



# Ποσοτικές Μέθοδοι Ανάλυσης στις Κοινωνικές Επιστήμες

Ενότητα 10: Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες και Παραγοντική  
ανάλυση.

Θεόδωρος Χατζηπαντελής  
Τμήμα Πολιτικών Επιστημών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





# Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες και Παραγοντική ανάλυση

## PCA & FACTOR



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Περιεχόμενα ενότητας

---

1. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες.
2. Παραγοντική ανάλυση.



# Σύνοψη

- Οι τεχνικές που είδαμε μέχρι τώρα (Cluster, MDS, Cora) περιγράφουν τη δομή ενός συνόλου δεδομένων. Σχηματίζονται ομάδες (Cluster), αποτυπώνονται οι σχέσεις με τη μελέτη πίνακα αποστάσεων (MDS), ομαδοποιούνται από κοινού γραμμές και στήλες (CORA).



# Σύνοψη, συνέχεια

- Στη συνέχεια θα περιγράψουμε την τεχνική της ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες που ολοκληρώνει την οικογένεια αυτών των μεθόδων, οι οποίες έχουν το χαρακτηριστικό ότι δεν θέτουν προϋποθέσεις κατανομών στον πληθυσμό.
- Παράλληλα, θα παρουσιάσουμε την FACTOR η οποία στοχεύει στην εξαγωγή συνθετικών μεταβλητών (παραγόντων). Η FACTOR, που είναι η αντιστροφή της παλινδρόμησης, προϋποθέτει ότι οι μεταβλητές μας έχουν κοινή κανονική κατανομή στον πληθυσμό.



# Η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες

- Προσπαθούμε να αναλύσουμε τη δομή ενός συνόλου δεδομένων (στο οποίο έχουμε μετρήσει **ποσοτικές** μεταβλητές συσχετισμένες μεταξύ τους) ώστε να τις αναπαραστήσουμε με λιγότερες ασυσχέτιστες μεταξύ τους μεταβλητές.
- Στην ανάλυση χρησιμοποιούνται οι τυποποιημένες αρχικές μεταβλητές (μετατρέπουμε σε z-scores). Αυτό γίνεται αυτόματα στο SPSS.





# Συνέχεια

- Οι νέες μεταβλητές ονομάζονται «κύριες συνιστώσες» και είναι συνθετικές μεταβλητές που ερμηνεύονται με βάση τα κοινά στοιχεία των αρχικών μεταβλητών που συμμετέχουν στην δημιουργία τους.
- Ένα από τα ουσιώδη χαρακτηριστικά της μεθόδου είναι ότι οι συνιστώσες είναι ασυσχέτιστες, άρα ερμηνεύουν διαφορετικές πλευρές του φαινομένου.



# Σχέση με την ανάλυση αντιστοιχιών

- Η ανάλυση κυρίων συνιστωσών είναι το αντίστοιχο της ανάλυσης αντιστοιχιών αλλά για ποσοτικές μεταβλητές.
- Παρατήρηση: συχνά χρησιμοποιούμε την ανάλυση κυρίων συνιστωσών για μεταβλητές διάταξης (ιδιαίτερα όταν έχουμε μετρήσει με «αρκετές» τιμές κάθε μεταβλητή). Έτσι έχουμε μια εικόνα των δεδομένων και της δομής τους παρόλο που η βασική προϋπόθεση της μεθόδου είναι ότι αναλύουμε ποσοτικές μεταβλητές.



# Ανάλυση κυρίων συνιστωσών

- Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε ένα σύνολο δεδομένων με σκοπό να περιγράψει εσωτερικές («κρυμμένες») σχέσεις. Δεν είναι (εύκολα) γενικεύσιμη. Δηλαδή δεν βασίζεται σε προϋποθέσεις για κάποιο πληθυσμό ώστε τα αποτελέσματα να είναι γενικεύσιμα. Έτσι, την χρησιμοποιούμε σε απογραφικά (παρά σε δειγματοληπτικά) δεδομένα.



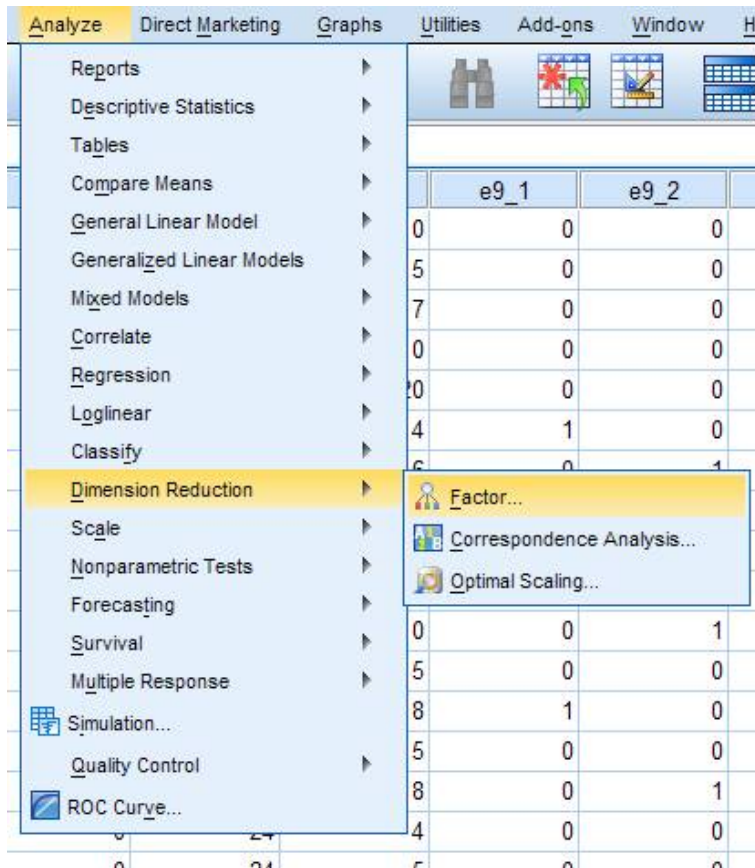
# Παραγοντική Ανάλυση

- Για την ανάλυση δειγματοληπτικών δεδομένων χρησιμοποιούμε την παραγοντική ανάλυση που σκοπεύει στην αποκάλυψη «λανθανουσών» μεταβλητών (τις οποίες ονομάζουμε παράγοντες), δηλαδή μεταβλητών που δεν μπορούμε να μετρήσουμε απευθείας (όπως η νοημοσύνη, η πολιτική στάση, η κοινωνικοοικονομική τοποθέτηση, κ.α.).



# Ανάλυση κυρίων συνιστωσών και παραγοντική ανάλυση

Εικόνα 1: Factor Analysis.



- Στο SPSS οι δύο αυτές μέθοδοι περιέχονται στην ίδια επιλογή. Η μέθοδος Factor analysis περιέχει και την ανάλυση κυρίων συνιστωσών.



# Ένα παράδειγμα

- Για την κατανομή των Κεντρικών Αυτοτελών Πόρων στις Περιφερειακές Αυτοδιοικήσεις η ΕΝ. ΠΕ (Ένωση Περιφερειών) κατέγραψε ένα σύνολο χαρακτηριστικών του πληθυσμού των περιφερειών της Ελλάδας. Ο σκοπός ήταν να αποτυπωθούν τα χαρακτηριστικά των περιφερειών ώστε να είναι δυνατόν να βρεθεί ένας αλγόριθμος κατανομής των ΚΑΠ με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά.



# Μεταβλητές

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:

- Μέση ηλικία, ποσοστό αλλοδαπών, {ποσοστό πρωτοβάθμιας, ποσοστό δευτεροβάθμιας, ποσοστό τριτοβάθμιας}, οικονομικά ενεργός πληθυσμός, ποσοστό ανέργων, {ποσοστό απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα, ποσοστό στο δευτερογενή, ποσοστό στον τριτογενή}, ποσοστό χρησιμοποιούμενες κατοικίες, ποσοστό κενές, ποσοστό εξοχικές, ποσοστό για ενοικίαση, ποσοστό εγγάμων, μέσο εισόδημα, μετακινούμενοι για εργασία σε άλλη περιφέρεια, μετακινούμενοι από άλλη περιφέρεια, μέσο μέγεθος νοικοκυριού.



# Αριθμός Δημοτών, αριθμός κατοίκων (ΠΗΓΗ ΕΛΣΤΑΤ)

- Τα δεδομένα προκύπτουν από την απογραφή πληθυσμού που γίνεται κάθε δεκαετία. Η πιο πρόσφατη έχει γίνει το 2011. Η απόκλιση δημοτών-κατοίκων είναι σημαντικό μέγεθος που πρέπει επίσης να υπολογιστεί στην ανάλυση. Αυτό έχει σημασία γιατί οι διανεμόμενες υπηρεσίες παράγονται και διανέμονται στους κατοίκους και όχι στους δημότες. Μέρος των υπηρεσιών απευθύνεται στους δημότες, ενώ ο προγραμματισμός κοινωνικών υποδομών (σχολεία, υπηρεσίες υγείας, παιδικοί και βρεφικοί σταθμοί, ΚΑΠΗ κλπ) απευθύνεται στους κατοίκους.
- **Αν όλες οι περιφέρειες είχαν ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά τότε η κατανομή θα έπρεπε να υπολογίζεται με βάση ποσό/κάτοικο.**





# Πληθυσμιακή πυκνότητα (επεξεργασία από στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ)

- Το μέγεθος αυτό υπολογίζεται με βάση την έκταση του ΟΤΑ και σχετίζεται με τον χαρακτηρισμό Αστικός, Ημιαστικός, Αγροτικός. **Η σημασία του μεγέθους αυτού παραπέμπει στις διαφορές όσον αφορά τα υπάρχοντα δίκτυα.** Περιοχές χαμηλής πυκνότητας έχουν εκτενέστερα δίκτυα [αφού μικρότερη πυκνότητα για τον ίδιο αριθμό κατοίκων σημαίνει μεγαλύτερη έκταση και άρα εκτενέστερα δίκτυα].



# Κατανομή κατοικιών 1 (πηγή ΕΛΣΤΑΤ)

- Οι σχετικοί δείκτες είναι το **ποσοστό κατοικούμενων κατοικιών, το ποσοστό κενών και το ποσοστό εποχικών (δεύτερων ή παραθεριστικών) κατοικιών**. Τα μεγέθη αυτά είναι κρίσιμα στον προγραμματισμό υπηρεσιών. Οι δείκτες αυτοί είναι χρήσιμοι γιατί αποτυπώνουν το διαθέσιμο οικιστικό απόθεμα. **Αποτυπώνουν την προσφορά κατοικίας προς εγκατάσταση (οι κενές), την εποχική μεταβολή σε αριθμό κατοίκων (δεύτερες ή παραθεριστικές).**



# Κατανομή κατοικιών 2 (πηγή ΕΛΣΤΑΤ)

- Η προσφορά πρέπει να συνυπολογιστεί σε πρωτοβουλίες για την εγκατάσταση στα όρια τους οικονομικών δραστηριοτήτων που μπορεί να προσελκύσουν νέους κατοίκους. Το ποσοστό παραθεριστικής κατοικίας (που κατά τεκμήριο είναι για μεγάλο χρονικό διάστημα κενή) είναι χρήσιμο για την πρόβλεψη αναγκαίων εποχικά παρεχόμενων υπηρεσιών. Είναι χαρακτηριστική η ανισοκατανομή αυτή στις τουριστικές περιοχές.



# Κοινωνικά κριτήρια 1

- Τυπικά παραδείγματα τέτοιων κριτηρίων αποτελούν οι μεταβλητές που αποτυπώνουν μορφωτικά χαρακτηριστικά, δημογραφικά χαρακτηριστικά (μέγεθος νοικοκυριού, ηλικιακή κατανομή, ποσοστό αλλοδαπών, ρυθμός γεννήσεων κλπ). **Με βάση αυτά τα μεγέθη μπορεί να τεθούν προτεραιότητες σε σχέση με τις κοινωνικές υποδομές που πρέπει να προγραμματιστούν.**



# Κοινωνικά κριτήρια 2

- Πολλά παιδιά σημαίνει πρόβλεψη για βρεφικούς και παιδικούς σταθμούς, σχολεία και χώρους ψυχαγωγίας των παιδιών. Πολλοί πολίτες τρίτης ηλικίας, πρόβλεψη για αντίστοιχες υποδομές. Η επισήμανση πληθυσμιακών ομαδοποιήσεων οδηγεί σε ανάγκη εξειδικευμένων παρεμβάσεων. Οι μορφωτικοί δείκτες αποτυπώνουν –εκτός από το γενικό profile του μορφωτικού αποθέματος - ανάγκη για πρωτοβουλίες σχετικές με εκπαίδευση.



# Κοινωνικά κριτήρια (μεταβλητές)

## Μέσο μέγεθος νοικοκυριού (πηγή ΕΛΣΤΑΤ)

- Μεγάλο μέσο μέγεθος νοικοκυριού αντιστοιχεί συνήθως σε περιοχές με αντίστοιχα μικρή μέση ηλικία (μεγάλος αριθμός παιδιών). Μικρό μέσο μέγεθος αντιστοιχεί σε περιοχές με μεγαλύτερη μέση ηλικία (μεγαλύτερος αριθμός ηλικιωμένων). Αυτό είναι επίσης κρίσιμο για το σχεδιασμό παρεμβάσεων.

## Μορφωτικοί δείκτες(ΕΛΣΤΑΤ)

- Η καταγραφή που γίνεται αποτυπώνει **ποσοστό πολιτών με μορφωτικό δείκτη μέχρι τέλους υποχρεωτικής εκπαίδευσης, μέχρι τέλους δευτεροβάθμιας και μέχρι τριτοβάθμιας**. Ο δείκτης αυτός είναι σημαντικός για παρεμβάσεις σε εκπαιδευτικά θέματα. Υπάρχουν αποκλίσεις που συνδέονται με το βαθμό αστικότητας.

## Ποσοστό Αλλοδαπών(ΕΛΣΤΑΤ).



# Οικονομικά κριτήρια 1

- Τα οικονομικά χαρακτηριστικά (ΑΕΠ, δομή της απασχόλησης –κλαδικά-, κινητικότητα του εργατικού δυναμικού, εισόδημα). Πρέπει να ελαχιστοποιηθεί κατά το δυνατό η εσωτερική οικονομική ανισότητα καθώς και η οικονομική ανισότητα στο εσωτερικό των ενδιάμεσων δομών, έτσι ώστε οι υπάρχουσες ενδοπεριφερειακές ανισότητες να μην αναπαραχθούν και να μην οδηγηθούμε σε αυτοδιοίκηση τριών ταχυτήτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πολιτική της Ευρώπης των περιφερειών στο πλαίσιο της Ε.Ε. όπου υπάρχει η προσπάθεια συμπαγών – ιδιαίτερων προγραμματικών ενοτήτων- που αντιμετωπίζονται ξεχωριστά ή σε ομάδες (clusters) ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους χωρίς την παρέμβαση της ενδιάμεσης δομής του Εθνικού Κράτους.



# Οικονομικά κριτήρια 2

- Η εργασία, η εκπαίδευση, η κίνηση προς την τοπική αγορά αποτελούν υπο-κριτήρια του οικονομικού κριτηρίου διότι εντάσσουν τον πολίτη στην ευρύτερη περιοχή επιρροής του τοπικού κέντρου ανάπτυξης. Ουσιαστικά η αναζήτηση και η ανάθεση ρόλων στα δευτερεύοντα κέντρα πρέπει να αντιμετωπίσει και να αντικαταστήσει ένα μοντέλο κυριαρχίας των υπερ-τοπικών στα περιφερειακά και των περιφερειακών στα τοπικά κέντρα το οποίο ευθύνεται για την σημερινή συγκεντρωτική λειτουργία.





# Οικονομικά κριτήρια 3

- Οι ρόλοι αυτοί δεν μπορεί παρά να αποδοθούν στο πλαίσιο ενιαίων πολιτικών λειτουργιών. Όπως το κεντρικό κράτος στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του, πρέπει να αναθέσει ρόλους στα μητροπολιτικά και στα περιφερειακά κέντρα έτσι και στο εσωτερικό της περιφερειακής αυτοδιοίκησης πρέπει να ανατεθούν, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της, ρόλοι στα ισχυρά και στα δευτερεύοντα κέντρα και να χωροθετηθούν κέντρα παραγωγής και διανομής υπηρεσιών στις οικιστικές ενότητες.



# Οικονομικά κριτήρια 4

- Μεθοδολογικά αυτό αποτυπώνεται σαν ένα δικτύωμα ροής (flow network) με αντικείμενο την εύρεση της βέλτιστης λύσης ροής σε αυτό. Κορυφές του δικτυώματος είναι οι οικιστικές ενότητες ενώ οι συνδέσεις αναφέρονται στα υπάρχοντα δίκτυα μεταφορών, επικοινωνιών και κοινωνικών υπηρεσιών. Αντικείμενο είναι η βελτιστοποίηση της διανομής των υπηρεσιών αυτών και η χωροθέτηση κέντρων παραγωγής και διανομής τους. Το θέμα αυτό (χωροθέτηση) που πρέπει να αντιμετωπιστεί υπερβαίνει τα όρια της παρούσας μελέτης.



# Οικονομικά κριτήρια 5

## Απασχόληση (ΕΛΣΤΑΤ)

- Ο δείκτης αυτός αναφέρεται **στο ποσοστό ενεργού οικονομικά πληθυσμού και στο ποσοστό ανέργων**. Υπολογίζεται κατά ΟΤΑ στην γενική απογραφή πληθυσμού. Υπάρχει διόρθωση κατά έτος με την έρευνα εργατικού δυναμικού. Ο δείκτης είναι κρίσιμος γιατί αποτυπώνει το βαθμό έντασης με τον οποίο πρέπει να αναλάβει πρωτοβουλίες σχετικές με την απασχόληση.



# Οικονομικά κριτήρια 6

## Δομή απασχόλησης (ΕΛΣΤΑΤ)

- Αποτυπώνεται η δομή κατά τομέα (πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή). Αυτό δίνει το οικονομικό profile κάθε περιοχής και αποτυπώνει την ανάγκη για σχετικές στοχευμένες πρωτοβουλίες. Συνδέεται με την αστικότητα.



# Οικονομικά κριτήρια 7

## Εργασιακή κινητικότητα (επεξεργασία από στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ)

- Ο δείκτης αναφέρεται στο ποσοστό εργαζομένων από τον ΟΤΑ (δηλαδή πόσοι από τους εργαζόμενους στον ΟΤΑ είναι κάτοικοι του ΟΤΑ), στο ποσοστό εργαζομένων από γειτονικούς και στο ποσοστό από απομακρυσμένους ΟΤΑ. Ο δείκτης δείχνει την επιβάρυνση που υφίσταται ένας ΟΤΑ από μετακινήσεις προς αυτόν για εργασία.
- Ένας επιπλέον δείκτης αναφέρεται στο ποσοστό μετακινούμενων από τον ΟΤΑ προς γειτονικούς και προς πιο απομακρυσμένους για εργασία. Και αυτός αποτυπώνει επιβάρυνση μετακινήσεων από τον ΟΤΑ αλλά και ελάφρυνση λόγω απουσίας κατοίκων από αυτόν. Υπάρχουν πολύ μεγάλες αποκλίσεις ιδιαίτερα στα αστικά συγκροτήματα.



# Οικονομικά κριτήρια 8

- Ουσιαστικά πρόκειται για ένα σημαντικό μέγεθος εσωτερικής συνοχής του εργατικού δυναμικού κάθε ΟΤΑ. Εργαζόμενοι σε έναν ΟΤΑ που δεν προέρχονται από αυτόν είναι καταναλωτές υπηρεσιών που ο ΟΤΑ παράγει χωρίς να συμβάλλουν άμεσα στους πόρους που απαιτούνται για τις υπηρεσίες αυτές. Παράλληλα ασκούν οικονομικές δραστηριότητες που έλκουν πολίτες από γειτονικούς ΟΤΑ που επίσης καταναλώνουν υπηρεσίες. Τυπικό παράδειγμα αποτελεί ο Δήμος Θεσσαλονίκης που παράγει υπηρεσίες για διπλάσιο αριθμό από τους κατοίκους του.



# Οικονομικά κριτήρια 9

- **Εισόδημα και ΑΕΠ (εθνικά στοιχεία και Υπουργείο Οικονομικών)**
- Ο δείκτης αποτυπώνει το μέσο φορολογητέο εισόδημα. Το ΑΕΠ είναι επίσης ιδιαίτερα κρίσιμο μέγεθος. Δείχνει τη δυνατότητα τοπικών εσόδων και οικονομικών δυνατοτήτων. Υπολογίζεται από την ΕΛΣΤΑΤ σε επίπεδο Νομού αλλά μπορεί να εκτιμηθεί ανά ΟΤΑ χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα στοιχεία της φορολογίας εισοδήματος και του ΦΠΑ.



# Ανάλυση

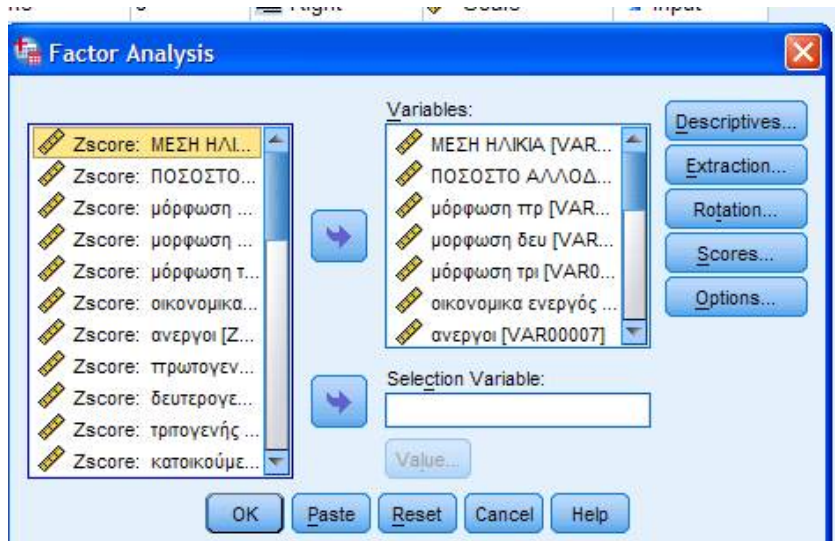
- Χρησιμοποιήθηκαν 19 μεταβλητές. Τα στοιχεία αναφέρονται στις περιφερειακές ενότητες (πρώην Νομαρχίες) της Χώρας. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε παράλληλα στις δύο μεθόδους [PCA & FACTOR].
- Με την PCA ομαδοποιούμε τις μεταβλητές ενώ με την FACTOR εξάγουμε συνθετικές μεταβλητές (παράγοντες, λανθάνουσες).





# Αναλυτικά 1

Εικόνα 2: Επιλογές.

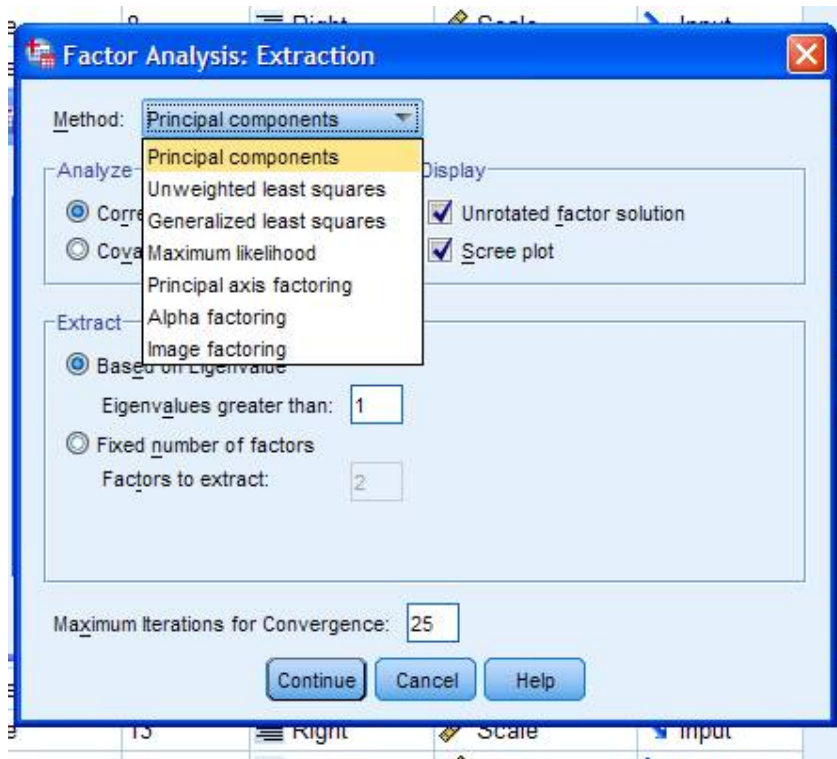


- Επιλέγουμε και μεταφέρουμε τις μεταβλητές που θα χρησιμοποιήσουμε.
- Με την επιλογή extraction διαλέγουμε είτε PCA (Principal Component) είτε μια από τις επιπλέον μεθόδους.



# Αναλυτικά 2

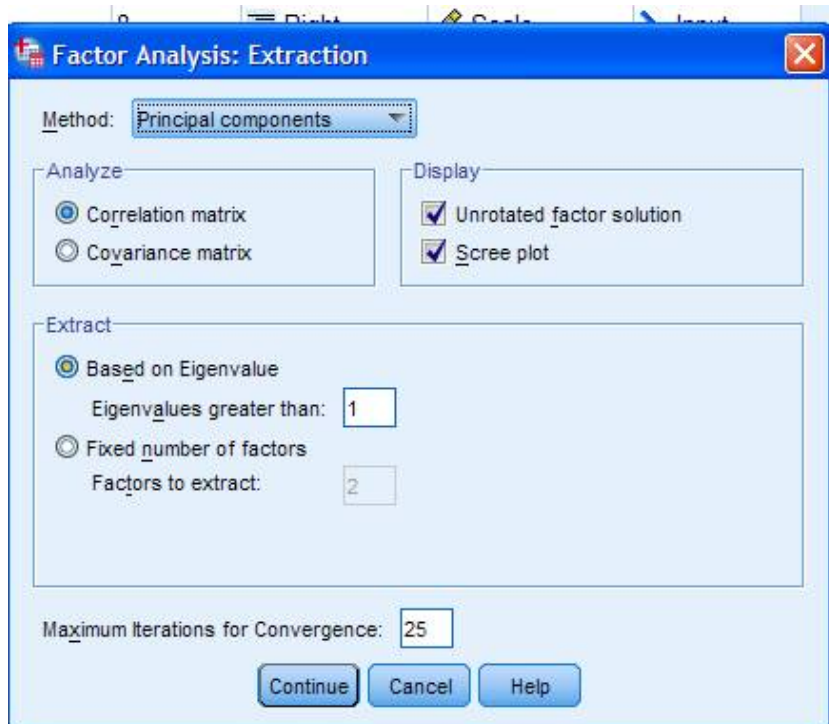
## Εικόνα 3: Επιλογές.



- Στην FACTOR μπορεί να χρησιμοποιηθούν αρκετές μέθοδοι. Διαλέγουμε PCA.

# Το παράθυρο Extraction

Εικόνα 4: Extraction.

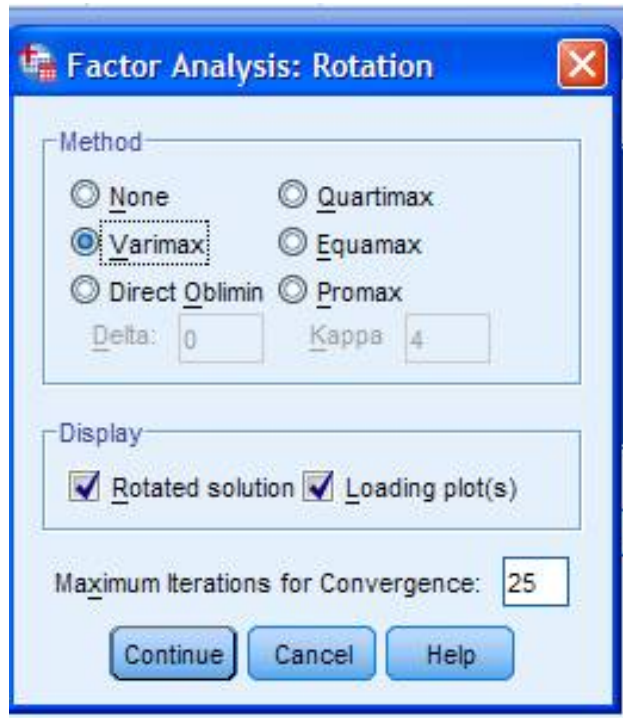


- Display: φροντίζουμε να είναι επιλεγμένες και οι δύο δυνατότητες. Τα στοιχεία αυτά μας είναι χρήσιμα στην ερμηνεία.
- Extract: το κριτήριο ότι θα κρατήσουμε εκείνους τους παράγοντες που η ιδιοτιμή είναι μεγαλύτερη από 1 θα μας βοηθήσει στην ερμηνεία αργότερα.



# Το παράθυρο rotation

Εικόνα 5: Rotation.

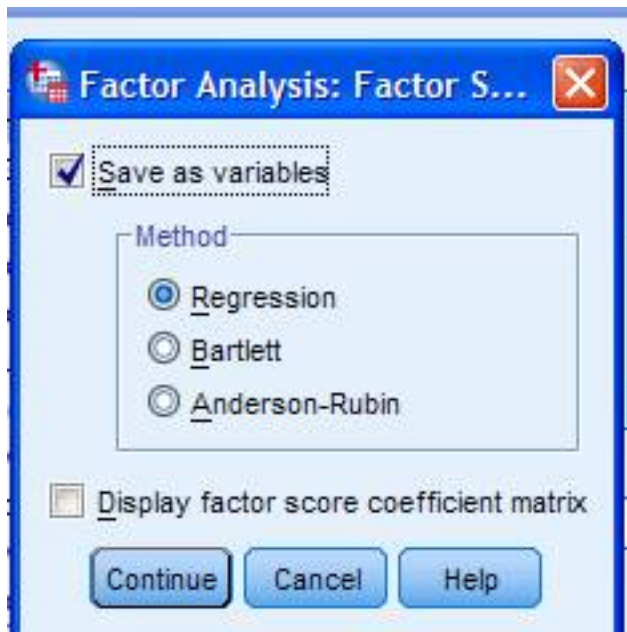


- Για την PCA επιλέγουμε none ενώ για τη FACTOR varimax. Και στις δύο πρέπει να ενεργοποιήσουμε στο display τις επιλογές που μας δίνονται. Αυτονόητα στην PCA δεν είναι δυνατή η επιλογή rotated solution.



# Η επιλογή Scores

Εικόνα 6: Scores.

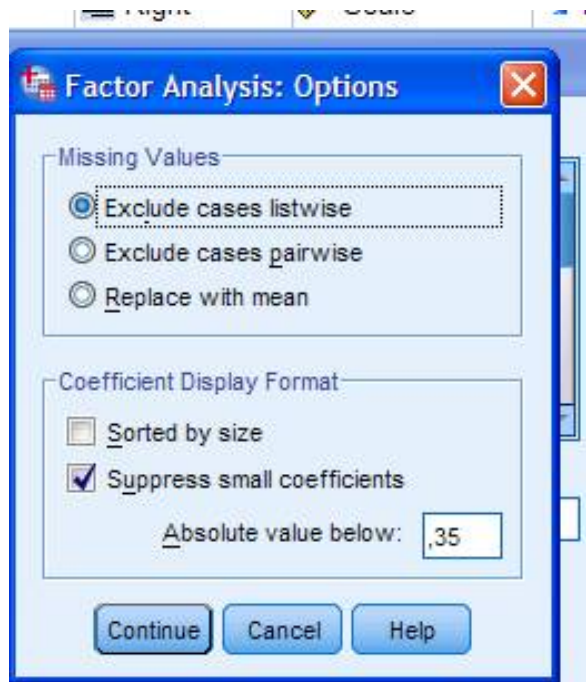


- Μέσω αυτής της επιλογής υπολογίζονται (και παραμένουν στο αρχείο μας) οι συντεταγμένες των παραγόντων για κάθε παρατήρηση. Αυτό μας χρειάζεται για να μπορέσουμε αργότερα να τοποθετήσουμε τις παρατηρήσεις σε διάγραμμα ή να χρησιμοποιήσουμε τους παράγοντες σαν μεταβλητές σε κάποια άλλη ανάλυση.



# Η επιλογή Options

Εικόνα 7: Options.



- Χειρισμός missing values. Η επιλογή είναι να μην συμμετέχουν στην ανάλυση περιπτώσεις στις οποίες έχουμε missing values σε κάποια μεταβλητή.
- Στην επιλογή coefficient display format φροντίζουμε να εμφανιστούν στο output μόνο συντελεστές με τιμή μεγαλύτερη από 0,35. Γράφουμε 0,35 (ή ,35) στο σχετικό τετράγωνο.



# Αποτελέσματα 1

## Εικόνα 8: Αποτελέσματα.

**Communalities**

	Initial	Extraction
ΜΕΣΗ ΗΛΙΚΙΑ	1,000	,837
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΜΟΔΑΠΩΝ	1,000	,729
μόρφωση πρ	1,000	,963
μορφωση δευ	1,000	,915
μόρφωση τρι	1,000	,888
οικονομικά ενεργός	1,000	,882
ανεργοί	1,000	,658
πρωτογενής	1,000	,978
δευτερογενής	1,000	,761
τριτογενής	1,000	,926
κατοικούμενες	1,000	,888
κενές	1,000	,649
εξοχικές	1,000	,896
για ενοικίαση	1,000	,709
ποσοστό εγγάμων	1,000	,926
μέσο εισόδημα	1,000	,866
προς άλλη περιφέρεια	1,000	,729
από άλλη περιφέρεια	1,000	,617
μέσο μέγεθος νοικοκυριού	1,000	,744

Extraction Method: Principal Component Analysis.

- Στον πίνακα communalities δίνεται ο συντελεστής προσαρμογής κάθε μεταβλητής στο γραμμικό μοντέλο **για τη Factor**. Πχ η μεταβλητή «δευτερογενής» έχει 0,761
- Αν ο αριθμός αυτός (Extraction) είναι πάνω από 0,60 σημαίνει ότι η μεταβλητή προσαρμόζεται καλά στο γραμμικό μοντέλο [δηλαδή μπορούμε να την χρησιμοποιήσουμε στην ερμηνεία και στο σχηματισμό των αξόνων]. Αν όχι κανονικά θα έπρεπε να την εξαιρέσουμε και να κάνουμε την ανάλυση με όσες έχουν extraction μεγαλύτερο από 0,60.



# Αποτελέσματα 2

Εικόνα 9: Αποτελέσματα.

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7,788	40,990	40,990	7,788	40,990	40,990	7,425	39,081	39,081
2	3,023	15,910	56,900	3,023	15,910	56,900	2,609	13,732	52,813
3	1,789	9,414	66,314	1,789	9,414	66,314	2,280	12,001	64,813
4	1,605	8,448	74,762	1,605	8,448	74,762	1,780	9,368	74,182
5	1,357	7,141	81,903	1,357	7,141	81,903	1,467	7,721	81,903
6	,837	4,404	86,307						
7	,709	3,733	90,040						
8	,544	2,863	92,903						
9	,390	2,052	94,955						
10	,329	1,734	96,689						
11	,178	,936	97,625						
12	,162	,850	98,475						
13	,109	,572	99,047						
14	,093	,490	99,537						
15	,081	,424	99,961						
16	,007	,039	100,000						
17	2,689E-7	1,415E-6	100,000						
18	1,287E-7	6,774E-7	100,000						
19	-1,109E-16	-5,835E-16	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

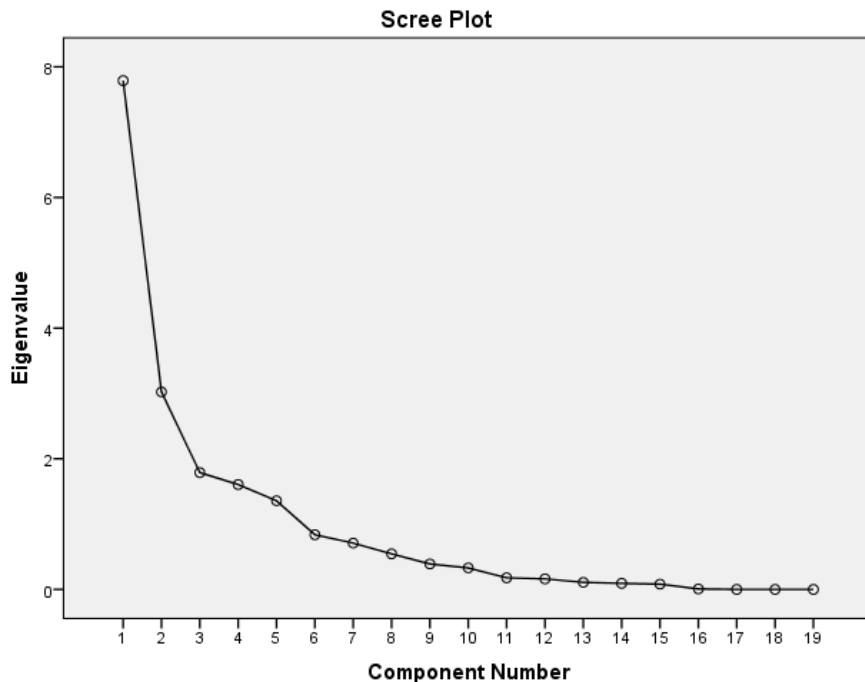
- Εδώ μας δίνεται το ποσοστό ερμηνείας κάθε παράγοντα. Όπως φαίνεται ο πρώτος ερμηνεύει το 41% (40,99), ο δεύτερος το 16% (15,9) κλπ. Διατηρούμε όσους έχουν eigenvalue μεγαλύτερη από 1. Η Τρίτη στήλη (cumulative%) δίνει την αθροιστική ερμηνευτική ικανότητα.
- Για τη FACTOR προκύπτει και ο πίνακας rotation... στον οποίο δίνονται τα επεξεργασμένα στοιχεία ερμηνευτικής ικανότητας των παραγόντων.





# Scree plot

## Γράφημα 1: Scree plot.



- Το διάγραμμα αυτό μας βοηθάει να αποφασίσουμε πόσους παράγοντες θα κρατήσουμε. Συνήθως η τιμή στον οριζόντιο άξονα που παρουσιάζεται «ο αγκώνας», δηλαδή η γραμμή σταματάει να κατεβαίνει και πηγαίνει παράλληλα με τον οριζόντιο άξονα δηλώνει τον αριθμό παραγόντων. Πχ 3 στο σχήμα.



# Component matrix 1

Εικόνα 10: Component matrix.

	Component				
	1	2	3	4	5
ΜΕΣΗ ΗΛΙΚΙΑ	-,456	-,583	-,511		
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΛΛΟΔΑΠΩΝ	,514			-,450	
μόρφωση πρ	-,975				
μόρφωση δευ	,953				
μόρφωση τρι	,906				
οικονομικά ενεργός	,419	,473		-,607	
ανεργοί		,358		,589	
πρωτογενής	-,899				
δευτερογενής				,621	,403
τριτογενής	,900				
κατοικούμενες		,850			
κενές	,515		-,519		
εξοχικές	-,360	-,837			
για ενοικίαση			,738		-,360
ποσοστό εγγάμων	,900				
μέσο εισόδημα	,912				
προς άλλη περιφέρεια	,741				
από άλλη περιφέρεια					,635
μέσο μέγεθος νοικοκυριού		,697			

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
a. 5 components extracted.

- Αυτός είναι ο κεντρικός πίνακας ερμηνείας της μεθόδου. Για την PCA προκύπτουν οι συντεταγμένες των αξόνων (συνιστωσών). Θυμηθείτε ότι ζητήσαμε να μην τυπωθούν συντεταγμένες μικρότερες από 0,35. Για να τοποθετήσουμε τα σημεία στο χώρο όμως χρειαζόμαστε το σύνολο των συντεταγμένων.



# Component matrix 2

**Εικόνα 11: Component matrix.** Έτσι απενεργοποιώντας την σχετική επιλογή έχουμε:

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component				
	1	2	3	4	5
ΜΕΣΗ ΗΛΙΚΙΑ	-,456	-,583	-,511	,126	-,106
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΛΛΟΔΑΠΩΝ	,514	-,292	,261	-,450	,329
μόρφωση πρ	-,975	,006	,099	,059	-,008
μορφωση δευ	,953	-,056	-,027	-,030	,037
μόρφωση τρι	,906	,085	-,217	-,105	-,045
οικονομικά ενεργός	,419	,473	,187	-,607	,282
ανεργοί	-,112	,358	,326	,589	-,254
πρωτογενής	-,899	,105	-,215	-,336	,015
δευτερογενής	,330	,116	,302	,621	,403
τριτογενής	,900	-,178	,082	,077	-,267
κατοικούμενες	,220	,850	-,340	,035	,021
κενές	,515	,242	-,519	,090	-,217
εξοχικές	-,360	-,837	,218	-,021	,136
για ενοικίαση	,119	-,100	,738	-,106	-,360
ποσοστό εγγάμων	,900	-,178	,082	,077	-,267
μέσο εισόδημα	,912	-,118	-,090	,072	,086
προς άλλη περιφέρεια	,741	-,306	-,057	,073	,279
από άλλη περιφέρεια	-,010	-,251	-,203	,331	,635
μέσο μέγεθος νοικοκυριού	-,266	,697	,284	,071	,318

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 5 components extracted.



# PCA

- Δηλαδή σε ένα σύστημα 2 αξόνων (1<sup>ος</sup> και 2<sup>ος</sup> πχ η μεταβλητή «μέση ηλικία» τοποθετείται στο σημείο (-0,456, -0,583). Έτσι μπορούμε να δούμε ποιες μεταβλητές είναι «κοντά». Μεταβλητές που είναι κοντά στο (0,0) δηλαδή στο σημείο τομής των αξόνων δεν συμμετέχουν (ερμηνευτικά) στην ανάλυση.



# Factor 1

- Για τη FACTOR η ερμηνεία είναι πιο σύνθετη. Οι τιμές αυτές δίνουν τη συσχέτιση (μεταβλητής, παράγοντα). Έτσι μεγάλες τιμές (κατά απόλυτο τιμή) δηλώνουν ισχυρή συσχέτιση, δηλαδή ο παράγοντας «δημιουργείται» από αυτές τις μεταβλητές. Για τη FACTOR ασχολούμαστε με τον rotated component matrix.



# Factor 2

## Εικόνα 12: Factor.

Rotated Component Matrix<sup>a</sup>

	Component				
	1	2	3	4	5
ΜΕΣΗ ΗΛΙΚΙΑ			-,774		
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΛΛΟΔΑΠΩΝ	,494	-,382	,442	-,370	
μόρφωση πρ	-,935				
μορφωση δευ	,926				
μόρφωση τρι	,848				
οικονομικα ενεργός			,835		
ανεργοι				,775	
πρωτογενής	-,923				
δευτερογενής				,637	,461
τριτογενής	,938				
κατοικούμενες		,879			
κενές	,468	,627			
εξοχικές		-,837			
για ενοικίαση		-,477			-,570
ποσοστό εγγάμων	,938				
μέσο εισόδημα	,907				
προς άλλη περιφέρεια	,772				
από άλλη περιφέρεια					,769
μέσο μέγεθος νοικοκυριού	-,442		,573	,377	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 10 iterations.

- Εδώ ο πρώτος παράγοντας συσχετίζεται με τις {ποσοστό αλλοδαπών, μόρφωση πρωτοβάθμιας, μόρφωση δευτεροβάθμιας, μόρφωση τριτοβάθμιας, πρωτογενή τομέα, τριτογενή, κενές κατοικίες, ποσοστό έγγαμων, μέσο εισόδημα, μετακινήσεις προς άλλη περιφέρεια, μέσο μέγεθος νοικοκυριού}.



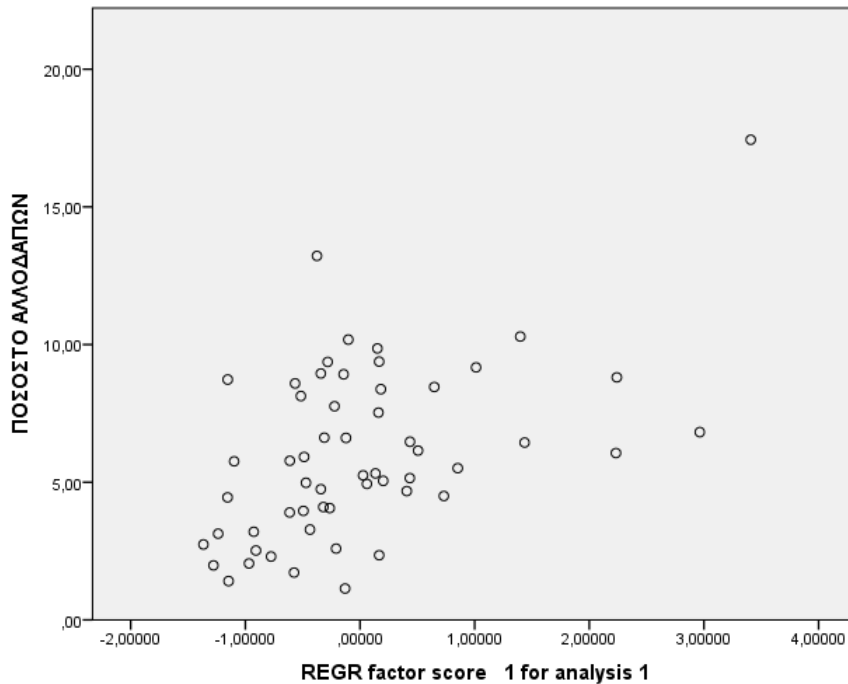
# Ερμηνεία 1

Οι {ποσοστό αλλοδαπών, μόρφωση δευτεροβάθμιας, μόρφωση τριτοβάθμιας, τριτογενή, κενές κατοικίες, ποσοστό έγγαμων, μέσο εισόδημα, μετακινήσεις προς άλλη περιφέρεια} έχουν θετική συσχέτιση (δηλαδή υψηλές τιμές μεταβλητής δίνουν υψηλές τιμές στον παράγοντα) και οι {**μόρφωση πρωτοβάθμιας, πρωτογενή τομέα, μέσο μέγεθος νοικοκυριού**} αρνητική (δηλαδή υψηλές τιμές στη μεταβλητή δίνουν χαμηλές τιμές στον παράγοντα).

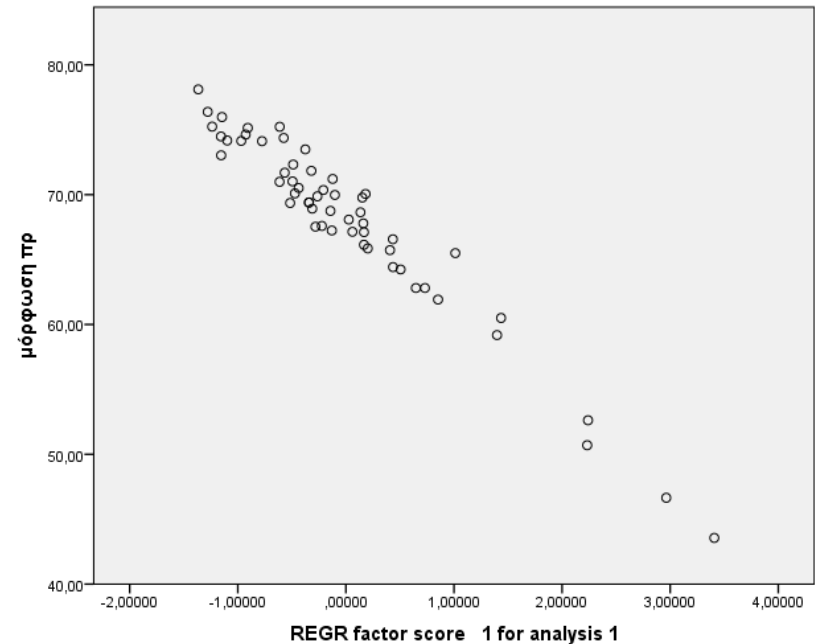


# Διαγράμματα

Γράφημα 2: 1<sup>ος</sup> παράγοντας και ποσοστό αλλοδαπών



Γράφημα 3: 1<sup>ος</sup> παράγοντας και μόρφωση πρωτοβάθμιας





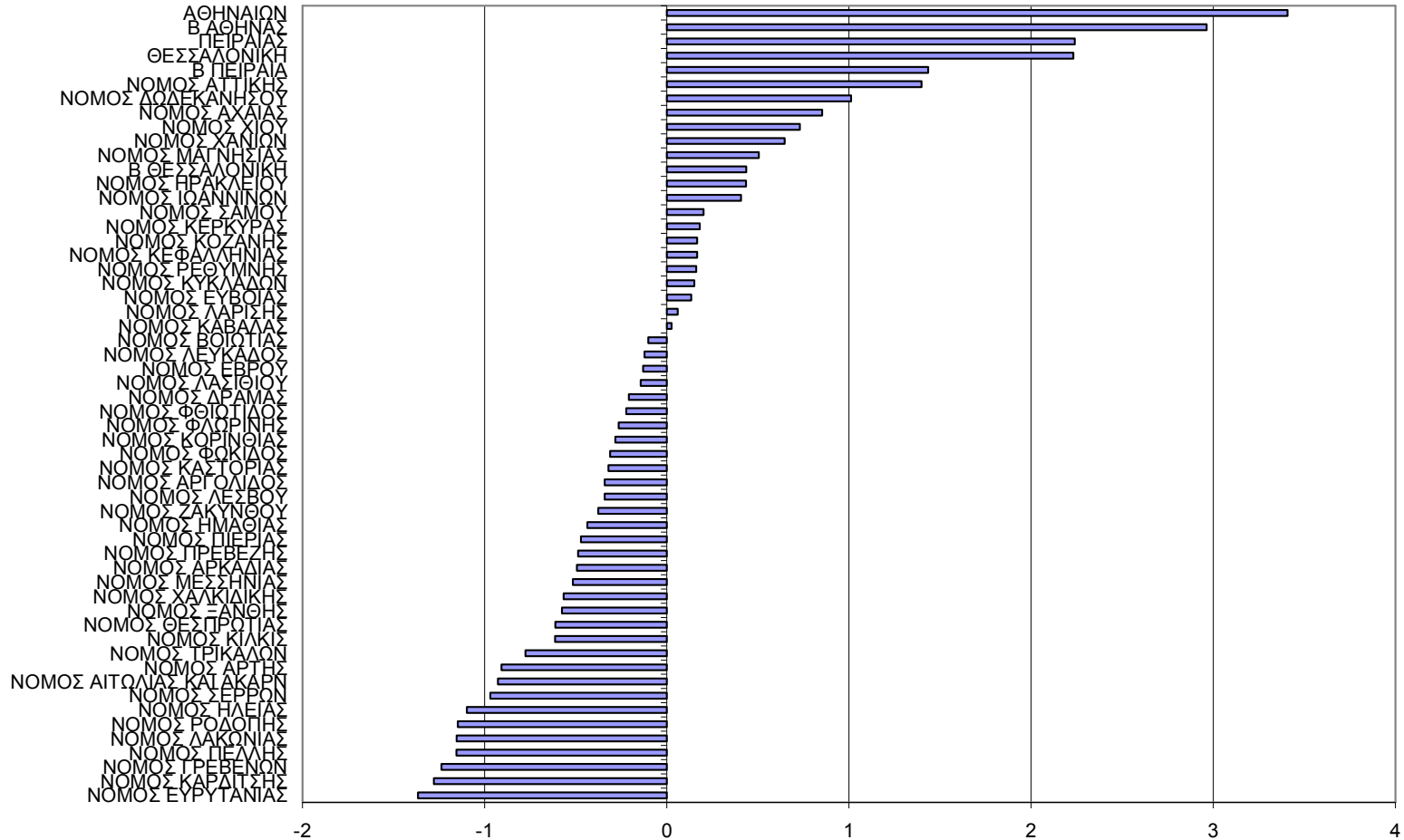
# Ερμηνεία 2

- Έτσι ο πρώτος παράγοντας αντιπαραβάλλει τις θετικά συσχετισμένες με τις αρνητικά συσχετισμένες. Ανάλογα με την σημασία των μεταβλητών μπορούμε να «ονοματοδοτήσουμε» τον παράγοντα.
- Επιπλέον υπολογίζοντας τις τιμές για τις περιπτώσεις μπορούμε να τοποθετήσουμε και τις περιπτώσεις (τα περιφερειακά διαμερίσματα στο παράδειγμα μας) σε σχέση με τον παράγοντα αυτό.



# Διάγραμμα

## Γράφημα 4



# Οι άλλοι παράγοντες

- Όπως αναλύθηκε παραπάνω μελετώντας τους σχετικούς πίνακες μπορούμε να αποτυπώσουμε σχέσεις για τον δεύτερο ή/και τον τρίτο παράγοντα. Αυτό μας βοηθά να ερμηνεύσουμε και να παρουσιάσουμε διαφορετικές πλευρές του φαινομένου που αναλύουμε.



# HelpMeVote 1

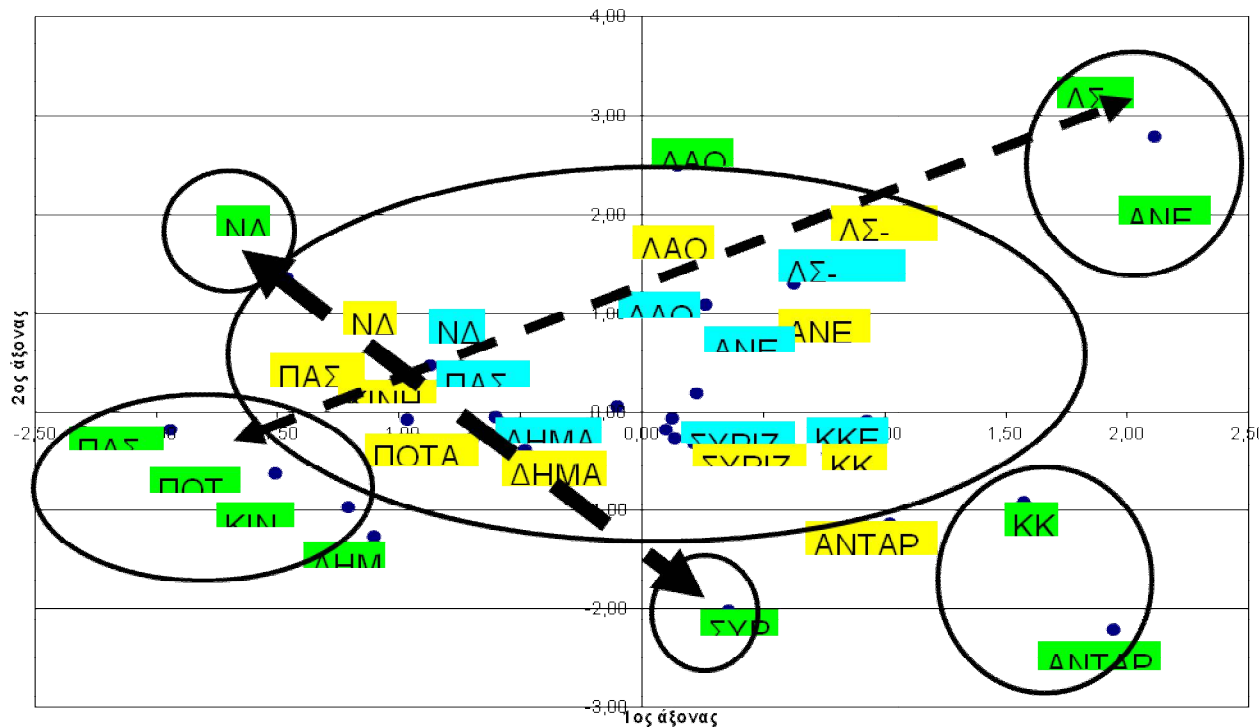
- Στο διάγραμμα του πρώτου παραγοντικού επιπέδου τοποθετήθηκαν ψηφοφόροι και κόμματα. Οι άξονες προέκυψαν από τις απαντήσεις των κομμάτων στα 30 ερωτήματα και στη συνέχεια τοποθετήθηκαν οι ομάδες πολιτών με βάση την πρόθεση στάσης (2015) και τη δήλωση στάσης (2012).



# HelpMeVote 2

Γράφημα 5

Ο πρώτος άξονας οριοθετεί την αντίθεση διακυβέρνησης. Ο δεύτερος άξονας οριοθετεί την αντίθεση φιλελευθερισμός-αυταρχισμός αλλά και Αριστερά-Δεξιά.



# HelpMeVote 3

- Όσον αφορά την γραφική παράσταση για την έκδοση του HelpMeVote για τις εκλογές του 2015 ο οριζόντιος άξονας αποτυπώνει τη θέση των κομμάτων στον άξονα GAL: (Green, Alternative, Libertarian) vs TAN: (Traditional, Authoritarian, Nationalist) dimension (Hooghe, Marks, & Wilson, 2002).



# HelpMeVote 4

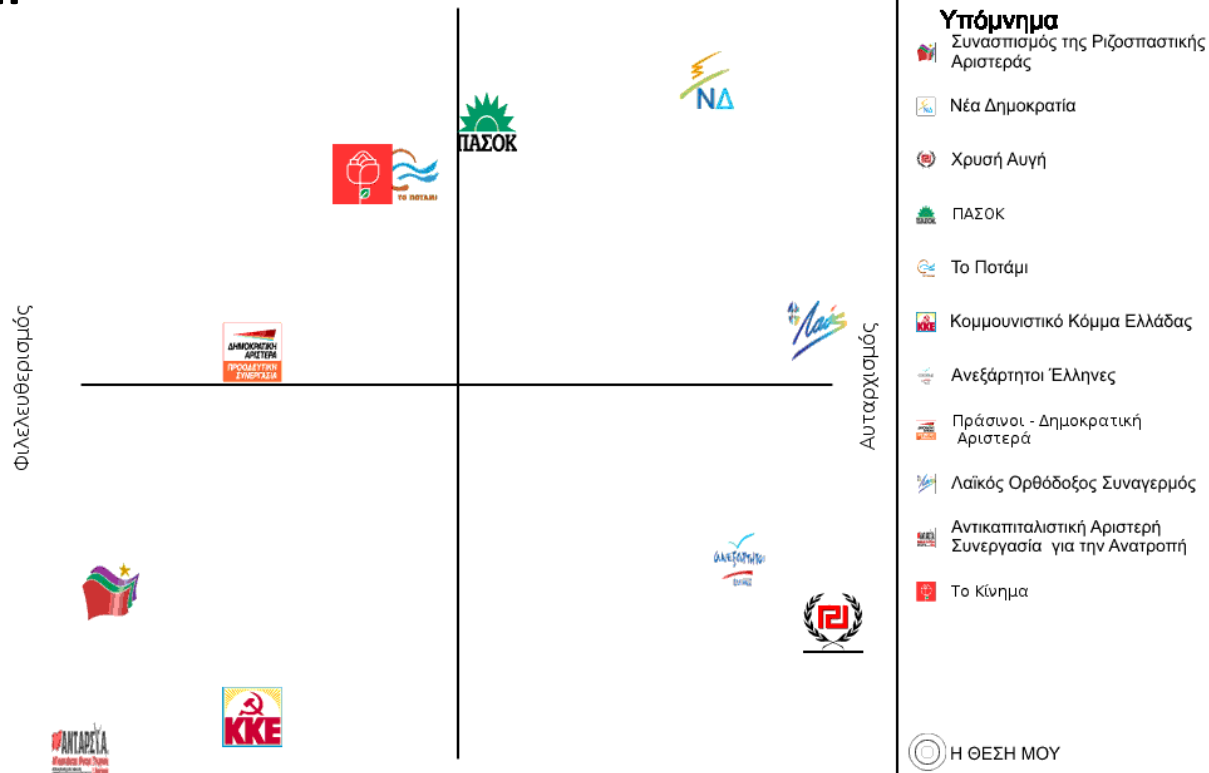
- Ο κατακόρυφος άξονας αποτυπώνει για τις παρούσες εκλογές την αντιπαράθεση των κομμάτων όσον αφορά στη διαχείριση του χρέους και στον τρόπο ελάφρυνσης των βαρών των Ελλήνων πολιτών με παραμέτρους την στάση προς την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις δεσμεύσεις της χώρας. Στο άνω άκρο επικρατεί η άποψη ότι προτεραιότητα πρέπει να έχει η παραμονή στο Ευρώ και η ελάφρυνση των βαρών να γίνει σταδιακά. Στο κάτω άκρο βρίσκονται τα κόμματα που δεν ενδιαφέρονται για την παραμονή της χώρας στο Ευρώ και απαιτούν διαγραφή του χρέους και άμεση ελάφρυνση όλων των βαρών.



# HelpMeVote 5

## Γράφημα 6

Προτεραιότητα η παραμονή στο Ευρώ και σταδιακή ελάφρυνση των βαρών



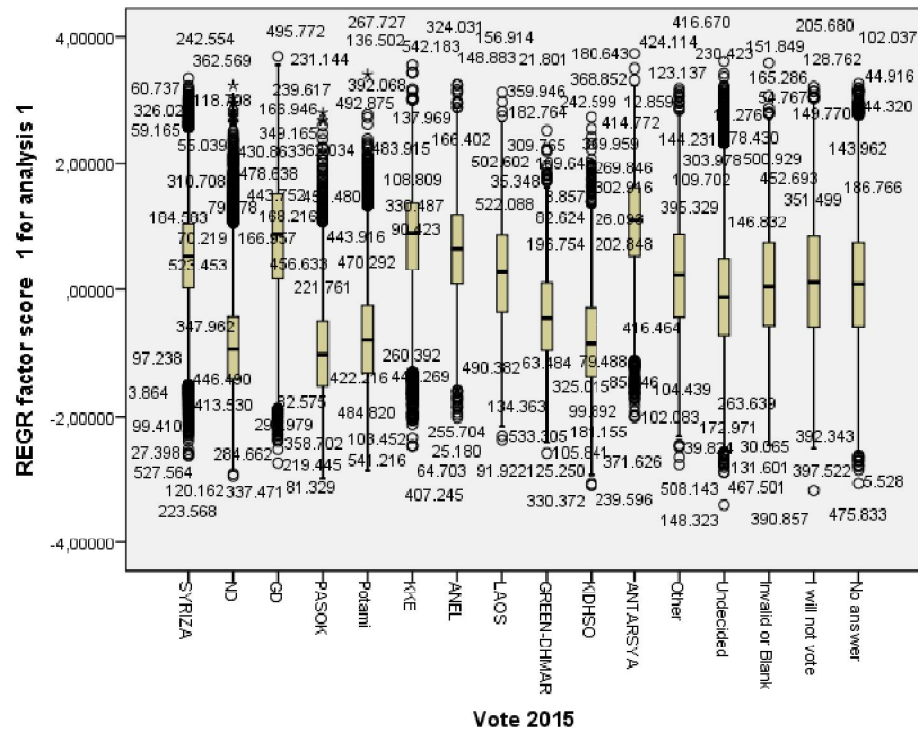
Άμεση ελάφρυνση βαρών ακόμα και με κίνδυνο εξόδου από το Ευρώ





# 1<sup>ος</sup> άξονας (πρόθεση 2015)

## Γράφημα 7



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1 - 12 : Εντολές στο SPSS.
- Γράφημα 1- 7: Άξονες.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεόδωρος Χατζηπαντελής. «Ποσοτικές Μέθοδοι Ανάλυσης στις Κοινωνικές Επιστήμες. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες και Παραγοντική ανάλυση». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS309/>.



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Σωτήρογλου Μαρίνα  
Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2014-2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

