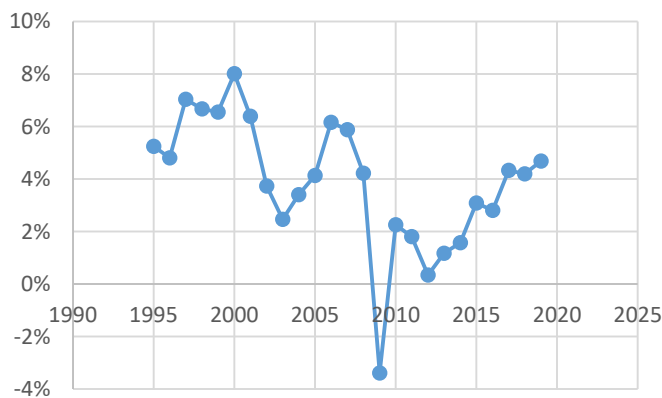
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



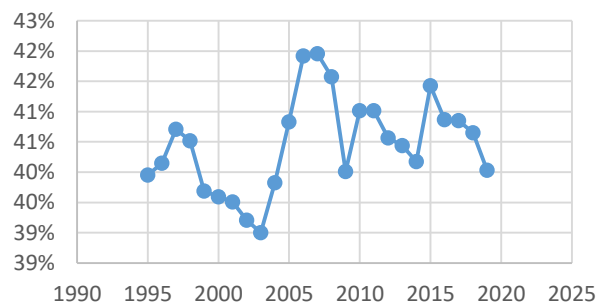
Μέσο Επιτόκιο



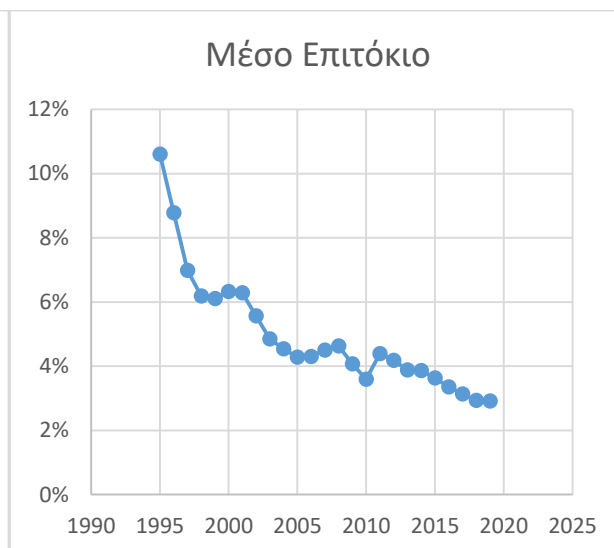
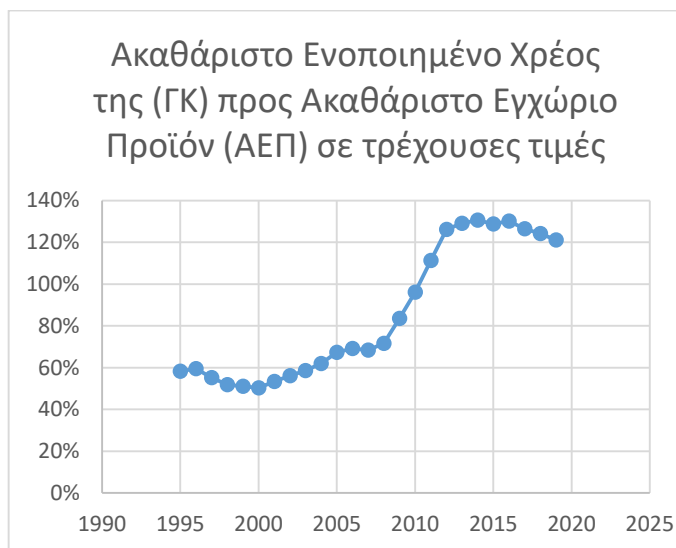
Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ



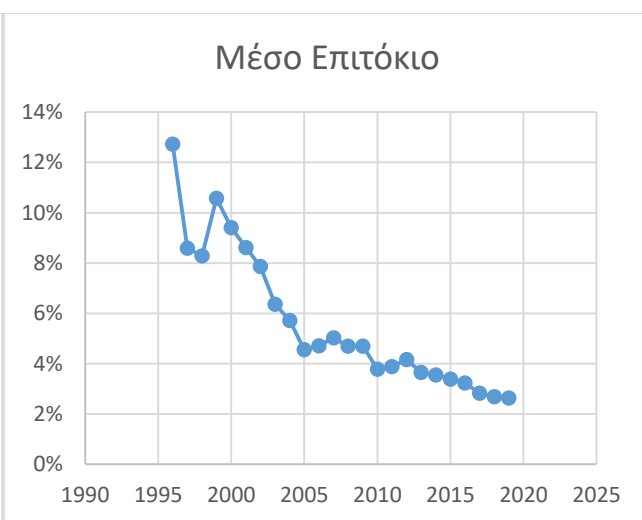
Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ



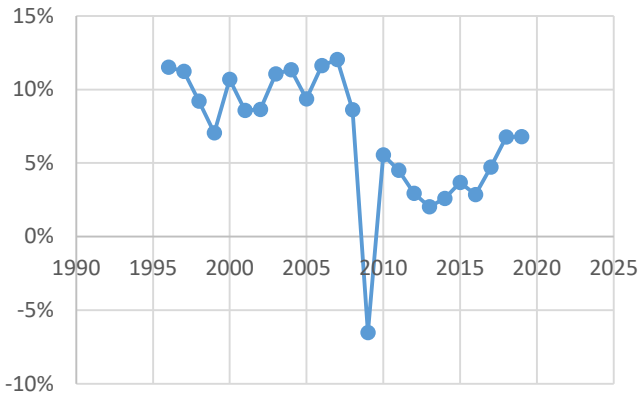
- Πορτογαλία



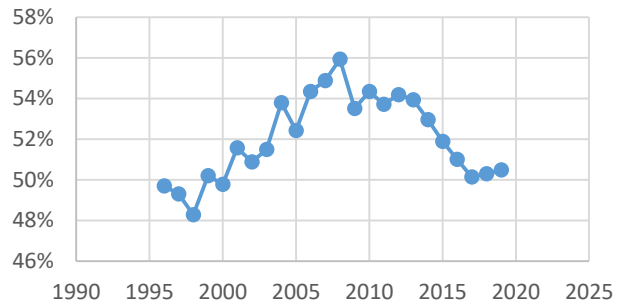
- Σλοβακία



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

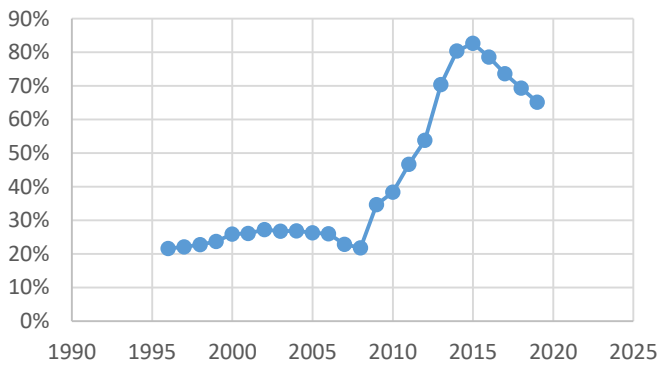


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

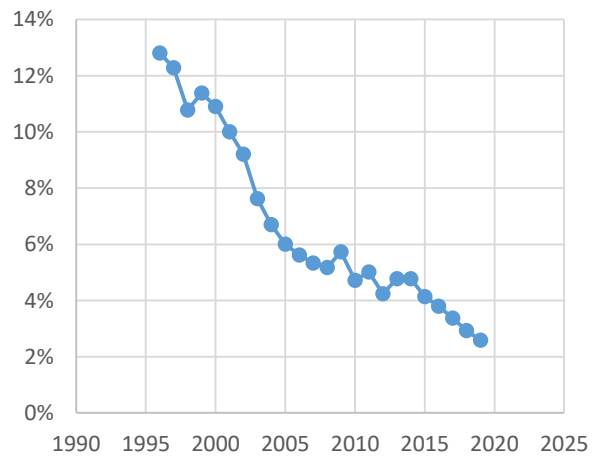


- Σλοβενία

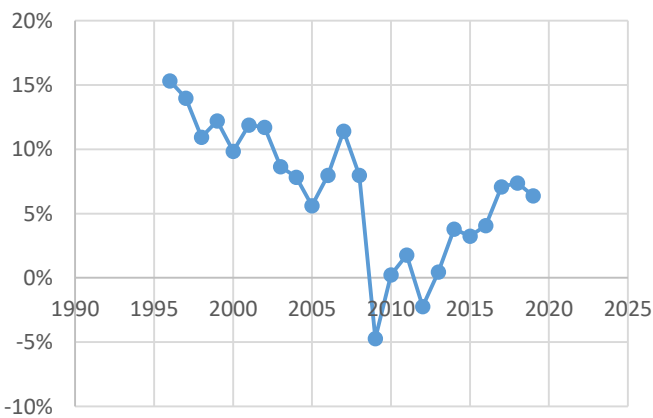
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



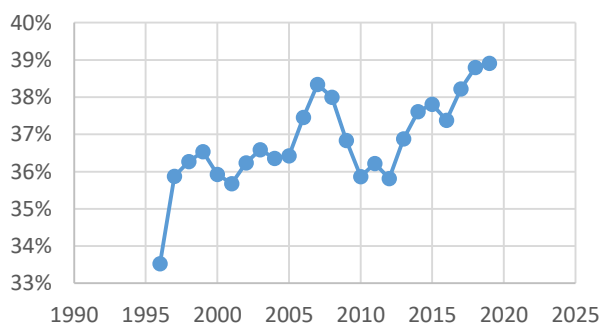
Μέσο Επιτόκιο



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

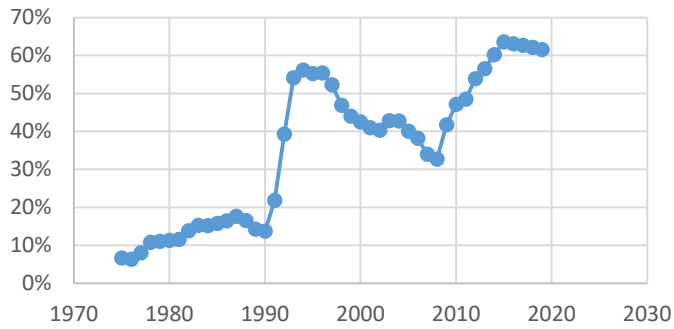


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

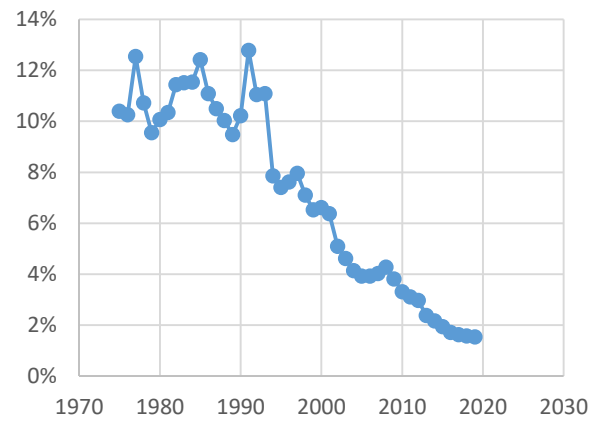


- Φιλανδία

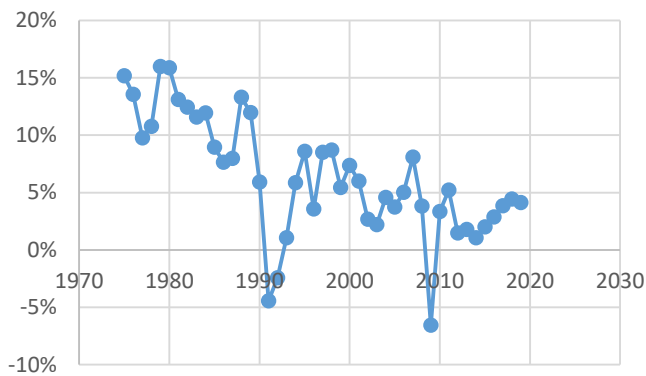
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της (ΓΚ) προς Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές



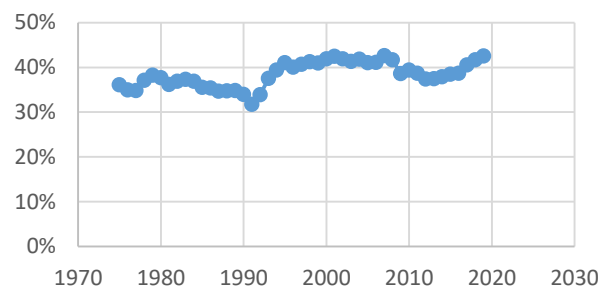
Μέσο Επιτόκιο



Ρυθμός μεταβολής του ΑΕΠ

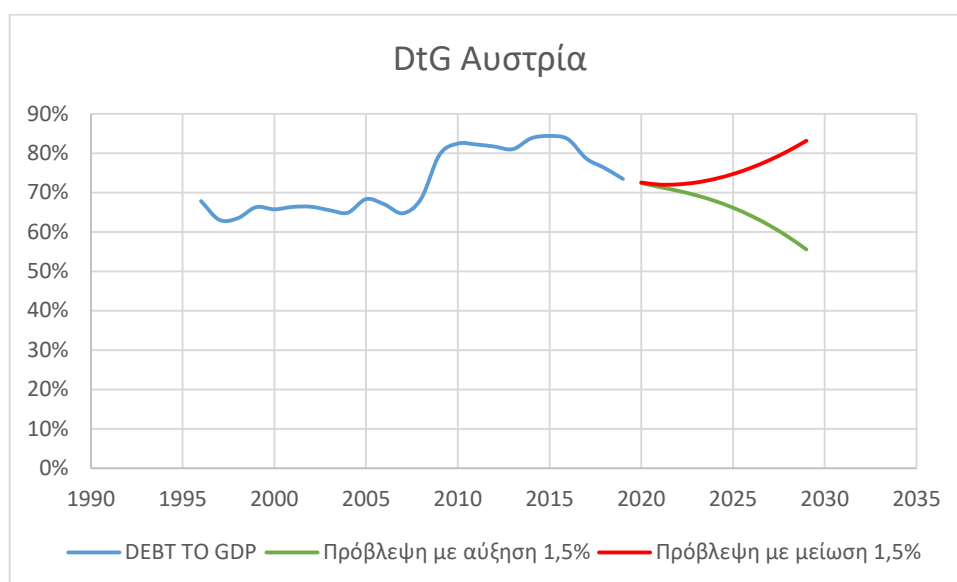


Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα ως ποσοστό του ΑΕΠ

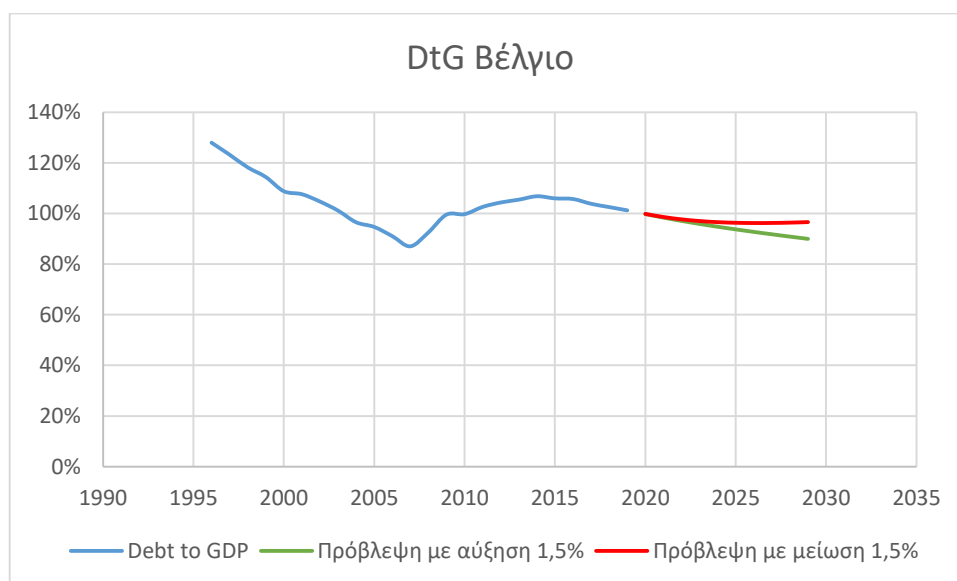


Παράρτημα Ε: Διαγράμματα μεταβλητής DtG συμπεριλαμβανομένων των προβλέσεων

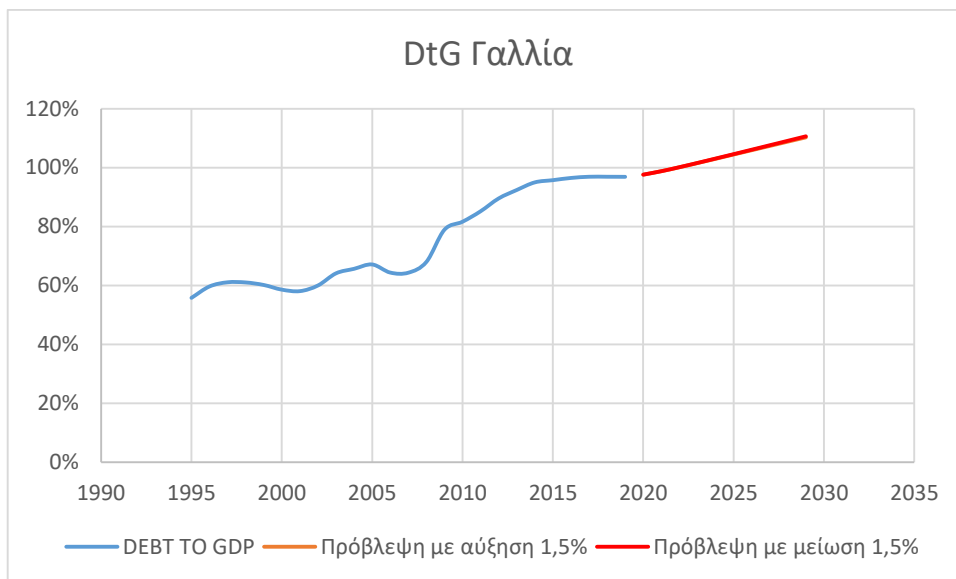
- Αυστρία



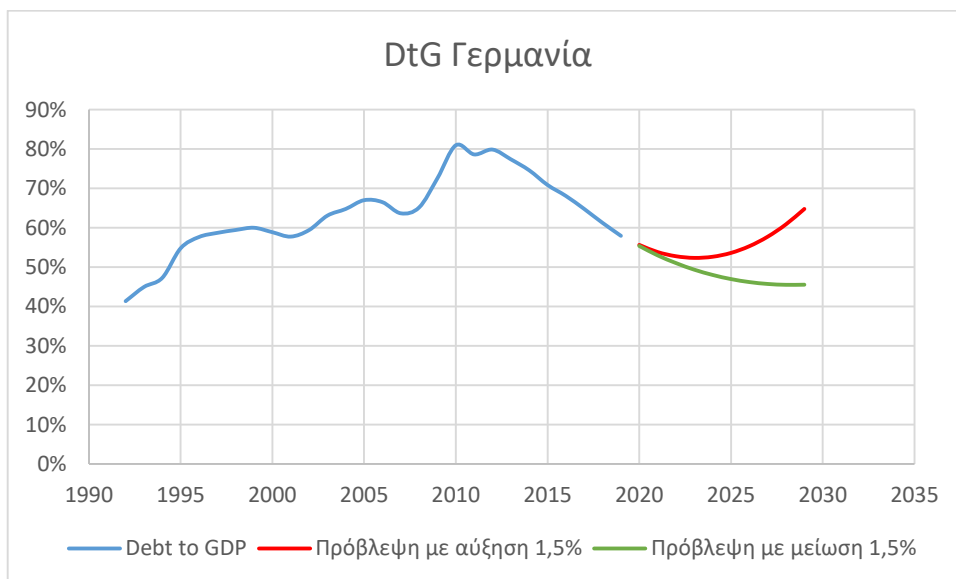
- Βέλγιο



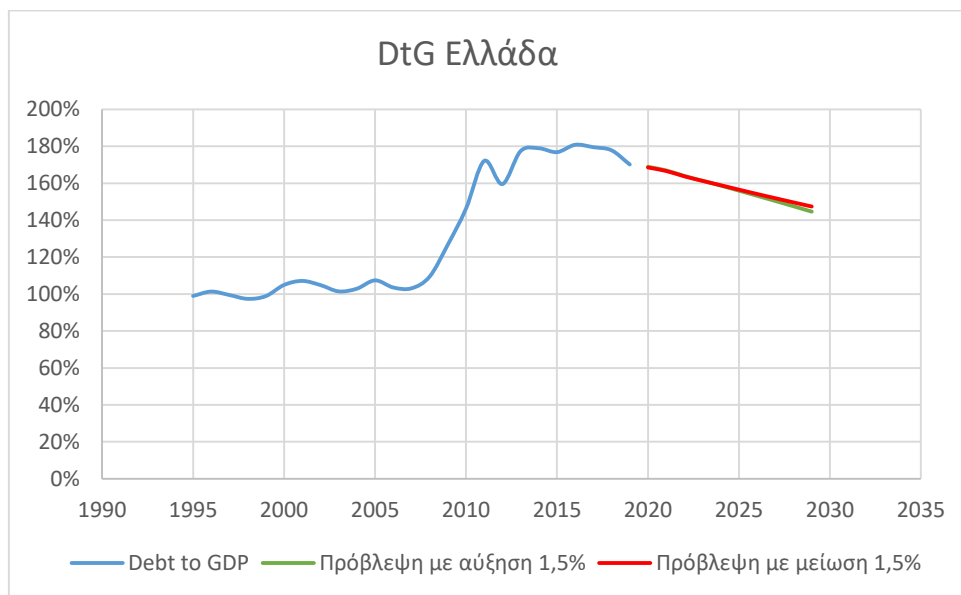
- Γαλλία



- Γερμανία



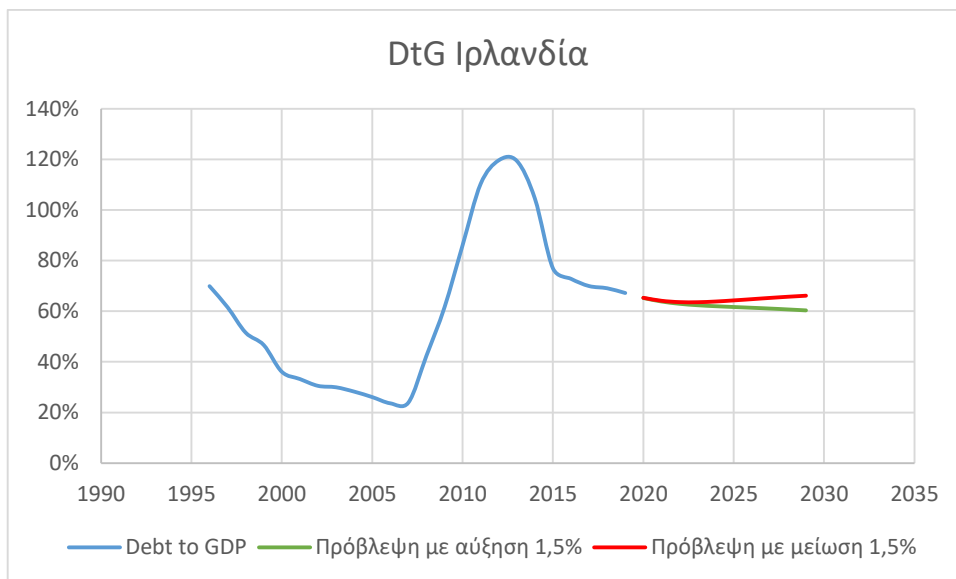
- Ελλάδα



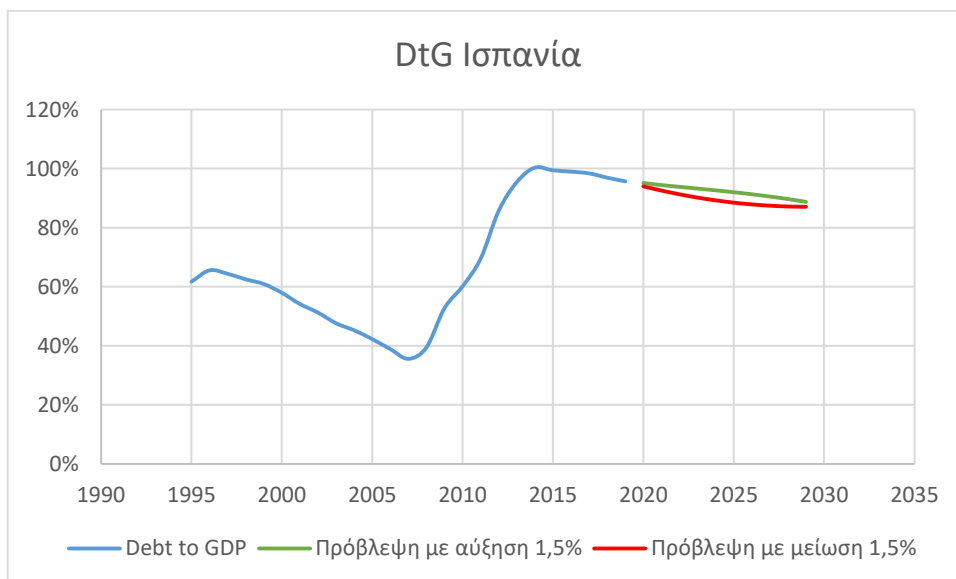
- Εσθονία



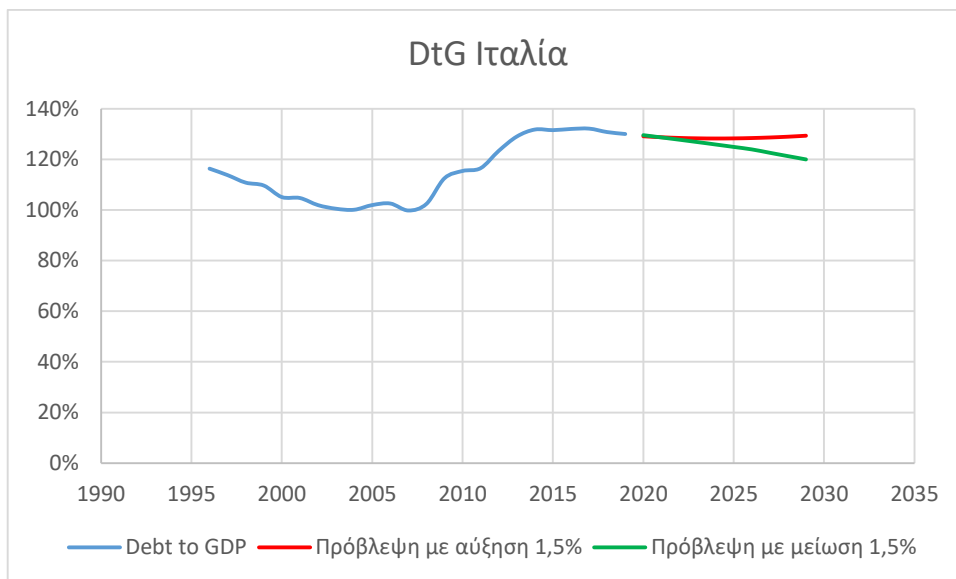
- Ιρλανδία



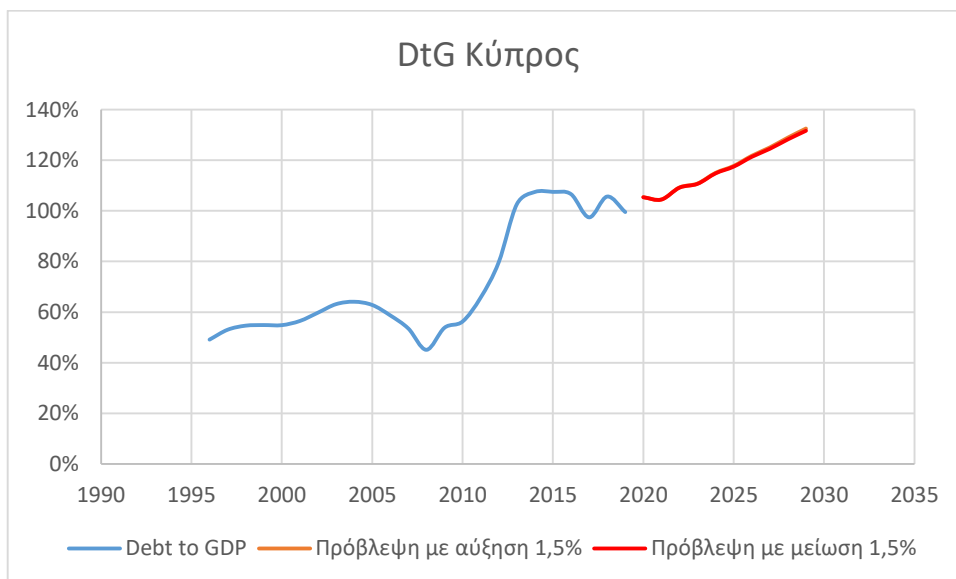
- Ισπανία



- Ιταλία



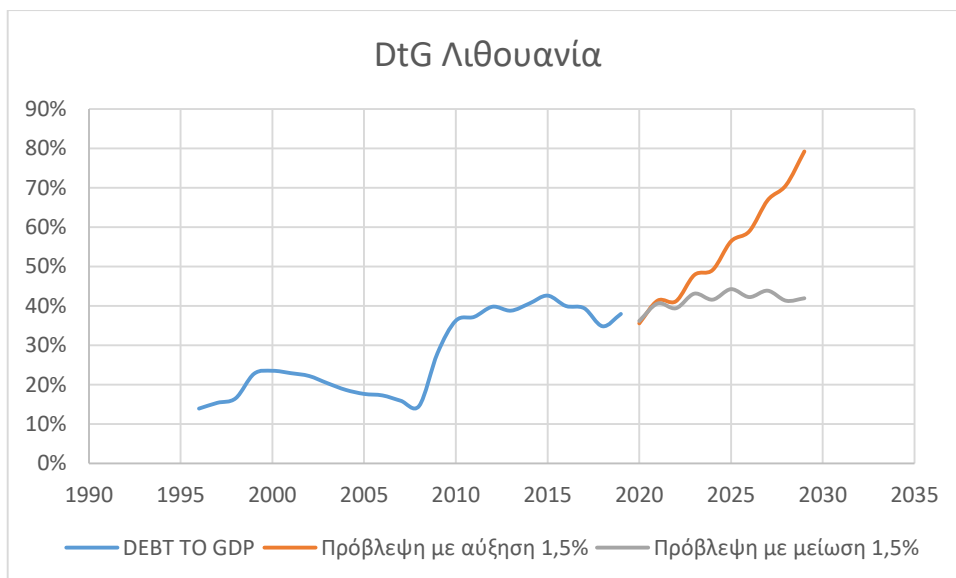
- Κύπρος



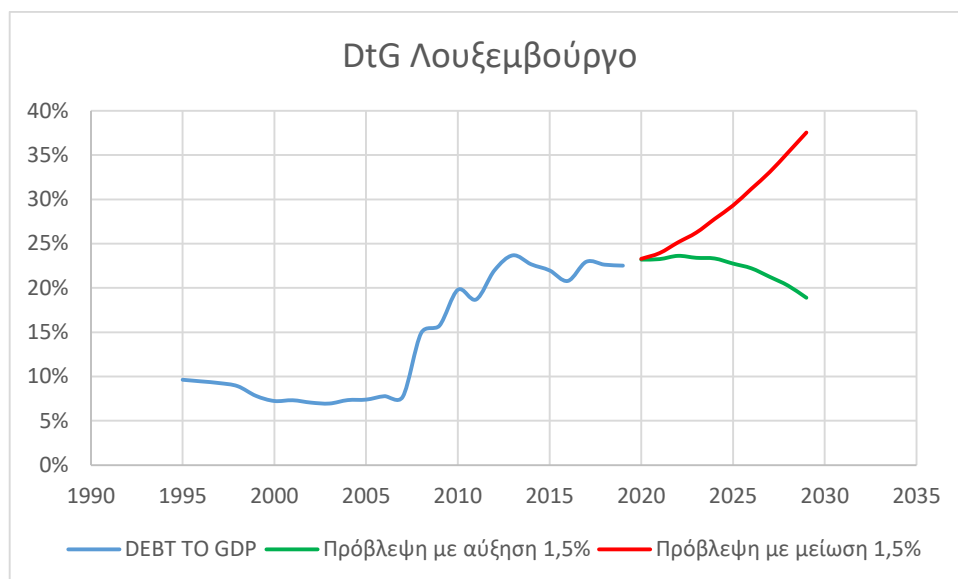
- Λετονία



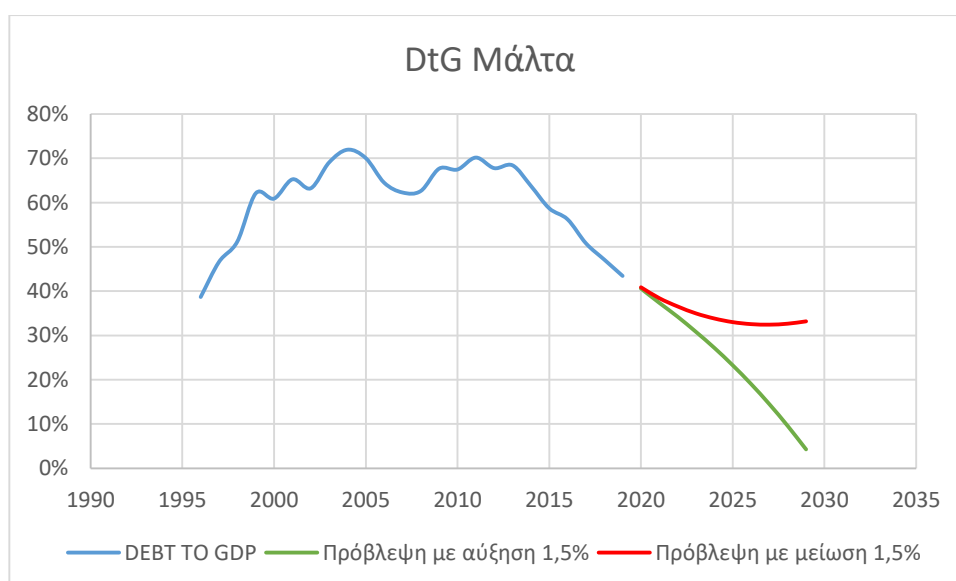
- Λιθουανία



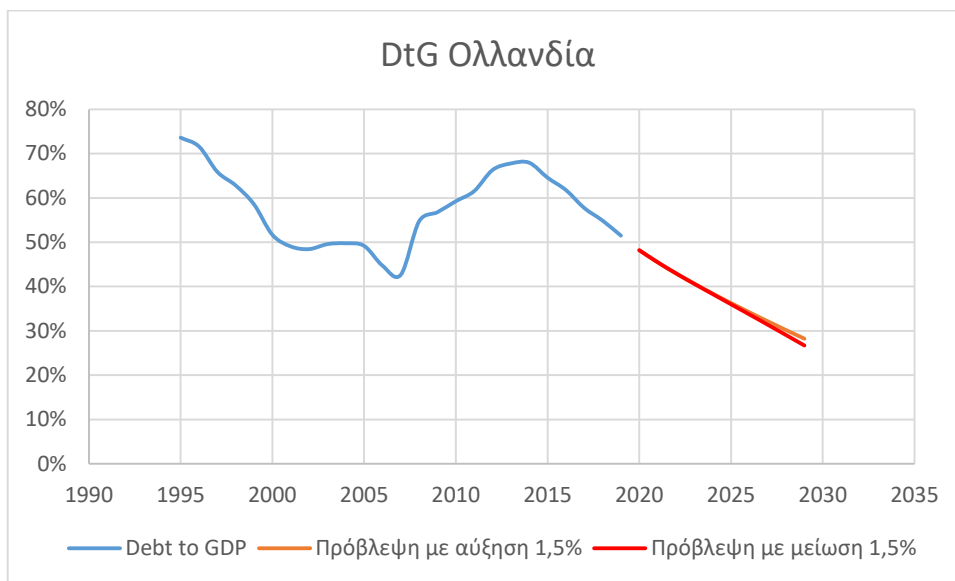
- Λουξεμβούργο



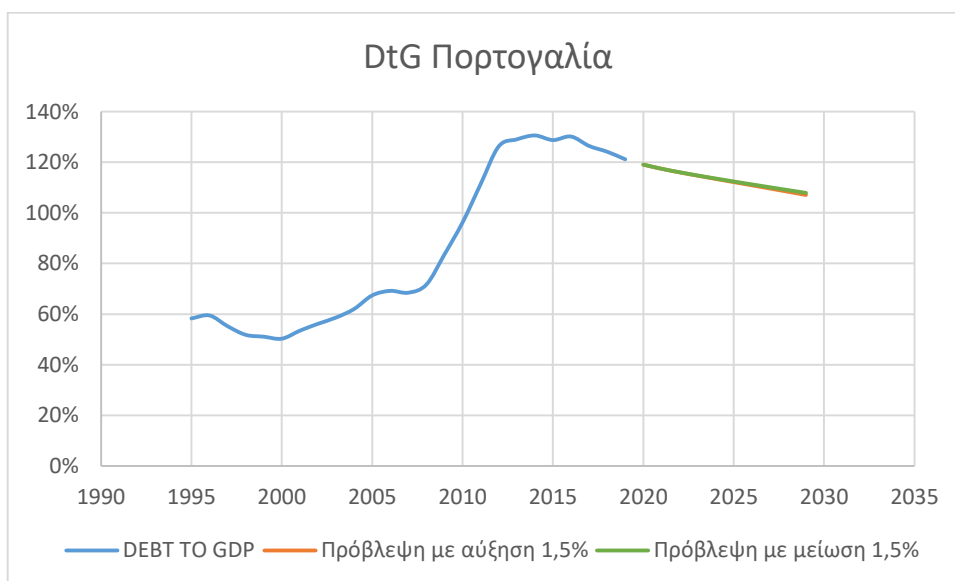
- Μάλτα



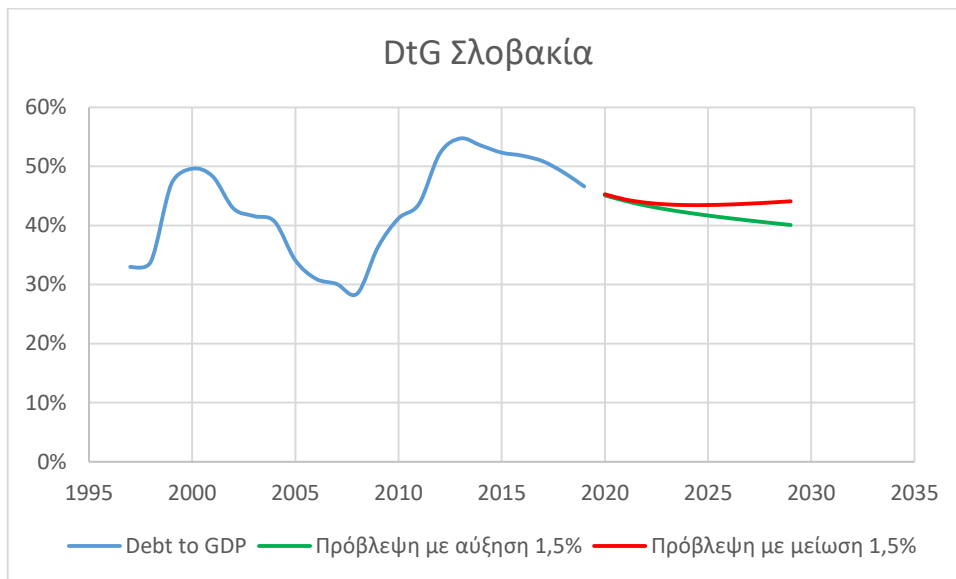
- Ολλανδία



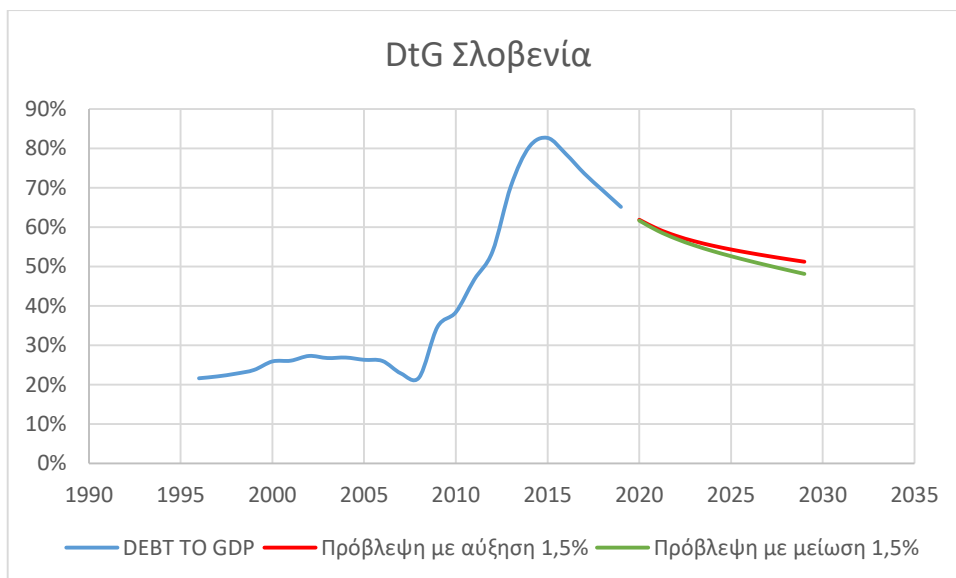
- Πορτογαλία



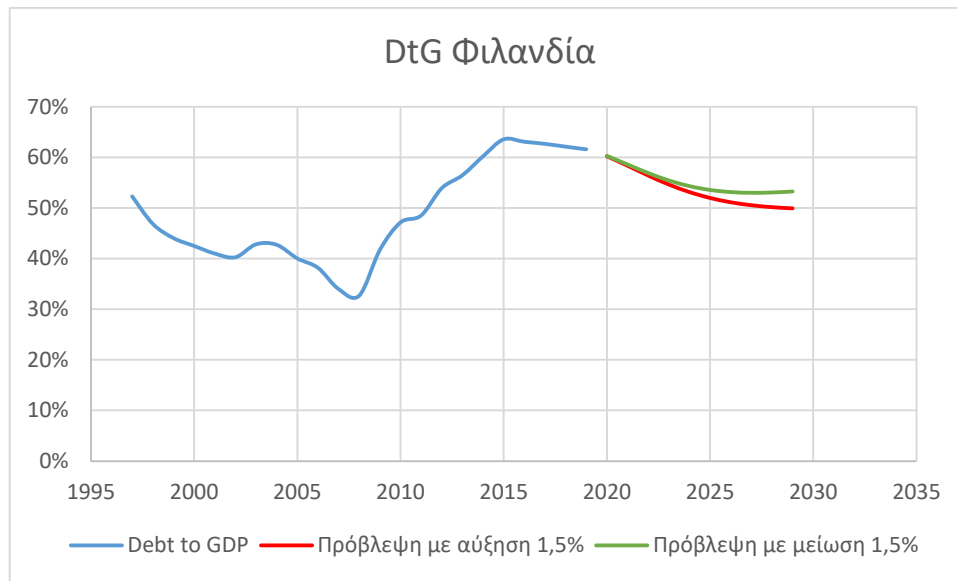
- Σλοβακία



- Σλοβενία



- Φιλανδία



Παράρτημα ΣΤ: Ονομασίες και κωδικοί μεταβλητών όπως δίνονται από τη βάση δεδομένων της AMECO

Μεταβλητή	Κωδικός AMECO	Τίτλος AMECO
Ακαθάριστο Ενοποιημένο Χρέος της Γενικής Κυβέρνησης	1.0.0.0.UDGGL	General government consolidated gross debt :- Excessive deficit procedure (based on ESA 2010)
Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) σε τρέχουσες τιμές	1.0.0.0.UVGDH	Gross domestic product at current prices :- Reference level for excessive deficit procedure
Συνολική Δαπάνη Γενικής Κυβέρνησης	1.0.0.0.UUTGE	Total expenditure: general government :- Excessive deficit procedure
Συνολική Δαπάνη Γενικής Κυβέρνησης εξαιρουμένων των τόκων (Πρωτογενής Δαπάνη)	1.0.0.0.UUTGI	Total expenditure excluding interest: general government :- ESA 2010
Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα	1.0.0.0.UOGD	Gross operating surplus: total economy

Βιβλιογραφία

Ελληνική

Γκινοςάτη Π. (2014), Ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα στην Αθήνα: Μια αυτοπαλίνδρομη διανυσματική προσέγγιση (VAR), Διπλωματική εργασία ΕΜΠ, σχολή πολιτικών μηχανικών

Κοζυράκης Γ. (2011), Κριτήρια επιλογής στατιστικών μοντέλων, Διπλωματική εργασία ΕΜΠ, ΣΕΜΦΕ

Κουνέτας Κ. (2012), Σημειώσεις μαθήματος τεχνικές προβλέψεων & ελέγχου θεωρία και εργαστήριο, Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα Πάτρας, τμήμα επιχειρηματικού σχεδιασμού & πληροφοριακών συστημάτων

Κυρίος Η.Θ. (2010), Μελέτη και εκτίμηση πολυμεταβλητών υποδειγμάτων στην ανάλυση χρονοσειρών, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα στατιστικής και ασφαλιστικής επιστήμης

Μίχου Α. (2014), Πωλήσεις αυτοκινήτων στην Αθήνα: Μια ανάλυση χρονολογικών σειρών (2000-2012), Διπλωματική εργασία ΕΜΠ, σχολή πολιτικών μηχανικών

Οικονόμου Π., Καρώνη Χ. (2010), Στατιστικά Μοντέλα Παλινδρόμησης, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα

Πατραμάνης Δ. (2011), Σχέσεις πετρελαϊκών τιμών και χρηματιστηριακών δεικτών (οικονομετρική μελέτη), Διπλωματική εργασία ΕΜΠ, ΣΕΜΦΕ

Τσαουσίδου Κ. (2013), Είναι η αγορά πετρελαίου μια αποτελεσματική αγορά;, Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής

Χλέτσου Ε. (2011), Οικονομικοί κύκλοι & Συντονισμός Ευρώπης – ΗΠΑ: Μια οικονομετρική διερεύνηση (1960-2009), Διπλωματική εργασία ΕΜΠ, ΣΕΜΦΕ

Wooldridge J.M. (2013), Εισαγωγή στην Οικονομετρία ‘Μια Σύγχρονη Προσέγγιση’, τέταρτη αμερικανική έκδοση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα

Johnston J., Dinardo J. (2004), Οικονομετρικές Μέθοδοι, τέταρτη αμερικανική έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα

Ξενόγλωσση

Breusch T.S. (1978), Testing for autocorrelation in dynamic linear models, Australian Economic Papers, 17 (31), 334-355

Breusch, T. S., Pagan A. R. (1980), The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics, Review of Economic Studies, 47 (1): 239–253

Brkić M. (2016), Greek Sovereign Debt Crisis: Causes, Fiscal Adjustment Programs and Lessons for Croatia, Croatian Economic Survey, 18 (1): 71-99

Chen Y.Y. (2010) Autoregressive Distributed Lag (ADL) Model, available at: www.mail.tku.edu.tw/chenyiyi/ADL.pdf

Chetty P. (2018), Auto regressive distributed lag model (ARDL) and its advantages, available at: <https://www.projectguru.in/publications/auto-regressive-distributed-lag-model-ardl/>

Demetriou K.N. (2015), The European Union in Crisis, Explorations in Representation and Democratic Legitimacy, Springer, New York

Dickey D.A., Fuller W.A. (1979), Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root, Journal of the American Statistical Association, 74 (366): 427-431

Granger C.W.J., Engle R.F. (1987), Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimating, and Testing, Econometrica 55 (2): 251-276

Johansen (1988), Statistical analysis of cointegration vectors', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12 (2-3), 231-254

Leeuw J.D. (1992), Introduction to Akaike (1973) Information Theory and Extension of the Maximum Likelihood Principle, *Breakthroughs in Statistics*, 599-601

MacKinnon J.G. (2010), Critical Values for Cointegration Tests, Queen's Economic Department

Maddala G.S., Kim I.M (1998), Unit roots, Cointegration, and Structural Change, Cambridge University Press

Michaelides P.G., Papageorgiou T., Vouldis A.T. (2013), Business cycles and economic crisis in Greece (1960-2011): A long run equilibrium analysis in the Eurozone, *Economic Modelling*, 31(2013): 804-816

Schwarz G. (1978), Estimating the Dimension of a Model, *The Annals of Statistics*, 6 (2): 461:464

Sotiropoulos D.P. et al. (2014), An Outline of a Progressive Resolution to the Euro-area Sovereign Debt Overhang: How a Five-year Suspension of the Debt Burden Could Overthrow Austerity, Levy Economics Institute of Bard College, Working Paper no. 819

Ιστογραφία

1. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/indicators-statistics/economic-databases/macro-economic-database-ameco/download-annual-data-set-macro-economic-database-ameco_en
2. https://europa.eu/europeanunion/sites/europaeu/files/docs/body/treaty_on_european_union_el.pdf
3. https://europa.eu/european-union/law/treaties_el