

ΠΜΣ Εφαρμοσμένης Οικονομικής  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΟΙ  
ΚΥΚΛΟΙ: ΜΠΟΡΟΥΝ ΤΑ ΣΟΚ ΣΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ  
ΝΑ ΕΞΗΓΗΣΟΥΝ ΤΙΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ;**

**Σωτήριος Χρήστος Καραγκούνης**

**Επιβλέπων: Αναπ. Καθηγητής Γεώργιος Χάλκος**

**ΒΟΛΟΣ 2010**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 8575/1  
Ημερ. Εισ.: 17-08-2010  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ  
338.064  
ΚΑΡ

ΠΜΣ Εφαρμοσμένης Οικονομικής  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΟΙ  
ΚΥΚΛΟΙ: ΜΠΟΡΟΥΝ ΤΑ ΣΟΚ ΣΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ  
ΝΑ ΕΞΗΓΗΣΟΥΝ ΤΙΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ;**

**Σωτήριος Χρήστος Καραγκούνης**

**Επιβλέπων: Αναπ. Καθηγητής Γεώργιος Χάλκος**

**ΒΟΛΟΣ 2010**

## Υπεύθυνη δήλωση

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στη διπλωματική εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών στην Εφαρμοσμένη Οικονομική του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Βόλος, Μάιος 2010

## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αναπ. Καθηγητή κ. Χάλκο Γεώργιο για τις πολύτιμες υποδείξεις του οι οποίες ήταν απαραίτητες για την εκπόνηση αυτής τη εργασίας.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	ΣΕΛ.5-6
2. ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ.....	ΣΕΛ.7-19
2.1 ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝ.....	ΣΕΛ.8-13
2.2 ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝ.....	ΣΕΛ.13-14
2.3 ΚΕΥΝΣΙΑΝΗ ΚΑΙ ΝΕΑ ΚΕΥΝΣΙΑΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΚΕΨΗ.....	ΣΕΛ.15-19
3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	ΣΕΛ.20-26
4. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ.....	ΣΕΛ.27-36
4.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	ΣΕΛ.27
4.2 ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.28-36
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.37-38
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	ΣΕΛ.39-42
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.43-67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	ΣΕΛ.43-46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	ΣΕΛ.47-57
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.....	ΣΕΛ.58-63
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.....	ΣΕΛ.64-67

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη σύγχρονη οικονομική θεωρία έχουν αναπτυχθεί δύο θεωρητικές τάσεις σχετικά με την κατανόηση της συμπεριφοράς των οικονομικών κύκλων. Από τη μία πλευρά έχουν αναπτυχθεί τα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων τα οποία υποστηρίζουν ότι τα τεχνολογικά σοκ επηρεάζουν σημαντικά τους οικονομικούς κύκλους. Από την άλλη πλευρά υπάρχουν οι θεωρίες ατελούς ανταγωνισμού και ονομαστικών ακαμψιών που εστιάζουν στο ρόλο των εξωγενών διαταραχών στη ζήτηση. Η θεωρητική αυτή διαμάχη επεκτείνεται και σε εμπειρικό επίπεδο με τα εμπειρικά αποτελέσματα να μη συγκλίνουν σε ένα κοινό συμπέρασμα. Μια εμπειρική διερεύνηση του θέματος πραγματοποιούμε κι εδώ. Χρησιμοποιώντας υποδείγματα VAR, επιδιώκουμε τον προσδιορισμό των τεχνολογικών και μη τεχνολογικών σοκ και μελετάμε τις επιπτώσεις τους πάνω στην παραγωγικότητα, τις ώρες εργασίας και το ΑΕΠ. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα υποδείγματα ατελών αγορών και ονομαστικών ακαμψιών ερμηνεύουν καλύτερα τις οικονομικές διακυμάνσεις.

Λέξεις κλειδιά: απασχόληση, τεχνολογία, οικονομικοί κύκλοι

JEL κωδικοί: E24, E32

## ABSTRACT

In modern economic theory there have been developed two theoretical tendencies with regard to the comprehension of the behavior of business cycles. On the one hand there have been developed the models of Real Business Cycles which support that technology shocks affect importantly the economic activity and therefore Business Cycles. On the other hand there are theories of incomplete competition and nominal rigidities that they focus in the role of exogenous disturbances in the demand. This theoretical conflict is extended in empirical level with the empirical results not converging in a joint conclusion. Here, we attempt to make an empirical investigation of the subject. Using VAR models, we try to identify technology and nontechnology shocks and study their repercussions on productivity, work hours and the GNP. The results show that the models of incomplete markets and nominal rigidities interpret better the economic fluctuations.

Keywords: employment, technology, business cycles

JEL codes: E24, E32

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη των οικονομικών διακυμάνσεων αποτελεί ένα από τα βασικά αντικείμενα με τα οποία ασχολείται η σύγχρονη οικονομική επιστήμη, τους μηχανισμούς των οποίων προσπαθεί να κατανοήσει για την ορθή ερμηνεία τους χωρίς όμως μέχρι σήμερα να έχει καταφέρει να φτάσει σε ένα κοινά αποδεκτό συμπέρασμα.

Τι εννοούμε όμως όταν αναφερόμαστε στις οικονομικές διακυμάνσεις ή όπως πολύ χαρακτηριστικά αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία ως «εμπορικοί κύκλοι»; Ο όρος «εμπορικοί κύκλοι» αναφέρεται στην κοινή συμπεριφορά των Χρονολογικών Σειρών ενός γενικότερου φάσματος οικονομικών μεταβλητών όπως είναι οι τιμές, η παραγωγή, η απασχόληση, η κατανάλωση και η επένδυση (Long και Plosser, 1983). Η συμπεριφορά αυτή των μεταβλητών διακρίνεται από δύο χαρακτηριστικά στοιχεία: τη διάρκεια (*persistence*) και τη συ-μετακίνηση (*comovement*). Το πρώτο στοιχείο βασίζεται στο γεγονός ότι όταν η αξία μιας μεταβλητής, σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, βρίσκεται πάνω (ή κάτω) από την χρονική της τάση, θα τείνει να παραμείνει πάνω (ή κάτω) από την τάση για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Το δεύτερο χαρακτηριστικό στοιχείο αναφέρεται στο φαινόμενο που παρατηρείται όταν η αξία μιας μεταβλητής βρίσκεται πάνω (ή κάτω) από την τάση της, τότε και άλλες μεταβλητές θα τείνουν ταυτόχρονα να κινούνται πάνω (ή κάτω) από την τάση τους.

Τα τελευταία χρόνια επικρατούν δύο τάσεις στην οικονομική θεωρία όσον αφορά την ανάλυση των οικονομικών κύκλων. Από τη μία πλευρά έχουμε τις θεωρίες των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων οι οποίες εστιάζουν την ανάλυσή τους στην προσφορά και δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στον ρόλο των τεχνολογικών σοκ στη διαμόρφωση των οικονομικών κύκλων. Βασικά τους χαρακτηριστικά είναι ο ελεύθερος ανταγωνισμός και η απουσία τριβών στις αγορές. Εναλλακτικά, έχουν αναπτυχθεί υποδείγματα ατελούς ανταγωνισμού με ακαμψίες τιμών ή μισθών. Σύμφωνα με αυτήν την κατηγορία υποδειγμάτων, λόγω της ύπαρξης βραχυπρόθεσμων ονομαστικών ακαμψιών, εξωγενείς διαταραχές στη ζήτηση αποτελούν την κινητήρια δύναμη των οικονομικών διακυμάνσεων. Αυτή η θεωρητική διαμάχη παρουσιάζεται στο δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας.



Σημείο τριβής ανάμεσα στις δύο αυτές θεωρητικές τάσεις αποτελεί η σχέση ανάμεσα στην εργασιακή παραγωγικότητα και τις ώρες εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, τα βασικά υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων προβλέπουν θετική συσχέτιση ανάμεσα σε αυτές τις δύο μεταβλητές ενώ τα υποδείγματα ονομαστικών ακαμψιών προβλέπουν αρνητικό πρόσημο. Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί πλούσια βιβλιογραφία σχετικά με την εμπειρική διερεύνηση αυτής της σχέσης με διφορούμενα αποτελέσματα. Αυτή η βιβλιογραφία αναπτύσσεται στο τρίτο μέρος της εργασίας.

Μία σχετική εμπειρική διερεύνηση επιδιώκουμε κι εμείς σε αυτή την εργασία , η οποία και αναλύεται στο τέταρτο μέρος. Χρησιμοποιώντας υποδείγματα VAR και εισάγοντας στην ανάλυση τον περιορισμό ότι μακροχρόνια μόνο τα τεχνολογικά σοκ μπορούν να επηρεάσουν την παραγωγικότητα, κάνουμε διάσπαση ανάμεσα σε τεχνολογικά και μη τεχνολογικά σοκ. Βασικός στόχος αυτής της ανάλυσης είναι η μελέτη των επιπτώσεων των επιμέρους σοκ πάνω στην παραγωγικότητα και τις ώρες εργασίας. Αναλύοντας τα αποτελέσματα συγκλίνουμε με την άποψη ότι τα υποδείγματα ατελούς ανταγωνισμού και ονομαστικών ακαμψιών φαίνεται να ερμηνεύουν καλύτερα τις οικονομικές διακυμάνσεις. Τέλος, κλείνουμε συνοψίζοντας τα βασικά συμπεράσματα.

## 2. ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ

Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με τις δύο πιο πρόσφατες θεωρίες οικονομικών διακυμάνσεων που αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια: την θεωρία των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων και τη Νέα Κεϋνσιανή Σκέψη. Σύμφωνα με την θεωρία των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, οι οικονομικές διακυμάνσεις αποδίδονται σε κάποιες τυχαία εμφανιζόμενες μεταβολές στις πραγματικές και όχι νομισματικές μεταβλητές και οι μεταβολές αυτές διαχέονται με μεγάλη ταχύτητα στην οικονομία. Κατά την προσέγγιση της θεωρίας των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, οι φορείς της οικονομίας σχηματίζουν ορθολογικά τις προσδοκίες τους και έχουν πλήρη πληροφόρηση για το τι συμβαίνει στην οικονομία ενώ επιπρόσθετα υιοθετείται η υπόθεση της συνεχούς ισορροπίας στις αγορές. Μπορούμε να πούμε ότι η θεωρία των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων βασίζεται στις ακόλουθες παραδοχές:

1. Οι διακυμάνσεις στο επίπεδο του προϊόντος και της απασχόλησης οφείλονται κυρίως σε τυχαίες διαταραχές στην τεχνολογία.
2. Οι μεταβολές στην απασχόληση οφείλονται σε επιλογές των νοικοκυριών αναφορικά με το χρόνο που θα απομένουν σε εργασία.
3. Η μακροχρόνια τάση και οι οικονομικές διακυμάνσεις θεωρούνται αλληλένδετα και αδιαχώριστα φαινόμενα με κοινούς προσδιοριστικούς παράγοντες.
4. Η νομισματική πολιτική δεν επηρεάζει τις πραγματικές μεταβλητές.

Από την άλλη πλευρά, Οι νεοκεϋνσιανοί οικονομολόγοι δεν αποδέχονται την υπόθεση της συνεχούς ισορροπίας στις αγορές και υποστηρίζουν ότι διάφορα «εμπόδια» όπως ατελής ανταγωνισμός ή ασύμμετρη πληροφόρηση επιβραδύνουν, αν δεν αποτρέπουν τελείως, την ισορροπία της οικονομίας στο σημείο της πλήρους απασχόλησης της εργασίας. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι η ορθολογική συμπεριφορά στο μικροοικονομικό επίπεδο δεν συμβαδίζει αναγκαστικά με επιθυμητές κοινωνικές συνέπειες στο μακροοικονομικό επίπεδο. Με βάση τα ανωτέρω, οι νεοκεϋνσιανοί οικονομολόγοι δείχνουν ότι η σταθεροποιητική πολιτική επηρεάζει τις πραγματικές μεταβλητές και οδηγεί σε διαφορετικό σημείο ισορροπίας, με αποτέλεσμα να απορρίπτεται η υπόθεση της ουδετερότητας του χρήματος βραχυχρόνια. Το αποτέλεσμα είναι να ρίχνουν το βάρος στις ατέλειες της αγοράς για την ερμηνεία των οικονομικών διακυμάνσεων και στους παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση.

## 2.1 ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝ

Τα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων (Real Business Cycle models) αναπτύχθηκαν κατά τη δεκαετία του '80 με απώτερο σκοπό να εξηγήσουν το φαινόμενο του οικονομικού κύκλου. Τα υποδείγματα αυτά βασίζονται σε αυτό που αναπτύχθηκε από τους Kydland και Prescott (1982) και εξυπηρετούν δύο στοιχεία της κλασικής σχολής σκέψης: i) την Βαλρασιανή Ισορροπία όπου σε όλες τις αγορές η τιμή προσαρμόζεται έως ότου η ζήτηση εξισωθεί με την προσφορά, ii) τη κλασική διχοτόμηση όπου απασχόληση, προϊόν και σχετικές τιμές, συμπεριλαμβανομένου του πραγματικού επιτοκίου, προσδιορίζονται από το Βαλρασιανό σύστημα. Αντίθετα, ονομαστικές μεταβλητές, όπως το επίπεδο τιμών, ο ονομαστικός μισθός και το ονομαστικό επιτόκιο, προσδιορίζονται από την αγορά χρήματος. Από τη στιγμή που οι ονομαστικές μεταβλητές δεν επηρεάζουν τις πραγματικές, η αγορά χρήματος δεν είναι σημαντική. Αυτό είναι γνωστό ως ουδετερότητα του χρήματος.

Το υπόδειγμα των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων βασίζεται σ' ένα σύνολο υποθέσεων: i) ορθολογικές προσδοκίες, ii) πλήρης πληροφόρηση, iii) σταθερές προτιμήσεις, iv) απουσία τριβών ή κόστους προσαρμογής, v) απουσία κρατικής παρέμβασης στην αγορά και vi) ουδετερότητα χρήματος. Βασικός στόχος αυτών των υποθέσεων είναι να υποστηρίξουν τις δύο πιο θεμελιώδεις υποθέσεις που είναι γενικά συνεπής με όλες τις γνωστές θεωρίες οικονομικών κύκλων. Η μία υπόθεση αφορά τις προτιμήσεις του καταναλωτή και η άλλη τις παραγωγικές δυνατότητες (Long and Plosser, 1983).

Η υπόθεση των προτιμήσεων είναι ότι όλα τα καθημερινά καταναλωτικά αγαθά (συμπεριλαμβανομένου του ελεύθερου χρόνου), τα οποία ζητούνται σε θετικές ποσότητες για κάθε δεδομένο επίπεδο τιμών, είναι αυστηρά κανονικά αγαθά σε αυτές τις τιμές. Αυτή η υπόθεση συνεπάγεται ότι για δεδομένο επίπεδο τιμών, εάν παρουσιαστεί ένα απροσδόκητο κέρδος στους καταναλωτές, οι τελευταίοι δεν θα θελήσουν να καταναλώσουν άμεσα όλο το κέρδος αλλά να αποταμιεύσουν ένα μέρος του για μελλοντική κατανάλωση.

Αυτή η υπόθεση συνεπάγεται φαινόμενα οικονομικών κύκλων όπως είναι η διάρκεια (*persistence*) και η συ-μετακίνηση (*comovement*), αλλά δεν μπορεί να τα εξηγήσει. Η

οικονομική ισορροπία πάντα περιλαμβάνει μια αντιπαράθεση ανάμεσα στις προτιμήσεις και τις δυνατότητες. Ένα γεγονός που καταλήγει σε απροσδόκητη αύξηση πλούτου, δεν επιτρέπει τους καταναλωτές να καταναλώσουν περισσότερο από οτιδήποτε είτε στο κοντινό μέλλον είτε στην τρέχουσα χρονική περίοδο, αν οι παραγωγικές δυνατότητες της οικονομίας δεν μπορούν να ανταποκριθούν. Για να στεγάσουμε τις φυσικές δυνατότητες, οι τιμές θα αλλάξουν ως αντίδραση στο γεγονός αυτό. Έτσι, η υπόθεση προτίμησης, που βασίζεται σε δεδομένες τιμές, δεν είναι άμεσα εφαρμόσιμη. Απαιτείται μερικός προσδιορισμός των φυσικών δυνατοτήτων για να συμπληρωθεί η εικόνα.

Η υπόθεση των παραγωγικών δυνατοτήτων είναι ότι καπιταλιστική παραγωγή χωρίς τριβές είναι εφικτή και γενικά αποτελεσματική. Σε αυτό το πλαίσιο θεωρούμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας, ομαλή υποκατάσταση εισροών, και αυστηρά μειούμενη οριακή παραγωγικότητα για κάθε δεδομένη εισροή και κάθε δεδομένη απασχόληση. Αυτή η γενική περιγραφή των δυνατοτήτων παραγωγής συνεπάγεται ένα μεγάλο εύρος διαχρονικής υποκατάστασης ευκαιριών.

Έχοντας περιγράψει τις βασικές υποθέσεις που περικλείουν τα υποδείγματα των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, μπορούμε να προχωρήσουμε στην περιγραφή αυτών των υποδειγμάτων. Σύμφωνα λοιπόν με αυτό το υπόδειγμα, η οικονομία αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό πανομοιότυπων επιχειρήσεων κι ένα μεγάλο αριθμό νοικοκυριών με όμοιες προτιμήσεις. Στην αγορά επικρατούν συνθήκες τέλει ανταγωνισμού κι επομένως τόσο οι επιχειρήσεις όσο και τα νοικοκυριά αποτελούν απλούς δέκτες των τιμών.

Όπως είπαμε προηγουμένως, η οικονομία περιγράφεται από ένα σύνολο εξισώσεων. Το προϊόν που παράγεται σε μια οικονομία την χρονική στιγμή ( $t$ ) εκφράζεται από τη σχέση<sup>1</sup>:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

όπου  $0 < \alpha < 1$ ,  $Y$  είναι το προϊόν,  $K$  το κεφάλαιο,  $L$  η εργασία και  $A$  η τεχνολογία.

Το απόθεμα κεφαλαίου την χρονική στιγμή ( $t + 1$ ) θα είναι:

$$K_{t+1} = K_t + I_t - \delta K_t \quad (2)$$

όπου  $\delta$  είναι το ποσοστό αποσβέσεως.

---

<sup>1</sup> Οι εξισώσεις (1) έως (10) αντλήθηκαν από το βιβλίο του Romer (2006): «Προχωρημένη Μακροοικονομική», Κεφάλαιο 4, εκδόσεις Τυπωθήτω.

Οι αμοιβές των συντελεστών παραγωγής του Κεφαλαίου (K) και της Εργασίας (L) προσδιορίζονται από το οριακό τους προϊόν:

$$w_t = (1 - \alpha) \left( \frac{K_t}{A_t L_t} \right)^\alpha A_t \quad (3)$$

$$r_t = \alpha \left( \frac{A_t L_t}{K_t} \right)^{1-\alpha} - \delta \quad (4)$$

Από τις δύο τελευταίες εξισώσεις διαπιστώνουμε ότι το οριακό προϊόν και των δύο παραγωγικών συντελεστών επηρεάζεται από την τεχνολογία. Αυτό σημαίνει ότι διακυμάνσεις στην τεχνολογία επηρεάζουν την παραγωγικότητα των συντελεστών παραγωγής που χρησιμοποιούνται, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η παραγωγή. Έτσι, βελτίωση της τεχνολογίας οδηγεί σε βελτίωση της παραγωγικότητας κι επομένως η οικονομία εμφανίζει ανοδικές τάσεις. Αλλά και οικονομικές υφέσεις οφείλονται σε επιδείνωση της ποιότητας της τεχνολογίας. Πώς όμως συμβαίνει αυτό; Συνήθως περιλαμβάνονται εξωγενείς παράγοντες όπως πόλεμοι, ακραίες κλιματολογικές συνθήκες, μεταβολές των τιμών και άλλων παραγόντων που έχουν παρόμοιες επιπτώσεις πάνω στην παραγωγικότητα όμοιες με αυτές που ασκεί η τεχνολογία.

Από την άλλη πλευρά, ένα νοικοκυριό έχει ως στόχο να μεγιστοποιήσει την χρησιμότητα που αποκομίζει τόσο από την κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών όσο και από τον ελεύθερο χρόνο. Έτσι η συνάρτηση χρησιμότητας εκφράζεται ως:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} e^{-\rho t} u(c_t, 1-l_t) \frac{N_t}{H} \quad (5)$$

όπου  $u(\cdot)$  αποτελεί την παρούσα αξία της συνάρτησης χρησιμότητας του αντιπροσωπευτικού μέλους του νοικοκυριού ενώ η μεταβλητή  $(\rho)$  αποτελεί το προεξοφλητικό επιτόκιο. Το  $N_t$  είναι ο πληθυσμός το χρόνο  $t$  και το  $H$  είναι ο αριθμός των νοικοκυριών. Συνεπώς ο λόγος  $N_t/H$  εκφράζει τον αριθμό των μελών του νοικοκυριού. Ο πληθυσμός αυξάνεται εξωγενώς με ρυθμό  $n$  ως

$$\ln N_t = \bar{N} + nt, \quad n < \rho \quad (6)$$

Η συνάρτηση χρησιμότητας του αντιπροσωπευτικού μέλους του νοικοκυριού  $u(\cdot)$  εξαρτάται από την κατανάλωση ανά μέλος του νοικοκυριού  $\left(c = \frac{C}{N}\right)$  και από τον ελεύθερο χρόνο ανά μέλος  $(1-l)$  όπου  $l$  ο χρόνος εργασίας ανά μέλος  $\left(l = \frac{L}{N}\right)$ .

Συνήθως για απλοποίηση η στιγμιαία συνάρτηση χρησιμότητας έχει λογαριθμική μορφή:

$$u_t = \ln c_t + b \ln(1-l_t) \quad , b > 0 \quad (7)$$

Αυτές οι σχέσεις είναι χρήσιμες διότι δείχνουν πως τα νοικοκυριά κατανέμουν τον χρόνο εργασίας διαχρονικά και συνεπώς πως καθορίζεται η αγορά εργασίας. Πιο συγκεκριμένα το υπόδειγμα υποθέτει ότι το αντιπροσωπευτικό νοικοκυριό αποτελείται από ένα μέλος, χωρίς αρχικό πλούτο και χωρίς αβεβαιότητα σχετικά με το επιτόκιο ή με το μισθό για την επόμενη χρονική περίοδο. Το νοικοκυριό καλείται να κατανείμει την εργασία του ανάμεσα σε δύο χρονικές περιόδους έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η χρησιμότητά του και στις δύο αυτές χρονικές στιγμές. Ο εισοδηματικός του περιορισμός για τις δύο περιόδους θα είναι:

$$c_1 + \frac{1}{1+r} c_2 = w_1 l_1 + \frac{1}{1+r} w_2 l_2, \quad (8)$$

όπου  $r$  είναι το πραγματικό επιτόκιο.

Η εξίσωση αυτή μας λέει ότι η κατανάλωση και στις δύο χρονικές περιόδους ισούται με το εισόδημα που αποκομίζεται από τις αντίστοιχες ώρες εργασίας. Εφόσον το νοικοκυριό μεγιστοποιεί την χρησιμότητά του παίρνουμε την λαγκρανσιανή συνάρτηση:

$$\mathcal{L} = \ln c_1 + b \ln(1-l_1) + e^{-\rho} [\ln c_2 + b \ln(1-l_2)] + \lambda \left[ w_1 l_1 + \frac{1}{1+r} w_2 l_2 - c_1 - \frac{1}{1+r} c_2 \right] \quad (9)$$

Από αυτήν την συνάρτηση παίρνουμε τις συνθήκες πρώτης τάξης και κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς καταλήγουμε στην ακόλουθη σχέση:

$$\frac{1-l_1}{1-l_2} = \frac{1}{e^{-\rho}(1+r)} \frac{w_2}{w_1} \quad (10)$$

Αυτή η σχέση, σύμφωνα πάντα με το υπόδειγμα των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, δείχνει την διαχρονική υποκατάσταση της εργασίας και πως αυτή επηρεάζεται από το ύψος των μισθών. Αν ο πραγματικός μισθός είναι υψηλός σήμερα, τα άτομα θα αυξήσουν τις ώρες απασχόλησης σήμερα και θα τις μειώσουν αύριο. Αντίστοιχα, αν ο πραγματικός

μισθός είναι υψηλός την χρονική στιγμή 2, τότε τα νοικοκυριά θα προτιμήσουν να απολαύσουν περισσότερο ελεύθερο χρόνο τη χρονική στιγμή 1 και να εργαστούν περισσότερο την χρονική στιγμή 2. Επιπλέον, αν το πραγματικό επιτόκιο ( $r$ ) είναι υψηλό σήμερα, τότε τα νοικοκυριά θα προτιμήσουν να εργαστούν περισσότερο σήμερα καθώς το υψηλότερο επιτόκιο αυξάνει την αξία της αποταμίευσης και το εισόδημα που θα έχουν διαθέσιμο την επόμενη χρονική περίοδο. Από αυτό συμπεραίνουμε λοιπόν ότι εξωγενείς παράγοντες που επηρεάζουν τους πραγματικούς μισθούς και το πραγματικό επιτόκιο επηρεάζουν την απόφαση για απασχόληση κι επομένως την παραγωγή.

Καθώς η διαχρονική υποκατάσταση παίζει κεντρικό ρόλο στην θεωρία Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, είναι σημαντικό να την εξετάσουμε λίγο πιο διεξοδικά. Έστω λοιπόν ότι το νοικοκυριό αντιμετωπίζει μια προσωρινά υψηλή αξία παραγωγικότητας, δηλαδή υψηλό πραγματικό μισθό. Το νοικοκυριό αξιολογεί τόσο τη μελλοντική κατανάλωση όσο και την τρέχουσα (συμπεριλαμβανομένου του ελεύθερου χρόνου), και υπό την προϋπόθεση ότι το σύνολο των τεχνολογικών δυνατοτήτων το επιτρέπουν, θα προτιμούσε να κατανείμει την κατανάλωσή του διαχρονικά έτσι ώστε να αυξήσει την κατανάλωση τόσο στην τρέχουσα όσο και στην μελλοντική χρονική περίοδο. Αυτή η διαχρονική μεταβίβαση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε αυτό το πλαίσιο επειδή η συνάρτηση παραγωγής επιτρέπει το νοικοκυριό να επενδύσει σε κεφάλαιο το οποίο θα βοηθήσει στην παραγωγή επιπλέον προϊόντος στις επόμενες περιόδους.

Έτσι η επένδυση ίσως αποκρίνεται θετικά σε ένα προσωρινό σοκ. Η επίδραση πάνω στην εργατική προσπάθεια ωστόσο είναι αμφιλεγόμενη. Η τρέχουσα παραγωγικότητα είναι προσωρινά υψηλή, γεγονός που ενθαρρύνει τη διαχρονική υποκατάσταση της τρέχουσας με μελλοντική εργασία και τη διαχρονική υποκατάσταση της τρέχουσας κατανάλωσης με ελεύθερο χρόνο. Ο πλούτος από την άλλη πλευρά είναι υψηλότερος και έτσι το νοικοκυριό ενεργεί ώστε να μειώσει την τρέχουσα και μελλοντική εργατική προσπάθεια που καταβάλλει. Αυτό αποτελεί και το αποτέλεσμα εισοδήματος. Συνήθως όμως, για λογικές τιμές των παραμέτρων του υποδείγματος, το αποτέλεσμα υποκατάστασης επικρατεί κι έτσι η τρέχουσα εργατική προσπάθεια αυξάνεται. Έτσι το προσωρινό σοκ διοχετεύεται προς τα μπρος και οι επιδράσεις του σοκ εμφανίζουν υψηλότερο προϊόν, κατανάλωση και ελεύθερο χρόνο στο μέλλον (Plosser, 1989).

Ωστόσο, αν το σοκ παραγωγικότητας που παρατηρείται στο νοικοκυριό διαρκεί περισσότερο, τότε οι αντιδράσεις θα μπορούσαν να είναι διαφορετικές. Για παράδειγμα, μια πιο διαρκή αύξηση στην παραγωγικότητα θα είχε την τάση να αυξήσει τον πλούτο πιο σημαντικά με το να αυξήσει το μελλοντικό προϊόν. Το κίνητρο του νοικοκυριού για αύξηση επένδυσης μειώνεται εύλογα ενώ το κίνητρό του για αύξηση της κατανάλωσης θα μπορούσε να αυξηθεί. Θα μπορούσε επίσης να έχει λιγότερο κίνητρο να δουλέψει σκληρότερα επειδή το εισοδηματικό αποτέλεσμα είναι δυνατότερο και το αποτέλεσμα διαχρονικής υποκατάστασης μειώνεται. Έτσι, μια διακύμανση στην παραγωγικότητα οδηγεί σε μια δυναμική αντίδραση του νοικοκυριού που περιλαμβάνει διακυμάνσεις στο προϊόν, την εργασιακή προσπάθεια, κατανάλωση και επένδυση πάνω σε πολλές περιόδους.

## **2.2 ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝ**

Υπάρχουν διάφορες επεκτάσεις και παραλλαγές του υποδείγματος των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων που έχουν ως κύριο μέλημά τους να βελτιώσουν την καταλληλότητα του υποδείγματος όσον αφορά την ερμηνεία των οικονομικών διακυμάνσεων. Μία βασική παραλλαγή παρουσιάζεται από τους Long και Plosser (1983) οι οποίοι διερευνούν ένα πολυκλαδικό υπόδειγμα με σκοπό να κατανοήσουν την συμμετακίνηση (*comovement*) των κλάδων. Το ενδιαφέρον τους για πολλαπλούς κλάδους πηγάζει από την παρατήρηση ότι πολλοί κλάδοι της οικονομίας τείνουν να κινούνται μαζί αλλά ορισμένοι κλάδοι ηγούνται ενώ άλλοι ακολουθούν την γενική κατάσταση που επικρατεί στην επιχειρηματική δραστηριότητα. Υιοθετώντας τα βασικά χαρακτηριστικά του υποδείγματος των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, υποθέτουν ότι υπάρχουν (n) κλάδοι στην οικονομία με κάθε κλάδο να παράγει ένα αγαθό. Το αγαθό αυτό μπορεί να είναι ένα καταναλωτικό προϊόν αλλά ταυτόχρονα να αποτελεί και εισροή για την παραγωγή αγαθών των άλλων κλάδων. Έτσι, ένα σοκ που μπορεί να εμφανιστεί σ' ένα κλάδο, μπορεί να προκαλέσει αλυσιδωτές αντιδράσεις και σε άλλους κλάδους. Πολυκλαδικά υποδείγματα αποτελούν τον μόνο τρόπο να ερευνηθούν και κατανοήσουν αυτό το φαινόμενο.



Μία άλλη παραλλαγή είναι η εισαγωγή της έννοιας της «αδιαίρετης εργασίας». Οι Hansen (1985) και Rogerson (1988) ερευνούν τις συνέπειες της «αδιαίρετης εργασίας» η οποία απαιτεί ότι οι παραγωγικοί συντελεστές της εργασίας είτε απασχολούνται πλήρως είτε καθόλου. Το αποτέλεσμα είναι ότι η μεταβλητότητα του χρόνου απασχόλησης ως αντίδραση στις μεταβολές της παραγωγικότητας είναι σημαντικά αυξημένη ενώ οι εκτιμημένες ελαστικότητες προσφοράς εργασίας θα μπορούσαν να παραμείνουν χαμηλές για τους εργαζόμενους.

Μία ακόμη σημαντική επέκταση είναι η προσθήκη στο υπόδειγμα εξωγενών διαταραχών στη συναθροιστική ζήτηση. Αυτές συνήθως εκφράζονται μέσα από διαταραχές στους φορολογικούς συντελεστές, την προσφορά χρήματος ή τις κρατικές δαπάνες. Η τελευταία περίπτωση εξετάζεται από τους Christiano και Eichenbaum (1992) που εισάγουν σοκ στη συναθροιστική ζήτηση που πηγάζουν από στοχαστικές κινήσεις στην Δημόσια Κατανάλωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αρνητική σχέση ανάμεσα στο χρόνο απασχόλησης και την απόδοση της εργασίας, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τα παραδοσιακά υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων.

Παρόμοιο αποτέλεσμα εξάγει και η Bencivenga (1992), η οποία στο υπόδειγμά της εκτός από τεχνολογικά σοκ εισάγει και σοκ στις προτιμήσεις. Σε αντίθεση όμως με τα προηγούμενα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, το υπόδειγμα αυτό δεν βασίζεται στη διαχρονική υποκατάσταση ή στην αδιαίρετη εργασία για να προκληθούν διακυμάνσεις στον χρόνο απασχόλησης. Σε αυτό το υπόδειγμα οι διαταραχές στις προτιμήσεις είναι οι μοναδικοί μηχανισμοί που προκαλούν μεταβολές στο χρόνο απασχόλησης. Τέλος σημαντική επέκταση είναι η εισαγωγή φορολογικών στρεβλώσεων στο υπόδειγμα όπως έκαναν οι Baxter και King (1993) και ο Cambell (1994). Η συνηθέστερη μορφή φόρου που εισάγεται είναι η αναλογική φορολογία στο συνολικό προϊόν. Από τη στιγμή που οι φόροι χρηματοδοτούν τις δημόσιες δαπάνες, οι επιπτώσεις τους μελετώνται από κοινού.

### 2.3 ΚΕΥΝΣΙΑΝΗ ΚΑΙ ΝΕΑ ΚΕΥΝΣΙΑΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΚΕΨΗ

Στην αντίπερα όχθη, τοποθετείται η Κεϋνσιανή θεωρία. Αυτή περιγράφεται από το υπόδειγμα IS-LM που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή της Συναθροιστικής Ζήτησης. Η καμπύλη IS εκφράζει τους συνδυασμούς εισοδήματος και επιτοκίου για τους οποίους υπάρχει ισορροπία στην αγορά προϊόντος. Αντίστοιχα, η καμπύλη LM δείχνει τους συνδυασμούς επιτοκίου και εισοδήματος για τους οποίους η αγορά χρήματος βρίσκεται σε ισορροπία. Στο σημείο τομής των δύο καμπυλών υπάρχει ισορροπία και στις δύο αγορές για δεδομένα επίπεδα προσφοράς χρήματος, προσδοκώμενου πληθωρισμού, επιπέδου τιμών, δημόσιων δαπανών και φόρων. Μεταβολές σε μια από αυτές τις παραμέτρους επηρεάζουν την Συναθροιστική Ζήτηση. Με αυτό τον τρόπο η Κεϋνσιανή θεωρία επιδιώκει να εξηγήσει τις μεταβολές της ζήτησης και πως αυτές προκαλούν τις οικονομικές διακυμάνσεις.

Όμως η διαφορά μεταξύ της Κεϋνσιανής και της Νεοκλασικής σχολής δεν έγκειται στον προσδιορισμό της Συναθροιστικής Ζήτησης και πως αυτή επηρεάζει την οικονομία, αλλά στον προσδιορισμό της Συναθροιστικής Προσφοράς. Είδαμε ότι στα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, το προϊόν που παράγεται, και άρα η προσφορά, προσδιορίζεται από τους παραγωγικούς συντελεστές και την τεχνολογία. Συνεπώς, το ύψος της Συναθροιστικής Προσφοράς είναι ανεξάρτητο του επιπέδου των τιμών. Αυτό σημαίνει ότι μεταβολές στην συναθροιστική ζήτηση επηρεάζει μόνο το επίπεδο των τιμών κι όχι το συνολικό εισόδημα της οικονομίας. Κατά τους Κεϋνσιανούς όμως η Συναθροιστική Προσφορά εξαρτάται θετικά από το ύψος του γενικού επιπέδου των τιμών. Αυτό βασίζεται σε μια σειρά υποθέσεων που έρχονται σε αντίθεση με τους Νεοκλασικούς. Πιο συγκεκριμένα, οι Νεοκλασικοί υποθέτουν ότι δεν υπάρχουν ατελής αγορές σε αντίθεση με τους Κεϋνσιανούς. Ωστόσο, δεν υπάρχει κάποιο ενιαίο υπόδειγμα που να εξηγεί την θετική σχέση μεταξύ Συναθροιστικής Προσφοράς και του επιπέδου των τιμών, μπορούμε όμως να τις συνοψίσουμε σε τέσσερις βασικές κατηγορίες.

→ Η πρώτη περίπτωση υποθέτει ότι οι ονομαστικοί μισθοί βραχυπρόθεσμα είναι άκαμπτοι και συνεπώς μία αύξηση των τιμών μειώνει το πραγματικό επίπεδο μισθών κι αυξάνει την προσφορά.

→ Η δεύτερη υποθέτει ότι τιμές είναι άκαμπτες, οι μισθοί εύκαμπτοι και επικρατεί τέλειος ανταγωνισμός στην αγορά εργασίας. Σε αυτή την περίπτωση η καμπύλη της Συναθροιστικής Προσφοράς είναι οριζόντια και οι μεταβολές στο συνολικό εισόδημα προσδιορίζονται αποκλειστικά από τις μεταβολές της συναθροιστικής ζήτησης.

→ Μια τρίτη κατηγορία υποδειγμάτων υποθέτει άκαμπτες τιμές, εύκαμπτους μισθούς και πραγματικές ατέλειες στην αγορά εργασίας. Εφόσον οι τιμές είναι σταθερές η Καμπύλη Συναθροιστικής Προσφοράς θα έχει πάλι οριζόντια μορφή. Ωστόσο οι επιπτώσεις στην αγορά εργασίας θα διαφέρουν.

→ Στην τέταρτη κατηγορία υποθέτονται άκαμπτοι μισθοί, εύκαμπτες τιμές και ατελής ανταγωνισμός στην αγορά προϊόντος. Ατελής ανταγωνισμός στην αγορά προϊόντος σημαίνει ότι το ύψος της τιμής είναι μεγαλύτερο του οριακού κόστους. Εδώ η συναθροιστική προσφορά έχει θετική κλίση όπως και στην πρώτη περίπτωση όμως ο πραγματικός μισθός δεν μεταβάλλεται ανάλογα με την εργασία.

Στα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, όπως είδαμε, οι οικονομικές διακυμάνσεις οφείλονται κατά κύριο λόγο στις μεταβολές των παραγωγικών συντελεστών της οικονομίας την κάθε χρονική στιγμή (μεταβολές στην απασχόληση και την τεχνολογία). Αυτό δεν σημαίνει ότι στα υποδείγματα αυτής της μορφής η ζήτηση δεν παίζει κανένα ρόλο. Από τη στιγμή που η ζήτηση επηρεάζει τη Βαλρασιανή Ισορροπία, οτιδήποτε την επηρεάζει θα έχει επιπτώσεις όμοιες με αυτές που παρατηρούνται στην Κεϋνσιανή θεωρία. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο θεωρίες έγκειται στον τρόπο (Mankiw, 1989). Ομοίως, ο Plosser (1989) υποστηρίζει ότι κάθε μορφή σοκ μπορεί γενικά να επηρεάσει και την καμπύλη ζήτησης και την καμπύλη προσφοράς σε μια συγκεκριμένη αγορά. Για παράδειγμα, μεταβολές στην τεχνολογία επηρεάζουν και την προσφορά αγαθών για ένα δεδομένο επίπεδο εισροών (και πιο συγκεκριμένα της εργασίας) και την ζήτηση για αγαθά μέσω της επίδρασή της στον πλούτο και την απόφαση για εργασία/ελεύθερο χρόνο.

Από την άλλη, η Κεϋνσιανή θεωρία βασίζεται σε υποθέσεις περί ακαμψίας τιμών ή/και μισθών στη βραχυχρόνια περίοδο και αυτή η ακαμψία προσδιορίζεται εξωγενώς από το υπόδειγμα. Σε αυτό το σημείο έρχεται η Νέα Κεϋνσιανή θεωρία η οποία ασχολείται με υποδείγματα που υιοθετούν Κεϋνσιανά χαρακτηριστικά προσπαθώντας όμως να θεμελιώσουν τις βασικές τους υποθέσεις πάνω σε μικροοικονομικό υπόβαθρο. Αυτό

σημαίνει ότι οι υποθέσεις περί ακαμψίας των τιμών και μισθών προσδιορίζονται ενδογενώς από το υπόδειγμα ως αποτέλεσμα της συμπεριφοράς των οικονομικών παραγόντων. Οι υποστηρικτές της Νέας Κεϋνσιανής σχολής λουπόν, θεωρούν ότι οι οικονομικές διακυμάνσεις οφείλονται στις αποκλίσεις από το φυσικό επίπεδο παραγωγής, δηλαδή το επίπεδο παραγωγής που θα παρήγαγε η οικονομία αν απασχολούσε πλήρως τους παραγωγικούς συντελεστές που διαθέτει. Οι αποκλίσεις αυτές οφείλονται στην βραχυπρόθεσμη σχετική ακαμψία των μισθών και των τιμών όταν μεταβάλλονται οι οικονομικές συνθήκες.

Το πλαίσιο στο οποίο κινείται η Νέα Κεϋνσιανή σκέψη είναι η σχεδόν ορθολογική (*near rational*) συμπεριφορά των βασικών οικονομικών συντελεστών, δηλαδή οι οικονομικοί παράγοντες δρουν κοντά στο άριστο επίπεδο αλλά όχι ακριβώς στο άριστο. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει σχετική ακαμψία των μισθών και των τιμών σε μεταβολές προσδιοριστικών παραγόντων είτε της ζήτησης είτε της προσφοράς. Αυτή η συμπεριφορά είναι σχεδόν ορθολογική στο βαθμό που έχει μικρές επιπτώσεις για αυτούς που την ασκούν αλλά μεγάλες τόσο στην απασχόληση όσο και στο προϊόν. Αυτό συνεπάγεται ότι αλλαγές στην ονομαστική προσφορά χρήματος μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην πραγματική οικονομική δραστηριότητα. Επιπλέον, σε αντίθεση με τα νεοκλασικά υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, ένα βασικό κοινό χαρακτηριστικό των Νέο-Κεϋνσιανών υποδειγμάτων είναι ότι η οικονομία λειτουργεί υπό καθεστώς ατελούς ανταγωνισμού – δηλαδή μονοπωλίου, oligοπωλίου ή μονοπωλιακού ανταγωνισμού – ποτέ όμως τέλειου ανταγωνισμού (Akerlof και Yellen, 1985).

Ένας από τους κύριους εκφραστές της νέας Κεϋνσιανής σκέψης είναι ο Mankiw (1985). Υποστηρίζει ότι οι οικονομικοί κύκλοι πηγάζουν από τη μη πλήρη προσαρμογή των τιμών όταν παρουσιάζονται νομισματικές διαταραχές. Βασική αιτία αυτή της μη άριστης συμπεριφοράς για την κοινωνία των επιχειρήσεων να μην προσαρμόζουν πλήρως τις τιμές τους στις μεταβολές της ζήτησης, είναι ότι η προσαρμογή των τιμών συνεπάγεται κι ένα μικρό κόστος όπως για παράδειγμα εκτύπωσης νέων καταλόγων κι ενημέρωσης των πωλητών για τις νέες τιμές. Αυτά τα λεγόμενα «κόστη καταλόγων» είναι ικανά, σε συνδυασμό με την ύπαρξη ατελών αγορών, να ερμηνεύσουν τις οικονομικές διακυμάνσεις που παρατηρούνται. Η κεντρική ιδέα είναι ότι για να εκδώσει μια επιχείρηση, που λειτουργεί σε περιβάλλον μονοπωλίου ή μονοπωλιακού ανταγωνισμού, νέους καταλόγους θα πρέπει το όφελος που θα αποκομίσει από αυτή την κίνηση να είναι μεγαλύτερο από το κόστος που θα

υποστεί. Αν αυτό δεν συμβαίνει τότε η επιχείρηση θα διατηρήσει σταθερή την τιμή της ως αντίδραση σε ένα σοκ στη ζήτηση ακόμη κι αν μια τέτοια ενέργεια αποτελούσε κοινωνικά άριστη. Αυτή η αναποτελεσματικότητα προκύπτει από το γεγονός ότι υπάρχει ένα όφελος από την έκδοση νέων καταλόγων το οποίο η επιχείρηση δεν λαμβάνει υπόψη. Αυτή η εξωτερικότητα, σε συνδυασμό με μικρά κόστη, μπορούν να επηρεάσουν την παραγωγικότητα και το προϊόν που παράγεται προκαλώντας οικονομικές διακυμάνσεις. Με αυτή την αντίληψη συμβαδίζουν και οι Parkin (1986) και Blanchard και Kiyotaki (1987).

Παράλληλα όμως με τα «κόστη καταλόγων», που αποτελούν πηγή ονομαστικής ακαμψίας, έχουν αναπτυχθεί υποδείγματα που υποδεικνύουν πηγές πραγματικής ακαμψίας όπως είναι τα υποδείγματα των «αποδοτικών μισθών» (efficiency wage models) και τα υποδείγματα απασχολούμενων και «μη-απασχολούμενων» (insider-outsider). Πιο συγκεκριμένα, στο υπόδειγμα των «αποδοτικών μισθών» (Yellen 1984, Shapiro και Stiglitz 1984), η ανεργία που παρατηρείται οφείλεται στην θέληση των ίδιων των επιχειρήσεων να πληρώνουν μισθούς μεγαλύτερους από αυτούς που θα διαμορφώνονταν από την απρόσκοπτη λειτουργία της αγοράς εργασίας. Η ιδέα είναι ότι η μείωση του μισθού συνεπάγεται καταβολή μικρότερης προσπάθειας και έλλειψης πειθαρχίας από τους εργαζόμενους με αποτέλεσμα να μειωθεί η παραγωγικότητα της εργασίας, γεγονός που προκαλεί εν τέλει μείωση της παραγωγικότητας. Για τους λόγους αυτούς, οι επιχειρήσεις, ακόμη και αν είναι σε θέση να μειώσουν τον μισθό και να αυξήσουν την απασχόληση, διατηρούν τον πραγματικό μισθό σε επίπεδο υψηλότερο από αυτό της αγοράς προκειμένου είτε να δώσουν κίνητρα στους εργαζόμενους είτε να εξαλείψουν φαινόμενα απειθαρχίας, με απώτερο στόχο τη διασφάλιση όσο το δυνατό υψηλότερης παραγωγικότητας

Ενώ το υπόδειγμα των «αποδοτικών μισθών» εστιάζει στις επιχειρήσεις για τον προσδιορισμό των μισθών, το υπόδειγμα των απασχολούμενων και «μη-απασχολούμενων» (Lindbeck και Snower, 1986) δείχνει ότι ο καθορισμός του μισθού γίνεται από τους εργαζόμενους. Σύμφωνα με το υπόδειγμα αυτό, οι απασχολούμενοι συνήθως είναι σε θέση ισχύος σε σχέση με τους μη-απασχολούμενους και έχουν την δύναμη να επιβάλουν τον μισθό που επιθυμούν και που συνήθως είναι υψηλότερος από αυτόν που επικρατεί όταν η αγορά ισορροπεί. Αυτή η δύναμη των απασχολούμενων προκύπτει από το υψηλό κόστος των απολύσεων και των προσλήψεων. Επιπλέον, οι απασχολούμενοι αντιμετωπίζουν ανταγωνιστικά τους νέο-προσληφθέντες με συνέπεια να δημιουργούν ένα αφιλόξενο εργασιακό περιβάλλον για τους νέο-προσληφθέντες. Από την άλλη, οι μη-απασχολούμενοι

βλέποντας τις δυσμενείς για αυτούς συνθήκες είτε απαιτούν υψηλότερους μισθούς είτε έχουν μειωμένο κίνητρο για να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους. Απόρροια αυτών των συνθηκών είναι οι επιχειρήσεις να αποθαρρύνονται να προχωρούν σε καινούργιες προσλήψεις.

Τέλος αναφέρουμε τα υποδείγματα «υστέρησης» (models with hysteresis). Όταν μιλάμε για υστέρηση μιλάμε για καταστάσεις στις οποίες στιγμιαίες διαταραχές επιδρούν μόνιμα στην οικονομία. Μια αιτία υστέρησης είναι η επιδείνωση των εργασιακών ικανοτήτων. Σε αυτή την περίπτωση οι άνεργοι δεν αποκτούν επιπρόσθετη εργασιακή μόρφωση με αποτέλεσμα το υπάρχον ανθρώπινο κεφάλαιο να παρακμάζει. Συνεπώς, τα άτομα που χάνουν την δουλειά τους όταν μειώνεται η ζήτηση εργασίας, ίσως να συναντήσουν δυσκολίες να βρουν δουλειά στη συνέχεια όταν η ζήτηση εργασίας ανακάμπτει. Άλλη πρόσθετη πηγή υστέρησης σχετίζεται με την καθήλωση του εργατικού δυναμικού στην ανεργία. Άτομα που παραμένουν άνεργα για εκτεταμένες περιόδους, προσαρμόζουν τη ζωή τους σε ένα χαμηλότερο βιοτικό επίπεδο που προσδιορίζεται από επιδόματα ανεργίας και προγράμματα στήριξης του εισοδήματος. Εξαιτίας αυτών των επιδράσεων, η προσφορά εργασίας μπορεί να είναι μόνιμα χαμηλότερη όταν η ζήτηση εργασίας ανακάμπτει. Τα υποδείγματα αυτά αναπτύχθηκαν για ερμηνεύσουν κυρίως την κατάσταση που επικρατεί στην αγορά εργασίας της Ευρώπης (Siebert 1997, Blanchard και Wolfers 1999).

Αυτό που πρέπει να τονίσουμε σχετικά με την Νέα Κεϋνσιανή Σκέψη, είναι, ότι παρόλο που υπάρχει ένα μεγάλο εύρος από διαφορετικές ερμηνείες για την παρουσία δυσλειτουργιών στην αγορά, πολλές φορές αυτές οι ερμηνείες φαίνεται να συμπληρώνουν η μία την άλλη και να ενισχύουν έτσι την παραδοχή ότι η ύπαρξη ατελειών στην αγορά αποτελεί την βασικότερη αιτία των οικονομικών διακυμάνσεων.

### 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Όπως είδαμε προηγουμένως, το βασικό υπόδειγμα των Πραγματικών Οικονομικών Κύκλων προβλέπει ότι ύστερα από ένα μόνιμο σοκ στην τεχνολογία, οι ώρες εργασίας θα πρέπει να αυξηθούν: μια βελτίωση στην τεχνολογία αυξάνει την οριακή παραγωγικότητα της εργασίας και τη ζήτηση εργασίας η οποία, σε συνδυασμό με μία θετικής κλίσης προσφορά, συνεπάγεται μία αύξηση στις ώρες εργασίας. Από τη άλλη πλευρά, άλλες θεωρίες των οικονομικών κύκλων, όπως υποδείγματα που ενσωματώνουν ονομαστικές ακαμψίες ή υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων με κόστος προσαρμογής κεφαλαίου, προβλέπουν ότι οι ώρες εργασίας αναμένεται να μειωθούν. Βλέπουμε λοιπόν ότι το πρόσημο της αντίδρασης των ωρών έχει πολύ σημαντικές συνέπειες για το ρόλο των εξωγενών διαταραχών στην τεχνολογία στην ερμηνεία των συνολικών διακυμάνσεων. Πράγματι, αν μία εξωγενής διαταραχή αδυνατεί να προκαλέσει μία δυνατή θετική συσχέτιση ανάμεσα στο προϊόν και τις ώρες εργασίας τότε δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ως μια από τις κινητήριες δυνάμεις των οικονομικών κύκλων.

Στα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί μία ενδιαφέρουσα συζήτηση σχετικά με το αν οι ώρες εργασίας αυξάνουν ή πέφτουν ύστερα από ένα θετικό σοκ στην τεχνολογία. Στην ουσία, η αντιδικία αυτή επικεντρώνεται στο ερώτημα αν το βασικό υπόδειγμα των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων μπορεί να περιγράψει ορθά τους οικονομικούς κύκλους και αν τα τεχνολογικά σοκ μπορούν να θεωρηθούν σημαντική πηγή οικονομικών διακυμάνσεων. Ο Galí (1999) χρησιμοποιώντας υποδείγματα VAR μειωμένης μορφής σε συνδυασμό με την υπόθεση ότι τα σοκ στην τεχνολογία αποτελούν τα μοναδικά σοκ που μπορούν να επηρεάσουν μακροχρόνια την παραγωγικότητα της εργασίας, βρίσκει ότι οι ώρες εργασίας ακολουθούν πτωτική πορεία ύστερα από την εκδήλωση ενός τεχνολογικού σοκ. Επιπλέον, βρίσκει ότι τα τεχνολογικά σοκ μπορούν να ερμηνεύσουν μόνο ένα μικρό μέρος των συνολικών διακυμάνσεων τόσο στο προϊόν όσο και στις ώρες εργασίας. Βασισμένος σε αυτά τα εμπειρικά αποτελέσματα, ο Galí υποστηρίζει ότι το βασικό υπόδειγμα των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων έρχεται σε αντίθεση με τα δεδομένα κι ότι υποδείγματα με ονομαστικές ακαμψίες περιγράφουν καλύτερα τα εμπειρικά αποτελέσματα. Τα συμπεράσματα του Galí επιβεβαιώνουν οι Francis και Ramey (2005). Οι τελευταίοι επεκτείνουν τον ορισμό του Galí και τον υποβάλουν σε μια σειρά από ελέγχους και καταλήγουν ότι η υπόθεση των καθοδηγούμενων από τεχνολογικά σοκ οικονομικών κύκλων

έχει πεθάνει. Όμως δείχνουν ότι και υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων με διαμόρφωση συμπεριφοράς (*habit formation*) στην κατανάλωση και κόστος προσαρμογής στην επένδυση καθώς και με Leontief παραγωγή μπορούν να ερμηνεύσουν τα εμπειρικά αποτελέσματα.

Όμοια συμπεράσματα εξάγονται και από άλλους μελετητές οι οποίοι ακολουθούν διαφορετική προσέγγιση. Για παράδειγμα, οι Basu et al. (1998) ακολουθούν μια εναλλακτική προσέγγιση για τα τον προσδιορισμό των τεχνολογικών σοκ χρησιμοποιώντας άμεσες μετρήσεις της τεχνολογίας. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν βασίζεται στην προηγούμενη υπόθεση του Galí, ότι δηλαδή μακροχρόνια τα τεχνολογικά σοκ αποτελούν τον μοναδικό παράγοντα που επηρεάζει την παραγωγικότητα της εργασίας. Για παράδειγμα, η παρουσία συνεχών σοκ στο φορολογικό συντελεστή του εισοδήματος κεφαλαίου ίσως επηρεάσει τις έμμεσες εκτιμήσεις της καινοτομίας στην τεχνολογία, αλλά όχι τις άμεσες εκτιμήσεις. Οι Basu et al. (1998) λοιπόν, εκτιμούν την τεχνολογική μεταβολή κάθε τομέα της οικονομίας των Ηνωμένων Πολιτειών και στη συνέχεια υπολογίζουν το συνολικό τεχνολογικό σοκ παίρνοντας το σταθμισμένο άθροισμα αυτών των επιμέρους τεχνολογικών μεταβολών. Βρίσκουν ότι ύστερα από μία καινοτομία στην τεχνολογία η απασχόληση βραχυπρόθεσμα μειώνεται. Όμως, σε αντίθεση με τον Galí, εκτιμούν ότι μπορεί τα τεχνολογικά σοκ να μην αποτελούν την κινητήρια δύναμη των οικονομικών διακυμάνσεων αλλά σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν αμελητέα περίπτωση.

Ο Carlsson (2003) ακολουθεί κι αυτός διαφορετική προσέγγιση. Επεκτείνει τη μέθοδο του Hall (1990) πάνω στα δεδομένα και ακολουθώντας την προσέγγιση των Burnside et al. (1995) για τον έλεγχο της μεταβλητής χρήσης των παραγωγικών συντελεστών, χρησιμοποιεί VAR υποδείγματα με πρώτες διαφορές στις μεταβλητές για να εξετάσει τις αντιδράσεις των ωρών εργασίας και του συνολικού προϊόντος σε ένα τεχνολογικό σοκ για την Σουηδία. Το βασικό συμπέρασμα που εξάγει είναι ότι ένα θετικό τεχνολογικό σοκ έχει μια αρνητική επίπτωση στις ώρες και μη επεκτατική επίδραση στο προϊόν. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το βασικό υπόδειγμα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων δεν είναι συνεπές με τα Σουηδικά δεδομένα.

Η αντίδραση στις προηγούμενες μελέτες ήρθε από Christiano, et al. (2003), οι οποίοι χρησιμοποιώντας μειωμένης μορφής VAR υποδείγματα και τον ίδιο προσδιοριστικό περιορισμό που χρησιμοποίησε ο Galí (1999) βρήκαν τα αντίθετα αποτελέσματα: όπως



προβλέπουν τα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, οι ώρες εργασίας διαρκώς αυξάνουν ως αντίδραση σε ένα τεχνολογικό σοκ. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουν ακολουθώντας και την μεθοδολογία των Basu et al. (1998) για την εκτίμηση της τεχνολογίας (Christiano et al., 2004). Γιατί τα αποτελέσματα ανάμεσα στον Galí από τη μία πλευρά και στους Christiano et al. από την άλλη, διαφέρουν; Η απάντηση βρίσκεται στο διαφορετικό τρόπο με τον οποίο εισάγουν την χρονολογική σειρά των ωρών εργασίας στα υποδείγματα VAR που χρησιμοποιούν. Ο Galí υποστηρίζει ότι οι ώρες είναι στάσιμες στις διαφορές και για αυτό το λόγο χρησιμοποιεί τα δεδομένα σε ρυθμό ανάπτυξης ενώ αντίθετα, οι Christiano et al. χρησιμοποιούν τις ώρες εργασίας σε επίπεδα.

Ο Fisher (2002) διερευνά τη σχέση των τεχνολογικών σοκ με τις οικονομικές διακυμάνσεις αλλά με ένα διαφορετικό τρόπο: προχωράει σε διάσπαση των τεχνολογικών σοκ ανάμεσα σε ουδέτερα τεχνολογικά σοκ και σε τεχνολογικά σοκ ειδικευμένα στην επένδυση. Η ιδέα της διάσπασης πηγάζει από τον Solow (1960) σύμφωνα με τον οποίο η ειδικευμένη στην επένδυση τεχνολογία ευθύνεται αποκλειστικά για την τάση που παρατηρείται πάνω στις σχετικές τιμές των αγαθών εξοπλισμού, ενώ η ουδέτερη τεχνολογία ευθύνεται για οτιδήποτε άλλο αφορά την τάση στην παραγωγικότητα της εργασίας. Για να εξετάσει λοιπόν τη σημασία των δύο αυτών σοκ ο Fisher εισάγει δύο προσδιοριστικές υποθέσεις στο οικονομετρικό υπόδειγμα που χρησιμοποιεί. Η πρώτη υπόθεση είναι συνεπής με το νεοκλασικό υπόδειγμα μεγέθυνσης και τροποποιεί την βασική υπόθεση ότι η ουδέτερη τεχνολογική αλλαγή αποτελεί την μόνη πηγή μακροχρόνιων αλλαγών στην παραγωγικότητα εργασίας για να συμπεριλάβει σε αυτή την πιθανότητα ότι και η τεχνολογική αλλαγή που είναι ειδικευμένη στην επένδυση επηρεάζει επίσης την παραγωγικότητα της εργασίας. Η δεύτερη υπόθεση αποτελεί ένα επιπλέον περιορισμό που εισάγεται επίσης στο νεοκλασικό υπόδειγμα, ότι τεχνολογική αλλαγή που είναι ειδικευμένη στην επένδυση αποτελεί την μοναδική αλλαγή της τάσης στην πραγματική τιμή των επενδυτικών αγαθών. Αυτές οι υποθέσεις θεωρεί ο Fisher ότι είναι αρκετές να προσδιορίσουν τις επιπτώσεις και των δύο ειδών τεχνολογικών σοκ στους οικονομικούς κύκλους. Χρησιμοποιεί βοηθητικές εξισώσεις για να προσδιορίσει τα δύο είδη τεχνολογικών σοκ. Από τα αποτελέσματα που βγάζει, δείχνει ότι η ουδέτερη τεχνολογική αλλαγή είναι σχετικά ασήμαντη στην ερμηνεία των οικονομικών διακυμάνσεων αφού εξηγεί κάτι λιγότερο από 10% της οικονομική διακύμανσης των ωρών απασχόλησης. Αντίθετα, η τεχνολογική αλλαγή που αφορά την επένδυση εξηγεί το 50% αυτής της διακύμανσης. Συνεπώς, συμπεραίνει ότι, συνολικά, τα τεχνολογικά σοκ μπορούν να ερμηνεύσουν ένα σημαντικό μέρος της διακύμανσης των ωρών

εργασίας. Τέτοια διάσπαση στα τεχνολογικά σοκ πραγματοποιούν και οι Michelacci και López-Salido (2003) οι οποίοι καταλήγουν επίσης σε παρόμοια συμπεράσματα.

Οι Francis et al. (2003) προτείνουν μια αντίστροφη μέθοδο από αυτή που συνηθίζεται στην βιβλιογραφία των VAR υποδειγμάτων, έχοντας ως βασικό στόχο τον έλεγχο της ισχύος της αρνητικής σχέσης των ωρών εργασίας με ένα θετικό σοκ στην τεχνολογία. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιούν περιλαμβάνει τέσσερα βασικά βήματα. Πρώτα εκτιμούν ένα μειωμένης μορφής VAR, ώστε να πάρουν τις μήτρες των συντελεστών και των σφαλμάτων διακύμανσης – συνδιακύμανσης. Στο δεύτερο βήμα περιορίζουν το πρόσημο της αιφνίδιας αντίδρασης (*impulse response*) έτσι ώστε τεχνολογικά σοκ να έχουν μακράς διάρκειας θετικές επιπτώσεις στην παραγωγικότητα. Το τρίτο βήμα είναι να συλλεχθούν όλα τα σοκ τα οποία μπορούν να προκαλέσουν αυτή την μακροχρόνια αντίδραση της παραγωγικότητας – όλες αυτές τις διαταραχές τις ονομάζουν πιθανά τεχνολογικά σοκ. Το τελευταίο βήμα είναι να εξετάσουν την αντίδραση των ωρών εργασίας σ' αυτά τα σοκ. Το αποτέλεσμα που έβγαλαν επιβεβαιώνει τον Galí ανεξαρτήτως αν οι ώρες εργασίας εισάγονται στην ανάλυση σε επίπεδα ή σε πρώτες διαφορές.

Ο Uhlig (2003) αναπτύσσει ένα υπόδειγμα όπου η παραγωγικότητα της εργασίας επηρεάζεται όχι μόνο από τεχνολογικά σοκ αλλά και από άλλους παράγοντες όπως είναι οι αλλαγές στην μερισματική (*dividend*) φορολογία καθώς επίσης και οι αλλαγές της κοινωνικής συμπεριφοράς στο χώρο εργασίας. Εμπειρικά, προτείνει μεσοπρόθεσμο προσδιορισμό των τεχνολογικών σοκ ορίζοντας ως μεσοπρόθεσμη περίοδο το χρονικό διάστημα τριών με δέκα ετών. Χρησιμοποιεί ένα υπόδειγμα VAR τριών μεταβλητών με παραγωγικότητα εργασίας, επίπεδο εργασίας (δηλ. ώρες εργασίας) και φόρους. Σε αντίθεση με τον Galí, οι ώρες εργασίας εισέρχονται στη ανάλυση σε επίπεδα κι όχι πρώτες διαφορές. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του, βρίσκει ότι τεχνολογικά σοκ οδηγούν σε μία κυρτής μορφής αντίδραση των συνολικών ωρών εργασίας, η οποία είναι ήπια θετική μετά από μία σχεδόν μηδενική αρχική αντίδραση.

Ο Lindé (2004) ακολουθεί την μεθοδολογία του Galí (1999), υιοθετώντας τον μακροχρόνιο περιορισμό για τα τεχνολογικά σοκ και τη χρήση των ωρών απασχόλησης σε πρώτες διαφορές, και επιβεβαιώνει τα αποτελέσματά του. Ωστόσο υποστηρίζει ότι η πτώση των ωρών απασχόλησης και η αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας ύστερα από ένα μόνιμο τεχνολογικό σοκ δεν μπορεί να αποτελεί ένδειξη κατά των υποδειγμάτων των

Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων. Κι αυτό διότι αναπροσαρμόζει το βασικό υπόδειγμα των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων εισάγοντας σε αυτό εκτός από το μόνιμο τεχνολογικό σοκ και προσωρινά σοκ στην τεχνολογία. Επιπλέον επιτρέπει την πιθανότητα οι διαρκείς μηχανισμοί να χαρακτηρίζουν τόσο τα μόνιμα όσο και τα προσωρινά τεχνολογικά σοκ. Συνέπεια αυτού του γεγονότος είναι, σε θεωρητικό επίπεδο, ότι το υπόδειγμα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων που αναπτύσσει να καταλήγει στο ότι θετικά τεχνολογικά σοκ οδηγούν σε σημαντική πτώση των ωρών εργασίας ενώ η παραγωγικότητα της εργασίας αυξάνεται.

Η Gambetti (2005) ερευνά τις επιπτώσεις των τεχνολογικών σοκ πάνω στις ώρες εργασίας για τις ΗΠΑ χρησιμοποιώντας Μπεϋσιανά (Bayesian) VAR υποδείγματα με χρονικά μεταβλητούς συντελεστές (δηλαδή οι συντελεστές του υποδείματος μεταβάλλονται με το χρόνο), ώστε να επιτρέπονται γενικές μορφές χρονικών διακυμάνσεων και δομικών αλλαγών και ταυτόχρονα εισάγουν τον ίδιο περιορισμό που θέτει ο Galí (1999), ότι δηλαδή το τεχνολογικό σοκ είναι το μόνο σοκ που επηρεάζει μακροχρόνια την παραγωγικότητα της εργασίας. Η βασική ιδέα αυτού του άρθρου προέρχεται από την απλή μελέτη ότι παρά την διαφορετική αντιμετώπιση των ωρών εργασίας, όλα τα εμπειρικά υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν σε προηγούμενες περιπτώσεις στάθηκαν στην υπόθεση ότι οι συντελεστές είναι σταθεροί με το πέρασμα του χρόνου. Μια τέτοια υπόθεση υποστηρίζει ότι φαίνεται πολύ δυνατή όταν η ανάλυση γίνεται πάνω σε δείγμα πενήντα ετών και κυρίως όταν περιλαμβάνονται μεταβλητές που περιγράφουν την αγορά εργασίας. Πράγματι σημαντικές αλλαγές στις τάσεις της αγοράς εργασίας, όπως είναι οι αλλαγές στην σύνθεση των ωρών εργασίας ή στον ρυθμό συμμετοχής, καθώς επίσης οι αλλαγές στις αντιπληθωριστικές προτιμήσεις της κεντρικής τράπεζας ή στις τάσεις στην παραγωγικότητα της εργασίας επηρεάζουν σημαντικά την αγορά εργασίας. Η Gambetti υποστηρίζει ότι αυτοί οι παράγοντες δεν λαμβάνονται υπόψη *a priori* και συνεπώς έχουμε τα αντικρουόμενα αποτελέσματα στις προηγούμενες εμπειρικές μελέτες.

Πιο συγκεκριμένα, διαφορετικά αποτελέσματα τα οποία φαίνεται να οφείλονται στην διαφορετική αντιμετώπιση των ωρών εργασίας, απλά πρέπει να προέρχονται από πιο θεμελιώδη αστοχία προσδιορισμού που πηγάζει από την τόσο δυνατή υπόθεση ότι οι συντελεστές του υποδείματος είναι σταθεροί. Πράγματι, ακλουθώντας την μεθοδολογία που προτείνει, δείχνει ότι ο τρόπος με τον οποίο θα εισάγονται οι ώρες εργασίας στην ανάλυση (σε επίπεδα ή σε διαφορές) δεν έχει σημασία από τη στιγμή που καταλήγει στο ίδιο

συμπέρασμα και με τους δύο τρόπους. Αυτό είναι ότι μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '90 οι ώρες πέφτουν συστηματικά ως αντίδραση σε ένα τεχνολογικό σοκ. Η πτώση είναι ιδιαίτερα έντονη και στατιστικά διαφορετική του μηδενός μέχρι τις αρχές του '90, ενώ μετά από αυτό χρονικό σημείο οι ώρες ανταποκρίνονται λιγότερο στα τεχνολογικά σοκ.

Τέλος, η Christiansen (2008) ορίζει ως τεχνολογικό σοκ τις νέες εφευρέσεις που έχουν υποβληθεί σε αίτηση για πατέντα. Βασισμένη στην ιδέα ότι η άφιξη μιας νέας τεχνολογίας απαιτεί υψηλό κόστος εγκατάστασης ή μια περίοδο εκμάθησης για το παραγωγικό εργατικό δυναμικό με αποτέλεσμα να προκαλείται μια χρονική υστέρηση στην διάχυση της τεχνολογίας στην οικονομία, εστιάζει την ανάλυσή της στις βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις των τεχνολογικών σοκ πάνω στην παραγωγικότητα. Με δείγμα που καλύπτει χρονικά την περίοδο 1889-2002 για την οικονομία των ΗΠΑ, χρησιμοποιεί διμεταβλητά υποδείγματα VAR με πατέντες και εργασιακή παραγωγικότητα και παίρνει τις πρώτες διαφορές ώστε οι χρονολογικές σειρές να είναι στάσιμες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, καταλήγει ότι όταν εξετάζεται ολόκληρη η δειγματική περίοδος η συνολική παραγωγικότητα της εργασίας αντιδρά αρνητικά κατά την βραχυχρόνια περίοδο μετά από την εκδήλωση ενός τεχνολογικού σοκ.

Επιπλέον όμως βρήκε ένδειξη ότι οι επιπτώσεις των τεχνολογικών σοκ στην παραγωγικότητα έχουν αλλάξει σημαντικά κατά το πέρασμα του αιώνα. Χρησιμοποιώντας δεδομένα από 1889-1940, η παραγωγικότητα, μετά από ένα τεχνολογικό σοκ, εκτιμάται να είναι χαμηλότερη από το αρχικά προβλεπόμενο επίπεδο. Αντίθετα, τα δεδομένα της περιόδου 1948-2002 δεν δείχνουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην παραγωγικότητα. Αυτό ίσως να είναι αποτέλεσμα της αλλαγής στον ρυθμό διάχυσης της τεχνολογίας από τη στιγμή που η διάχυση είναι ταχύτερη την μεταπολεμική περίοδο από ότι την προπολεμική. Τέλος, από την ανάλυση φαίνεται ότι τα τεχνολογικά σοκ δεν είναι πολύ σημαντικά στην ερμηνεία των διακυμάνσεων των οικονομικών κύκλων.

Συνοψίζοντας, βλέπουμε ότι η βιβλιογραφία εστιάζει στην διερεύνηση της σχέσης των τεχνολογικών σοκ με τις ώρες εργασίας με τα αποτελέσματα να είναι διφορούμενα. Ανεξαρτήτως αν υιοθετείται η υπόθεση του Galí (1999) ή πιο άμεσες εκτιμήσεις όπως των Basu et al. (1998) για τον προσδιορισμό των τεχνολογικών σοκ, η εμπειρική έρευνα επικεντρώνεται στο πως πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι ώρες εργασίας στην ανάλυση: σε επίπεδα ή σε πρώτες διαφορές; Αυτό φαίνεται ότι αποτελεί την βασική πηγή των

διαφορετικών αποτελεσμάτων που εξάγονται και η κάθε πλευρά προσπαθεί να τεκμηριώσει οικονομικά και στατιστικά την επιλογή της.

Σε αυτή την εργασία, η προσέγγιση που πραγματοποιούμε πάνω στο θέμα βασίζεται στη μεθοδολογία του Galí. Η επιλογή αυτή οφείλεται σε δύο βασικά πλεονεκτήματα που παρέχει αυτή η μεθοδολογία. Το πρώτο πλεονέκτημα είναι ότι ο περιορισμός που προτείνει ο Galí είναι αποδεκτός από μεγάλο τμήμα της διεθνούς βιβλιογραφίας, είτε αυτή είναι υπέρ των υποδειγμάτων Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων είτε είναι υπέρ των υποδειγμάτων ονομαστικών ακαμψιών και ατελούς ανταγωνισμού. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι η χρήση των υποδειγμάτων VAR, σε συνδυασμό με τον περιορισμό του Galí, επιτρέπει τον διαχωρισμό των τεχνολογικών σοκ από τα μη τεχνολογικά σοκ και την σε βάθος ανάλυσή τους.

## 4. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

### 4.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Βασικός στόχος της μελέτης μας είναι να διερευνήσουμε τη συμπεριφορά των Ωρών Απασχόλησης, της Παραγωγικότητας αλλά και του Προϊόντος όταν εκδηλώνεται ένα τεχνολογικό σοκ καθώς επίσης και ένα μη τεχνολογικό σοκ. Για τη μελέτη αυτής της συμπεριφοράς χρησιμοποιούμε υποδείγματα Αυτοπαλίνδρομων Διανυσμάτων (VAR) και πιο συγκεκριμένα SVAR (Structural Vector Autoregression) υποδείγματα. Η επιλογή αυτής της μεθοδολογίας δεν είναι τυχαία. Η χρήση αυτής της κατηγορίας υποδειγμάτων μας επιτρέπει να πραγματοποιήσουμε διάσπαση της διακύμανσης (variance decomposition) πάνω στις υπό εξέταση μεταβλητές. Πιο συγκεκριμένα, το υπόδειγμα που θα εκτιμήσουμε περιλαμβάνει δύο ενδογενείς μεταβλητές: την παραγωγικότητα και τις ώρες απασχόλησης, τη σχέση των οποίων και επιδιώκουμε να μελετήσουμε. Εισάγοντας τον περιορισμό ότι μακροχρόνια η παραγωγικότητα επηρεάζεται μόνο από εξωγενείς διαταραχές στην τεχνολογία (δηλαδή τεχνολογικά σοκ), το υπόδειγμα SVAR μας επιτρέπει να κάνουμε διαχωρισμό ανάμεσα σε τεχνολογικά και μη τεχνολογικά σοκ. Όλη αυτή η διαδικασία βασίζεται στην ιδέα ότι οι διακυμάνσεις της Παραγωγικότητας και των Ωρών Απασχόλησης επηρεάζονται τόσο από τεχνολογικά σοκ όσο και από μη τεχνολογικά σοκ. Έχοντας πραγματοποιήσει το διαχωρισμό ανάμεσα σε τεχνολογικά και μη τεχνολογικά σοκ, μπορούμε να εξάγουμε τις συναρτήσεις «αιφνίδιας αντίδρασης» (Impulse Response Function) οι οποίες μας επιτρέπουν να μελετήσουμε πώς επιδρούν τα τεχνολογικά και τα μη τεχνολογικά σοκ ξεχωριστά πάνω στην παραγωγικότητα, τις ώρες και το συνολικό προϊόν. Για να είναι τα αποτελέσματα κατάλληλα προς μελέτη και εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση οι ενδογενείς μεταβλητές του υποδείματος να είναι στάσιμες. Ο έλεγχος της στασιμότητας γίνεται με τη διεξαγωγή επαυξημένων ελέγχων Dickey – Fuller (ADF test) και εξετάζεται για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας πέντε τοις εκατό.

## 4.2 ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυσή μας επικεντρώνεται στην μελέτη της Αμερικανικής οικονομίας και καλύπτει χρονικά την περίοδο 1947 – 1994 χρησιμοποιώντας τριμηνιαία δεδομένα. Η παραγωγικότητα (X) εκτιμάται διαιρώντας το συνολικό προϊόν (Y) με τις συνολικές ώρες απασχόλησης (N). Στο υπόδειγμα χρησιμοποιούμε τις λογαρίθμους της παραγωγικότητας (x) και των ωρών απασχόλησης (n)<sup>2</sup>. Όπως είπαμε προηγουμένως, απαραίτητη προϋπόθεση είναι οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στο υπόδειγμα πρέπει να είναι στάσιμες.

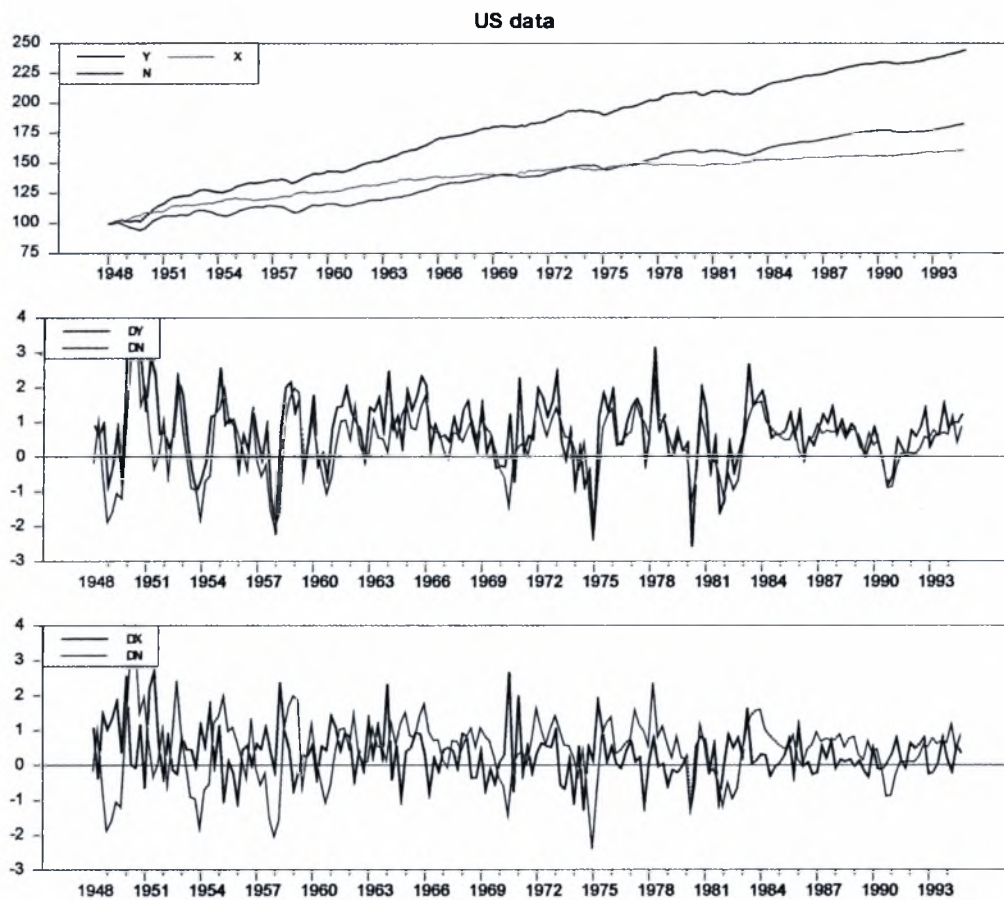
Στο *Σχήμα 1* παρουσιάζονται γραφικά τα δεδομένα σε επίπεδα (στο πάνω διάγραμμα) και σε πρώτες διαφορές (στα επόμενα δύο διαγράμματα). Σε επίπεδα, οι μεταβλητές εμφανίζουν μία διαχρονική αυξητική τάση ενώ αντίθετα σε πρώτες διαφορές φαίνεται να εξαλείφεται αυτή η τάση. Επιπλέον, το *Σχήμα 1* μας δίνει και μία πρώτη εικόνα για τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Από το δεύτερο διάγραμμα φαίνεται να υπάρχει μία θετική συσχέτιση μεταξύ του προϊόντος και των ωρών εργασίας κάτι που δε φαίνεται να ισχύει για τη σχέση μεταξύ των ωρών και της παραγωγικότητας. Αυτό το θέμα όμως θα αναλυθεί πιο κάτω με την ανάλυση των συναρτήσεων «αιφνίδιας αντίδρασης».

Στον *Πίνακα 1* παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις μεταβλητές τόσο σε επίπεδα όσο και σε πρώτες διαφορές. Από τον πίνακα βλέπουμε ότι και οι δύο μεταβλητές του υποδείματος, παραγωγικότητα (x) και ώρες απασχόλησης (n), δεν είναι στάσιμες σε επίπεδα αλλά στις πρώτες διαφορές, για κάθε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν τα συμπεράσματα που βγάλαμε από το *Σχήμα 1*. Αυτό έχει ως συνέπεια την χρήση των πρώτων διαφορών στην εκτίμηση του υποδείματος VAR.

---

<sup>2</sup> Στο εξής με μικρά γράμματα θα αναφερόμαστε στις λογαρίθμους των μεταβλητών ενώ με κεφαλαία θα αναφέρονται οι μεταβλητές σε επίπεδα.

ΣΧΗΜΑ 1: ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ



ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ADF TEST

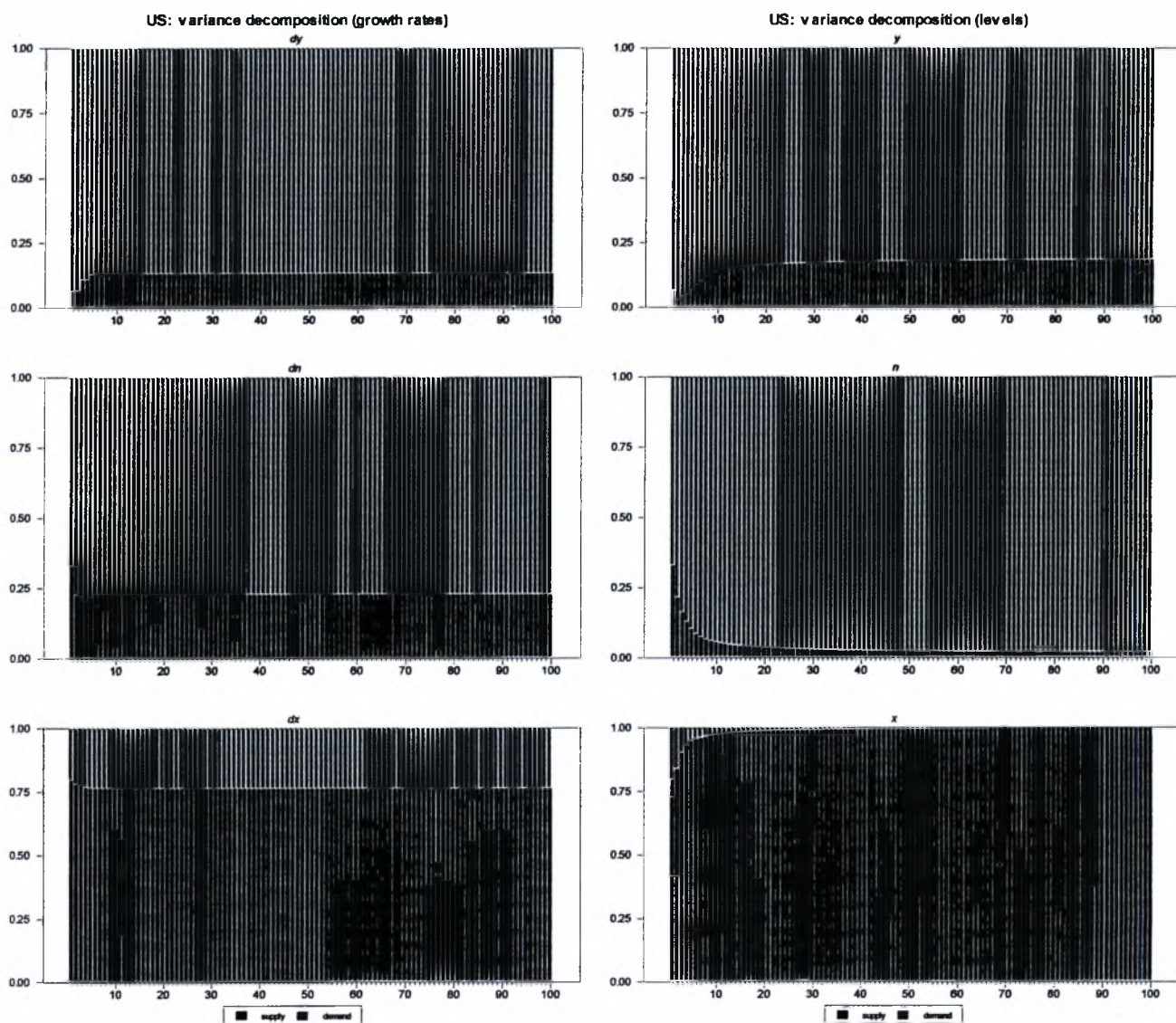
		USA			
μεταβλητές		X		n	
		Levels	First differences	levels	First differences
		Με σταθερά και τάση	Με σταθερά και τάση	Με σταθερά, χωρίς τάση	Με σταθερά, χωρίς τάση
<b>Υστερήσεις</b>		2	2	1	1
<b>ADF test</b>		-2.763333	-7.772621	-0.387101	-7.185921
<b>probability</b>		0.2129	0.0000	0.9076	0.0000
<b>Κριτικές τιμές</b>	1%	-4.007347	-4.007613	-3.464827	-4.007347
	5%	-3.433778	-3.433906	-2.876595	-3.433778
	10%	-3.140772	-3.140847	-2.574874	-3.140772



Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, τα υποδείγματα VAR μας επιτρέπουν να κάνουμε διάσπαση διαχωρίζοντας ανάμεσα σε τεχνολογικά σοκ και σε μη τεχνολογικά σοκ. Στο *Σχήμα 2* παρουσιάζονται τα τεχνολογικά (supply) και μη τεχνολογικά σοκ (demand) ως ποσοστό της διακύμανσης της κάθε μεταβλητής τόσο σε πρώτες διαφορές (αριστερή στήλη) όσο και σε επίπεδα (δεξιά στήλη). Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι μεγάλο μέρος της διακύμανσης της παραγωγικότητας (75 τοις εκατό σε πρώτες διαφορές και περίπου 100 τοις εκατό σε επίπεδα) εξαρτάται από το τεχνολογικό σοκ, αποτέλεσμα που μπορεί να θεωρηθεί αναμενόμενο από τη στιγμή που υποθέσαμε ότι μακροχρόνια η παραγωγικότητα επηρεάζεται μόνο από το τεχνολογικό σοκ. Τα ακριβώς αντίθετα συμπεράσματα εξάγουμε για τις ώρες απασχόλησης. Εδώ παρατηρούμε ότι η διακύμανση των ωρών καθορίζεται σε μεγάλο ποσοστό από τα μη τεχνολογικά σοκ. Όσον αφορά τις διακυμάνσεις του συνολικού προϊόντος, αυτό που παρατηρούμε είναι ότι τόσο σε επίπεδα όσο και σε πρώτες διαφορές, το μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσής του οφείλεται στα μη τεχνολογικά σοκ (πάνω από 75 τοις εκατό). Αυτό θα μπορούσε να ερμηνευτεί ως εξής: εξωγενείς μεταβολές στην τεχνολογία φαίνεται ότι δεν διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις διακυμάνσεις του συνολικού προϊόντος που παράγει η αμερικανική οικονομία για την περίοδο που εξετάζουμε. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων σύμφωνα με τα οποία τα σοκ στην τεχνολογία κατέχουν κεντρικό ρόλο στην ερμηνεία των οικονομικών διακυμάνσεων. Θα επανέλθουμε σε αυτό το θέμα πιο κάτω.

Προς το παρόν θα δούμε τις συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων για να εξετάσουμε την συμπεριφορά των υπό εξέταση μεταβλητών σε κάθε μορφής εξωγενούς διαταραχής. Το *Σχήμα 3* μας δείχνει τις συναρτήσεις αιφνίδιας αντίδρασης του υποδείγματος που εκτιμήσαμε μαζί με τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται δύο στήλες διαγραμμάτων. Η αριστερή στήλη μας δείχνει τις επιπτώσεις ενός θετικού τεχνολογικού σοκ πάνω στην παραγωγικότητα, το προϊόν και τις ώρες απασχόλησης. Αντίστοιχα, η δεξιά στήλη μας δείχνει πως αντιδρούν η παραγωγικότητα, το προϊόν και οι ώρες ύστερα από την εκδήλωση ενός μη τεχνολογικού σοκ. Ξεκινώντας από την συνάρτηση αιφνίδιας αντίδρασης της παραγωγικότητας, παρατηρούμε ότι ένα θετικό τεχνολογικό σοκ προκαλεί μία απότομη αύξηση της εργασιακής παραγωγικότητας η οποία μετά από δύο χρονικές περιόδους σταθεροποιείται σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο και διατηρείται σε αυτό στις επόμενες περιόδους υποδεικνύοντας έτσι τη μόνιμη επίπτωση που

ΣΧΗΜΑ 2: ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΑΣΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ

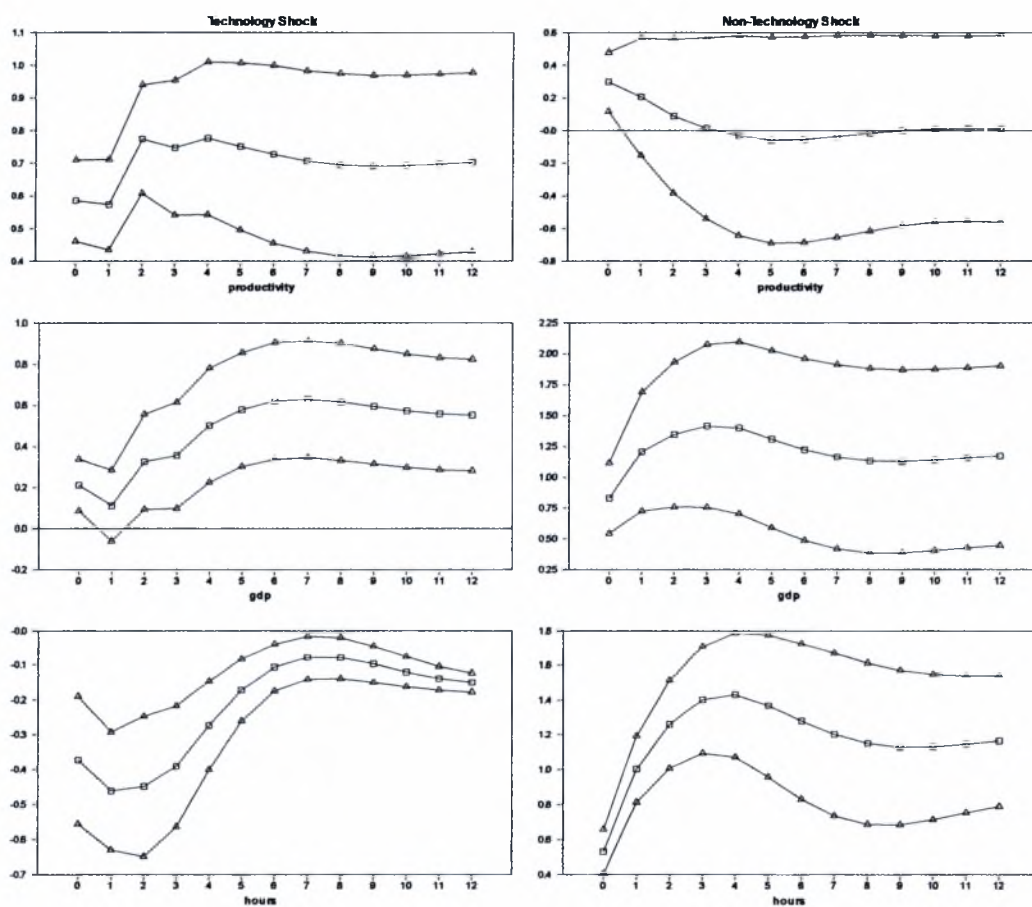


έχουν τα τεχνολογικά σοκ πάνω στην τεχνολογία. Αντίθετα, οι ώρες απασχόλησης αντιδρούν αρνητικά σε ένα τεχνολογικό σοκ, η αντίδραση όμως αυτή είναι προσωρινή καθώς σταδιακά συγκλίνει προς το μηδέν. Αφήσαμε για το τέλος την αντίδραση του προϊόντος μετά από ένα θετικό τεχνολογικό σοκ. Αυτή δέχεται δύο επιδράσεις. Από τη μία, η αύξηση της παραγωγικότητας οδηγεί σε αύξηση του προϊόντος ενώ από την άλλη η μείωση των ωρών εργασίας οδηγούν σε μείωση της παραγωγής. Καθώς όμως η αρνητική επίπτωση του τεχνολογικού σοκ πάνω στις ώρες είναι εφήμερη, η μόνιμη θετική επίπτωση πάνω στην

παραγωγικότητα υπερισχύει με αποτέλεσμα το προϊόν να αντιδρά θετικά σε ένα θετικό τεχνολογικό σοκ. Μόνο που σε αυτή την περίπτωση η αντίδραση είναι πιο ήπια σε σχέση με αυτή της παραγωγικότητας.

Το Σχήμα 3 όμως παρουσιάζει επίσης τις εκτιμημένες αντιδράσεις σε ένα μη τεχνολογικό σοκ, όπως προσδιορίζονται από το εμπειρικό μας υπόδειγμα. Ένα τέτοιο σοκ φαίνεται να έχει μια διαρκή θετική επίδραση στο προϊόν και τις ώρες. Επιπλέον έχει μία αρχικά θετική επίπτωση στην παραγωγικότητα, αυτή όμως εκμηδενίζεται ύστερα από τρεις χρονικές περιόδους, γεγονός που μπορεί να θεωρηθεί αναμενόμενο καθώς εξ υποθέσεως η παραγωγικότητα μακροχρόνια επηρεάζεται μόνο από τεχνολογικά σοκ.

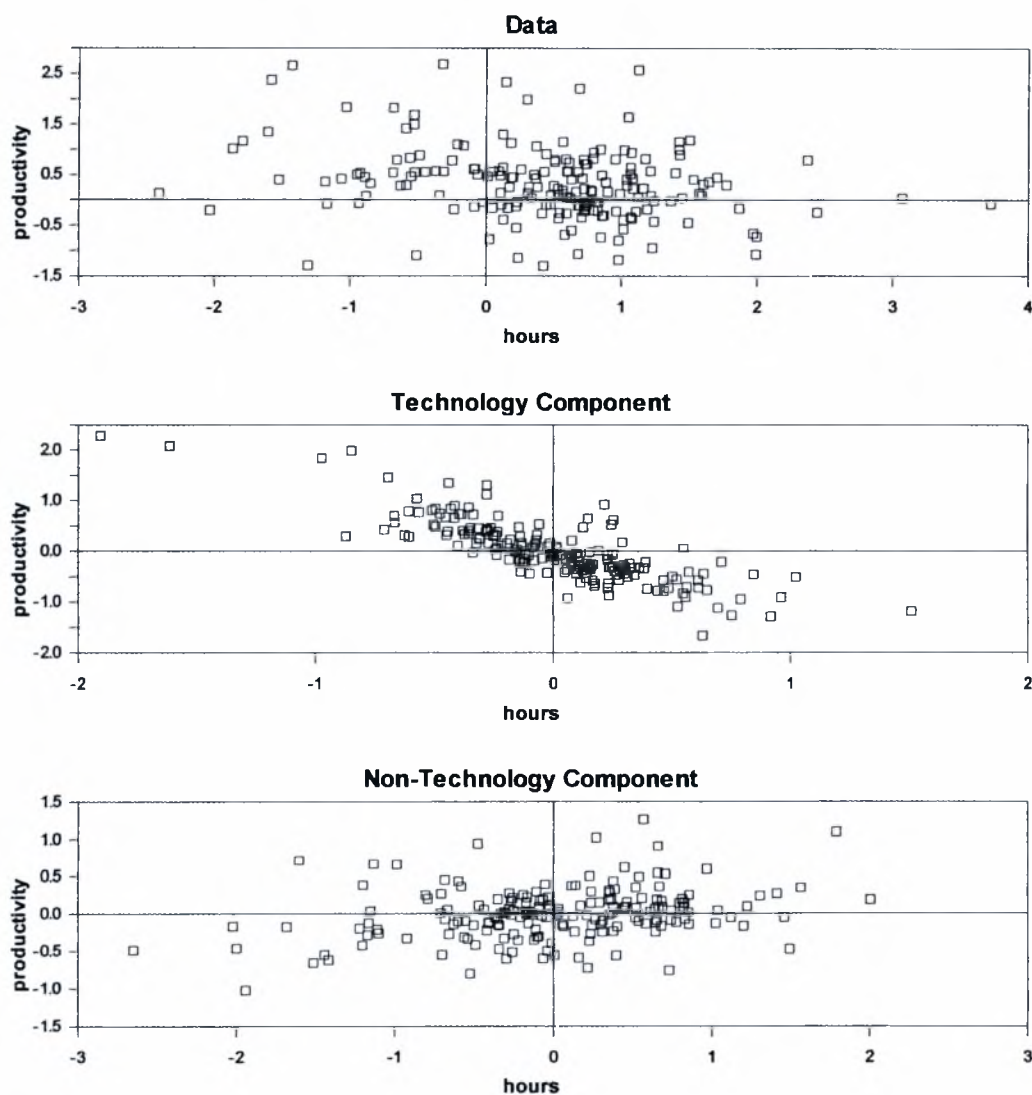
ΣΧΗΜΑ 3: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΑΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ



Ένα από τα βασικά συμπεράσματα που μπορούμε να εξάγουμε από την παραπάνω ανάλυση έχει να κάνει με τη σχέση ανάμεσα σε παραγωγικότητα και ώρες. Κάτω από την επίρεια του

τεχνολογικού σοκ μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών καθώς οι μεταβλητές αυτές αντιδρούν διαφορετικά απέναντι σε ένα θετικό τεχνολογικό σοκ. Όταν όμως πραγματοποιείται ένα θετικό μη τεχνολογικό σοκ τότε και οι δύο μεταβλητές αντιδρούν θετικά υποδεικνύοντας μάλλον μια θετική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Το Σχήμα 4 δείχνει διαγραμματικά τη συσχέτιση των δύο αυτών μεταβλητών όπως την περιγράψαμε προηγουμένως.

ΣΧΗΜΑ 4: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ



Τα παραπάνω συμπεράσματα μπορούν να συνοψιστούν στον συντελεστή συσχέτισης μεταξύ παραγωγικότητας και ωρών εργασίας. Έχοντας εκτιμήσει τα υποδείγματα VAR, παίρνουμε τους εκτιμημένους συντελεστές συσχέτισης για να τους μελετήσουμε. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών της παραγωγικότητας και της εισροής εργασίας όχι μόνο για την αμερικανική οικονομία, την οποία και μελετάμε εκτεταμένα, αλλά και κάποιων άλλων χωρών.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ  
ΩΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

USA	SPAIN	ITALY	JAPAN
-0.157585	-0.933943	-0.530073	-0.184605

Όπως παρατηρούμε από τον παραπάνω πίνακα, οι συντελεστές συσχέτισης έχουν αρνητικό πρόσημο, γεγονός που υποδεικνύει την αρνητική σχέση μεταξύ της παραγωγικότητας με την απασχόληση. Αυτό το αποτέλεσμα έρχεται σε ευθεία αντιπαράθεση με την βασική θεωρία των Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων που υποστηρίζει ότι αύξηση της παραγωγικότητας οδηγεί σε αύξηση των ωρών απασχόλησης. Αντίθετα, τα παραπάνω αποτελέσματα ερμηνεύονται καλύτερα από υποδείγματα που ενσωματώνουν ονομαστικές ακαμψίες στις τιμές ή στους μισθούς. Επιπλέον, μπορούμε να πούμε ότι για τις περιπτώσεις των ΗΠΑ και της Ιαπωνίας η συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών δεν μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα σημαντική σε αντίθεση με τις περιπτώσεις της Ισπανίας και της Ιταλίας που φαίνονται να είναι σχετικά πιο σημαντικές.

Μέχρι τώρα, η ανάλυση των συναρτήσεων αιφνίδιας αντίδρασης μας επέτρεψε να μελετήσουμε την σχέση ανάμεσα στις ώρες απασχόλησης και την παραγωγικότητα της εργασίας καθώς επίσης και τις αντιδράσεις των μεταβλητών αυτών στις δύο μορφές σοκ. Δεν μας παρέχει όμως καμία πληροφόρηση σχετικά με την σημασία των τεχνολογικών σοκ στις οικονομικές διακυμάνσεις. Για να διερευνήσουμε αυτό το ερώτημα, εξετάζουμε τη σχέση μεταξύ του προϊόντος και των ωρών απασχόλησης κάτω από την επιρροή των τεχνολογικών και μη τεχνολογικών σοκ. Η ιδέα αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι ένα βασικό χαρακτηριστικό των οικονομικών κύκλων αποτελεί η δυνατή και συνάμα θετική συ-μετακίνηση (*comovement*) μεταξύ του προϊόντος και των ωρών απασχόλησης. Το εμπειρικό υπόδειγμα που αναλύουμε μπορεί να διερευνήσει αυτό το ερώτημα με το να επιτρέπει τον

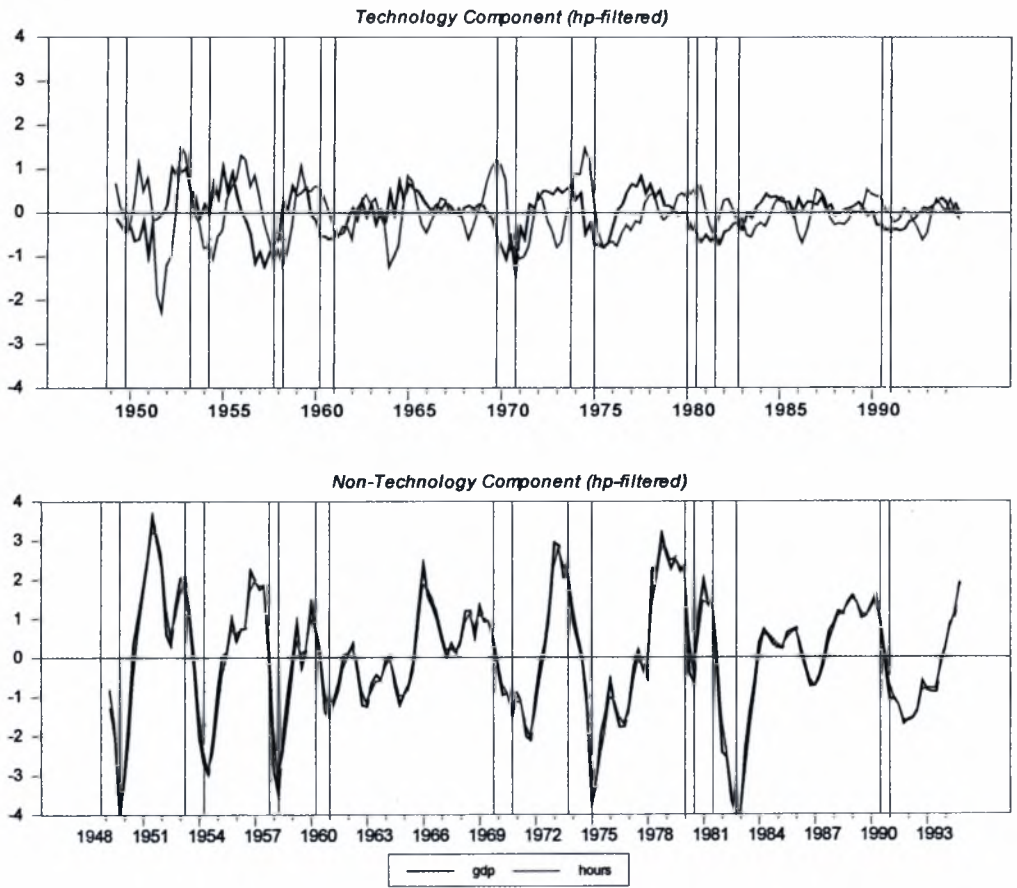
καθένα να διασπάσει τις χρονολογικές σειρές του προϊόντος και των ωρών απασχόλησης σε τεχνολογικά και μη τεχνολογικά σοκ.

Το αποτέλεσμα αυτής της ενέργειας παρουσιάζεται στο *Σχήμα 5*. Τα δύο σχήματα παρουσιάζουν τα εκτιμημένα μέρη του προϊόντος και των ωρών (σε λογάριθμους), ύστερα από αφαίρεση της τάσης και χρησιμοποιώντας ένα φίλτρο HP ( $\lambda=1600$ ) με σκοπό να δοθεί έμφαση στις διακυμάνσεις του οικονομικού κύκλου. Επιπλέον, οι κάθετες γραμμές που εμφανίζονται στα διαγράμματα αντιστοιχούν σε περιόδους οικονομικών καμπών.

Εξετάζουμε αρχικά το πάνω διάγραμμα. Αυτό μας δείχνει τις διακυμάνσεις που προκύπτουν στις ώρες και το προϊόν όπως αυτές προκύπτουν από τα τεχνολογικά σοκ. Αυτό που μπορεί να παρατηρήσει κανείς είναι ότι τα σχήματα που παρουσιάζονται από τις δύο σειρές δεν ταιριάζουν σχεδόν καθόλου μεταξύ τους. Συνεπώς, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι τα τεχνολογικά σοκ δεν προκαλούν θετική συ-μετακίνηση (*comovement*) ανάμεσα στις ώρες και το προϊόν.

Από την άλλη, μια ματιά στα μη τεχνολογικά μέρη των σειρών του προϊόν και των ωρών (κάτω διάγραμμα) αποδίδει μία τελείως διαφορετική εικόνα. Βλέπουμε ότι οι διακυμάνσεις των δύο μεταβλητών σχεδόν ταυτίζονται γεγονός που υποδεικνύει ισχυρή θετική συ-μετακίνηση (*comovement*) των ωρών και του προϊόν. Από αυτή την ανάλυση μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι τα μη τεχνολογικά σοκ μπορούν να ερμηνεύσουν καλύτερα τις οικονομικές διακυμάνσεις ενώ ταυτόχρονα τα τεχνολογικά σοκ δεν φαίνεται να μπορούν να παίζουν σημαντικό ρόλο στους οικονομικούς κύκλους.

ΣΧΗΜΑ 5: ΕΚΤΙΜΗΜΕΝΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΜΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΑΕΠ ΚΑΙ ΤΩΝ ΩΡΩΝ



## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτή την εργασία διερευνήσαμε την κυκλική συμπεριφορά βασικών παραμέτρων μιας οικονομίας. Πιο συγκεκριμένα μελετήσαμε πως συμπεριφέρονται το προϊόν, η εργασιακή παραγωγικότητα και οι ώρες απασχόλησης όταν πραγματοποιούνται εξωγενείς διαταραχές στην τεχνολογία. Σχετικά με αυτό το θέμα έχει αναπτυχθεί πλούσια βιβλιογραφία. Σε θεωρητικό επίπεδο έχουν αναπτυχθεί δύο τάσεις. Από τη μία μεριά έχουν αναπτυχθεί τα υποδείγματα Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων τα οποία προβλέπουν θετική συσχέτιση μεταξύ της παραγωγικότητας και των ωρών εργασίας και δίνουν βάρος στα τεχνολογικά σοκ για την κατανόηση των οικονομικών διακυμάνσεων. Επεκτάσεις αυτών των υποδειγμάτων αντιστρέφουν αυτή τη συσχέτιση υποστηρίζοντας ότι η θετική σχέση ανάμεσα στην παραγωγικότητα και τις ώρες λόγω ενός τεχνολογικού σοκ αντισταθμίζεται από την αρνητική συσχέτιση ανάμεσα σε αυτές τις μεταβλητές που προκαλείται από μη τεχνολογικά σοκ. Από την άλλη πλευρά, έχουν αναπτυχθεί υποδείγματα ονομαστικών ακαμψιών που τονίζουν το ρόλο της ζήτησης στις οικονομικές διακυμάνσεις και προβλέπουν αρνητική συσχέτιση ανάμεσα σε παραγωγικότητα και ώρες εργασίας.

Όσον αφορά την εμπειρική διερεύνηση αυτών των θεμάτων, είδαμε ότι τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται δεν καταλήγουν σε ένα κοινό συμπέρασμα. Ο βασικός λόγος είναι ότι υπάρχει σημαντική διαφωνία γύρω από το πώς θα πρέπει να εισάγεται στην εμπειρική ανάλυση η μεταβλητή των ωρών εργασίας. Πολλοί υποστηρίζουν ότι η συγκεκριμένη μεταβλητή πρέπει να χρησιμοποιείται σε επίπεδα ενώ άλλοι υποστηρίζουν την χρήση της σε πρώτες διαφορές. Στην περίπτωση μας, είδαμε ότι η χρήση πρώτων διαφορών επιβάλλεται προκειμένου τα εμπειρικά αποτελέσματα που εξάγουμε να είναι κατάλληλα για ανάλυση.

Έχοντας αυτό ως δεδομένο, η εμπειρική ανάλυση που πραγματοποιήσαμε μας οδήγησε σε μια σειρά από κρίσιμα συμπεράσματα. Πρώτον, είδαμε ότι ένα θετικό τεχνολογικό σοκ φαίνεται να οδηγεί σε μείωση των ωρών απασχόλησης ενώ ταυτόχρονα τείνει να προκαλεί αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στην παραγωγικότητα και τις ώρες εργασίας. Επιπλέον, τα εμπειρικά μας αποτελέσματα δείχνουν ότι τα μη τεχνολογικά σοκ προκαλούν θετική συσχέτιση ανάμεσα στην παραγωγικότητα και τις ώρες. Αυτά τα αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με τις προβλέψεις τόσο των υποδειγμάτων Πραγματικών Επιχειρηματικών Κύκλων, όσο και των επεκτάσεών τους. Αντίθετα, υποδείγματα ατελούς ανταγωνισμού και



ονομαστικών ακαμψιών φαίνονται καταλληλότερα για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων που εξάγαμε.

Ακόμη, είδαμε ότι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των οικονομικών κύκλων, είναι η ισχυρή θετική συ-μετακίνηση (*comovement*) που παρατηρείται πάνω στο προϊόν και τις ώρες. Σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουμε, διαπιστώσαμε ότι τα σοκ στην τεχνολογία δεν υποστηρίζουν αυτή την θετική συ-μετακίνηση (*comovement*). Από την άλλη, μη τεχνολογικά σοκ φαίνεται να διασφαλίζουν αυτήν την ιδιότητα των οικονομικών κύκλων. Συνεπώς, εξωγενείς διαταραχές στην τεχνολογία δεν μπορούν να αποτελέσουν σημαντική παράμετρο για την ερμηνεία των οικονομικών κύκλων σε αντίθεση με εξωγενείς διαταραχές στην ζήτηση.

Τα συμπεράσματα που βγάλαμε σε αυτή την εργασία αφορούν την περίπτωση της οικονομίας των ΗΠΑ. Μία πιθανή επέκταση της εργασίας θα μπορούσε να αποτελέσει η εμπειρική διερεύνηση των ίδιων υποθέσεων για χώρες της Ε.Ε. ή για αναπτυσσόμενες οικονομίες, ώστε να δούμε αν εξάγονται τα ίδια συμπεράσματα και για άλλες οικονομίες. Επιπλέον, επειδή όταν μιλάμε για μη τεχνολογικά σοκ εννοούμε ένα πλήθος παραγόντων που επηρεάζουν την οικονομία (πχ. δημόσιες δαπάνες, φόροι, νομισματική πολιτική), μία πιο εκτενής ανάλυση αυτών των παραγόντων θα μπορούσε να διεξαχθεί ώστε να δούμε αν υπάρχει κάποιος παράγοντας που να επηρεάζει περισσότερο την οικονομία.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

Akerlof G. A. and Yellen J. L. (1985). A Near-Rational Model of the Business Cycle, With Wage and Price Inertia, *The Quarterly Journal of Economics*, **100**, 823-838.

Basu S., Fernald J. and Kimball M. (1998). *Are Technology Improvements Contractionary?*, Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers, 625.

Baxter M. and King R. G. (1993). Fiscal Policy in General Equilibrium, *American Economic Review*, **83**, 315-334.

Bencivenga V. R. (1992). An Econometric Study of Hours and Output Variation with Preference Shocks, *International Economic Review*, **33** (2), 449-471.

Blanchard O. J. and Kiyotaki N. (1987). Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand, *The American Economic Review*, **77** (4), 647-666.

Blanchard O. J. and Wolfers J. (1999). The Role of Shocks and Institutions in the Rise the Rise of European Unemployment, *NBER Working Papers*, 7282.

Burnside C., Eichenbaum M. and Rebelo S. (1995). Capital Utilization and Returns to Scale, *NBER Macroeconomics Annual 1995*, 67-110.

Campbell J. Y. (1994). Inspecting the Mechanism: An Analytical Approach to the Stochastic Growth Model, *Journal of Monetary Economics*, **33**, 463-506.

Carlsson M. (2003). Measures of Technology and the Short-Run Responses to Technology Shocks: Is the RBC-Model Consistent with Swedish Manufacturing Data, *The Scandinavian Journal of Economics*, **105** (4), 555-579.

Christiano L. J. and Eichenbaum M. (1992). Current Real-Business-Cycle Theories and Aggregate Labor-Market Fluctuations, *The American Economic Review*, **82** (3), 430-450.

Christiano L. J., Eichenbaum M. and Vigfusson R. (2003). What Happens After A Technology Shock?, *Federal Reserve Board International Finance Discussion Papers*, 768.

Christiano L. J., Eichenbaum M. and Vigfusson R. (2004). The Response of Hours to a Technology Shock: Evidence Based on Direct Measures of Technology, *NBER Working Paper Series*, 10254.

Christiansen, L. E. (2008) Do Technology Shocks Lead to Productivity Slowdowns? Evidence from Patent Data, *IMF Working Paper WP/08/24*, International Monetary Fund.

Fischer J.D.M. (2002). Technology Shocks Matter, *Federal Reserve Bank of Chicago*, Working Paper 2002-14.

Francis N. and Ramey V. A. (2005). Is the technology-driven real business cycle hypothesis dead? Shocks and aggregate fluctuations revisited, *Journal of Monetary Economics*, **52**, 1379–1399.

Francis N., Owyang M. and Theodorou A. (2003). The use of long-run restrictions for the identification of technology shocks, *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, **85 (6)**, 53-66.

Gali J. (1999). Technology, Employment, and the Business Cycle: Do Technology Shocks Explain Aggregate Fluctuations?, *The American Economic Review*, **89 (1)**, 249-271.

Gambetti L. (2005). Technology shocks and the response of hours worked: time varying dynamics matter. *Job Market Paper*, [http:// www.pareto.uab/gambetti](http://www.pareto.uab/gambetti)

Hall R. E. (1990). Invariance Properties of Solow's Productivity Residual, in Diamond, P., ed., *Growth/Productivity/Unemployment: essays to celebrate Bob Solow's birthday*, MIT Press, Cambridge, MA.

Hansen G. D. (1985). Indivisible Labor and the Business Cycle, *Journal of Monetary Economics*, **16**, 309-327.

Kydland F. E. and Prescott E. C. (1982). Time to Build and Aggregate Fluctuations, *Econometrica*, **50** (6), 1345-1370.

Lindbeck A. and Snower D. (1986). Wage Setting, Unemployment, and Insider-Outsider Relations, *American Economic Review*, **76**, 235-239.

Lindé J. (2004). The Effects of Permanent Technology Shocks on Labor Productivity and Hours in the RBC model, *Sveriges Riksbank Working Paper Series*, 161.

Long J. B. and Plosser C. I. (1983). Real Business Cycles, *The Journal of Political Economy*, **91** (1), 39-69.

Mankiw N. G. (1985). Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly, *The Quarterly Journal of Economics*, **100** (2), 529-537.

Mankiw N. G. (1989). Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective, *The Journal of Economic Perspectives*, **3** (3), 79-90.

Michelacci C. and López-Salido D. (2003). Technology Shocks and Job Flows, *Banco de España, Madrid*, Documento de Trabajo 0308.

Parking M. (1986). The Output-Inflation Tradeoff When Prices Are Costly to Change, *Journal of Political Economy*, **94**, 200-224.

Plosser C. I. (1989). Understanding Real Business Cycles, *The Journal of Economic Perspectives*, **3** (3), 51-77.

Rogerson R. (1988). Indivisible Labor, Lotteries and the Equilibrium, *Journal of Monetary Economics*, **22**, 501-515.

Shapiro C. and Stiglitz J. (1984). Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device, *American Economic Review*, **74**, 433-444.

Siebert H. (1997). Labor Market Rigidities: An the Root of Employment in Europe, *Journal of Economic Perspectives*, **11**, 37-54.

Solow, R. (1960), Investment and Technical Progress, in *Mathematical Methods in the Social Sciences*, Arrow, K., Karlin S. and Suppes P., Stanford University Press, Stanford California.

Uhlig, H. (2003). Do technology shocks lead to a fall in total hours worked?, *Journal of the European Economic Association*, **2 (2-3)**, 361-371.

Yellen J. (1984). Efficiency Wage Models of Unemployment, *American Economic Review*, **74**, 200-205.

Romer D. (2006). *Προχωρημένη Μακροοικονομική*, Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΕΛΕΓΧΟΙ ADF ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ AIC

### ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΟΥ DICKEY - FULLER

Για την σωστή εκτίμηση του υποδείγματος VAR πρέπει οι ενδογενείς μεταβλητές του συστήματος να είναι στάσιμες. Για τον έλεγχο της στασιμότητας χρησιμοποιούμε τον έλεγχο του επαυξημένου Dickey-Fuller (ADF test). Σύμφωνα με αυτόν το έλεγχο έχουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

		USA			
μεταβλητές		x		n	
		levels	First differences	levels	First differences
		Με σταθερά και τάση	Με σταθερά και τάση	Με σταθερά, χωρίς τάση	Με σταθερά, χωρίς τάση
<b>Υστερήσεις</b>		2	2	1	1
<b>ADF test</b>		-2.763333	-7.772621	-0.387101	-7.185921
<b>probability</b>		0.2129	0.0000	0.9076	0.0000
<b>Κριτικές τιμές</b>	1%	-4.007347	-4.007613	-3.464827	-4.007347
	5%	-3.433778	-3.433906	-2.876595	-3.433778
	10%	-3.140772	-3.140847	-2.574874	-3.140772

		SPAIN			
μεταβλητές		x		n	
		levels	First differences	levels	First differences
		Με σταθερό και τάση	Με σταθερό και τάση	Χωρίς σταθερό και χωρίς τάση	Χωρίς σταθερό και χωρίς τάση
<b>Υστερήσεις</b>		7	1	6	5
<b>ADF test</b>		-2.430283	-7.702730	-0.205955	-2.902711
<b>probability</b>		0.3618	0.0000	0.6095	0.0041
<b>Κριτικές τιμές</b>	1%	-4.060874	-4.055416	-2.590065	-2.590065
	5%	-3.459397	-3.456805	-1.944324	-1.944324
	10%	-3.155786	-3.154273	-1.614464	-1.614464

		ITALY			
μεταβλητές		x		n	
		levels	First differences	levels	First differences
		Με σταθερό και τάση	Με σταθερό και τάση	Με σταθερό και τάση	Με σταθερό και τάση
<b>Υστερήσεις</b>		1	1	3	2
<b>ADF test</b>		-3.020173	-6.468791	-2.331923	-4.439257
<b>probability</b>		0.1322	0.0000	0.4135	0.0027
<b>Κριτικές τιμές</b>	1%	-4.055416	-4.056461	-4.031899	-4.031899
	5%	-3.456805	-3.457301	-3.445590	-3.445590
	10%	-3.154273	-3.154562	-3.147710	-3.147710

		JAPAN			
μεταβλητές		x		n	
		levels	First differences	levels	First differences
		Με σταθερό και τάση	Με σταθερό και τάση	Με σταθερό και τάση	Με σταθερό και τάση
<b>Υστερήσεις</b>		1	1	8	1
<b>ADF test</b>		-1.521809	-6.921732	-2.436883	-7.479428
<b>probability</b>		0.8173	0.0000	0.3590	0.0000
<b>Κριτικές τιμές</b>	1%	-4.030157	-4.030729	-4.034356	-4.030729
	5%	-3.444756	-3.445030	-3.446765	-3.445030
	10%	-3.147221	-3.147382	-3.148399	-3.147382

Ελέγχοντας για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha = 5\%$  σε όλες τις περιπτώσεις, η μηδενική υπόθεση ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα δεν απορρίπτεται όταν εξετάζεται σε επίπεδα, πράγμα που σημαίνει ότι οι σειρές είναι μη στάσιμες. Η ίδια όμως υπόθεση απορρίπτεται όταν εξετάζουμε τις χρονολογικές σειρές σε πρώτες διαφορές γεγονός που σημαίνει ότι οι σειρές γίνονται στάσιμες στις πρώτες διαφορές. Συνεπώς, η χρήση πρώτων διαφορών για την εκτίμηση των υποδειγμάτων VAR κρίνεται απαραίτητη.



## AKAIKE INFORMATION CRITERIA

Για την επιλογή του αριθμού των υστερήσεων που θα χρησιμοποιήσουμε για την εκτίμηση του υποδείγματος VAR, χρησιμοποιούμε το κριτήριο του Akaike (AIC).

Χώρες Lag	USA	SPAIN	ITAL	JPN
0	-7.070917	-18.18177	-16.81067	-17.80891
1	-17.11158	-19.71471	-17.08547	-17.89062
2	-17.63614	-19.90333	-17.04625	-17.98868
3	-17.71070	-19.84122	<b>-17.17129</b>	<b>-17.99698</b>
4	-17.67535	-19.94136	-17.11880	-17.97863
5	-17.66912	-20.05949	-17.13595	-17.93886
6	-17.68603	<b>-20.09835</b>	-17.12826	-17.93350
7	-17.70542	-20.04768	-17.08809	-17.97327
8	<b>-17.72343</b>	-20.04941	-17.02675	-17.94226
9	-17.68738	-19.97198	-17.08915	-17.93205
10	-17.68091	-19.88190	-17.04622	-17.89168
11	-17.67668	-19.81038	-17.01414	-17.88633
12	-17.68599	-19.75720	-16.97848	-17.89480

Με βάση αυτό το κριτήριο, επιλέγουμε την μικρότερη τιμή του που αντιστοιχεί στην κάθε περίπτωση και η οποία φαίνεται στον παραπάνω πίνακα με έντονη μορφή.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Παρακάτω παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα των υποδειγμάτων VAR καθώς και των αντίστοιχων υποδειγμάτων SVAR που εκτιμήσαμε για τις χώρες που εξετάζουμε.

### USA

Vector Autoregression Estimates		
Standard errors in ( )		
t-statistics in [ ]		
	<b>dx</b>	<b>dn</b>
<b>dx(-1)</b>	-0.128713	0.274360
	(0.07808)	(0.07528)
	[-1.64839]	[ 3.64441]
<b>dx(-2)</b>	0.152412	0.072711
	(0.07958)	(0.07672)
	[ 1.91523]	[ 0.94770]
<b>dx (-3)</b>	0.043427	-0.043806
	(0.08038)	(0.07749)
	[ 0.54028]	[-0.56528]
<b>dx(-4)</b>	0.009640	0.054645
	(0.08037)	(0.07748)
	[ 0.11995]	[ 0.70525]
<b>dx(-5)</b>	0.000798	0.176884
	(0.08037)	(0.07748)
	[ 0.00992]	[ 2.28285]
<b>dx(-6)</b>	0.080840	0.139843
	(0.08075)	(0.07785)

	[ 1.00111]	[ 1.79624]
<b>dx(-7)</b>	0.089337	0.067711
	(0.07998)	(0.07711)
	[ 1.11699]	[ 0.87810]
<b>dx(-8)</b>	0.138012	-0.122531
	(0.07973)	(0.07687)
	[ 1.73109]	[-1.59409]
<b>dn(-1)</b>	-0.151914	0.677534
	(0.08003)	(0.07716)
	[-1.89827]	[ 8.78130]
<b>dn(-2)</b>	-0.281804	-0.087120
	(0.09578)	(0.09234)
	[-2.94230]	[-0.94346]
<b>dn(-3)</b>	0.095065	0.030935
	(0.09783)	(0.09432)
	[ 0.97172]	[ 0.32798]
<b>dn(-4)</b>	-0.039736	-0.085448
	(0.09546)	(0.09203)
	[-0.41626]	[-0.92843]
<b>dn(-5)</b>	0.016939	-0.172818
	(0.09562)	(0.09219)
	[ 0.17715]	[-1.87457]
<b>dn(-6)</b>	0.025537	0.149887
	(0.09586)	(0.09243)

	[ 0.26638]	[ 1.62170]
<b>dn(-7)</b>	-0.142291	0.064189
	(0.09468)	(0.09129)
	[-1.50283]	[ 0.70317]
<b>dn(-8)</b>	0.051224	-0.103411
	(0.07868)	(0.07586)
	[ 0.65102]	[-1.36319]
<b>C</b>	0.001641	0.000204
	(0.00045)	(0.00043)
	[ 3.67369]	[ 0.47395]
<b>R-squared</b>	0.204111	0.529328
<b>Adj. R-squared</b>	0.127399	0.483963
<b>Sum sq. resids</b>	0.001406	0.001307
<b>S.E. equation</b>	0.002910	0.002806
<b>F-statistic</b>	2.660741	11.66797
<b>Log likelihood</b>	817.8874	824.5731
<b>Akaike AIC</b>	-8.752867	-8.825935
<b>Schwarz SC</b>	-8.454718	-8.527786
<b>Mean dependent</b>	0.001376	0.002008
<b>S.D. dependent</b>	0.003115	0.003906

<b>Structural VAR Estimates</b>				
<b>Model: <math>Ae = Bu</math> where <math>E[uu'] = I</math></b>				
<b>Restriction Type: long-run text form</b>				
<b>Long-run response pattern:</b>				
C(1)	0			
C(2)	C(3)			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>z-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C(1)</b>	0.003551	0.000186	19.13113	0.0000
<b>C(2)</b>	0.000507	0.000287	1.768434	0.0770
<b>C(3)</b>	0.003862	0.000202	19.13113	0.0000
<b>Log likelihood</b>	1626.919			
<b>Estimated A matrix:</b>				
1.000000	0.000000			
0.000000	1.000000			
<b>Estimated B matrix:</b>				
0.002398	0.001649			
-0.001934	0.002032			

## SPAIN

Vector Autoregression Estimates		
Standard errors in ( )		
t-statistics in [ ]		
	<b>dx</b>	<b>dn</b>
<b>dx(-1)</b>	0.606235	0.733532
	(0.31046)	(0.30732)
	[ 1.95270]	[ 2.38689]
<b>dx(-2)</b>	0.085219	-0.708960
	(0.49464)	(0.48963)
	[ 0.17229]	[-1.44795]
<b>dx(-3)</b>	-0.504916	0.903890
	(0.49169)	(0.48671)
	[-1.02689]	[ 1.85713]
<b>dx(-4)</b>	0.512240	-1.183719
	(0.49815)	(0.49311)
	[ 1.02828]	[-2.40052]
<b>dx(-5)</b>	-0.592280	1.150329
	(0.50360)	(0.49850)
	[-1.17609]	[ 2.30756]
<b>dx(-6)</b>	0.446413	-0.555579
	(0.32208)	(0.31881)
	[ 1.38605]	[-1.74264]
<b>dn(-1)</b>	0.475350	0.925281
	(0.31091)	(0.30776)
	[ 1.52889]	[ 3.00647]

<b>dn(-2)</b>	0.066871	-0.659421
	(0.50919)	(0.50404)
	[ 0.13133]	[-1.30828]
<b>dn(-3)</b>	-0.552429	0.957627
	(0.49321)	(0.48822)
	[-1.12007]	[ 1.96148]
<b>dn(-4)</b>	0.048365	-0.719544
	(0.49854)	(0.49350)
	[ 0.09701]	[-1.45806]
<b>dn(-5)</b>	-0.539287	1.035319
	(0.50526)	(0.50014)
	[-1.06735]	[ 2.07005]
<b>dn(-6)</b>	0.617377	-0.755255
	(0.30628)	(0.30318)
	[ 2.01574]	[-2.49114]
<b>C</b>	0.001438	-0.001133
	(0.00071)	(0.00070)
	[ 2.03112]	[-1.61670]
<b>R-squared</b>	0.337254	0.545903
<b>Adj. R-squared</b>	0.237842	0.477788
<b>Sum sq. resids</b>	0.000531	0.000520
<b>S.E. equation</b>	0.002577	0.002551
<b>F-statistic</b>	3.392486	8.014485
<b>Log likelihood</b>	429.4397	430.3861
<b>Akaike AIC</b>	-8.955692	-8.976045
<b>Schwarz SC</b>	-8.601673	-8.622026

<b>Mean dependent</b>	0.003240	-0.000256
<b>S.D. dependent</b>	0.002951	0.003529

<b>Structural VAR Estimates</b>				
<b>Model: <math>Ae = Bu</math> where <math>E[uu'] = I</math></b>				
<b>Restriction Type: long-run text form</b>				
<b>Long-run response pattern:</b>				
C(1)	0			
C(2)	C(3)			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>z-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C(1)</b>	0.005237	0.000384	13.63818	0.0000
<b>C(2)</b>	-0.000586	0.000816	-0.718347	0.4725
<b>C(3)</b>	0.007855	0.000576	13.63818	0.0000
<b>Log likelihood</b>	941.5042			
<b>Estimated A matrix:</b>				
1.000000	0.000000			
0.000000	1.000000			
<b>Estimated B matrix:</b>				
0.002409	-0.000913			
-0.001904	0.001697			



## ITALY

Vector Autoregression Estimates		
Standard errors in ( )		
t-statistics in [ ]		
	<b>dx</b>	<b>dn</b>
<b>dx(-1)</b>	0.350468	0.118888
	(0.12014)	(0.08414)
	[ 2.91721]	[ 1.41303]
<b>dx(-2)</b>	-0.038322	0.165632
	(0.13202)	(0.09246)
	[-0.29026]	[ 1.79135]
<b>dx (-3)</b>	-0.208243	-0.015778
	(0.12639)	(0.08852)
	[-1.64758]	[-0.17825]
<b>dn(-1)</b>	0.292194	0.236617
	(0.17603)	(0.12328)
	[ 1.65989]	[ 1.91932]
<b>dn(-2)</b>	0.162148	0.017946
	(0.18306)	(0.12820)
	[ 0.88576]	[ 0.13998]
<b>dn(-3)</b>	-0.638467	0.298082
	(0.17068)	(0.11953)
	[-3.74078]	[ 2.49374]
<b>C</b>	0.002519	-0.000730
	(0.00059)	(0.00042)
	[ 4.23954]	[-1.75400]

<b>R-squared</b>	0.204416	0.223367
<b>Adj. R-squared</b>	0.150171	0.170415
<b>Sum sq. resids</b>	0.001521	0.000746
<b>S.E. equation</b>	0.004158	0.002912
<b>F-statistic</b>	3.768423	4.218271
<b>Log likelihood</b>	389.7058	423.5441
<b>Akaike AIC</b>	-8.056964	-8.769350
<b>Schwarz SC</b>	-7.868783	-8.581170
<b>Mean dependent</b>	0.002725	6.99E-05
<b>S.D. dependent</b>	0.004510	0.003197

<b>Structural VAR Estimates</b>				
<b>Model: <math>Ae = Bu</math> where <math>E[uu'] = I</math></b>				
<b>Restriction Type: long-run text form</b>				
<b>Long-run response pattern:</b>				
C(1)	0			
C(2)	C(3)			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>z-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C(1)</b>	0.004867	0.000353	13.78405	0.0000
<b>C(2)</b>	-0.001596	0.000494	-3.229384	0.0012
<b>C(3)</b>	0.004683	0.000340	13.78405	0.0000
<b>Log likelihood</b>	821.6471			
<b>Estimated A matrix:</b>				
1.000000	0.000000			
0.000000	1.000000			
<b>Estimated B matrix:</b>				
0.004067	0.000862			
-0.002022	0.002095			

## JAPAN

Vector Autoregression Estimates		
Standard errors in ( )		
t-statistics in [ ]		
	<b>dx</b>	<b>dn</b>
<b>dx(-1)</b>	0.164464	-0.017040
	(0.09144)	(0.03547)
	[ 1.79856]	[-0.48038]
<b>dx(-2)</b>	0.251253	0.059270
	(0.08866)	(0.03439)
	[ 2.83402]	[ 1.72346]
<b>dx (-3)</b>	0.148835	0.058570
	(0.09112)	(0.03534)
	[ 1.63345]	[ 1.65711]
<b>dn(-1)</b>	0.596618	-0.161118
	(0.23607)	(0.09157)
	[ 2.52725]	[-1.75942]
<b>dn(-2)</b>	0.390160	0.110824
	(0.23866)	(0.09258)
	[ 1.63477]	[ 1.19709]
<b>dn(-3)</b>	-0.044408	0.031224
	(0.24218)	(0.09394)
	[-0.18337]	[ 0.33238]
<b>C</b>	0.000785	0.000711
	(0.00075)	(0.00029)
	[ 1.05259]	[ 2.45872]

<b>R-squared</b>	0.248579	0.087492
<b>Adj. R-squared</b>	0.211319	0.042244
<b>Sum sq. resids</b>	0.002253	0.000339
<b>S.E. equation</b>	0.004315	0.001674
<b>F-statistic</b>	6.671375	1.933602
<b>Log likelihood</b>	519.0076	640.2233
<b>Akaike AIC</b>	-8.000119	-9.894114
<b>Schwarz SC</b>	-7.844148	-9.738144
<b>Mean dependent</b>	0.004448	0.001149
<b>S.D. dependent</b>	0.004859	0.001710

<b>Structural VAR Estimates</b>				
<b>Model: <math>Ae = Bu</math> where <math>E[uu'] = I</math></b>				
<b>Restriction Type: long-run text form</b>				
<b>Long-run response pattern:</b>				
C(1)	0			
C(2)	C(3)			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>z-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C(1)</b>	0.012586	0.000787	16.00000	0.0000
<b>C(2)</b>	0.001531	0.000172	8.901272	0.0000
<b>C(3)</b>	0.001617	0.000101	16.00000	0.0000
<b>Log likelihood</b>	1154.251			
<b>Estimated A matrix:</b>				
1.000000	0.000000			
0.000000	1.000000			
<b>Estimated B matrix:</b>				
0.004037	-0.001524			
0.000292	0.001648			

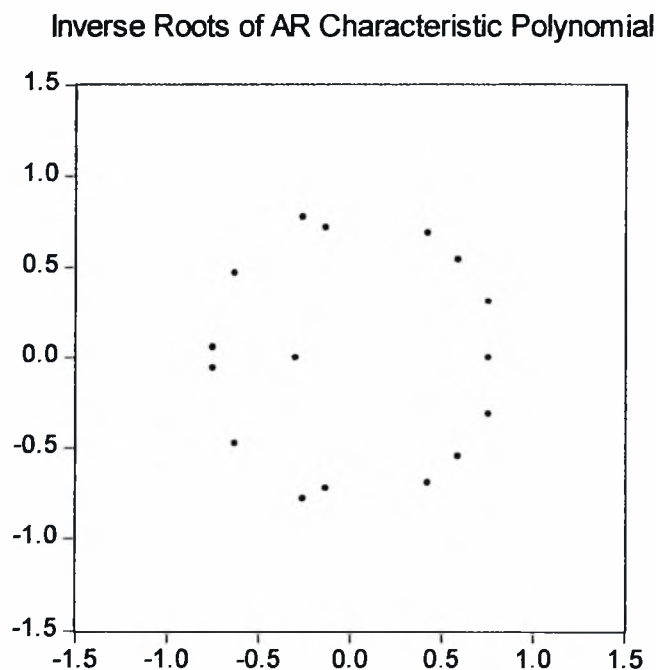
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων χρησιμοποιούμε μια σειρά από διαγνωστικούς ελέγχους.

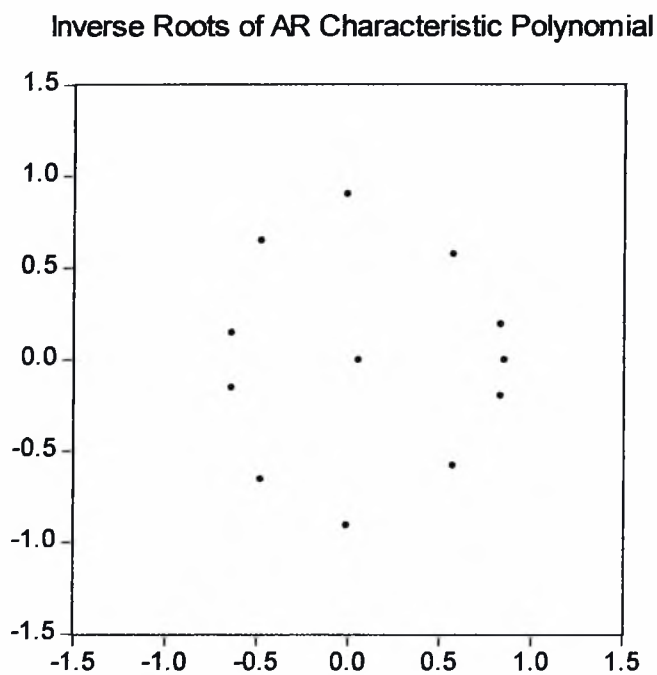
### AR ROOTS

Αναφέρει τις αντίστροφες ρίζες του αυτοπαλίνδρομου (AR) πολυωνύμου. Το εκτιμημένο υπόδειγμα VAR είναι στάσιμο αν όλες οι ρίζες έχουν τιμές μικρότερες της μονάδας και απλώνονται εντός του μοναδιαίου κύκλου. Σε διαφορετική περίπτωση, το εκτιμημένο υπόδειγμα VAR είναι μη στάσιμο και τα αποτελέσματα που εξάγονται [όπως τα σφάλματα των συναρτήσεων «αιφνίδιας αντίδρασης» (impulse response function)] δεν είναι κατάλληλα. Στην προκειμένη περίπτωση παρουσιάζουμε τον σχετικό έλεγχο σε γραφική μορφή και παρατηρούμε ότι για όλες τις περιπτώσεις που εξετάζουμε οι ρίζες κυμαίνονται εντός του μοναδιαίου κύκλου. Συνεπώς δεν παρουσιάζεται πρόβλημα στασιμότητας στα αντίστοιχα εκτιμημένα VAR υποδείγματα.

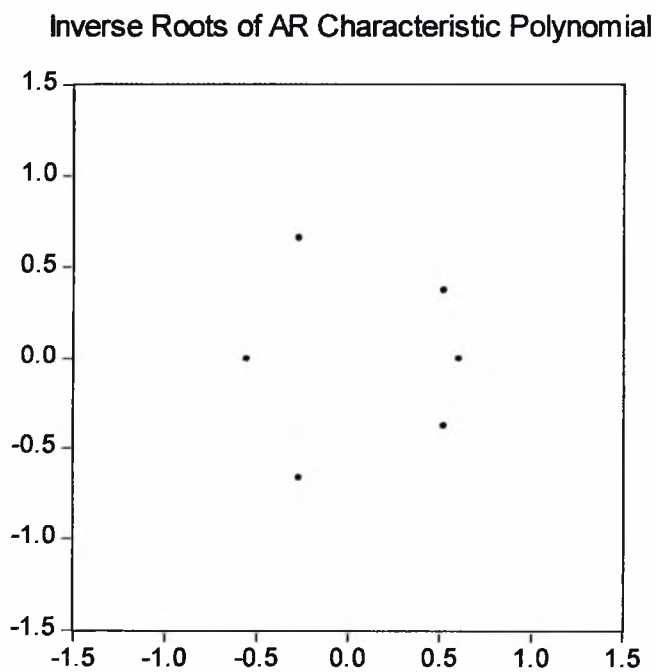
### USA



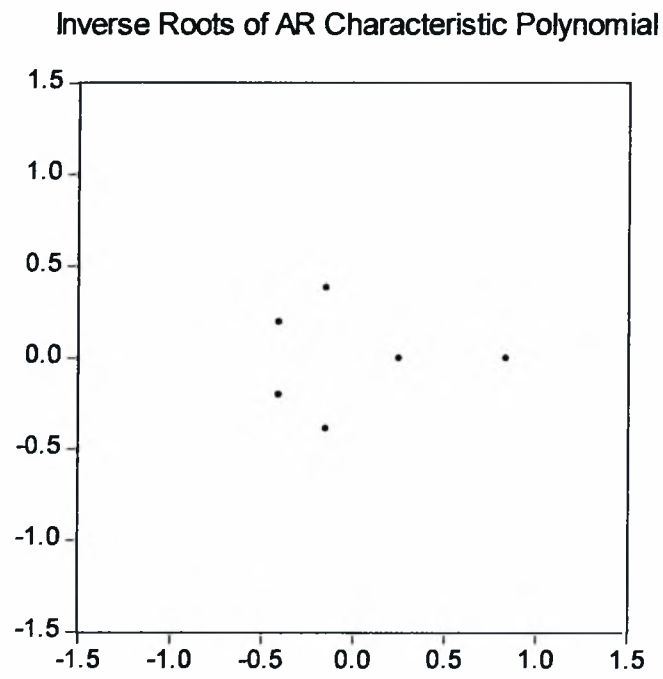
## SPAIN



## ITALY



## JAPAN



## ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ GRANGER

Με τον έλεγχο αυτό εξετάζουμε αν υπάρχει αμφίδρομη ή μονόδρομη αιτιότητα μεταξύ των μεταβλητών.

### USA

		β.ε.	Στατιστική $X^2$	Probability	Κριτική τιμή $X^2$ ( $\alpha=0.05$ )
<b>Εξαρτημένη</b>	Παραγωγικότητα				
<b>Εξωγενής</b>	Απασχόληση	8	30.92493	0.0001	15.507
<b>Εξαρτημένη</b>	Απασχόληση				
<b>Εξωγενής</b>	Παραγωγικότητα	8	28.00795	0.0005	15.507

### SPAIN

		β.ε.	Στατιστική $X^2$	Probability	Κριτική τιμή $X^2$ ( $\alpha=0.05$ )
<b>Εξαρτημένη</b>	Παραγωγικότητα				
<b>Εξωγενής</b>	Απασχόληση	6	15.10356	0.0195	12.592
<b>Εξαρτημένη</b>	Απασχόληση				
<b>Εξωγενής</b>	Παραγωγικότητα	6	15.24131	0.0185	12.592

### ITALY

		β.ε.	Στατιστική $X^2$	Probability	Κριτική τιμή $X^2$ ( $\alpha=0.05$ )
<b>Εξαρτημένη</b>	Παραγωγικότητα				
<b>Εξωγενής</b>	Απασχόληση	3	16.15530	0.0011	7.815
<b>Εξαρτημένη</b>	Απασχόληση				
<b>Εξωγενής</b>	Παραγωγικότητα	3	9.159276	0.0272	7.815



## JAPAN

		β.ε.	Στατιστική $X^2$	Probability	Κριτική τιμή $X^2$ ( $\alpha=0.05$ )
<b>Εξαρτημένη</b>	Παραγωγικότητα				
<b>Εξωγενής</b>	Απασχόληση	3	8.363979	0.0391	7.815
<b>Εξαρτημένη</b>	Απασχόληση				
<b>Εξωγενής</b>	Παραγωγικότητα	3	8.078791	0.0444	7.815

Για όλες τις περιπτώσεις εξάγουμε το ίδιο συμπέρασμα: για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5 % η *Απασχόληση* προκαλεί κατά Granger την *Παραγωγικότητα*. Ομοίως, η *Παραγωγικότητα* προκαλεί κατά Granger την *Απασχόληση*. Υπάρχει δηλαδή αμφίδρομη αιτιότητα μεταξύ των μεταβλητών.

## ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΤΕΡΟΣΚΕΔΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ο έλεγχος αυτός διεξάγεται με την βοήθεια του White Heteroskedasticity Test σύμφωνα με τον οποίο ελέγχουμε την μηδενική υπόθεση ότι τα κατάλοιπα κατανέμονται ομοσκεδαστικά. Η υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας απορρίπτεται για μεγάλες τιμές της κατανομής  $X^2$  ή  $p < \alpha$ . Στον παρακάτω πίνακα, παραθέτουμε τα αποτελέσματα για κάθε περίπτωση που εξετάζουμε με επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%.

	Στατιστική $X^2$	β.ε.	Probability	
USA	500.7775	456	0.0723	O
SPAIN	270.1504	270	0.4860	O
ITALY	79.79102	81	0.5171	O
JAPAN	47.05467	81	0.1028	O

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

τ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα για τις ΗΠΑ, Ισπανία, Ιταλία και Ιαπωνία. Για το προϊόν χρησιμοποιούμε το ΑΕΠ της κάθε χώρας ενώ για την εισροή εργασίας χρησιμοποιούμε τις ώρες απασχόλησης για τις ΗΠΑ και την απασχόληση για τις υπόλοιπες χώρες. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τον ΟΟΣΑ.

Date	USA		SPAIN		ITALY		JAPAN	
	GDP	HRS	GDP	EMPL	GDP	EMPL	GDP	EMPL
47Q1	1239,5	91,70333						
47Q2	1247,2	91,39						
47Q3	1255	91,63667						
47Q4	1269,5	92,88						
48Q1	1284	93,27667						
48Q2	1295,7	93,12333						
48Q3	1303,8	94,07333						
48Q4	1316,4	93,57667						
49Q1	1305,3	91,85						
49Q2	1302	90,39						
49Q3	1312,6	89,46667						
49Q4	1301,9	88,41667						
50Q1	1350,9	89,41667						
50Q2	1393,5	92,20333						
50Q3	1445,2	95,7						
50Q4	1484,5	97,14667						
51Q1	1504,1	99,08						
51Q2	1548,3	99,76667						
51Q3	1585,4	99,45						
51Q4	1596	99,54333						
52Q1	1607,7	100,6133						
52Q2	1612,1	100,0533						
52Q3	1621,9	100,79						
52Q4	1657,8	103,28						
53Q1	1687,3	104,27						
53Q2	1695,3	104,2833						
53Q3	1687,9	103,36						
53Q4	1671,2	102,4						
54Q1	1660,8	100,5833						
54Q2	1658,4	99,9						
54Q3	1677,7	99,37333						
54Q4	1698,3	100,6133						
55Q1	1742,5	102,0533						
55Q2	1758,6	104,1067						
55Q3	1778,2	105,14						
55Q4	1793,9	106,31						
56Q1	1787	107,0367						
56Q2	1798,5	107,25						
56Q3	1802,2	106,8567						

56Q4	1826,6	108,3233						
57Q1	1836,4	108,2367						
57Q2	1834,8	107,6433						
57Q3	1851,2	107,4167						
57Q4	1830,5	105,7933						
58Q1	1790,1	103,6667						
58Q2	1804,4	102,0433						
58Q3	1840,9	103,09						
58Q4	1880,9	104,86						
59Q1	1904,9	106,9733						
59Q2	1937,5	108,9867						
59Q3	1930,8	108,3067						
59Q4	1941,9	108,65						
60Q1	1976,9	109,9767					63206	
60Q2	1971,7	110,1167					63325	
60Q3	1973,7	109,6233					65451	
60Q4	1961,1	108,4667					68181	
61Q1	1977,4	107,8333					70091	
61Q2	2006	108,2367					71448	
61Q3	2035,2	109,3667					72698	
61Q4	2076,5	110,5467					76292	
62Q1	2103,8	111,11				20294,44	77345	4535,221
62Q2	2125,7	112,7767				20316	78453	4544,33
62Q3	2142,6	113,1933				20399,5	79416	4561,893
62Q4	2140,2	113,2467				20337,34	80946	4580,488
63Q1	2170,9	113,39				19994,81	82040	4538,017
63Q2	2199,5	114,6267				20131,35	84363	4585,162
63Q3	2237,6	115,28				20020,87	86721	4611,921
63Q4	2254,5	115,8933				20037,39	89601	4641,439
64Q1	2311,1	116,0633				20236,47	92663	4637,347
64Q2	2329,9	117,51				20038,41	95192	4651,019
64Q3	2357,4	118,2167				19874,81	96613	4650,338
64Q4	2364	119,6767				19725,03	97481	4683,573
65Q1	2410,1	121,52				19510,53	98560	4705,443
65Q2	2442,8	122,5667				19428,02	99940	4704,657
65Q3	2485,5	123,5467				19542,45	102169	4742,409
65Q4	2543,8	125,3233				19538,75	103353	4765,148
66Q1	2596,8	127,5633				19137,24	106423	4802,803
66Q2	2601,4	128,8167				19203,84	110773	4820,971
66Q3	2626,1	129,7567				19188,2	113461	4834,895
66Q4	2640,5	130,7167				19188,44	115540	4852,507
67Q1	2657,2	130,96				19451,19	118714	4867,74
67Q2	2669	130,88				19355,02	121667	4934,586
67Q3	2699,5	131,8167				19393,66	125991	4936,552
67Q4	2715,1	132,72				19421,48	128461	4943,76
68Q1	2752,1	133,3133				19417,57	131466	4958,195
68Q2	2796,9	134,3767				19501,17	136140	4999,837
68Q3	2816,8	135,8333				19370,31	139342	5015,073
68Q4	2821,7	136,5633				19262,06	148197	5036,724
69Q1	2864,6	138,05				19215,25	148965	5015,72
69Q2	2867,8	139,23				19278,32	153149	5036,704

69Q3	2884,5	140,1967				19125,41	156649	5053,7
69Q4	2875,1	140,51				19226,22	163411	5058,42
70Q1	2867,8	140,03	20287	12368	517696	19264,72	168103	5078,106
70Q2	2859,5	139,2167	20417	12368	521916	19276,59	169644	5096,043
70Q3	2895	137,2433	20583	12357	529268	19354,76	174282	5107,745
70Q4	2873,3	137,2767	20762	12357	530420	19407,08	174178	5095,579
71Q1	2939,9	137,6933	20982	12462	530356	19342,05	174860	5130,224
71Q2	2944,2	138,2667	21274	12462	530232	19500,18	177689	5126,957
71Q3	2962,3	138,34	21607	12464	534848	19292,39	180633	5114,249
71Q4	2977,3	139,3467	21999	12464	540848	19050,02	182430	5116,473
72Q1	3037,3	141,6533	22486	12682	547684	19051,93	187554	5119,525
72Q2	3089,7	143,1767	22980	12682	542472	18943,47	191288	5104,034
72Q3	3125,8	144,0467	23455	12695	548868	18979,53	195027	5158,572
72Q4	3175,5	145,59	23940	12695	556768	19007,48	199898	5194,513
73Q1	3253,3	147,6767	24408	12791	562932	18941,12	206426	5268,086
73Q2	3267,6	149,1833	24836	12791	578424	19059,13	208321	5224,247
73Q3	3264,3	150,0567	25204	13040	597588	19294,98	208346	5250,293
73Q4	3289,1	150,9133	25645	13040	607696	19442,7	210189	5292,356
74Q1	3259,4	151,27	26113	13056	620980	19588,27	204991	5254,779
74Q2	3267,6	150,8	26394	13056	622052	19592,34	206565	5253,567
74Q3	3239,1	151,4433	26581	13102	618708	19532,48	209169	5218,645
74Q4	3226,4	150,05	26629	13102	605988	19690,85	207909	5219,153
75Q1	3154	146,4833	26544	12938	598072	19856,41	207604	5199,47
75Q2	3190,4	145,4933	26464	12938	596464	19623,99	212460	5215,713
75Q3	3249,9	146,7333	26532	12799	598924	19640,95	214823	5236,643
75Q4	3292,5	148,53	26750	12756	612448	19742,51	217300	5239,119
76Q1	3356,7	150,6167	27031	12654	622848	19560,69	219348	5267,485
76Q2	3369,2	151,1233	27312	12617	634088	19772,96	220839	5241,007
76Q3	3381	151,7967	27594	12581	644608	20112,88	223686	5280,664
76Q4	3416,3	152,76	27864	12621	660956	19984,16	224237	5292,549
77Q1	3466,4	153,9033	28080	12621	669508	20103,16	229667	5312,522
77Q2	3525	156,37	28194	12652	661720	20315,17	231358	5334,599
77Q3	3574,4	158,1967	28257	12633	660752	19946,06	232789	5354,331
77Q4	3567,2	159,7533	28388	12630	657700	19881,58	236213	5366,821
78Q1	3591,8	160,6633	28551	12530	667868	20083,41	239944	5377,515
78Q2	3707	164,5167	28637	12423	680592	20172,49	241927	5419,522
78Q3	3735,6	165,8633	28694	12368	695824	20202,18	245174	5400,661
78Q4	3779,6	167,7367	28687	12310	701644	20173,77	248232	5433,61
79Q1	3780,8	168,8033	28576	12233	707796	20202,89	252052	5453,099
79Q2	3784,3	169,1767	28574	12195	717408	20286,26	256608	5474,293
79Q3	3807,5	170,5833	28659	12190	732648	20442,96	258860	5489,453
79Q4	3814,6	170,9767	28809	12096	747784	20570,5	261140	5502,569
80Q1	3830,8	171,2733	29019	11956	758700	20497,1	264969	5506,755
80Q2	3732,6	169,0467	29062	11813	758404	20635,71	264511	5528,172
80Q3	3733,5	168,1633	29031	11775	752868	20764,68	266693	5559,431
80Q4	3808,5	170,1533	28998	11642	754820	20794,91	269959	5550,695
81Q1	3860,5	171,2033	28878	11545	757072	20673,18	274225	5569,376
81Q2	3844,4	170,8033	28920	11452	762512	20535,49	274699	5572,98
81Q3	3864,5	170,6533	29010	11463	759768	20457,83	277250	5583,921
81Q4	3803,1	169,7833	29096	11372	762116	20503,95	278361	5600,526
82Q1	3756,1	167,8133	29252	11346	766952	20502,11	280980	5619,139

82Q2	3771,1	166,9967	29394	11366	766476	20622,78	284785	5630,362
82Q3	3754,4	165,42	29484	11346	755936	20440,32	285639	5623,782
82Q4	3759,6	164,3433	29588	11325	758600	20412,01	288296	5680,841
83Q1	3783,5	164,9733	29812	11214	765044	20493,74	289550	5720,299
83Q2	3886,5	166,7133	30028	11286	766120	20596,47	290587	5730,164
83Q3	3944,4	169,1367	30178	11296	770176	20559,27	294779	5734,095
83Q4	4012,1	171,8167	30314	11249	776140	20582,81	295825	5744,45
84Q1	4089,5	174,59	30361	11008	785224	20607,71	300372	5728,795
84Q2	4144	176,4167	30441	10943	787700	20528,56	304780	5758,156
84Q3	4166,4	177,94	30567	10945	792804	20649,32	306420	5778,58
84Q4	4194,2	179,2367	30728	10812	794420	20735,38	308877	5798,907
85Q1	4221,8	180,31	30974	10776	796864	20616,47	313649	5807,72
85Q2	4254,8	181,2133	31198	10771	808000	20733,82	319462	5802,207
85Q3	4309	182,14	31449	10869	817124	20818,34	321297	5810,647
85Q4	4333,5	183,7367	31666	10872	820332	20777,94	326146	5806,362
86Q1	4390,5	184,0767	31822	10899	821564	20869,68	322827	5847,13
86Q2	4387,7	184,0333	32110	11052	834180	20825,32	327748	5835,829
86Q3	4412,6	184,9167	32475	11148	836856	20787,49	329883	5864,23
86Q4	4427,1	186,0233	32888	11220	844444	20954,1	334185	5867,285
87Q1	4460	187,82	33396	11239	846700	20912,42	335824	5874,929
87Q2	4515,3	189,1067	33915	11330	858208	20788,73	337488	5889,662
87Q3	4559,3	190,5833	34415	11521	863276	20828,26	343516	5921,239
87Q4	4625,5	191,9867	34863	11594	873504	20825,32	350981	5957,233
88Q1	4655,3	193,4167	35284	11612	884688	20960,71	356817	5974,535
88Q2	4704,8	195,1667	35723	11709	892652	21215,91	359287	6004,993
88Q3	4734,5	196,21	36110	11851	900308	21251,4	366514	6019,711
88Q4	4779,7	197,7533	36522	11920	903940	20996,52	371038	6044,609
89Q1	4817,6	199,4043	36967	12004	911440	20953,56	375802	6073,411
89Q2	4839	200,0173	37418	12194	916400	20908,09	375289	6115,22
89Q3	4839	200,339	37840	12427	926760	20978,79	382915	6147,322
89Q4	4856,7	201,7607	38221	12408	932256	21185,77	387681	6176,782
90Q1	4898,3	202,4797	38586	12482	936240	21276,68	389183	6212,225
90Q2	4917,1	203,4443	38892	12557	936688	21307,58	397852	6232,181
90Q3	4906,5	203,2703	39166	12657	950596	21286,96	402572	6256,989
90Q4	4867,2	201,4913	39429	12620	942028	21361,67	406441	6297,078
91Q1	4842	199,7937	39589	12580	948080	21538,61	410697	6334,501
91Q2	4867,9	199,298	39763	12622	949236	21602,95	414723	6354,23
91Q3	4879,9	199,5097	40014	12677	953804	21617,26	417767	6376,346
91Q4	4880,8	199,737	40205	12559	959620	21610,65	420919	6388,7
92Q1	4918,5	199,986	40309	12449	965444	21525	422374	6426,2
92Q2	4947,5	200,2007	40296	12457,7	964480	21781	421740	6407,5
92Q3	4990,5	200,7197	40162	12412,4	954336	21396	418989	6413,7
92Q4	5060,7	201,912	39911	12145,9	954360	21097	419466	6451,1
93Q1	5075,3	203,1467	39760	11881,7	949840	20797	421283	6432,4
93Q2	5105,4	204,6393	39656	11867,6	949868	20433	419638	6426,2
93Q3	5139,4	205,9213	39672	11877,3	941576	20284	420667	6444,9
93Q4	5218	207,414	39814	11723,5	952092	20155	417277	6451,1
94Q1	5261,1	208,8013	40107	11698	955504	19834	420614	6457,4
94Q2	5314,1	211,299	40379	11761	964924	19856	421314	6451,1
94Q3	5367	212,212	40628	11748	977640	19706	424934	6438,6
94Q4	5433,8	214,102	40933	11799	977872		421231	6426,2



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000104679