ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η ΑΙΤΙΑΚΗ ΣΧΕΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΕΣΟΔΑ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΦΟΡΩΝ, ΤΙΣ ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ, ΤΙΣ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΜΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Επιβλέπων καθηγητής: Δριτσάκης Νικόλαος

Μιχαηλίδης Ιωάννης
ΑΕΜ:4615

Σκοπός και ερευνητικοί στόχοι

Ο προσδιορισμός της εμπειρικής σχέσης ανάμεσα στις εισαγωγές, τις εξαγωγές, τα φορολογικά έσοδα και την οικονομική ανάπτυξη στην Ελλάδα

- Η ανάλυση με τη χρήση της ακαδημαϊκής εμπειρικής βιβλιογραφίας των σχέσεων ανάμεσα στις εισαγωγές, τις εξαγωγές, τα φορολογικά έσοδα και την οικονομική ανάπτυξη
- Ο εντοπισμός σχετικών ερευνών που έχουν γίνει για την Ελλάδα
- Η διερεύνηση ύπαρξης μακροχρόνιας σχέσης ισορροπίας των μεταβλητών
- Η διερεύνηση ύπαρξης βραχυχρόνιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών με τη χρήση του ECM
- Η διερεύνηση πιθανών αιτιωδών επιδράσεων μεταξύ των μεταβλητών

Κίνητρα μελέτης

- Το νέο πιο απαιτητικό οικονομικό περιβάλλον και η ανάγκη για τόνωση της ανταγωνιστικότητας
- Οι προσπάθειες εξομάλυνσης της παγκόσμιας ανισορροπίας που επέφερε η χρηματοπιστωτική κρίση
- Οι δυσοίωνες εξελίξεις για το εμπορικό έλλειμμα της Ελλάδας (αύξηση κατά 21% σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά)
- Η αβεβαιότητα του ευρωπαϊκού στερεώματος λόγω της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης σε συνδυασμό με την αναταραχή του Brexit
- Η μείωση των φορολογικών εσόδων στην Ελλάδα παρά τις προσπάθειες ενίσχυσής τους
- Οι αποκλίσεις ανάμεσα στα εισπραχθέντα έσοδα και στους στόχους που είχαν τεθεί για τη χώρα από την εφαρμογή μέτρων ενίσχυσης φορολογικών εσόδων

Θεωρία: εισαγωγές, εξαγωγές, φορολογικά έσοδα, οικονομική ανάπτυξη (1)

- *Εισαγωγές & οικονομική ανάπτυξη*
  - «import-led-growth»**:** Awokuse (2008), Çetintaş και Barişik (2009), Çetinkaya και Erdogan (2010), Hye και Ben Haj Boubaker (2011), Iscan και Yildirim (2012), Zang και Baimbridge (2012), Rahman και Shahbaz (2013)
- *Εξαγωγές & οικονομική ανάπτυξη*
  - «**export-led-growth**»: Alhajhoj (2007), Gokmen και Temiz (2010), Çetinkaya και Erdogan (2010), Hye και Ben Haj Boubaker (2011), Saad (2012)
  - «**growth-driven-exports**»: Marin (1992), Çetinkaya και Erdogan (2010), Kristjanpoller και Olson (2015)
  - «**feedback**»: Awokuse (2005), Tsen (2007), Taban και Aktar (2008), Elbeidi, et al., (2010), Hye (2012).

Θεωρία: εισαγωγές, εξαγωγές, φορολογικά έσοδα, οικονομική ανάπτυξη (2)

- *Φορολογικά έσοδα & οικονομική ανάπτυξη:*
  - επίδραση της φορολογικής πολιτικής στην οικονομική μεγέθυνση: αρνητική σχέση

    Mendoza, et al., (1997), Lee και Gordon (2005), Poulson και Kaplan (2008)

  - διερεύνηση της σχέσης των φορολογικών εσόδων και της μεγέθυνση: αρνητική, θετική ή ουδέτερη
    - Αρνητική: Easterly και Rebelo (1993), Mendoza, et al., (1995), Reed (2008)
    - Θετική: Chang, et.al, (1999), Mashkoor, et al., (2010)

Πρόσφατες μελέτες για το υπό μελέτη ζήτημα

Συγγραφείς	Δείγμα	Περίοδος ανάλυσης	Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Taha, et al., (2011)	Μαλαισία	1970-2009	Έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας, μέθοδος συνολοκλήρωσης Johansen, υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος , έλεγχος αιτιότητας κατά Granger	μονόδρομη σχέση με κατεύθυνση από την οικονομική μεγέθυνση προς τα φορολογικά έσοδα
Hye (2012)	Κίνα	1978-2009	Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας Phillips Perron, μέθοδος ARDL, έλεγχος αιτιότητας κατά Granger	αμφίδρομη μακροχρόνια σχέση ανάμεσα στην οικονομική μεγέθυνση και τις εξαγωγές, την οικονομική μεγέθυνση και τις εισαγωγές αλλά και ανάμεσα στις εισαγωγές και τις εξαγωγές
Saad (2012)	Λίβανο	1970-2010	Έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας, μέθοδος συνολοκλήρωσης Johansen, υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος, έλεγχος αιτιότητας κατά Granger	μονόδρομη αιτιώδης επίδραση κατά Granger από τις εξαγωγές στην οικονομική μεγέθυνση
Rahman and Shahbaz (2013)	Πακιστάν	1990Q1-2008Q4	μεθοδολογία ARDL, πολυμεταβλητό VECM	Αμφίδρομη επίδραση ανάμεσα στις εισαγωγές και στην οικονομική μεγέθυνση
Ahmad, et al., (2016)	Πακιστάν	1974-2010	μεθοδολογία ARDL	Τα φορολογικά έσοδα επηρεάζουν αρνητικά την οικονομική μεγέθυνση μακροχρόνια

Μελέτες για την Ελλάδα

Συγγραφείς	Μεταβλητές	Περίοδος ανάλυσης	Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Panas και Vamvoukas (2002)	Εξαγωγές, Οικονομική μεγέθυνση	1948- 1997	Έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας, μέθοδος συνολοκλήρωσης Johansen, υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος , έλεγχος αιτιότητας κατά Granger	Δεν ισχύει η «export-led-growth» υπόθεση αλλά μακροχρόνια επιβεβαίωσαν την «growth-driven-exports» υπόθεση
Thomas και Dritsaki (2005)	Φορολογικά έσοδα, Οικονομική μεγέθυνση	1965-2002	Έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας, μέθοδος συνολοκλήρωσης Johansen, υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος , έλεγχος αιτιότητας κατά Granger	Υπάρχει σχέση αιτιώδους επίδρασης ανάμεσα στα φορολογικά έσοδα και στη μεγέθυνση (προβλήματα από την έλλειψη στοιχείων)
Kónya (2006)	Εξαγωγές, Οικονομική μεγέθυνση	1960-1997	Μεθοδολογία πάνελ που βασίζεται στα συστήματα SUR και τους ελέγχους τύπου Wald	Επιβεβαιώθηκε η «growth-driven-exports» υπόθεση (η μελέτη αφορούσε σε χώρες του ΟΟΣΑ)
Konstantakopoulou και Tsionas (2016)	Εξαγωγές, Οικονομική μεγέθυνση	1960-2014	Μεθοδολογία Pesaran, et al. (2001) και Toda και Yamamoto (1995)	Θετική μακροχρόνια σχέση ισορροπίας και αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger. Ισχύουν η «export-led-growth» υπόθεση και η «growth-driven-exports» υπόθεση

Παρουσίαση των μεταβλητών

Έσοδα Συνολικών Φόρων (TRE): Η φορολογία είναι η επιβολή υποχρεωτικών φόρων υπέρ του κράτους. Τα έσοδα μέσω των υποχρεωτικών φόρων αποτελούν τη σημαντικότερη πηγή δημοσίων εσόδων. Ο αντικειμενικός σκοπός της φορολογίας είναι τριπλός: αφενός μεν η χρηματοδότηση των κρατικών δαπανών, αφετέρου η ενίσχυση ή σταθεροποίηση της οικονομικής ανάπτυξης και τέλος η ανακατανομή του οικονομικού πλούτου για την άμβλυνση των κοινωνικών ανισοτήτων.

Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (GDP): Το ΑΕΠ είναι το σύνολο των τελικών αγαθών (υλικών και άυλων) που παράγεται εντός μιας χώρας σε διάστημα ενός έτους ακόμη και αν παράγεται από κατοίκους του εξωτερικού.

Εξαγωγές (EXP): Είναι τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παράγονται στο εσωτερικό μιας χώρας και πωλούνται στο εξωτερικό, οπότε προσμετρούνται στο ΑΕΠ της χώρας .

Εισαγωγές (IMP): Είναι τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παράγονται στο εξωτερικό και πωλούνται στην εγχώρια αγορά και οπότε δεν προσμετρούνται στο ΑΕΠ της χώρας .

Μεθοδολογία έρευνας

- Εκτίμηση με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και εφαρμογή των διαγνωστικών ελέγχων
- Έλεγχοι για να διαπιστωθεί η στασιμότητα ή μη των χρονολογικών σειρών με γραφικές παραστάσεις, με συντελεστές αυτοσυσχέτισης και με ελέγχους μοναδίαίας ρίζας
- Εφαρμογή των μεθόδων συνολοκλήρωσης των Engle-Granger (1987), Phillips-Ouliaris (1990) και Johansen (1988, 1991), αφού διαπιστωθεί ο βαθμός ολοκλήρωσης των χρονολογικών σειρών είναι ίδιας τάξης.
- Αν οι χρονολογικές σειρές διαπιστωθεί ότι είναι συνολοκληρωμένες, τότε θα εκτιμηθεί το υπόδειγμα ECM και θα εφαρμοστεί και ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger για να διαπιστωθούν οι μακροχρόνιες και βραχυχρόνιες αιτιώδεις επιδράσεις.
- Αν δε διαπιστωθεί συνολοκλήρωση τότε θα εφαρμοστεί ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger (1969), ώστε να διαπιστωθούν οι βραχυχρόνιες αιτιώδεις επιδράσεις.

Δείγμα

- Χώρα ανάλυσης: Ελλάδα
- Περίοδος ανάλυσης: 1980-2015
- Μεταβλητές:

Έσοδα Συνολικών Φόρων σε BN Euro (Total Tax Revenue –TRE)

Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν σε BN Euro (Gross domestic product, constant prices 2010 - GDP)

Εξαγωγές αγαθών και υπηρεσιών (Exports of goods and services, constant 2010 US$-EXP)

Εισαγωγές αγαθών και υπηρεσιών (Imports of goods and services, % of GDP-IMP)

- Βάσεις δεδομένων: World Bank και IMF

Αποτελέσματα εμπειρικών αναλύσεων

Αποτελέσματα με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων

Εξειδίκευση υποδείγματος

Το μοντέλο που θα εκτιμηθεί περιλαμβάνει τέσσερις μεταβλητές: το ΑΕΠ (GDP), τις εξαγωγές (EXP), τις εισαγωγές (IMP) και τα φορολογικά έσοδα (TRE). Το υπόδειγμα έχει την παρακάτω μορφή:

$$LGDP_t = \alpha + \beta_1 LEXP_t + \beta_2 LIMP_t + \beta_3 LTRE_t + e_t$$

Όπου α είναι ο σταθερός όρος, β_1, β_2, β_3 είναι οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών και συντελεστές κλίσης του μοντέλου, $LGDP_t$ είναι η εξαρτημένη μεταβλητή του υποδείγματος, $LEXP_t$, $LIMP_t$, $LTRE_t$ είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος και e_t είναι ο διαταρακτικός όρος. Ο δείκτης **t** σε όλες τις μεταβλητές αναφέρεται στη χρονική περίοδο που έχει επιλεγεί για την ανάλυση και συνεπώς, συμβολίζει τα έτη του δείγματος.

Εκτίμηση με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων

Dependent Variable: ΔLGDP

Sample (adjusted): 1981 2015

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ΔLEXP	0.409897	0.074490	5.502686	0.0000
ΔIMP	-0.009040	0.002258	-4.004297	0.0004
ΔLTRE	-0.095058	0.040834	-2.327898	0.0268
DCRISIS	-0.036165	0.012497	-2.893989	0.0070
C	0.013427	0.008317	1.614433	0.1169

R-squared	0.770261	Mean dependent var	0.008104
Adjusted R-squared	0.739629	S.D. dependent var	0.036587
S.E. of regression	0.018669	Akaike info criterion	-4.992338
Sum squared resid	0.010456	Schwarz criterion	-4.770145
Log likelihood	92.36591	Hannan-Quinn criter.	-4.915637
F-statistic	25.14572	Durbin-Watson stat	1.721519
Prob(F-statistic)	0.000000		

Εκτιμημένο υπόδειγμα

$$\Delta\bar{L}GD\bar{P}_t = 0,01 + 0,41\Delta LEXP_t - 0,01\Delta IMP_t - 0,10\Delta LTRE_t - 0,04DCRISIS_t$$

Οικονομετρικά κριτήρια

- **Έλεγχος αυτοσυσχέτισης Durbin – Watson:** δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση πρώτης τάξης
- **Έλεγχος αυτοσυσχέτισης Breusch – Godfrey:** δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση πρώτης, δεύτερης και τρίτης τάξης
- **Έλεγχος κανονικότητας**: τα κατάλοιπα ακολουθούν την κανονική κατανομή
- **Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:** δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα
- **Έλεγχος επιδράσεων ARCH:** δεν υπάρχει επίδραση ARCH πρώτης και δεύτερης τάξης

Αποτελέσματα ελέγχων μοναδιαίας ρίζας

Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα του ελέγχου ADF

Μεταβλητές	(ADF)					
	Επίπεδα			Πρώτες Διαφορές		
	Χωρίς Σταθερά και Τάση	Σταθερά	Σταθερά και Τάση	Χωρίς Σταθερά και Τάση	Σταθερά	Σταθερά και Τάση
LGDP	0,593(1)	-1,769(1)	-1,767(1)	-2,264(0)**	-2,321(0)	-2,495(0)
LEXP	1,333(1)	-1,30(1)	-1,106(1)	-3,207(1)***	-3,522(0)***	-3,561(0)**
IMP	0,275(0)	-1,432(0)	-3,128(1)	-5,377(0)***	-5,321(0)***	-5,229(0)***
LTRE	0,677(2)	-2,448(2)	0,356(0)	-1,870(1)*	-2,439(0)	-5,765(0)***

Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα του ελέγχου PP

Μεταβλητές	(PP)					
	Επίπεδα			Πρώτες Διαφορές		
	Χωρίς Σταθερά και Τάση	Σταθερά	Σταθερά και Τάση	Χωρίς Σταθερά και Τάση	Σταθερά	Σταθερά και Τάση
LGDP	0,741[4]	-1,237[4]	-0,924[4]	-2,330[3]**	-2,396[3]	-2,481[2]
LEXP	1,916[3]	-1,369[3]	-0,599[2]	-3,173[2]***	-3,548[1]***	-3,651[0]**
IMP	0,667[11]	-1,325[4]	-2,517[5]	-5,534[10]***	-5,688[12]***	-5,573[12]***
LTRE	3,145[4]	--5,202[3]**	0,422[5]	-1,587[11]*	-2,241[1]	-5,764[4]***

Αποτελέσματα ελέγχων συνολοκλήρωσης

Έλεγχος Engle-Granger

Cointegration Test - Engle-Granger

Specification: LGDP LEXP IMP LTRE C

Cointegrating equation deterministics: C

Null hypothesis: Series are not cointegrated

Automatic lag specification (lag=1 based on Schwarz Info Criterion, maxlag=7)

	Value	Prob.*
Engle-Granger tau-statistic	-2.903344	0.4958
Engle-Granger z-statistic	-20.51246	0.1435

*MacKinnon (1996) p-values.

Έλεγχος Phillips-Ouliaris

Cointegration Test - Phillips-Ouliaris

Specification: LGDP LEXP IMP LTRE C

Cointegrating equation deterministics: C

Null hypothesis: Series are not cointegrated

Long-run variance estimate (Prewhitening with lags = 1 from SIC maxlags = 3, Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

No d.f. adjustment for variances

	Value	Prob.*
Phillips-Ouliaris tau-statistic	-2.949432	0.4729
Phillips-Ouliaris z-statistic	-18.18990	0.2372

*MacKinnon (1996) p-values.

Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (1)

Έλεγχος των χρονικών υστερήσεων του υποδείγματος VAR

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LGDP LEXP IMP LTRE

Exogenous variables: C

Sample: 1980 2015

Included observations: 34

Lag	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	0.000143	2.498897	2.678469	2.560137
1	285.1371	1.98e-08	-6.392240	-5.494381*	-6.086044
2	33.60866*	1.38e-08*	-6.795410*	-5.179264	-6.244258*

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

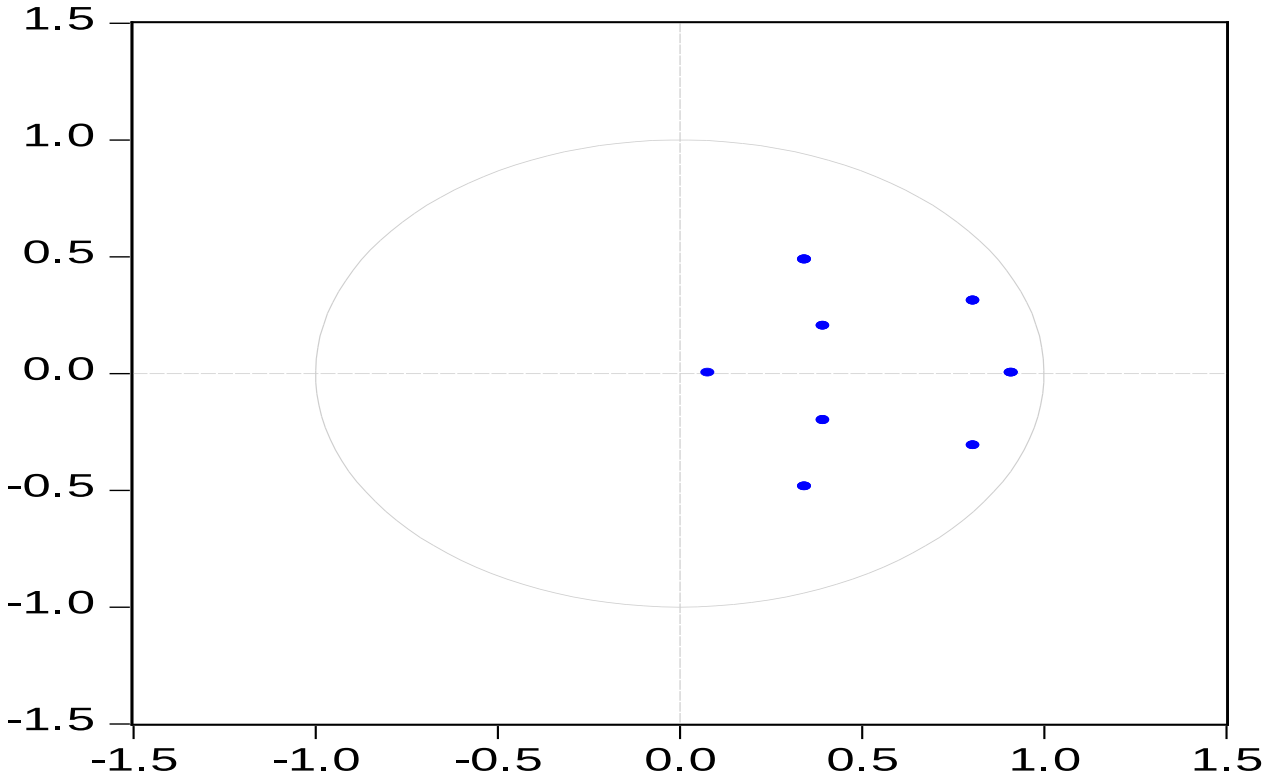
AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (2)

Διάγραμμα των μοναδιαίων ριζών του συστήματος στον μοναδιαίο κύκλο



Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (3)

Έλεγχος καταλοίπων (καινοτομικών διαταραχών) ως προς την κανονικότητα

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Sample: 1980 2015

Included observations: 34

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.715170	2.898318	1	0.0887
2	-0.160309	0.145628	1	0.7027
3	0.405643	0.932430	1	0.3342
4	1.441323	11.77200	1	0.0006
Joint		15.74838	4	0.0034

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	4.192110	2.013262	1	0.1559
2	4.170507	1.940955	1	0.1636
3	2.317817	0.659280	1	0.4168
4	7.965139	34.92452	1	0.0000
Joint		39.53802	4	0.0000

Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (4)

Έλεγχος καταλοίπων (καινοτομικών διαταραχών) ως προς την κανονικότητα

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Sample: 1980 2015

Included observations: 34

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	4.911581	2	0.0858
2	2.086583	2	0.3523
3	1.591710	2	0.4512
4	46.69652	2	0.0000
Joint	55.28639	8	0.0000

Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (5)

Έλεγχος καταλοίπων (καινοτομικών διαταραχών) ως προς την αυτοσυσχέτιση

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Sample: 1980 2015

Included observations: 34

Lags	LM-Stat	Prob
1	16.93437	0.3899
2	15.23322	0.5076
3	14.77251	0.5414
4	19.80356	0.2292
5	17.43213	0.3582
6	21.91257	0.1460
7	10.94979	0.8126
8	12.47287	0.7108
9	16.75186	0.4018
10	8.957193	0.9152
11	16.44369	0.4224
12	10.81795	0.8206

Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (6)

Έλεγχος καταλοίπων (καινοτομικών διαταραχών) ως προς την ετεροσκεδαστικότητα

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Sample: 1980 2015

Included observations: 34

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
168.3144	160	0.3106

Individual components:

Dependent	R-squared	F(16,17)	Prob.	Chi-sq(16)	Prob.
res1*res1	0.322376	0.505478	0.9102	10.96077	0.8119
res2*res2	0.287807	0.429371	0.9510	9.785447	0.8776
res3*res3	0.373300	0.632889	0.8169	12.69220	0.6951
res4*res4	0.454666	0.885848	0.5937	15.45865	0.4913
res2*res1	0.336931	0.539896	0.8877	11.45564	0.7805
res3*res1	0.398115	0.702788	0.7572	13.53591	0.6332
res3*res2	0.337087	0.540275	0.8874	11.46097	0.7802
res4*res1	0.477121	0.969519	0.5227	16.22212	0.4376
res4*res2	0.633909	1.839782	0.1115	21.55290	0.1582
res4*res3	0.658404	2.047900	0.0766	22.38574	0.1312

Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (7)

Μεθοδολογία συνολοκλήρωσης Johansen

Sample (adjusted): 1983 2015

Included observations: 33 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series: LGDP IMP LTRE LEXP

Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.684583	89.24435	63.87610	0.0001
At most 1 *	0.641433	51.16697	42.91525	0.0061
At most 2	0.311046	17.32085	25.87211	0.3914
At most 3	0.141264	5.025678	12.51798	0.5927

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

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

Συνολοκλήρωση και VAR υποδείγματα (7)

Μεθοδολογία συνολοκλήρωσης Johansen

Sample (adjusted): 1983 2015

Included observations: 33 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series: LGDP IMP LTRE LEXP

Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.684583	38.07738	32.11832	0.0083
At most 1 *	0.641433	33.84612	25.82321	0.0035
At most 2	0.311046	12.29517	19.38704	0.3882
At most 3	0.141264	5.025678	12.51798	0.5927

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

Υπόδειγμα διόρθωσης λαθών

Οι σχέσεις του συστήματος που χρησιμοποιήθηκε ήταν:

$$\Delta LGDP_t = a_{11} + \beta_{11}\Delta LGDP_{t-1} + \beta_{12}\Delta LGDP_{t-2} + \gamma_{11}\Delta IMP_{t-1} + \gamma_{12}\Delta IMP_{t-2} + \delta_{11}\Delta LTRE_{t-1} + \delta_{12}\Delta LTRE_{t-2} + \zeta_{11}\Delta LEXP_{t-1} + \zeta_{12}\Delta LEXP_{t-2} + \lambda_1\widehat{u_{t-1}} + e_{1t}$$

$$\Delta IMP_t = a_{21} + \beta_{21}\Delta LGDP_{t-1} + \beta_{22}\Delta LGDP_{t-2} + \gamma_{21}\Delta IMP_{t-1} + \gamma_{22}\Delta IMP_{t-2} + \delta_{21}\Delta LTRE_{t-1} + \delta_{22}\Delta LTRE_{t-2} + \zeta_{21}\Delta LEXP_{t-1} + \zeta_{22}\Delta LEXP_{t-2} + \lambda_2\widehat{u_{t-1}} + e_{2t}$$

$$\Delta LTRE_t = a_{31} + \beta_{31}\Delta LGDP_{t-1} + \beta_{32}\Delta LGDP_{t-2} + \gamma_{31}\Delta IMP_{t-1} + \gamma_{32}\Delta IMP_{t-2} + \delta_{31}\Delta LTRE_{t-1} + \delta_{32}\Delta LTRE_{t-2} + \zeta_{31}\Delta LEXP_{t-1} + \zeta_{32}\Delta LEXP_{t-2} + \lambda_3\widehat{u_{t-1}} + e_{3t}$$

$$\Delta EXP_t = a_{41} + \beta_{41}\Delta LGDP_{t-1} + \beta_{42}\Delta LGDP_{t-2} + \gamma_{41}\Delta IMP_{t-1} + \gamma_{22}\Delta IMP_{t-2} + \delta_{41}\Delta LTRE_{t-1} + \delta_{42}\Delta LTRE_{t-2} + \zeta_{41}\Delta LEXP_{t-1} + \zeta_{42}\Delta LEXP_{t-2} + \lambda_4\widehat{u_{t-1}} + e_{4t}$$

Μακροχρόνιες σχέσεις ισορροπίας

$$LGDP = 2{,}99 - 0{,}13LTRE + 1{,}07LEXP - 0{,}02t$$

$$IMP = 11{,}24 - 4{,}27LTRE + 4{,}56LEXP + 0{,}37t$$

Βραχυχρόνιες αιτιώδεις επιδράσεις: Αιτιότητα κατά Granger (1)

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1980 2015

Included observations: 33

Dependent variable: D(LGDP)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(IMP)	0.543937	2	0.7619
D(LEXP)	0.295445	2	0.8627
D(LTRE)	0.023041	2	0.9885
All	2.312527	6	0.8888

Dependent variable: D(IMP)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LGDP)	1.458980	2	0.4822
D(LEXP)	2.832996	2	0.2426
D(LTRE)	8.476523	2	0.0144

Βραχυχρόνιες αιτιώδεις επιδράσεις: Αιτιότητα κατά Granger (2)

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1980 2015

Included observations: 33

Dependent variable: D(LEXP)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LGDP)	5.000579	2	0.0821
D(IMP)	2.570543	2	0.2766
D(LTRE)	8.780064	2	0.0124
All	16.20935	6	0.0127

Dependent variable: D(LTRE)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LGDP)	2.090319	2	0.3516
D(IMP)	2.197281	2	0.3333
D(LEXP)	1.457502	2	0.4825
All	[illegible]	6	[illegible]

Βραχυχρόνιες αιτιώδεις επιδράσεις: Αιτιότητα κατά Granger (2)

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1980 2015

Included observations: 33

Dependent variable: D(LEXP)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LGDP)	5.000579	2	0.0821
D(IMP)	2.570543	2	0.2766
D(LTRE)	8.780064	2	0.0124
All	16.20935	6	0.0127

Dependent variable: D(LTRE)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LGDP)	2.090319	2	0.3516
D(IMP)	2.197281	2	0.3333
D(LEXP)	1.457502	2	0.4825
All	[illegible]	6	[illegible]

Συμπεράσματα

- Η προσέγγιση με τη χρήση της μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων. διαπιστώθηκε ότι το μοντέλο ερμήνευε πάνω από 70% το ρυθμό μεταβολής του ΑΕΠ
- Από τους ελέγχους συνολοκλήρωσης τόσο με τον έλεγχο των Engle – Granger όσο και με τον αντίστοιχο των Phillips – Ouliaris διαπιστώθηκε, ότι δεν υπάρχει κανένα συνολοκληρωμένο διάνυσμα και οπότε δεν υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών του υποδείγματος.
- Η ανάλυση της συνολοκλήρωσης Johansen επιβεβαίωσε την ύπαρξη συνολοκλήρωσης.
- Υπάρχουν βραχυχρόνιες αιτιώδεις επιδράσεις με κατεύθυνση από τα φορολογικά έσοδα προς τις εισαγωγές και προς τις εξαγωγές.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας