

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΑΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ
ΚΑΙ ΓΑΜΗΛΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ
ΣΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Σέργη Γ. Κυριακή

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς

Δεκέμβριος 2011

РАНЕКЪМЪО РЕПАА

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΑΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ
ΚΑΙ ΓΑΜΗΛΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ
ΣΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Σέργη Γ. Κυριακή

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς

Δεκέμβριος 2011

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη Γ.Σ.Ε.Σ. του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμό συνεδρίαση του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Καθηγητής, Τσίμπος Κλέων (Επιβλέπων)
- Επίκουρη Καθηγήτρια, Βερροπούλου Γεωργία
- Λέκτορας, Καλογήρου Σταμάτης

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS AND INSURANCE
SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN
APPLIED STATISTICS**

**CENSUS FERTILITY INDICATORS AND MARRIAGE
RATES AND MULTIVARIATE ANALYSIS OF SOCIO-
ECONOMIC CONDITIONS AT REGIONAL LEVEL IN
GREECE**

By

Sergi G. Kyriaki

MSc Dissertation

submitted to the Department of Statistics and
insurance Science of the University of Piraeus in
partial fulfillment of the requirements for the
degree of Master of Science in applied Statistics

Piraeus, Greece

December 2011

РАНЕКЪМО ТЕПАА

ΠΑΝΕΚΣΤΗΜΟ ΓΕΡΑΝ

Στην οικογένειά μου,

РАНЕКЪМЪО РЕПАА

Ευχαριστίες

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνω τη φοίτηση μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Εφαρμοσμένη Στατιστική» του τμήματος «Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης» του Πανεπιστημίου Πειραιά.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους καθηγητές μου κύριο Κλέωνα Τσίμπο, κυρία Γεωργία Βερροπούλου και κύριο Σταμάτη Καλογήρου για τις γνώσεις και τη βοήθεια που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που με την υποστήριξή της είναι δίπλα μου σε κάθε μου προσπάθεια.

РАНЕКЪМЪО РЕПАА

Περίληψη

Στην Ελλάδα παρατηρούνται ενδιαφέρουσες πληθυσμιακές μεταβολές τα τελευταία χρόνια. Η πρώτη σημαντική μείωση της γονιμότητας παρατηρείται στο τέλος του 19^{ου} αιώνα, ενώ η σημασία που αποδίδεται στη γαμηλιότητα δικαιολογείται κυρίως, από δημογραφική άποψη, λόγω της επίδρασης της γαμηλιότητας στη γονιμότητα.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι με χρήση των δεδομένων της Απογραφής του 2001 να καταρτιστούν οι δείκτες γονιμότητας και γαμηλιότητας. Επίσης θα διερευνηθούν σχέσεις μεταξύ κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων και γονιμότητας σε επίπεδο νομού (σχέδιο Καποδίστρια) στην Ελλάδα, κάνοντας χρήση μεθόδων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Τέλος για την ανάλυση της χωρικής δομής της γονιμότητας υπολογίζονται ολικοί και τοπικοί δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης, ώστε να εντοπιστούν εστίες υψηλών και χαμηλών τιμών γονιμότητας σε συγκεκριμένους νομούς στην Ελλάδα.

РАНЕКЪМЪО РЕПАА

Abstract

In Greece there have been interesting changes in the population in recent years. The first significant reduction in fertility was observed in the late 19th century, while the importance attached to marriage rate is justified mainly by the effect it has on fertility.

The purpose of this study is to calculate fertility and marriage rates using data from the 2001 Census of Population. Additionally, it aims at exploring relationships between socio-economic factors and fertility at prefecture level in Greece, using multiple linear regression methods. Finally the analysis of the spatial patterns of fertility is based on total and local indicators of spatial autocorrelation (Moran's I) to identify areas of high and low fertility in Greece.

РАНЕКЪМНО ТЕПАА

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εννοιολογικές προσεγγίσεις	1
1.1 Γονιμότητα	1
1.2 Γαμηλιότητα	1
1.3 Πηγές Δημογραφικής Πληροφόρησης	2
1.3.1 Απογραφή Πληθυσμού	3
1.3.2 Ληξιαρχικές Καταγραφές	3
1.4 Αξιολόγηση των Ελληνικών Δημογραφικών Στοιχείων	4
1.4.1 Ακρίβεια της καταγραφής των γεννήσεων	4
1.4.2 Ακρίβεια της καταγραφής των γάμων	5
1.5 Δείκτες Γονιμότητας	5
1.5.1 Αδρός Δείκτης Γεννήσεων	5
1.5.2 Γενικός Δείκτης Γονιμότητας	6
1.5.3 Γενικός Δείκτης Συζυγικής Γονιμότητας	7
1.5.4 Λόγος Παιδικού Προς Αναπαραγωγικό Πληθυσμό	7
1.5.5 Δείκτης Ολικής Γονιμότητας	8
1.5.6 Δείκτης Ολικής Συζυγικής Γονιμότητας	9
1.5.7 Απογραφικός Δείκτης Ολικής Γονιμότητας	9
1.5.8 Απογραφικός Δείκτης Ολικής Συζυγικής Γονιμότητας	10
1.5.9 Απογραφικός Δείκτης Ολικής Εξωσυζυγικής Γονιμότητας	10
1.6 Δείκτες Γαμηλιότητας	10
1.6.1 Αδρός Δείκτης Γάμων	11
1.6.2 Γενικός Δείκτης Γαμηλιότητας	11
Κεφάλαιο 2: Κοινωνικο-οικονομικοί προσδιοριστικοί παράγοντες της γονιμότητας και της γαμηλιότητας	13
2.1 Παράγοντες Γονιμότητας- Εισαγωγή	13
2.2 Ενδιάμεσες και Επεξηγηματικές Μεταβλητές Γονιμότητας	14
2.3 Βιολογικοί Παράγοντες Γονιμότητας	15
2.4 Η επίδραση της πτώσης της θνησιμότητας στην γονιμότητα	16
2.5 Κοινωνικο-οικονομικοί προσδιοριστικοί παράγοντες της γονιμότητας	16

2.5.1 Η σχέση εισοδήματος και γονιμότητας	16
2.5.2 Γυναικεία απασχόληση και γονιμότητα	18
2.5.3 Επίπεδο εκπαίδευσης και γονιμότητα	18
2.5.4 Τόπος κατοικίας και γονιμότητα	20
2.6 Προσδιοριστικοί Παράγοντες Γαμηλιότητας	20
Κεφάλαιο 3: Ανάλυση δεδομένων-Μεθοδολογία	23
3.1 Παρουσίαση των δεδομένων	23
3.2 Μεθοδολογία	24
3.3 Ερμηνευτική μέθοδος-Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση	24
3.3.1 Εκτίμηση των $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$	25
3.3.2 Υποθέσεις του μοντέλου	25
3.3.3 Αναζήτηση του βέλτιστου συνόλου μεταβλητών	26
3.4 Διερευνητικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων	27
3.4.1 Οπτικοποίηση- Χαρτογράφηση	28
3.4.2 Θεματικοί χάρτες	29
3.4.3 Χωρική αυτοσυσχέτιση	29
Κεφάλαιο 4: Παρουσίαση αποτελεσμάτων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης	31
4.1 Stepwise Regression	31
4.2 Αποτελέσματα ανάλυσης παλινδρόμησης	50
Κεφάλαιο 5: Παρουσίαση αποτελεσμάτων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης του νέου μοντέλου	55
5.1 Αποτελέσματα ανάλυσης παλινδρόμησης του νέου μοντέλου	55
5.2 Εξέταση ορθότητας του μοντέλου	55
5.2.1 Έλεγχος κανονικότητας των τυποποιημένων καταλοίπων	56
5.2.2 Έλεγχος ανεξαρτησίας των τυποποιημένων καταλοίπων	58
5.2.3 Έλεγχος σταθερότητας διακύμανσης των τυποποιημένων καταλοίπων	59
5.3 Εκτίμηση του μοντέλου	63
5.3.1 Προσαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα	63
5.3.2 Σημαντικότητα του μοντέλου	63

5.3.3 Εκτίμηση και έλεγχοι υποθέσεων για τις παραμέτρους του μοντέλου	64
Κεφάλαιο 6: Παρουσίαση αποτελεσμάτων διερευνητικής ανάλυσης του μοντέλου	67
6.1 Οπτικοποίηση των δεδομένων με παρουσίαση θεματικού χάρτη	67
6.2 Ανάλυση χωρικής αυτοσυσχέτισης της μεταβλητής απόκρισης	68
Συμπεράσματα	71
Βιβλιογραφία	73

РАСЧЕТНО ТЕРА

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εννοιολογικές προσεγγίσεις

1.1 Γονιμότητα

Ο όρος γονιμότητα έχει διπλή έννοια: τη βιολογική και τη δημογραφική. Στην πρώτη περίπτωση η γονιμότητα δηλώνει την αναπαραγωγική ικανότητα για να γεννηθούν παιδιά, γνωστή με τον αγγλικό όρο *fecundity*. Στην δεύτερη περίπτωση την αναπαραγωγική δραστηριότητα του γυναικείου πληθυσμού σε αναπαραγωγική ηλικία (15-49 ετών), γνωστή με τον όρο *fertility*. Έτσι υπάρχουν περιπτώσεις σε κάποιες γυναίκες να υπάρξει τεκνοποίηση- *fecundity* -αλλά όχι γέννηση ενός παιδιού- *fertility*. Ισοδύναμος όρος της γονιμότητας είναι η γεννητικότητα. Η γεννητικότητα ως δημογραφικό φαινόμενο έχει σχέση με τις γεννήσεις και κυρίως με τις γεννήσεις των ζώντων παιδιών και η γονιμότητα με τα πρόσωπα που συμμετέχουν στην τεκνοποιία, δηλαδή τη γυναίκα, το ζεύγος και σπανιότερα τον άνδρα. Ανάλογα κατά την τεχνική προσέγγιση του φαινομένου γίνεται λόγος για τη γονιμότητα των γυναικών, τη γονιμότητα των γάμων ή τη γονιμότητα των ανδρών.

Η αποδοχή του βιολογικού γεγονότος της γέννησης από στατιστική άποψη δεν είναι πάντα εύκολη και αυταπόδεικτη, όπως στην περίπτωση του θανάτου. Επιφυλάξεις έχουν εκφραστεί ως προς την οριοθέτηση της διάρκειας κύησης, ώστε να είναι δυνατή η διαφοροποίηση της αυτόματης ή της προκλητής αποβολής των μη βιώσιμων εμβρύων εκτός του μητρικού σώματος από τη νεκρογεννητικότητα. Επίσης, υπάρχει διάσταση απόψεων αν πρέπει οι πολλαπλές γεννήσεις (δίδυμα, τρίδυμα, κ.λ.π.) να καταγράφονται ως ένα ή περισσότερα του ενός γεγονότα.

1.2 Γαμηλιότητα

Καθοριστικό στοιχείο για τη μελέτη ενός πληθυσμού – αν και από ορισμένες απόψεις η δημογραφική πλευρά του φαινομένου είναι πολύ λιγότερο προφανής απ’ ότι η γονιμότητα – είναι και η γαμηλιότητα. Η ανάλυση της γαμηλιότητας παρουσιάζει αναμφίβολα πολλαπλό και ευρύτερο ενδιαφέρον, αν λάβουμε υπόψη ότι ο γάμος αποτελεί ιστορικά καταξιωμένο θεσμό, βάση για το σχηματισμό της οικογένειας και συνήθη αφετηρία για την ενεργοποίηση της αναπαραγωγικής δραστηριότητας των ατόμων. Από δημογραφική άποψη, ο γάμος

θεωρείται επιλέξιμο και δυνητικά επαναλαμβανόμενο γεγονός. Επειδή η πραγματοποίησή του εξαρτάται και προσδιορίζεται από την απόφαση δύο ατόμων, η ερευνητική προσέγγιση της γαμηλιότητας αναγκαστικά προσφεύγει στη χρησιμοποίηση σχετικά πολύπλοκων τεχνικών, προκειμένου να αντιμετωπιστούν μεμονωμένα και συνδυαστικά οι προθέσεις και τα χαρακτηριστικά των νεόνυμφων στο πλαίσιο των μηχανισμών επικοινωνίας που οδηγούν στη σύναψη του γάμου.

Σύμφωνα με το δημογραφικό λεξικό του ΟΗΕ, η γαμηλιότητα ως φαινόμενο σχετίζεται με τη συχνότητα των γάμων και των διαζυγίων και με τα χαρακτηριστικά των ατόμων τα οποία εμπλέκονται στη δημιουργία ή τη λύση του δεσμού του γάμου. Ο **γάμος** αναφέρεται στη νόμιμη ένωση μεταξύ δύο ατόμων αντίθετου φύλου η οποία συνεπάγεται δικαιώματα και υποχρεώσεις που καθορίζονται από το νόμο. **Μικτοί γάμοι** είναι οι γάμοι που συνάπτονται μεταξύ ατόμων διαφορετικής εθνικότητας, θρησκείας, γλώσσας, φυλής, κ.λ.π., ενώ **ενδογαμία** υφίσταται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες και οι δύο σύζυγοι ανήκουν στην ίδια ομάδα (π.χ. εθνικότητα, θρησκεία, γεωγραφική περιοχή). Ο όρος **ομογαμία** αναφέρεται στους γάμους μεταξύ ατόμων που διαθέτουν κοινά κοινωνικά, φυσικά ή πνευματικά χαρακτηριστικά. Η αντίθετη περίπτωση είναι γνωστή ως ετερογαμία.

Ο γάμος συνεπάγεται αλλαγή της οικογενειακής κατάστασης του ατόμου. Από δημογραφικής πλευράς ενδιαφέρον παρουσιάζει η διάκριση μεταξύ **πρώτου γάμου** και **επόμενου γάμου**. Η πρωτο-γαμηλιότητα αναφέρεται γενικά στους γάμους των αγάμων. Οι γάμοι ανώτερης σειράς, δηλαδή οι γάμοι οι οποίοι συνάπτονται μεταξύ ατόμων που κατά το παρελθόν έχουν ήδη πραγματοποιήσει ένα γάμο που έχει νομίμως λυθεί, αφορούν τη γαμηλιότητα χήρων ή διαζευγμένων. Επειδή η σειρά του γάμου είναι δυνατόν να διαφέρει μεταξύ των δύο συζύγων, ο όρος «πρώτος γάμος» δεν είναι πάντα σαφής, εκτός αν διευκρινίζεται σε ποιον από τους δύο συζύγους αναφέρεται. Μερικοί ερευνητές περιορίζουν τον όρο πρωτο-γαμηλιότητα στους γάμους που συνάπτονται μεταξύ αγάμων ανδρών και αγάμων γυναικών.

1.3 Πηγές Δημογραφικής πληροφόρησης

Το στατιστικό υλικό με το οποίο τροφοδοτείται η δημογραφική ανάλυση αντλείται από διάφορες πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές. Τα στοιχεία των πηγών αυτών έχουν ποσοτικό και ποιοτικό χαρακτήρα και χρησιμοποιούνται μεμονωμένα ή συνδυαστικά,

σύμφωνα με τεχνικές και μεθόδους που πάγια ή περιπτωσιακά υιοθετούνται και εφαρμόζονται.

Οι κύριες πηγές δημογραφικής πληροφόρησης είναι οι απογραφές πληθυσμού, οι ληξιαρχικές καταγραφές, οι ειδικές δειγματοληπτικές έρευνες καθώς και ορισμένες διοικητικές πηγές πληροφόρησης όπως τα μητρώα πληθυσμού και οι συνοριακές στατιστικές. Στη χώρα μας αρμόδιος διοικητικός φορέας για τη συγκέντρωση, την επεξεργασία και τη δημοσίευση των πληθυσμιακών δεδομένων, σε συνεργασία με συναρμόδιους κρατικούς ιδίως φορείς και την τοπική αυτοδιοίκηση, είναι η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.).

Για την ανάλυση της παρούσας μελέτης, ως πρωτογενές υλικό, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία των ληξιαρχικών καταγραφών και τα στοιχεία της απογραφής πληθυσμού του έτους 2001 σε περιφερειακό επίπεδο στην Ελλάδα.

1.3.1 Απογραφή πληθυσμού

Ο όρος **απογραφή πληθυσμού** ή **γενική απογραφή πληθυσμού** αναφέρεται στο σύνολο των διοικητικών ενεργειών και χειρισμών οι οποίες έχουν ως σκοπό τη συγκέντρωση στατιστικών πληροφοριών αναφορικά με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά (δημογραφικά, οικονομικά, κοινωνικά, οικιστικά) του πληθυσμού ενός γεωγραφικού χώρου σε δεδομένο χρόνο.

Η απογραφή συνήθως διενεργείται ανά δεκαετία και προϋποθέτει την καθολική και ταυτόχρονη καταγραφή όλων όσων βρίσκονται κατά τη διεξαγωγή της σε ένα οριοθετημένο γεωγραφικό χώρο, που συνήθως είναι η εθνική επικράτεια και οι διοικητικές υποδιαιρέσεις της.

1.3.2 Ληξιαρχικές καταγραφές

Οι ληξιαρχικές καταγραφές συνιστούν την κύρια και στις περισσότερες χώρες τη μοναδική πηγή άντλησης πληροφοριών σχετικά με τη φυσική κίνηση του πληθυσμού η οποία αφορά γεγονότα βιολογικής προέλευσης (γεννήσεις, θάνατοι) αλλά και γεγονότα κοινωνικής φύσης (γάμοι, διαζύγια). Σύμφωνα με τον ορισμό του ΟΗΕ, το σύστημα των ληξιαρχικών καταγραφών ορίζεται ως το σύνολο των νόμιμων ενεργειών που περιλαμβάνουν την καταγραφή, την καταχώριση και αναφορά της εμφάνισης, καθώς και τη συλλογή,

συγκέντρωση, παρουσίαση και διανομή πληροφοριών των ανθρώπινων συμβάντων που σχετίζονται με όλες τις ληξιαρχικές πράξεις. Οι ληξιαρχικές πράξεις αποτελούν νόμιμα έγγραφα με τα οποία επιβεβαιώνεται η επέλευση των διαφόρων δημογραφικών γεγονότων που αφορούν γεννήσεις, θανάτους, γάμους, διαζύγια, εμβρυϊκούς θανάτους, υιοθεσίες, νομιμοποιήσεις, αναγνωρίσεις, ακυρώσεις και δηλώσεις νόμιμης διάστασης των εγγάμων ατόμων.

Λεπτομερή στοιχεία γάμων, γεννήσεων και θανάτων δημοσιεύονται στην ετήσια έκδοση της ΕΛ.ΣΤΑΤ. «Στατιστική της Φυσικής Κινήσεως του Πληθυσμού της Ελλάδος του έτους...» , ενώ συνοπτικά στοιχεία περιλαμβάνονται στα δημοσιεύματα «Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος έτους...» και στο «Μηνιαίο Στατιστικό Δελτίο».

1.4 Αξιολόγηση των Ελληνικών Δημογραφικών Στοιχείων

Η ποιότητα των απογραφικών δεδομένων που αφορούν το μέγεθος και τη δομή του πληθυσμού είναι πρωτεύουσας σπουδαιότητας , διότι τα στοιχεία αυτά αποτελούν τη βάση για τον υπολογισμό ποικίλων δημογραφικών δεικτών, τη διενέργεια μεσο-απογραφικών πληθυσμιακών εκτιμήσεων και τη διατύπωση προβλέψεων ως προς τη μελλοντική εξέλιξη του πληθυσμού.

Η αξιολόγηση του βαθμού ακρίβειας των στοιχείων της φυσικής κίνησης του πληθυσμού ενδιαφέρει πολύ, καθώς οι στατιστικές αυτές αποτελούν το πρωτογενές υλικό εκτίμησης διαφόρων δημογραφικών μέτρων και πινάκων.

1.4.1 Ακρίβεια της καταγραφής των γεννήσεων

Η πληρότητα των στοιχείων των γεννήσεων ελέγχεται με τη διασταύρωση του αριθμού των σχετικών καταχωρήσεων των Ληξιαρχικών Βιβλίων με τον αριθμό των εγγεγραμμένων στα Μητρώα Αρρένων. Στις μέρες μας, σχεδόν το σύνολο των γεννήσεων πραγματοποιείται σε νοσοκομεία και κλινικές, γεγονός που εξασφαλίζει σε μεγάλο βαθμό την πληρότητα των καταγραφών και ιδίως την ορθότητα των στοιχείων που αφορούν την κύηση και τα βιομετρικά χαρακτηριστικά των βρεφών που γεννιούνται. Ως προς τα στοιχεία των γονέων, φαίνεται ότι η ηλικία της μητέρας καταγράφεται χωρίς πρόβλημα, όμως ενδέχεται να

περιέχονται ορισμένα σφάλματα αναφορικά με τη δήλωση των κοινωνικο-οικονομικών τους χαρακτηριστικών.

1.4.2 Ακρίβεια της καταγραφής των γάμων

Η πληρότητα του ετήσιου δηλωθέντος αριθμού των γάμων ελέγχεται διασταυρώνοντας τις αντίστοιχες ληξιαρχικές καταχωρήσεις με τις άδειες γάμου που εκδίδονται για μεν τους θρησκευτικούς γάμους από τις Μητροπόλεις της χώρας και τις Εκκλησίες των άλλων δογμάτων, για δε τους πολιτικούς γάμους από τις Υπηρεσίες Στατιστικής των Νομών. Οι ληξιαρχικές καταγραφές των γάμων δεν φαίνεται να εμφανίζουν σφάλματα σε ότι αφορά τη δήλωση των δημογραφικών χαρακτηριστικών των νεόνυμφων. Η κυκλικότητα που εμφανίζουν τα στοιχεία της γαμηλιότητας (μείωση του αριθμού των τελούμενων γάμων κάθε τέσσερα χρόνια και αντίστοιχη αύξηση κατά το έτος που προηγείται και έπεται ενός δίσεκτου έτους) δεν οφείλεται σε σφάλματα των καταγραφών, αλλά σε εθιμικούς λόγους.

1.5 Δείκτες γονιμότητας

Με τις διαθέσιμες ληξιαρχικές καταγραφές μπορούν να υπολογιστούν δείκτες γονιμότητας του πληθυσμού με περίοδο αναφοράς το ημερολογιακό έτος. Εκτός από το σύστημα των ληξιαρχικών καταγραφών, πληροφορίες σχετικά με τη γονιμότητα του πληθυσμού παρέχουν και οι απογραφές. Η απογραφική μέτρηση στηρίζεται στα στοιχεία που αφορούν την κατανομή του πληθυσμού κατά ηλικία, φύλο και οικογενειακή κατάσταση.

Οι δείκτες που προτείνονται για τη μέτρηση του φαινομένου της γονιμότητας υπολογίζονται επί τη βάση του γυναικείου πληθυσμού, με το σκεπτικό ότι τα βιολογικά ηλικιακά όρια γονιμότητας των γυναικών προσδιορίζονται σαφέστερα από τα αντίστοιχα των ανδρών.

1.5.1 Αδρός Δείκτης Γεννήσεων

Είναι ο λόγος των γεννήσεων (B) ενός ημερολογιακού έτους προς το συνολικό πληθυσμό (P) στο μέσο του έτους αυτού, επί 1.000

$$CBR = \frac{B}{P} \cdot 1000$$

Ο δείκτης αυτός δίνει την αναλογία των γεννήσεων σε πληθυσμό 1.000 ατόμων σε ετήσια βάση.

Ο αδρός δείκτης γεννήσεων (CBR) δίνει το μέτρο της συμβολής της γεννητικότητας στην εξέλιξη του πληθυσμού, υπολογίζεται εύκολα και είναι διαθέσιμος και σχετικά αξιόπιστος ακόμη και σε χώρες με ανεπαρκή στατιστική πληροφόρηση, δεδομένου ότι προκύπτει από γενικά δημογραφικά μεγέθη. Γίνεται άμεσα κατανοητός και δεν προϋποθέτει ειδικές γνώσεις κατά την ερμηνεία των τιμών του. Εκτός των παραπάνω πλεονεκτημάτων παρουσιάζει και ορισμένα μειονεκτήματα, όπως το ότι στον παρονομαστή του δείκτη περιλαμβάνεται το σύνολο του πληθυσμού, ένα σημαντικό τμήμα του οποίου (παιδικός και γεροντικός πληθυσμός) δεν συμβάλλει, λόγω ηλικίας, στη γεννητικότητα του έτους. Επιπλέον ο δείκτης αυτός επηρεάζεται από την ηλικιακή σύνθεση του πληθυσμού, η οποία μεταβάλλεται διαχρονικά και διαφοροποιείται μεταξύ κοινωνικών ομάδων και γεωγραφικών περιοχών.

1.5.2. Γενικός Δείκτης Γονιμότητας

Είναι ο λόγος των γεννήσεων (B) ενός ημερολογιακού έτους προς τον πληθυσμό των γυναικών ηλικίας 15-49 ετών στο μέσο του έτους αυτού (W_{15-49}), επί 1.000

$$GFR = \frac{B}{W_{15-49}} \cdot 1000$$

Ο δείκτης αυτός εκφράζει την αναλογία των γεννήσεων σε πληθυσμό 1.000 γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας (15-49 ετών) σε ετήσια βάση.

Το κύριο πλεονέκτημα του γενικού δείκτη γονιμότητας είναι ότι τα μεγέθη του αριθμητή και του παρονομαστή σχετίζονται άμεσα μεταξύ τους. Οι γεννήσεις συνδυάζονται με τις γυναίκες των αναπαραγωγικών ηλικιών, δηλαδή με έναν πληθυσμό του οποίου τα όρια γονιμότητας είναι σαφή και ευρύτερα αποδεκτά, παρόλο που μεταξύ των γυναικών διαφοροποιούνται υπό την επίδραση διαφόρων παραγόντων φυσιολογικής κυρίως προέλευσης. Μειονέκτημα του γενικού δείκτη γονιμότητας είναι ότι επηρεάζεται από την ηλικιακή κατανομή του αναπαραγωγικού πληθυσμού. Με δεδομένες τις κατά ηλικία ροπές γονιμότητας, η πλεονασματική συμμετοχή γυναικών ηλικίας 35 ετών και άνω στον αναπαραγωγικό πληθυσμό τείνει να συμπιέζει το γενικό δείκτη γονιμότητας, ενώ η αντίστοιχη πλεονασματική συμμετοχή γυναικών κάτω των 35 ετών οδηγεί σε διόγκωση του δείκτη αυτού. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο γυναικείος πληθυσμός ηλικίας 35 ετών και άνω παρουσιάζει χαμηλότερα ετήσια επίπεδα γονιμότητας, επειδή έχει ήδη σε παρελθόντα

έτη σχηματίζει το επιθυμητό μέγεθος οικογένειας, ενώ ο γυναικείος πληθυσμός κάτω των 35 ετών εμφανίζει υψηλότερα επίπεδα γονιμότητας, αφού δεν έχει ακόμη σχηματίσει το επιθυμητό μέγεθος οικογένειας. Για γεωγραφικές συγκρίσεις ο δείκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανεπιφύλακτα, εφόσον οι συγκρινόμενοι χώροι έχουν αναπαραγωγικούς πληθυσμούς συγγενικής ηλικιακής δομής. Συνήθως ο υπολογισμός του δείκτη σε περιφερειακό επίπεδο είναι εφικτός μόνο κατά τα έτη των απογραφών.

1.5.3 Γενικός Δείκτης Συζυγικής Γονιμότητας

Είναι ο λόγος των νομίμων γεννήσεων (B^m) ενός ημερολογιακού έτους προς τον πληθυσμό των έγγαμων γυναικών ηλικίας 15-49 ετών στο μέσο του έτους αυτού (W_{15-49}^m), επί 1.000

$$GFR^m = \frac{B^m}{W_{15-49}^m} \cdot 1000$$

Ο δείκτης αυτός εκφράζει την αναλογία των νομίμων (μη εξώγαμων) γεννήσεων σε πληθυσμό 1.000 έγγαμων γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας (15-49 ετών) σε ετήσια βάση.

1.5.4 Λόγος Παιδικού προς Αναπαραγωγικό Πληθυσμό

Ορίζεται ως ο λόγος του παιδικού πληθυσμού (και των δύο φύλων) ηλικίας 0-4 ετών (P_{0-4}) προς τον πληθυσμό των γυναικών ηλικίας 15-49 ετών (W_{15-49}), επί 1000.

$$CWR = \frac{P_{0-4}}{W_{15-49}} \cdot 1000$$

Ο απογραφικός αυτός δείκτης συνδυάζει τον παιδικό πληθυσμό με τον αναπαραγωγικό πληθυσμό και είναι δυνατόν να αντικαταστήσει το γενικό δείκτη γονιμότητας (GFR) όταν δεν υπάρχουν τα αναγκαία ληξιαρχικά δεδομένα για τον υπολογισμό του GFR.

Ο δείκτης CWR αποτελεί εύχρηστο και άμεσα κατανοητό μέτρο της τεκνοποιίας. Δεν απαιτούνται ειδικές ερωτήσεις του απογραφικού δελτίου για την συλλογή των στοιχείων, ενώ είναι χρήσιμος ως μέσο για τη συλλογή στατιστικών γονιμότητας για μικρές περιοχές - χώρες, αστικές διαιρέσεις. Παρουσιάζει όμως και ορισμένα μειονεκτήματα που δεν πρέπει να

αγνοούνται. Καταρχήν, επειδή η πιθανότητα επιβίωσης στις ηλικίες 0-4 ετών είναι μικρότερη απ' ότι στις ηλικίες 15-49 ετών, ο δείκτης εμπεριέχει συστηματικό σφάλμα υποεκτίμησης του επιπέδου γονιμότητας. Επίσης, η τιμή του επηρεάζεται από την κατανομή του αναπαραγωγικού πληθυσμού κατά ηλικία καθώς και από τις διαφυγές στην καταμέτρηση του παιδικού πληθυσμού, που κυρίως παρατηρείται στις αναπτυσσόμενες χώρες και περιοχές. Συνεπώς, δεν είναι ένας ικανοποιητικός δείκτης, στο μέτρο που-εκτός από το πρόβλημα της ποιότητας των στοιχείων που έχουν σχέση με τα παιδιά- επηρεάζεται από την θνησιμότητα.

1.5.5 Δείκτης ολικής γονιμότητας

Υπολογίζεται ως άθροισμα των ειδικών κατά ηλικία δεικτών γονιμότητας όλης της αναπαραγωγικής περιόδου

$$TFR = \sum_{x=15}^{49} f_x$$

ή

$$TFR = 5 \cdot \sum_{x=15}^{45} 5 f_x$$

ανάλογα με το εάν οι ειδικοί κατά ηλικία δείκτες γονιμότητας εκφράζονται σε ακέραιες ηλικίες (f_x) ή κατά πενταετείς ομάδες ηλικιών (${}_5 f_x$). Ο ειδικός δείκτης γονιμότητας (f_x) είναι ο λόγος των γεννήσεων από μητέρες ηλικίας x ενός ημερολογιακού έτους (B_x) προς τον πληθυσμό γυναικών ίδιας ηλικίας στο μέσο του έτους αυτού (W_x) επί 1.000.

$$f_x = \frac{B_x}{W_x} \cdot 1000$$

Αν τα στοιχεία πληθυσμού και γεννήσεων παρέχονται κατά πενταετείς ομάδες ηλικιών, τότε ο ειδικός δείκτης γονιμότητας αναφέρεται στις ομάδες ηλικιών x έως $x+5$.

Ο δείκτης ολικής γονιμότητας (TFR) δίνει τον αριθμό των παιδιών που προσδοκείται να φέρει στον κόσμο μια πλασματική γενεά 1.000 γυναικών, αν ακολουθήσει το αναλυτικό πρότυπο γονιμότητας ενός ημερολογιακού έτους, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση της θνησιμότητας. Η υπεροχή του δείκτη είναι ότι αποδεσμεύεται από την ηλικιακή σύνθεση του αναπαραγωγικού πληθυσμού (στην ουσία πρόκειται για ένα είδος άμεσα προσωποποιημένου

δείκτη ο οποίος προσδίδει τα ίδια βάρη σε όλες τις ηλικίες) και γίνεται εύκολα κατανοητός. Επιβάλλεται όμως να ερμηνεύεται με προσοχή, αφού δεν αντικατοπτρίζει την τεκνοποιητική συμπεριφορά μιας πραγματικής αλλά μιας πλασματικής γενεάς γυναικών, ενώ ταυτόχρονα επηρεάζεται από συγκυριακούς παράγοντες που ενδέχεται κατά περίπτωση να δρουν διαταρακτικά.

1.5.6 Δείκτης Ολικής Συζυγικής Γονιμότητας

Υπολογίζεται ως άθροισμα των ειδικών κατά ηλικία δεικτών συζυγικής γονιμότητας όλης της αναπαραγωγικής περιόδου

$$TFR^m = \sum_{x=15}^{49} f_{x,W}^m \cdot 1000$$

ή

$$TFR^m = 5 \cdot \sum_{x=15}^{45} {}_5f_{x,W}^m \cdot 1000$$

ανάλογα με το εάν οι ειδικοί κατά ηλικία δείκτες συζυγικής γονιμότητας εκφράζονται σε ακέραιες ηλικίες ($f_{x,W}^m$) ή κατά πενταετείς ομάδες ηλικιών (${}_5f_{x,W}^m$).

1.5.7 Απογραφικός Δείκτης Ολικής Γονιμότητας

Είναι ο λόγος του συνολικού αριθμού των παιδιών που δηλώνουν ότι απέκτησαν οι γυναίκες ηλικίας 50 ετών στη διάρκεια της ζωής τους (TC_{50}) προς τον πληθυσμό γυναικών ηλικίας 50 ετών (W_{50}).

$$CTFR = \frac{TC_{50}}{W_{50}}$$

Εφόσον τα μεγέθη δίνονται κατά πενταετείς ομάδες ηλικιών, ο δείκτης αυτός εκτιμάται με τη σχέση

$$CTFR = \frac{\frac{TC_{45-49} + TC_{50-54}}{2}}{\frac{W_{45-49} + W_{50-54}}{2}}$$

1.5.8 Απογραφικός Δείκτης Ολικής Συζυγικής Γονιμότητας

Είναι ο λόγος του συνόλου των παιδιών που δηλώνουν ότι απέκτησαν οι μη άγαμες γυναίκες ηλικίας 50 ετών στη διάρκεια της ζωής τους (TC_{50}^M) προς τον πληθυσμό των μη άγαμων γυναικών (έγγαμες, χήρες, διαζευγμένες) ηλικίας 50 ετών (W_{50}^M)

$$CTFR^M = \frac{TC_{50}^M}{W_{50}^M}$$

Αν τα μεγέθη δίνονται κατά πενταετείς ομάδες ηλικιών, ο δείκτης αυτός εκτιμάται με τον τύπο

$$CTFR^M = \frac{\frac{TC_{45-49}^M + TC_{50-54}^M}{2}}{\frac{W_{45-49}^M + W_{50-54}^M}{2}}$$

1.5.9 Απογραφικός Δείκτης Ολικής Εξωσυζυγικής Γονιμότητας

Είναι ο λόγος του συνόλου των παιδιών που δηλώνουν ότι απέκτησαν οι άγαμες γυναίκες ηλικίας 50 ετών στη διάρκεια της ζωής τους (TC_{50}^C) προς τον πληθυσμό των άγαμων γυναικών ηλικίας 50 ετών (W_{50}^C)

$$CTFR^C = \frac{TC_{50}^C}{W_{50}^C}$$

Αν τα μεγέθη δίνονται κατά πενταετείς ομάδες ηλικιών, ο δείκτης αυτός εκτιμάται με τον τύπο

$$CTFR^C = \frac{\frac{TC_{45-49}^C + TC_{50-54}^C}{2}}{\frac{W_{45-49}^C + W_{50-54}^C}{2}}$$

1.6 Δείκτες γαμηλιότητας

Η γαμηλιότητα μπορεί να περιγραφεί χάρις σε μια σειρά δεικτών. Η συνήθης πρακτική επιλέγει ως χρονική περίοδο αναφοράς το ημερολογιακό έτος, στη διάρκεια του οποίου υπολογίζεται ένα ευρύ φάσμα δεικτών, προκειμένου να σκιαγραφηθεί το τρέχον πρότυπο της

γαμηλιότητας στο συνολικό πληθυσμό (γενική γαμηλιότητα) και σε επιμέρους πληθυσμιακές ομάδες (γαμηλιότητα αγάμων, χήρων και διαζευγμένων).

1.6.1 Αδρός Δείκτης Γάμων

Είναι ο λόγος των γάμων ενός ημερολογιακού έτους (M) προς το συνολικό πληθυσμό στο μέσο του έτους αυτού (P), επί 1000

$$CMR = \frac{M}{P} \cdot 1000$$

Ο αδρός δείκτης γάμων εκφράζει τον αριθμό των γάμων σε πληθυσμό 1.000 ατόμων σε ετήσια βάση.

1.6.2 Γενικός Δείκτης Γαμηλιότητας

Είναι ο λόγος των γάμων ενός ημερολογιακού έτους (M) προς τον πληθυσμό 15 ετών και άνω στο μέσο του έτους αυτού (P_{15+}), επί 1000

$$GMR = \frac{M}{P_{15+}} \cdot 1000$$

Ο γενικός δείκτης γαμηλιότητας εκφράζει τον αριθμό των γάμων σε πληθυσμό 1.000 ατόμων ηλικίας 15 ετών και άνω σε ετήσια βάση.

РАСЧЕТНО ТЕРА

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Κοινωνικο-οικονομικοί προσδιοριστικοί παράγοντες της γονιμότητας και της γαμηλιότητας

2.1 Παράγοντες Γονιμότητας – Εισαγωγή

Στην Ελλάδα παρατηρούνται ενδιαφέρουσες πληθυσμιακές μεταβολές τα τελευταία χρόνια. Η πρώτη σημαντική μείωση της γονιμότητας παρατηρείται στο τέλος του 19^{ου} αιώνα, αλλά η μείωση της θνησιμότητας προηγήθηκε κατά μερικές δεκαετίες (Siampos and Valaoras, 1971). Κατά τη μεταπολεμική περίοδο η γονιμότητα στην Ελλάδα δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τις ανοδικές τάσεις γονιμότητας που παρουσίαζαν σχεδόν όλες οι άλλες χώρες της Ευρώπης, γνωστό ως « baby-boom». Επίσης, δεν παρουσιάζει μείωση αμέσως μετά το 1965 όπως στις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης. Ο μέσος αριθμός παιδιών ανά γυναίκα διατηρείται γύρω στα 2,3 παιδιά κατά την περίοδο 1960-1980. Ωστόσο., από το 1981 η γονιμότητα μειώνεται και στη χώρα μας σε επίπεδα κατώτερα του 2,1 παιδιά και για πρώτη φορά δεν εξασφαλίζεται η αναπλήρωση των γενεών, αλλά μειώνεται συνέχεια με αποτέλεσμα να φθάσει το 1989 τα 1,50 παιδιά ανά γυναίκα (Eurostat, 1991).

Η πρώτη προσπάθεια ερμηνείας της μείωσης της γονιμότητας στην Ευρώπη ανήκει στον Laundry (1909), ο οποίος διατυπώνει τη θεωρία της άμεσης σύνδεσης της γονιμότητας με τις εξελίξεις στη σύγχρονη κοινωνία και με την κοινωνική άνοδο των ατόμων. Κατά τον Laundry η μείωση της γονιμότητας αποτελεί γεγονός αναπόφευκτο. Αντίστοιχα ο Carr-Saunders το 1936 υποστήριξε επίσης την άποψη ότι η χαμηλή γονιμότητα αποτελεί χαρακτηριστικό της σύγχρονης κοινωνίας από την άποψη ότι κάθε παιδί που γεννιέται θα πρέπει να είναι επιθυμητό.

Στην συνέχεια ο Notestein (1953), υποστηρίζει ότι «η δημογραφική μετάβαση» θα οδηγούσε σε χαμηλά ποσοστά γονιμότητας και θνησιμότητας και σε σχετικά δημογραφική σταθερότητα, ιδέα που υποστηρίχθηκε και από πολλούς μεταγενέστερους συγγραφείς.

Αναφορικά με τους παράγοντες που επιδρούν στη γονιμότητα στην Ελλάδα, οι σχετικές μελέτες για το θέμα αναφέρουν την κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη της χώρας, το ποσοστό αγροτικού πληθυσμού σε αναπαραγωγική ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, τον αριθμό αμβλώσεων, τη βρεφική θνησιμότητα, τη συμμετοχή των γυναικών στο εργατικό δυναμικό,

την εξωτερική και εσωτερική μετανάστευση (Safilios Rothschild, 1972· Βαλαώρας, 1973· Dracatos, 1969· Siampros και Valaoras, 1971· Βαλαώρας, 1969· Βαλαώρας, 1973· Voloudakis, 1979· Symeonidou-Alatoroulou, 1979· Παπαδάκης, 1979· Δρεττάκης και Τσίμπος, 1980.)

2.2 Ενδιάμεσες και Επεξηγηματικές Μεταβλητές Γονιμότητας

Η ανάλυση των προσδιοριστικών παραγόντων της γονιμότητας συνιστά ένα από τα ουσιαστικότερα καθήκοντα της αιτιώδους έρευνας στη δημογραφία. Η έρευνα αυτή, συμπεριλαμβάνει ένα πολύπλοκο σύνολο παραγόντων, το οποίο θα κατανοήσουμε αναφερόμενοι στο μεθοδολογικό πλαίσιο που εισήγαγαν οι J. Blake και K.Davis (1956). Οι συγγραφείς αυτοί πρότειναν τη διάκριση μεταξύ των ενδιάμεσων μεταβλητών-μέσα από τις οποίες ασκείται αναγκαστικά η οποιαδήποτε επίδραση επί της γονιμότητας-και των επεξηγηματικών μεταβλητών ή ανεξάρτητων μεταβλητών-causa causaus-οι οποίες μας παραπέμπουν στην κοινωνιολογία, οικονομία, την πολιτική κ.λ.π. Η J. Blake και ο K.Davis δέχονται 11 ενδιάμεσες μεταβλητές, ταξινομημένες σε 3 κατηγορίες, οι οποίες όπως φαίνεται και παρακάτω επηρεάζουν τον κίνδυνο έκθεσης σε σεξουαλικές σχέσεις, τον κίνδυνο σύλληψης και τον κίνδυνο ζωντανής γέννησης.

➤ *Κίνδυνος έκθεσης σε σεξουαλικές σχέσεις*

Συμπεριφορά:

- Ηλικία κατά την ένωση και συχνότητα αγαμίας
- Συχνότητα σεξουαλικών σχέσεων
- Αποχή από σεξουαλικές σχέσεις

Βιολογικές:

- Ανωμαλίες ψυχοφυσιολογικές
- Διάφορες Ασθένειες

➤ *Κίνδυνος σύλληψης*

Συμπεριφορά:

- Αντισύλληψη
- Θηλασμός του προηγούμενου παιδιού

Βιολογικές:

- Γονιμοποίηση

- Βρεφική και νεανική θνησιμότητα, του προηγούμενου παιδιού μέχρι τον αποθλασμό
- Παθολογική στειρότητα
- Διατροφή
- Διάφορες ασθένειες
- Ψυχο-φυσιολογικές ανωμαλίες

➤ *Κίνδυνος ζωντανής γεννήσεως*

Συμπεριφορά:

- Εκούσια άμβλωση

Βιολογικές:

- Ενδομήτριος θνησιμότητα πρόωρη και ύστερη
- Πρόωρη γέννηση
- Ανωμαλίες
- Μολύνσεις και ασθένειες της μητέρας
- Διατροφή της μητέρας

Η προσέγγιση των J. Bongaarts και R.Potter (1983) είναι διαφορετική. Οι συγγραφείς αυτοί δείχνουν, ότι από όλες τις ενδιάμεσες μεταβλητές που χρησιμοποιούνται, μόνο 4 έχουν αποφασιστική σημασία: το ποσοστό των παντρεμένων ζευγαριών, η χρήση αντισύλληψης, η πρακτική των εκτρώσεων και η στειρότητα μετά τον τοκετό η οποία συνδέεται κυρίως με τον θηλασμό.

2.3 Βιολογικοί Παράγοντες Γονιμότητας

Από βιολογικής άποψης, η γονιμότητα επηρεάζεται από 3 σειρές παραγόντων: i) το διάστημα μεταξύ της ηλικίας των πρώτων εμμήνων (περιόδου) και της εμμηνόπαυσης, ii) τη στειρότητα, iii) τη γονιμοποίηση, τους νεκρούς χρόνους μεταξύ δύο συλλήψεων και την ενδομήτριο θνησιμότητα.

i) Η ηλικία των πρώτων εμμήνων (περιόδου) και η ηλικία της εμμηνόπαυσης ποικίλλουν από τον ένα πληθυσμό στον άλλον. Η ηλικία της πρώτης περιόδου είναι, γενικά, γύρω στα 13-14 χρόνια. Η εμμηνόπαυση επέρχεται, κατά μέσο όρο, στην ηλικία των 49 ετών, αλλά το διάστημα μπορεί να ποικίλλει μεταξύ των 44 και 50 ετών. Η ηλικία της πρώτης περιόδου

στην Ευρώπη, έχει χαμηλώσει αισθητά εδώ και έναν αιώνα και δεν είναι απίθανο στο ίδιο χρονικό διάστημα να έχει αυξηθεί η ηλικία κατά την οποία επέρχεται η εμμηνόπαυση.

ii) Η στειρότητα ορίζεται ως η ανικανότητα να μπορεί κάποιος να γεννήσει ένα παιδί (πλήρης στειρότητα) ή το να μην μπορέσει να κάνει άλλο παιδί, μετά τη γέννηση ενός τουλάχιστον παιδιού στο παρελθόν (μερική στειρότητα).

iii) Ένα τελευταίο σύνολο παραγόντων περιλαμβάνει τη γονιμοποίηση, τον νεκρό χρόνο και την ενδομήτριο θνησιμότητα. Ως νεκρό χρόνο ορίζουμε την περίοδο κατά την οποία η γονιμοποίηση είναι μηδέν. Συμπεριλαμβάνει την περίοδο της κύησης (9 μήνες εάν η κύηση καταλήξει σε γέννηση) και την μετά τον τοκετό, αμηνόρροια (1 ή 2 μήνες εάν δεν γίνει θηλασμός, 10 μήνες ή περισσότερο σε περίπτωση θηλασμού). Συνολικά, ο νεκρός χρόνος είναι περίπου 10 με 11 μήνες και μπορεί να φθάσει τους 20 μήνες σε περίπτωση θηλασμού.

2.4 Η επίδραση της πτώσης της θνησιμότητας στην γονιμότητα

Μεταξύ των παραγόντων που επιδρούν επί της γονιμότητας, συμπεριλαμβάνεται και η θνησιμότητα. Η πτώση της θνησιμότητας, επηρεάζει τη γονιμότητα με πολλούς τρόπους (Preston 1975). Από τη μία μεριά, η πτώση της θνησιμότητας επιτρέπει μια αύξηση της γονιμότητας. Όταν οι συνθήκες θνησιμότητας βελτιώνονται, το τμήμα των παντρεμένων γυναικών που επιζούν μέχρι το τέλος της γόνιμης ζωής τους αυξάνεται. Αντίθετα, μπορούμε να αναφέρουμε μηχανισμούς, δια των οποίων η πτώση της βρεφικής θνησιμότητας τείνει στη μείωση της γονιμότητας. Όταν η βρεφική θνησιμότητα μειώνεται, το διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών τοκετών επιμηκώνεται, γιατί η επιβίωση του νεογέννητου μειώνει τη γόνιμη περίοδο, κυρίως σε περίπτωση θηλασμού (ψυχολογική επίδραση).

2.5 Κοινωνικο-οικονομικοί προσδιοριστικοί παράγοντες της γονιμότητας

Πέρα από τις οργανικές μεταβλητές, μέσα από τις οποίες εκδηλώνονται οι συμπεριφορές, η ανάλυση των προσδιοριστικών παραγόντων της γονιμότητας παραπέμπει σε μια σειρά κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων.

2.5.1 Η σχέση εισοδήματος και γονιμότητας

Στα αναπτυγμένα κράτη τα παιδιά προσφέρουν περισσότερο «συναισθηματική», παρά οικονομική ικανοποίηση (Schultz, 1973· Leibenstein, 1974). Βέβαια, στην ανάλυση της γονιμότητας είναι δυνατόν τα παιδιά να θεωρούνται ως επένδυση. Υποστηρίζεται ότι οι

γονείς αποκτούν παιδιά με σκοπό να αποκομίσουν οφέλη και ότι τα παιδιά είναι «πηγές εισοδήματος» όταν χρειάζεται επιπλέον εισόδημα στην οικογένεια, ή όταν οι γονείς είναι πολύ ηλικιωμένοι για να εργασθούν. Η γονιμότητα προσδιορίζεται, κάτω από αυτό το πρίσμα, έμμεσα ως αποτέλεσμα επιλογών των γονιών μεταξύ της άμεσης και της μελλοντικής κατανάλωσης. Αυτή η θεωρία έχει περισσότερο εφαρμογή στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου τα παιδιά θεωρούνται «το κεφάλαιο των φτωχών», γιατί αναμένεται να συμβάλλουν στα έξοδα της οικογένειας, καθώς επίσης να φροντίζουν τους γονείς τους, όταν αυτοί θα έχουν γεράσει.

Σύμφωνα με την οικονομική θεωρία του Becker (1960), το εισόδημα του άνδρα ασκεί θετική επίδραση στη γονιμότητα. Συχνά όμως υποστηρίζεται και η αντίθετη άποψη, δηλαδή ότι το εισόδημα και η γονιμότητα έχουν αρνητική σχέση (Turchi, 1975· Easterlin, 1973) ή ότι η μορφή επίδρασης του εισοδήματος στη γονιμότητα είναι η δευτεροβάθμια καμπύλη τύπου U (Andorka, 1978· Willis, 1973). Είναι τύπου U όταν στα δύο ακραία κλιμάκια εισοδήματος η γονιμότητα είναι υψηλή, ενώ στα μεσαία εισοδηματικά κλιμάκια εμφανίζεται χαμηλή. Επειδή η επίδραση που επιφέρει στη γονιμότητα μια μεταβολή του εισοδήματος ποικίλλει, είναι απαραίτητο να γίνεται διαχωρισμός του εισοδήματος του άνδρα από το εισόδημα της γυναίκας ή από το οικογενειακό εισόδημα. Ο διαχωρισμός έχει ιδιαίτερη σημασία γιατί κάθε μεταβλητή επιδρά διαφορετικά στη γονιμότητα.

Για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ γονιμότητας-εισοδήματος ακολουθούν οι παρακάτω υποθέσεις:

- i) Η σχέση οικογενειακού εισοδήματος-γονιμότητας είναι αρνητική ίσως λόγω επιθυμίας των γονιών για βελτίωση του οικονομικού και κοινωνικού τους επιπέδου (Turchi, 1975·Easterlin, 1973).
- ii) Το εισόδημα του άνδρα και η γονιμότητα σχετίζονται θετικά. Η οικονομική άνεση πιθανόν να επιτρέπει την αύξηση του αριθμού των παιδιών στην οικογένεια με την προϋπόθεση αποτελεσματικής χρήσης αντισύλληψης (Becker, 1960).
- iii) Η σχέση που εμφανίζεται μεταξύ οικογενειακού εισοδήματος και γονιμότητας είναι της μορφής U όταν εργάζεται η γυναίκα: η αμοιβή που κερδίζει η μητέρα όταν εργάζεται, προστίθεται στο εισόδημα του άνδρα και επιφέρει μια θετική επίδραση στη γονιμότητα ταυτόχρονα όμως επέρχεται και μια αρνητική επίδραση που προκύπτει από τη συμμετοχή της γυναίκας στο εργατικό δυναμικό (Andorka, 1978).

- iv) Η ιδιοκτησία διαρκών αγαθών μπορεί επίσης να έχει θετική επίδραση στη γονιμότητα (De Tray, 1973· Andorka, 1978).
- v) Ανάμεσα σε ομοιογενείς κοινωνικο-οικονομικές ομάδες η σχέση που τελικά επικρατεί (θετική, αρνητική ή τύπου U), μεταξύ εισοδήματος και γονιμότητας εντοπίζεται πιο ξεκάθαρα (Easterlin, 1969· Andorka, 1978).

2.5.2 Γυναικεία απασχόληση και γονιμότητα

Η διάθεση του ανθρώπινου χρόνου εξετάζεται μέσω της γυναικείας απασχόλησης και με την υπόθεση ότι οι προτιμήσεις για παιδιά δεν επηρεάζονται με την πάροδο του χρόνου. Οι αποφάσεις ως προς τη γυναικεία απασχόληση και τη γονιμότητα πρέπει να εξετάζονται συγχρόνως, εφόσον η γυναίκα μπορεί να είναι ικανή τόσο στις δραστηριότητες του νοικοκυριού όσο και στην αγορά εργασίας. Η επαγγελματική απασχόληση της γυναίκας μπορεί να επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες εκτός από τη γονιμότητα, όπως π.χ. από το μισθό, τις συνθήκες και τις ώρες εργασίας.

Μια αύξηση στους μισθούς των γυναικών είναι δυνατόν να προκαλέσει αύξηση ή μείωση στη γονιμότητα. Η γονιμότητα αυξάνεται όταν η αύξηση των μισθών προστίθεται στο εισόδημα της οικογένειας, ενώ μειώνεται λόγω του υψηλού κόστους ανατροφής των παιδιών (Andorka, 1978). Αν οι προτιμήσεις των γυναικών για την απόκτηση παιδιών υπερσχύουν από το αντίστοιχο κόστος, τότε είναι πιθανό να μην εργάζονται. Αντίστροφα, όπου το οικονομικό ευκαιριακό κόστος της απόκτησης παιδιών υπερβαίνει τα οφέλη, τότε είναι πιθανότερο για τη γυναίκα να καθυστερήσει την απόκτηση παιδιών και να δώσει έμφαση στο ρόλο της ως εργαζόμενης (Kupinsky, 1977).

2.5.3 Επίπεδο εκπαίδευσης και γονιμότητα

Οι μέχρι σήμερα μελέτες, τόσο στον ευρωπαϊκό χώρο όσο και στον υπόλοιπο κόσμο, έχουν επισημάνει την ύπαρξη κάποιας σχέσης μεταξύ της εκπαίδευσης και ορισμένων παραγόντων οι οποίοι επιδρούν στη γονιμότητα. Οι σχέσεις αυτές μπορούν να είναι αρνητικές ή θετικές ή να ποικίλλουν από χώρα σε χώρα όπως και από περιοχή σε περιοχή.

Πέρα από τα παραπάνω δεν παύει να ισχύει και μια άμεση σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και γονιμότητας.

Σε ένα μεγάλο αριθμό μελετών συναντάμε αρνητική σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και γονιμότητας (Austin, 1969· U.S. Commision on Population Growth, 1972· Blake, 1967·Bogue, 1969· De Ray, 1974· Kassarda, 1971·Ketkar, 1979).

Σε αντίθεση με τα παραπάνω, ορισμένοι μελετητές τονίζουν ότι η σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και γονιμότητας ποικίλλει ανάλογα με το επίπεδο της οικονομικής ανάπτυξης καθώς και το πολιτιστικό επίπεδο μιας χώρας (Cochrane, 1979).

Η αρνητική συσχέτιση των δύο μεταβλητών αποδίδεται κατ' αρχήν στα εξω-οικογενειακά ενδιαφέροντα των γυναικών με υψηλό εκπαιδευτικό επίπεδο, καθώς και στο ότι τα μορφωμένα ζευγάρια έχουν καλύτερη πληροφόρηση σχετικά με την αντισύλληψη και εφαρμόζουν πιο αποτελεσματικά τις μεθόδους οικογενειακού προγραμματισμού (Andorka, 1978). Πέρα όμως από τα παραπάνω, η ευρύτερη αποδεκτή ερμηνεία για την αρνητική συσχέτιση αποδίδεται στο ότι η εκπαίδευση αυξάνει την παραγωγικότητα του χρόνου στην αγορά εργασίας, που με τη σειρά της αυξάνει το ευκαιριακό κόστος ή την τιμή του χρόνου της οικιακής παραγωγής (Leibowitz, 1975· Janowitz, 1976).

Στον ευρωπαϊκό χώρο εντοπίστηκαν δύο τάσεις. Στην Πολωνία και τη Σοβιετική Ένωση εντοπίστηκε αρνητική σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και γονιμότητας (Smolinski, 1974· Urlanis, 1974). Σε άλλες όμως ευρωπαϊκές χώρες, επικρατεί μια σχέση τύπου U μεταξύ των δύο μεταβλητών. Αυτό σημαίνει πως ο αριθμός των παιδιών που γεννιούνται από γυναίκες με μέση εκπαίδευση είναι χαμηλότερος από εκείνο των γυναικών με κατώτερη ή πανεπιστημιακή εκπαίδευση (Klinger, 1969· Morsa, 1970).

Για τη σχέση εκπαίδευσης και γονιμότητας, θα πρέπει να αναφέρουμε πως υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες μέσω των οποίων φαίνεται ότι η εκπαίδευση επιδρά στη γονιμότητα. Η ηλικία της γυναίκας κατά τον γάμο, η ηλικία της κατά τη γέννηση του πρώτου της παιδιού, η μέθοδος αντισύλληψης που χρησιμοποιείται από το ζευγάρι, η συμμετοχή της γυναίκας στο εργατικό δυναμικό, το εισόδημα από την εργασία της και οι απόψεις της για τους ρόλους των δύο φύλων μπορούν ίσως να θεωρηθούν οι σημαντικότεροι από αυτούς τους παράγοντες.

Ιδιαίτερη αναφορά τέλος θα πρέπει να γίνει στην επίδραση της εκπαίδευσης του συζύγου στη γονιμότητα. Αυτή είναι μια μεταβλητή που έχει κάποιο ειδικό βάρος, κύρια μέσω της επίδρασης της στην επιλογή αποτελεσματικών μεθόδων αντισύλληψης (De Tray,

1974· Michael, 1974). Επιπλέον, ορισμένες έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η άμεση επίδραση της ανόδου του εκπαιδευτικού επιπέδου της γυναίκας στη γονιμότητα δεν είναι ανεξάρτητη από την εκπαίδευση του συζύγου.

2.5.4 Τόπος κατοικίας και γονιμότητα

Όπως είναι γνωστό ο αστικός πληθυσμός της Ελλάδας από το 1971 και εξής υπερέρχει του αγροτικού και ημιαστικού πληθυσμού. Μεγάλη υπερσυγκέντρωση πληθυσμού έχουν δεχτεί κυρίως η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη. Σε αυτά τα δύο αστικά κέντρα στεγάζεται και διαβιώνει μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού της χώρας.

Ο αστικός τρόπος ζωής κάτω από αυτές τις συνθήκες, είναι ένα εμπόδιο για την ύπαρξη πολλών παιδιών μέσα στην οικογένεια, όταν μάλιστα ο παράγοντας κατοικία γίνεται ολοένα και πιο σπάνιος.

Από όσα αναφέρθηκαν και σε συνδυασμό με το αποτέλεσμα πλήθους εμπειρικών ερευνών για τη γονιμότητα (Andorka, 1978), μπορεί να ειπωθεί ότι το εισόδημα, η επαγγελματική απασχόληση της γυναίκας και ο τόπος κατοικίας (αστικές-αγροτικές περιοχές), ασκούν ιδιαίτερα σημαντική επίδραση στη γονιμότητα, γιατί επιδρούν όχι μόνο στους κοινωνικούς κανόνες, αξίες και στάσεις- αντιλήψεις για το θέμα, (έμμεση επίδραση), αλλά και στις αποφάσεις των ζευγαριών σχετικά με τον αριθμό των παιδιών που θα αποκτήσουν, (άμεση επίδραση), μέσα στα πλαίσια των αξιών της κοινωνίας που ζουν.

Άλλοι προσδιοριστικοί παράγοντες της γονιμότητας, όπως η εκπαίδευση, η θρησκεία, οι στάσεις για τους ρόλους των δύο φύλων, φαίνεται ότι ασκούν έμμεση μόνο επίδραση στη γονιμότητα, επηρεάζοντας την αλλαγή των κανόνων, αξιών και στάσεων του κοινωνικού συνόλου σχετικά με τον αριθμό των παιδιών.

2.6 Προσδιοριστικοί Παράγοντες Γαμηλιότητας

Η ανάλυση των κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων της γαμηλιότητας στηρίζεται σε μια σειρά παρατηρήσεων. Η διακύμανση της γαμηλιότητας έχει σχέση με τις οικονομικές κρίσεις και τους πολέμους, την ύπαρξη τυπικών συμπεριφορών που χαρακτηρίζουν

ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές, την διαφοροποίηση της ηλικίας γάμου με την πάροδο του χρόνου. Οι διαφορές έντασης και χρονοδιαγράμματος στην ίδια χώρα, σχετίζονται με τις κοινωνικο-επαγγελματικές κατηγορίες ή το επίπεδο εκπαίδευσης.

Η σημασία που αποδίδεται στη γαμηλιότητα δικαιολογείται κυρίως, από δημογραφική άποψη, λόγω της επίδρασης της γαμηλιότητας στη γονιμότητα. Ταυτοχρόνως, η γονιμότητα, ή ακριβέστερα η επιθυμία να κάνει κανείς παιδιά, είναι ένας από τους βασικούς λόγους, αν όχι ο κύριος, της συγκρότησης των ενώσεων.

Σε μια προσπάθεια να εξηγήσει τις διαφορές σε διεθνές επίπεδο, όσον αφορά το χρονοδιάγραμμα και την ένταση της γαμηλιότητας, ο R. Dixon (1971) εξετάζει τρεις σειρές παραγόντων: τη διαθεσιμότητα των συντρόφων (availability of mates), τις οικονομικές συνθήκες που κάνουν δυνατό ένα γάμο (feasibility of marriage), τους συγκινησιακούς παράγοντες (desirability of marriage). Μια μελέτη των συσχετίσεων, που αναφερόταν σε 57 χώρες, οι οποίες μελετήθηκαν το 1960, δείχνει ότι συνολικά, η καθυστέρηση του γάμου και η αγαμία, συνδέονται κυρίως με τους δείκτες της «επιθυμίας» του γάμου, σε μικρότερο βαθμό συνδέονται με την «δυνατότητα» του γάμου και σε μικρότερο ακόμα βαθμό με τη «διαθεσιμότητα». Οι συσχετίσεις, κατά μέσο όρο, είναι υψηλότερες για τις γυναίκες απ' ό,τι για τους άνδρες.

Δεν θα πρέπει να παραμελήσει κανείς τους θεσμικούς παράγοντες, ακόμα και αν η άμεση επίδρασή τους στην γαμηλιότητα και τη διαζυγιότητα τείνει να αμβλυνθεί στις σύγχρονες κοινωνίες. Τα παραδείγματα άμεσης νομικής επίπτωσης στο γάμο είναι σπάνια και δεν μπορούν να διαχωριστούν από το ιστορικό τους πλαίσιο. Το σύνολο των νόμων που διέπουν το διαζύγιο, το οποίο έχει απλοποιηθεί σημαντικά στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες, συνεχίζει ακόμα σε μερικές από αυτές να αποτελεί εμπόδιο σε μία ελεύθερη ατομική επιλογή. Εκείνο που έχει μεγαλύτερη σημασία από την νομοθεσία σχετικά με τον γάμο και το διαζύγιο, είναι η αλλαγή του καθεστώτος της γυναίκας. Η οικονομική ανεξαρτησία και ο έλεγχος της γονιμότητας, μεταβάλλουν τις διαδικασίες απόφασης. Επιτρέπουν το να αντιμετωπίζεται η συμβίωση ως μια εναλλακτική λύση στον γάμο και ταυτοχρόνως, ξαναδίνει σημασία στις διατάξεις της γενικής πολιτικής οικονομίας, κυρίως της φορολογίας, οι οποίες μπορούν έτσι, να επηρεάσουν την επιλογή μεταξύ γάμου και συμβίωσης-συγκατοίκησης.

Η σταθερότητα της γαμηλιότητας και η χαμηλή μεταβλητότητα της ηλικίας κατά το γάμο από τη μια μεριά, η στενή σχέση μεταξύ γαμηλιότητας και γονιμότητας από την

άλλη, είχαν ως αποτέλεσμα να παραμεληθεί η μελέτη των προσδιοριστικών παραγόντων της γαμηλιότητας, αντιληπτή μόνον ως ενδιάμεση μεταβλητή της γονιμότητας.

Η ριζική αλλαγή των συμπεριφορών που φανερώνεται από τις πρόσφατες εξελίξεις-κυρίως η αύξηση της συγκατοίκησης στους νέους, καθώς και η αύξηση του αριθμού των διαζυγίων-στο μέτρο που προεξοφλεί μια πολύ μεγάλη πτώση της έντασης του φαινομένου και μια κάποια διάσταση της γαμηλιότητας από την γονιμότητα, οδηγεί σε επανεξέταση των προσδιοριστικών παραγόντων της γαμηλιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Ανάλυση δεδομένων-Μεθοδολογία

3.1 Παρουσίαση των δεδομένων

Τα δεδομένα αφορούν τη γονιμότητα και τους πιθανούς κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες που την επηρεάζουν. Για την ανάλυση της παρούσας μελέτης, ως πρωτογενές υλικό, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία των ληξιαρχικών καταγραφών και τα στοιχεία της απογραφής πληθυσμού του έτους 2001 σύμφωνα με το σχέδιο Καποδίστριας για τους 51 νομούς της Ελλάδας.

Με βάση τη σχετική βιβλιογραφία επιλέχθηκαν πιθανοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τη γονιμότητα και οι οποίοι σχετίζονται με τη κοινωνική, οικονομική κατάσταση, με το επίπεδο εκπαίδευσης και τη μετανάστευση σε κάθε νομό. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μεταβλητές που αρχικά χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση της παρούσας εργασίας.

Πίνακας μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση

Όνομασία Μεταβλητής
Κοινωνικοί Παράγοντες
Επίπεδο εκπαίδευσης
Ποσοστό γυναικών που έχει τελειώσει τουλάχιστον γυμνάσιο
Μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001
Μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών
Ποσοστό γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού
Ποσοστό γυναικών 45-49 ετών με πτυχίο ΑΕΙ ή υψηλότερο
Οικογενειακή κατάσταση
Ποσοστό εγγάμων γυναικών (όλων των ηλικιών)
Μέση διάρκεια γάμου γυναίκας 45-49 ετών
Οικονομικοί Παράγοντες - Μετανάστευση
Ποσοστό αστικού πληθυσμού 2001
Ετήσιος ρυθμός μεταβολής του πληθυσμού 1991-2001
Δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001
Ποσοστό πληθυσμού κάτω από το όριο της φτώχειας

Κατά κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν 2001
Ποσοστό απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα
Ποσοστό απασχολούμενων στον δευτερογενή τομέα
Ποσοστό απασχολούμενων στον τριτογενή τομέα
Μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο
Πυκνότητα του πληθυσμού
Ποσοστό γυναικών ηλικίας 15-49 συμμετοχής στο εργατικό δυναμικό
Ποσοστό ανεργίας γυναικών
Ποσοστό γυναικών (όλων των ηλικιών) που μένουν σε αστικές περιοχές
Δείκτης καθαρής μετανάστευσης 1991-2001

Δείκτες Γονιμότητας

Αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001-CBR
Δείκτης ολικής γονιμότητας το 2001-TFR
Δείκτης ολικής γονιμότητας εγγάμων γυναικών το 2001-TMFR ή TFR^m
Γενικός δείκτης γονιμότητας-GFR
Γενικός δείκτης συζυγικής γονιμότητας-GMFR ή GFR^m

3.2 Μεθοδολογία

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στόχος της παρούσας εργασίας είναι ο προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τη γονιμότητα και συγκεκριμένα κάποιον από τους δείκτες: CBR, TFR, TMFR, GFR και GMFR. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκαν ερμηνευτικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων με χρήση μοντέλων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης και διερευνητικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων.

3.3 Ερμηνευτική μέθοδος-Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση

Η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση αποτελεί επέκταση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Επιδίωξη είναι η εξέταση της σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής Y

και κάποιων ανεξάρτητων X_1, \dots, X_{p-1} . Η εξαρτημένη μεταβλητή Y θεωρείται γραμμικός συνδυασμός των ανεξάρτητων X_1, \dots, X_{p-1} , δηλαδή

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{p-1} X_{p-1} + \varepsilon.$$

Έτσι αν διαθέτουμε n παρατηρήσεις $Y_i, X_{i1}, \dots, X_{i,p-1}$ θα γράφουμε

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{i,p-1} + \varepsilon_i, \quad i=1, 2, \dots, n$$

Όπου τα ε_i είναι οι αποκλίσεις των παρατηρούμενων τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y_i από την τιμή που « προβλέπεται » από τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών $X_{i1}, \dots, X_{i,p-1}$ μέσω του γραμμικού συνδυασμού $\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{i,p-1}$.

3.3.1 Εκτίμηση των $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$

Στο μοντέλο παλινδρόμησης οι συντελεστές $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ αποτελούν άγνωστες πληθυσμιακές παραμέτρους η εκτίμηση των τιμών των οποίων θα μας επιτρέψει να εφαρμόσουμε στην πράξη το μοντέλο αυτό. Αν λοιπόν υποθέσουμε ότι με κάποιο τρόπο οι τιμές των $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ έχουν γίνει γνωστές τότε είναι φανερό ότι για δοσμένη τιμή των ανεξάρτητων μεταβλητών μπορούμε να έχουμε τιμή της μεταβλητής Y η οποία όμως θα περιέχει σφάλμα ε . Επιθυμητό είναι βεβαίως το σφάλμα αυτό να είναι το ελάχιστο δυνατό ή ακόμα και μηδέν. Με επιδιωκόμενο στόχο την ελαχιστοποίηση του σφάλματος μπορούμε να εκτιμήσουμε τις τιμές των παραμέτρων $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ και να πάρουμε έτσι το μοντέλο εκείνο που θα περιγράψει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο (άρα και με το μικρότερο δυνατό σφάλμα) την μεταξύ των ανεξάρτητων $X_{i1}, \dots, X_{i,p-1}$ και της εξαρτημένης μεταβλητής υφιστάμενη σχέση. Η τεχνική που εφαρμόζεται είναι η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων (OLS). Η ιδέα είναι η εύρεση της «καλύτερης» επιφάνειας (επιπέδου) παλινδρόμησης, δηλαδή αυτής που ελαχιστοποιεί τις τετραγωνικές αποκλίσεις των εκτιμημένων Y_i από τα παρατηρούμενα. Δηλαδή, η επιφάνεια ελαχίστων τετραγώνων είναι αυτή που ελαχιστοποιεί το

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n [Y_i - (\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{i,p-1})]^2$$

3.3.2 Υποθέσεις του μοντέλου

Έχουμε το πολλαπλό γραμμικό μοντέλο

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{i,p-1} + \varepsilon_i, \quad i=1, 2, \dots, n$$

Μη τυχαίος παράγοντας

τυχαίος παράγοντας

Για την εκτίμηση των $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ θα πρέπει να ισχύουν οι παρακάτω υποθέσεις, η ισχύ των οποίων επηρεάζει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης.

$$1. E(\varepsilon_i) = 0, \forall i=1, 2, \dots, n$$

2. $V(\varepsilon_i) = \sigma^2 \Rightarrow V(Y_i) = \sigma^2, \forall i=1, 2, \dots, n$ που σημαίνει ότι η διακύμανση των τιμών του τυχαίου σφάλματος είναι σταθερή, υπόθεση γνωστή ως ομοσκεδαστικότητα, η παραβίαση της οποίας δημιουργεί το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

$$3. \varepsilon_i, \varepsilon_j \text{ ασυσχέτιστα } \forall i \neq j \Rightarrow Y_i, Y_j \text{ ασυσχέτιστα } \forall i \neq j.$$

$$4. \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2), \text{ δηλαδή οι τιμές του τυχαίου σφάλματος ακολουθούν κανονική κατανομή.}$$

5. Οι μεταβλητές $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ip-1}$ είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Η παραβίαση αυτής της υπόθεσης δημιουργεί το πρόβλημα της πολυσυγγραμικότητας.

3.3.3 Αναζήτηση του βέλτιστου συνόλου μεταβλητών

Προκειμένου να καταλήξουμε σε κάποιο μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή μια από τους δείκτες γονιμότητας που αναφέρονται στον Πίνακα 3.1 και ανεξάρτητες εκείνες που είναι πιο σημαντικές και προσφέρουν δυνατότητα ερμηνείας θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω μέθοδοι:

Μέθοδος Α: Εξέταση όλων των συνδυασμών

Κριτήριο R_{adj}^2 για τη σύγκριση των μοντέλων

$$R_{adj}^2 = 1 - \frac{\frac{SSE}{n-p}}{\frac{SSTO}{n-1}} = 1 - \frac{n-1}{n-p} (1 - R^2)$$

όπου n ο αριθμός των παρατηρήσεων, p ο αριθμός των παραμέτρων, SSE το άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων, $SSTO$ το ολικό άθροισμα των τετραγώνων και R^2 ο συντελεστής προσδιορισμού, δηλαδή το ποσοστό ολικής μεταβολής του Y που απορροφάται από την παλινδρόμηση, για τον οποίο ισχύει $0 \leq R^2 \leq 1$.

Ο R_{adj}^2 είναι ο τροποποιημένος συντελεστής προσδιορισμού ο οποίος δεν αυξάνεται απεριόριστα όσο αυξάνεται ο αριθμός των παραμέτρων κάτι το οποίο συμβαίνει με τον R^2 . Επιλέγουμε εκείνο το μοντέλο που έχει μεγάλο R_{adj}^2 .

Μέθοδος Β: Stepwise Regression

Βήμα 1: Προσαρμογή όλων των απλών γραμμικών μοντέλων $Y = \beta_0 + \beta_k X_k + \varepsilon$, $k=1, 2, \dots, p-1$.

Δηλαδή κάνοντας απλή γραμμική παλινδρόμηση τόσες φορές όσες το πλήθος των ανεξάρτητων μεταβλητών βλέπουμε ποια μεταβλητή μεγιστοποιεί το $F_k^* = \frac{MSR(X_k)}{MSE(X_k)}$

Έστω ότι $\max F_k^* = F_1^*$

Ξεκινάω με το μοντέλο $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$

Βήμα 2: Προσαρμογή όλων των γραμμικών μοντέλων $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_k X_k + \varepsilon$, $k=2, 3, \dots, p-1$.

Δηλαδή κάνουμε πολλαπλή παλινδρόμηση έχοντας στο μοντέλο μας ήδη την X_1 και μελετάμε αν αξίζει να προστεθεί στο μοντέλο μας ακόμα μία. Επιλέγουμε αυτή που μεγιστοποιεί το $F_{k,1}^* = \frac{MSR(X_k/X_1)}{MSE(X_k/X_1)}$.

Έστω ότι $\max F_{k,1}^* = F_{2,1}^*$

Εισάγουμε στο μοντέλο την X_2 οπότε προκύπτει το

$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$

Βήμα 3: Γίνεται έλεγχος για τυχόν απομάκρυνση από το μοντέλο μεταβλητών που δεν είναι χρήσιμες μετά την εισαγωγή της τελευταίας.

Δηλαδή εδώ έχουμε 2 μεταβλητές και κοιτάμε αν μπορεί να φύγει η X_1 γιατί με την εισαγωγή και της άλλης (της X_2) μπορεί η ερμηνευτική ικανότητα να μειώθηκε και άρα να μην είναι χρήσιμη για το μοντέλο μας.

Επιλογή των μεταβλητών X_k : $F_{k,2}^{**} = \frac{MSR(X_k)}{MSE(X_2, X_k)} < F$.

Αν δεν υπάρχουν τέτοιες μεταβλητές, τότε δεν βγάζουμε καμία μεταβλητή. Αν υπάρχουν επιλέγω εκείνη που μεγιστοποιεί το $F_{k,2}^{**}$ και τη βγάζουμε από το μοντέλο.

- Αν $F_{k,2}^{**} < F$ θα μείνουμε με το απλό γραμμικό μοντέλο $Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$
- Αν $F_{k,2}^{**} > F$ θα έχουμε το πολλαπλό γραμμικό μοντέλο $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$

Βήμα 4: Επανάληψη βημάτων 2 και 3.

3.4 Διερευνητικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Οι διερευνητικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων αφορούν την κατανόηση της χωρικής δομής και της χωρικής κατανομής των δεδομένων. Ενδεικτικές μέθοδοι είναι η περιγραφική

στατιστική, η οπτικοποίηση-χαρτογράφηση, η μελέτη χωρικής δομής, η χωρική αυτοσυσχέτιση, η συσχέτιση και ανεξαρτησία, η ανάλυση παραγόντων και η ταξινόμηση-ομαδοποίηση. Στην παρούσα εργασία έγινε χρήση των μεθόδων οπτικοποίησης-χαρτογράφησης με παρουσίαση θεματικών χαρτών και χωρικής αυτοσυσχέτισης για την ανάλυση των δεδομένων.

3.4.1 Οπτικοποίηση-Χαρτογράφηση

Χαρτογραφία είναι :

- α) η μελέτη των χαρτών και η χρήση τους
- β) η τέχνη, η επιστήμη και η τεχνολογία δημιουργίας χαρτών

Στην Γεωγραφία χαρτογράφος θεωρείται και ο επιστήμονας που οπτικοποιεί δεδομένα (δρόμους, στατιστικά στοιχεία) και δημιουργεί χάρτες αλλά και ο ερευνητής που μελετά και αναλύει χάρτες. (The Dictionary of Human Geography, page 61, by Johnston et al.)

Η χαρτογραφία ως αναπαράσταση του χώρου υπάρχει από τα αρχαία χρόνια και εξελίσσεται με βάση τους διάφορους πολιτισμούς αλλά και την τεχνολογία της τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Σήμερα η χαρτογραφία αναπαριστά όσο το δυνατό πιο πιστά τον πραγματικό κόσμο, τις διαστάσεις του και τις αποστάσεις.

Ο χάρτης εκτός από πρακτικό εργαλείο (πλοήγηση) και μέσο παρουσίασης χωρικών δεδομένων έχει και πολλές άλλες χρήσεις. Κύριος στόχος του είναι να επικοινωνήσει στον άνθρωπο με ένα πιο άμεσο ή πιο «συναισθηματικό» τρόπο δεδομένα που αφορούν τη γη (φυσικό τοπίο) και τη δραστηριότητα του ανθρώπου πάνω σε αυτή. Με βάση αυτή την ικανότητα του χάρτη είναι δυνατή η χρήση του όχι απλά ως ένα εργαλείο αναφοράς και οπτικοποίησης δεδομένων αλλά και ως ένα εργαλείο εκπαίδευσης, πολιτισμού, άσκησης πολιτικής και γεωπολιτικής.

Η οπτικοποίηση χωρικών δεδομένων βοηθά στην οπτική διερευνητική ανάλυση χωρικών δεδομένων, καθώς είναι πολύ σημαντική και ταχεία μέθοδος εξαγωγής γνώσης από χωρικά δεδομένα. Η οπτικοποίηση πολυμεταβλητών δεδομένων επιτρέπει στον άνθρωπο να κατανοήσει πολύπλοκα δεδομένα. Το ανθρώπινο οπτικό σύστημα μπορεί να αναγνωρίσει τη δομή, πρότυπα, τάσεις και σχέσεις στα οπτικοποιημένα δεδομένα που δεν μπορούν κάποιες στατιστικές μέθοδοι. Παραδείγματα μεθόδων οπτικοποίησης δεδομένων είναι οι γραφικές παραστάσεις 2 ή 3 διαστάσεων (ιστόγραμμα, θηκόγραμμα, scatterplot), οι ιεραρχικές

οπτικοποιήσεις όπως τα δενδρογράμματα, οι θεματικοί χάρτες, η εικονική πραγματικότητα και οι ψηφιδωτές οπτικοποιήσεις.

3.4.2 Θεματικοί χάρτες

Ο θεματικός ή χωροπληθής χάρτης είναι χάρτης ειδικού σκοπού στον οποίο τα δεδομένα μίας ή περισσότερων μεταβλητών ομαδοποιούνται σε διαστήματα τιμών με βάση κάποιο κριτήριο και χαρτογραφούνται με χρήση συμβόλων ή χρωματίζοντας σημεία, γραμμές ή πολύγωνα. Στους χάρτες αυτούς μας ενδιαφέρει η χωρική κατανομή των δεδομένων, ενώ οι θέσεις και οι αποστάσεις είναι σχετικές και συμβολικές. Σκοπός λοιπόν του απλού θεματικού χάρτη είναι ο συμβολισμός/οπτικοποίηση της τιμής μίας μεταβλητής που παρατηρείται εντός των ορίων που ορίζει μια χωρική μονάδα.

3.4.3 Χωρική αυτοσυσχέτιση

Η μέτρηση του βαθμού χωρικής αυτοσυσχέτισης των γεωγραφικών δεδομένων αφορά την κατανόηση της χωρικής κατανομής και δομής τους. Οι σχετικές μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν βασίζονται στον 1^ο νόμο της γεωγραφίας ή νόμο του Tobler: “ Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things.”(Tobler, 1970, p.236).

Η μέτρηση της χωρικής αυτοσυσχέτισης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και εναλλακτικά των μεθόδων μέτρησης χωρικών ανισοτήτων, όπως ο Gini, ο Theil και ο GL για την εύρεση των περιοχών με άνισες τιμές. Αυτό μπορεί να συμβεί με χρήση τοπικών δεικτών που μπορούν να ορίσουν χωρικές συστάδες γειτονικών παρατηρήσεων με παρόμοια υψηλές ή χαμηλές τιμές και να αναδειχθούν έτσι εστίες χωρικών ανισοτήτων μιας μεταβλητής.

Για τον προσδιορισμό του βαθμού χωρικής αυτοσυσχέτισης μιας μεταβλητής υπάρχουν διάφορες τεχνικές και οι αντίστοιχοι δείκτες όπως ο Moran's I, ο Getis G και ο Geary's. Ο πιο διαδεδομένος είναι ο δείκτης Moran's I του οποίου υλοποιήσεις υπάρχουν σε πολλά λογισμικά, εφαρμογή του οποίου θα γίνει και στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Ο δείκτης Moran's I είναι ένας από τους παλαιότερους στατιστικούς δείκτες που χρησιμοποιήθηκε για να εξετάσει την ύπαρξη χωρικής αυτοσυσχέτισης. Οι Cliff και Ord (1973, 1981) παρουσιάζουν μια εμπειριστατωμένη εργασία για τη μελέτη χωρικής αυτοσυσχέτισης. Στις δημοσιεύσεις τους παρουσιάζουν τη δική τους μαθηματική συνάρτηση υπολογισμού του δείκτη Moran's I που βασίζεται στους υπολογισμούς των moments του

ερευνητή Moran (1948) και τον πρώτο υπολογισμό του δείκτη I (Moran, 1950). Ο πρώτος αυτός ορισμός του δείκτη I από τον Moran είναι:

$$I = \frac{n}{2A} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}$$

όπου $z_i = x_i - \bar{x}$, \bar{x} είναι ο μέσος των τιμών x , A είναι ο συνολικός αριθμός συνδέσεων στο σύστημα με βάση τη γειτνίαση και w_{ij} είναι τα βάρη. Ο μαθηματικός τύπος των Cliff και Ord (1973,1981) για τον υπολογισμό του Moran's I είναι:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{W \sum_{i=1}^n z_i^2}$$

όπου $z_i = x_i - \bar{x}$, \bar{x} είναι ο μέσος των τιμών x και $W = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$ είναι το άθροισμα όλων των βαρών.

Ο τοπικός δείκτης Moran's I μιας μεταβλητής X με μέσο \bar{x} και διακύμανση s^2 ορίζεται ως εξής:

$$I_i = \frac{z_i}{s^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j, \quad i \neq j$$

όπου z_i και z_j είναι οι αποκλίσεις από τον μέσο ($z_i = x_i - \bar{x}$, $z_j = x_j - \bar{x}$) και

$$s^2 = \sum_{k=1}^n \frac{(x_k - \bar{x})^2}{n}.$$

Ο αριθμός των μη μηδενικών βαρών ισούται με τον αριθμό γειτόνων που βρίσκονται εντός περιοχής που ορίζεται από μια απόσταση d γύρω από το σημείο i στο χώρο.

Η ερμηνεία τόσο του ολικού όσο και του τοπικού δείκτη Moran, I και I_i , αντίστοιχα δίνεται με απλά λόγια από τον Anselin: «μια θετική τιμή του δείκτη Moran υποδεικνύει χωρική συγκέντρωση παρόμοιων τιμών (χαμηλών ή υψηλών) ενώ μια αρνητική τιμή υποδεικνύει χωρική συγκέντρωση ανόμοιων τιμών, για παράδειγμα μια τοποθεσία με υψηλή τιμή που περιβάλλεται από γείτονες με χαμηλές τιμές» (Anselin, 1995, pp.102-103).

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4

Παρουσίαση αποτελεσμάτων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης

4.1 Stepwise Regression

Για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή του πίνακα 3.1 χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος stepwise regression προκειμένου να βρεθεί το βέλτιστο σύνολο των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα για την μεταβλητή CBR-αδρός δείκτης γεννήσεων είναι τα παρακάτω:

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	% αστικού πληθυσμού 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	% ανεργίας γυναικών		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

Model Summary^a

Model	R	R Square	Adjusted R ² Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,918 ^a	,842	,839	,55851	,842	260,851	1	49	,000
2	,928 ^b	,862	,856	,52713	,020	7,006	1	48	,011
3	,941 ^c	,885	,878	,48611	,023	9,445	1	47	,004
4	,950^d	,903	,895	,45045	,018	8,735	1	46	,005

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % αστικού πληθυσμού 2001

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % αστικού πληθυσμού 2001, % ανεργίας γυναικών

e. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

ANOVA^e

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	81,368	1	81,368	260,851	,000 ^a
	Residual	15,285	49	,312		
	Total	96,652	50			
2	Regression	83,314	2	41,657	149,916	,000 ^b
	Residual	13,338	48	,278		
	Total	96,652	50			
3	Regression	85,546	3	28,515	120,676	,000 ^c
	Residual	11,106	47	,236		
	Total	96,652	50			
4	Regression	87,319	4	21,830	107,585	,000 ^d
	Residual	9,334	46	,203		
	Total	96,652	50			

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % αστικού πληθυσμού 2001

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % αστικού πληθυσμού 2001, % ανεργίας γυναικών

e. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9,686	,093		104,044	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	,459	,028	,918	16,151	,000

	(Constant)	14,213	1,712		8,300	,000
2	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	,494	,030	,987	16,546	,000
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-6,396	2,417	-,158	-2,647	,011
	(Constant)	15,830	1,665		9,510	,000
3	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	,563	,036	1,125	15,819	,000
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-7,258	2,246	-,179	-3,231	,002
	% αστικού πληθυσμού 2001	-,018	,006	-,201	-3,073	,004
4	(Constant)	16,098	1,545		10,419	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	,583	,034	1,165	17,316	,000
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-6,351	2,104	-,157	-3,019	,004
	% αστικού πληθυσμού 2001	-,020	,005	-,225	-3,687	,001
	% ανεργίας γυναικών	-,051	,017	-,143	-2,955	,005

a. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

Με τη μέθοδο stepwise regression, σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες 4 είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που τελικά εισήχθησαν στο μοντέλο και η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε 4 βήματα.

Το μοντέλο έχει εξίσωση :

$$\widehat{CBR} = 16,098 + 0,583 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης } 1991 - 2001) - 6,351 \\ * (\text{μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο}) - 0,020 * (\% \text{ αστικού πληθυσμού } 2001) \\ - 0,051 * (\% \text{ ανεργίας γυναικών})$$

και προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού $R_{adj}^2 = 0,895$.

Τα αποτελέσματα που πήραμε για την μεταβλητή TFR-δείκτης ολικής γονιμότητας το 2001 εφαρμόζοντας την ίδια μέθοδο είναι τα παρακάτω:

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	% αστικού πληθυσμού 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
5	% γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
6	% εγγάμων γυναικών		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας το 2001

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,533 ^a	,284	,269	128,247
2	,639 ^b	,408	,383	117,803

3	,724 ^c	,524	,493	106,778
4	,776 ^d	,602	,568	98,638
5	,813 ^e	,661	,623	92,124
6	,839^f	,704	,664	86,956

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001

e. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού

f. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού, % εγγάμων γυναικών

g. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας το 2001

ANOVA^g

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	319563,795	1	319563,795	19,429	,000 ^a
	Residual	805923,186	49	16447,412		
	Total	1125486,980	50			
2	Regression	459367,051	2	229683,526	16,551	,000 ^b
	Residual	666119,929	48	13877,499		
	Total	1125486,980	50			
3	Regression	589613,443	3	196537,814	17,238	,000 ^c
	Residual	535873,538	47	11401,565		
	Total	1125486,980	50			
4	Regression	677927,784	4	169481,946	17,419	,000 ^d
	Residual	447559,196	46	9729,548		
	Total	1125486,980	50			
5	Regression	743578,475	5	148715,695	17,523	,000 ^e
	Residual	381908,505	45	8486,856		
	Total	1125486,980	50			
6	Regression	792790,922	6	132131,820	17,475	,000 ^f
	Residual	332696,059	44	7561,274		
	Total	1125486,980	50			

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001

e. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού

f. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού, % εγγάμων γυναικών

g. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας το 2001

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1364,801	21,377		63,845	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	28,783	6,530	,533	4,408	,000
2	(Constant)	1615,131	81,277		19,872	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	44,868	7,852	,831	5,714	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-4,403	1,387	-,461	-3,174	,003
3	(Constant)	2825,567	365,629		7,728	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	55,830	7,822	1,034	7,138	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-4,938	1,267	-,517	-3,896	,000
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-1667,474	493,354	-,381	-3,380	,001
4	(Constant)	3987,775	512,727		7,778	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	64,033	7,721	1,185	8,293	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-3,047	1,328	-,319	-2,294	,026
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-2414,051	518,758	-,552	-4,654	,000
	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-95,474	31,690	-,416	-3,013	,004

	(Constant)	5548,296	737,645		7,522	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	75,931	8,385	1,406	9,056	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-3,413	1,248	-,358	-2,736	,009
5	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-2330,801	485,422	-,533	-4,802	,000
	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-227,847	56,046	-,992	-4,065	,000
	% γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού	-10,147	3,648	-,583	-2,781	,008
	(Constant)	3920,732	944,341		4,152	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	79,227	8,019	1,467	9,880	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-3,987	1,199	-,418	-3,326	,002
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-1690,324	522,459	-,387	-3,235	,002
6	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-206,317	53,571	-,898	-3,851	,000
	% γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού	-14,004	3,761	-,804	-3,724	,001
	% εγγάμων γυναικών	23,980	9,400	,360	2,551	,014

a. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας το 2001

Με τη μέθοδο stepwise regression, σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες 6 είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που τελικά εισήχθησαν στο μοντέλο και η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε 6 βήματα.

Το μοντέλο έχει εξίσωση :

$$\begin{aligned} \overline{TFR} = & 3920,732 + 79,227 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης } 1991 - 2001) - 3,987 \\ & * (\% \text{ αστικού πληθυσμού } 2001) - 1690,324 \\ & * (\text{μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο}) - 206,317 \\ & * (\text{μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το } 2001) - 14,004 \\ & * (\% \text{ γυναικών } 45 - 49 \text{ ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού}) \\ & + 23,980 * (\% \text{ εγγάμων γυναικών}) \end{aligned}$$

και προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού $R_{adj}^2 = 0,664$.

Τα αποτελέσματα που πήραμε για την μεταβλητή TMFR- δείκτης ολικής γονιμότητας εγγάμων γυναικών το 2001 εφαρμόζοντας την ίδια μέθοδο είναι τα παρακάτω:

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	% αστικού πληθυσμού 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
5	μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας εγγάμων γυναικών το 2001

Model Summary^f

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,508 ^a	,258	,243	126,445
2	,636 ^b	,404	,380	114,447
3	,734 ^c	,538	,509	101,834
4	,791 ^d	,626	,594	92,638
5	,814^e	,663	,626	88,869

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001

e. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών

f. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας εγγάμων γυναικών το 2001

ANOVA^f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	272261,634	1	272261,634	17,029	,000 ^a
	Residual	783425,111	49	15988,268		
	Total	1055686,745	50			
2	Regression	426978,229	2	213489,115	16,299	,000 ^b
	Residual	628708,516	48	13098,094		
	Total	1055686,745	50			
3	Regression	568292,724	3	189430,908	18,267	,000 ^c
	Residual	487394,021	47	10370,086		
	Total	1055686,745	50			
4	Regression	660923,016	4	165230,754	19,254	,000 ^d
	Residual	394763,729	46	8581,820		
	Total	1055686,745	50			
5	Regression	700288,325	5	140057,665	17,734	,000 ^e
	Residual	355398,420	45	7897,743		
	Total	1055686,745	50			

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001

e. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών

f. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας εγγάμων γυναικών το 2001

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1311,024	21,076		62,203	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	26,567	6,438	,508	4,127	,000
2	(Constant)	1574,367	78,962		19,938	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	43,489	7,629	,831	5,701	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-4,632	1,348	-,501	-3,437	,001
3	(Constant)	2835,184	348,698		8,131	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	54,907	7,459	1,050	7,361	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-5,189	1,209	-,561	-4,293	,000
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-1736,879	470,508	-,410	-3,691	,001
4	(Constant)	4025,452	481,537		8,360	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	63,308	7,252	1,210	8,730	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-3,252	1,248	-,352	-2,607	,012
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-2501,482	487,201	-,591	-5,134	,000
	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-97,779	29,762	-,440	-3,285	,002

	(Constant)	3871,984	467,033		8,291	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	72,832	8,160	1,392	8,925	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-3,395	1,199	-,367	-2,833	,007
5	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-2393,423	469,880	-,565	-5,094	,000
	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-207,288	56,755	-,932	-3,652	,001
	μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45- 49 ετών	107,717	48,248	,489	2,233	,031

a. Dependent Variable: δείκτης ολικής γονιμότητας εγγάμων γυναικών το 2001

Με τη μέθοδο stepwise regression, σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες 5 είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που τελικά εισήχθησαν στο μοντέλο και η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε 5 βήματα.

Το μοντέλο έχει εξίσωση :

$$\begin{aligned}
 \widehat{TMFR} = & 3871,984 + 72,832 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης } 1991 - 2001) - 3,395 \\
 & * (\% \text{ αστικού πληθυσμού } 2001) - 2393,423 \\
 & * (\text{μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο}) - 207,288 \\
 & * (\text{μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το } 2001) - 107,717 \\
 & * (\text{μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας } 45 - 49 \text{ ετών})
 \end{aligned}$$

και προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού $R_{adj}^2 = 0,626$.

Τα αποτελέσματα που πήραμε για την μεταβλητή GFR- γενικός δείκτης γονιμότητας εφαρμόζοντας την ίδια μέθοδο είναι τα παρακάτω:

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	% αστικού πληθυσμού 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	% ανεργίας γυναικών		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
5	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
6	% γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
7		% ανεργίας γυναικών	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας το 2001

Model Summary^h

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,660 ^a	,435	,424	3,29047
2	,727 ^b	,528	,508	3,03977
3	,793 ^c	,630	,606	2,72128
4	,828 ^d	,686	,658	2,53354
5	,848 ^e	,720	,689	2,41894
6	,865 ^f	,748	,714	2,31914
7	,856^g	,733	,703	2,36199

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % ανεργίας γυναικών

e. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % ανεργίας γυναικών, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001

f. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % ανεργίας γυναικών, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού

g. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού

h. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας το 2001

ANOVA^h

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	408,954	1	408,954	37,771	,000 ^a
	Residual	530,532	49	10,827		
	Total	939,487	50			
2	Regression	495,959	2	247,979	26,837	,000 ^b
	Residual	443,528	48	9,240		
	Total	939,487	50			
3	Regression	591,435	3	197,145	26,622	,000 ^c
	Residual	348,052	47	7,405		
	Total	939,487	50			
4	Regression	644,221	4	161,055	25,091	,000 ^d
	Residual	295,265	46	6,419		
	Total	939,487	50			

5	Regression	676,179	5	135,236	23,112	,000 ^e
	Residual	263,308	45	5,851		
	Total	939,487	50			
6	Regression	702,836	6	117,139	21,780	,000 ^f
	Residual	236,650	44	5,378		
	Total	939,487	50			
7	Regression	688,431	5	137,686	24,679	,000 ^g
	Residual	251,056	45	5,579		
	Total	939,487	50			

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % ανεργίας γυναικών

e. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % ανεργίας γυναικών, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001

f. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, % ανεργίας γυναικών, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού

g. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, % αστικού πληθυσμού 2001, μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο, μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001, % γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού

h. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας το 2001

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	40,599	,548		74,023	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,030	,168	,660	6,146	,000
2	(Constant)	46,844	2,097		22,336	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,431	,203	,917	7,062	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-,110	,036	-,398	-3,069	,004

	(Constant)	79,616	9,318		8,544	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,728	,199	1,107	8,667	,000
3	% αστικού πληθυσμού 2001	-,124	,032	-,451	-3,849	,000
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-45,146	12,573	-,357	-3,591	,001
	(Constant)	81,081	8,690		9,330	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,837	,189	1,177	9,697	,000
4	% αστικού πληθυσμού 2001	-,136	,030	-,494	-4,485	,000
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-40,200	11,832	-,318	-3,397	,001
	% ανεργίας γυναικών	-,279	,097	-,250	-2,868	,006
	(Constant)	103,244	12,601		8,193	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,983	,191	1,271	10,364	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-,099	,033	-,357	-2,973	,005
5	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-55,074	12,967	-,436	-4,247	,000
	% ανεργίας γυναικών	-,249	,094	-,223	-2,653	,011
	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-1,834	,785	-,276	-2,337	,024
	(Constant)	138,370	19,872		6,963	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	2,219	,212	1,422	10,473	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-,101	,032	-,366	-3,172	,003
6	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-55,596	12,434	-,440	-4,471	,000
	% ανεργίας γυναικών	-,161	,098	-,144	-1,637	,109
	μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-4,849	1,549	-,731	-3,130	,003

% γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού	-,223	,100	-,444	-2,226	,031
(Constant)	149,948	18,913		7,928	,000
δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	2,249	,215	1,441	10,463	,000
% αστικού πληθυσμού 2001	-,093	,032	-,336	-2,900	,006
μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	-59,354	12,446	-,470	-4,769	,000
7 μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001	-5,897	1,437	-,889	-4,104	,000
% γυναικών 45-49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού	-,289	,094	-,575	-3,095	,003

a. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας το 2001

Με τη μέθοδο stepwise regression, σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες, 5 είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που τελικά εισήχθησαν στο μοντέλο και η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε 7 βήματα, αφού η μεταβλητή « % ανεργίας γυναικών » ενώ στο βήμα 4 εισήχθη στο μοντέλο στο βήμα 7 αφαιρέθηκε καθώς δεν συνείφερε στην ερμηνευτική ικανότητα του μοντέλου μετά την προσθήκη των άλλων επεξηγηματικών μεταβλητών.

Το μοντέλο έχει εξίσωση :

$$\widehat{GFR} = 149,948 + 2,249 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης 1991 - 2001}) - 0,093 * (\% \text{ αστικού πληθυσμού 2001}) - 59,354 * (\text{μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο}) - 5,897 * (\text{μέση διάρκεια σπουδών των γυναικών το 2001}) - 0,289 * (\% \text{ γυναικών 45 - 49 ετών που έχει το πολύ απολυτήριο δημοτικού})$$

και προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού $R_{adj}^2 = 0,703$.

Τα αποτελέσματα που πήραμε για την μεταβλητή GMFR- γενικός δείκτης συζυγικής γονιμότητας εφαρμόζοντας την ίδια μέθοδο είναι τα παρακάτω:

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
3	% αστικού πληθυσμού 2001		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
4	% ανεργίας γυναικών		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας των έγγαμων γυναικών το 2001

Model Summary^e

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,755 ^a	,570	,561	4,63319
2	,789 ^b	,623	,607	4,38350
3	,832 ^c	,693	,673	3,99586
4	,858^d	,736	,713	3,74824

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών, % αστικού πληθυσμού 2001

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών, % αστικού πληθυσμού 2001, % ανεργίας γυναικών

e. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας των έγγαμων γυναικών το 2001

ANOVA^e

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1392,627	1	1392,627	64,874	,000 ^a
	Residual	1051,858	49	21,466		
	Total	2444,484	50			
2	Regression	1522,159	2	761,079	39,608	,000 ^b
	Residual	922,326	48	19,215		
	Total	2444,484	50			
3	Regression	1694,040	3	564,680	35,366	,000 ^c
	Residual	750,445	47	15,967		
	Total	2444,484	50			
4	Regression	1798,215	4	449,554	31,998	,000 ^d
	Residual	646,270	46	14,049		
	Total	2444,484	50			

a. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών

c. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών, % αστικού πληθυσμού 2001

d. Predictors: (Constant), δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών, % αστικού πληθυσμού 2001, % ανεργίας γυναικών

e. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας των έγγαμων γυναικών το 2001

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	67,938	,772		87,970	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,900	,236	,755	8,054	,000
2	(Constant)	46,587	8,256		5,643	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,829	,225	,726	8,133	,000
	μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών	2,459	,947	,232	2,596	,012
3	(Constant)	44,128	7,563		5,835	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	2,418	,273	,961	8,872	,000
	μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών	3,871	,965	,365	4,013	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-,173	,053	-,388	-3,281	,002
4	(Constant)	52,966	7,802		6,789	,000
	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	2,602	,264	1,034	9,840	,000
	μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45-49 ετών	3,628	,909	,342	3,990	,000
	% αστικού πληθυσμού 2001	-,185	,050	-,417	-3,740	,001
	% ανεργίας γυναικών	-,389	,143	-,216	-2,723	,009

a. Dependent Variable: γενικός δείκτης γονιμότητας των έγγαμων γυναικών το 2001

Με τη μέθοδο stepwise regression, σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες, 4 είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που τελικά εισήχθησαν στο μοντέλο και η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε 4 βήματα.

Το μοντέλο έχει εξίσωση :

$$\widehat{GMFR} = 52,966 + 2,602 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης 1991 – 2001}) + 3,628$$

$$* (\text{μέσος αριθμός ετών εκπαίδευσης γυναίκας 45 – 49 ετών}) – 0,185$$

$$* (\% \text{ αστικού πληθυσμού 2001}) – 0,389 * (\% \text{ ανεργίας γυναικών})$$

και προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού $R_{adj}^2 = 0,713$.

4.2 Αποτελέσματα ανάλυσης παλινδρόμησης

Με τη μέθοδο stepwise regression βρέθηκε το βέλτιστο σύνολο των επεξηγηματικών μεταβλητών που επηρεάζουν τις προς μελέτη εξαρτημένες μεταβλητές. Σύμφωνα με το κριτήριο R_{adj}^2 θα επιλέξουμε για περαιτέρω ανάλυση εκείνο το μοντέλο που έχει μεγαλύτερο τροποποιημένο συντελεστή προσδιορισμού (R_{adj}^2). Όπως είδαμε αναλυτικά πιο πάνω ισχύουν τα εξής:

Εξαρτημένες μεταβλητές	R_{adj}^2
CBR	0,895
TFR	0,664
TMFR	0,626
GFR	0,703
GMFR	0,713

Επομένως θα μελετήσουμε περαιτέρω το μοντέλο που έχει μεταβλητή απόκρισης τον αδρό δείκτη γεννήσεων το 2001- CBR και ερμηνευτικές μεταβλητές τον « δείκτη φυσικής αύξησης 1991-2001», τον « μέσο αριθμό ατόμων ανά δωμάτιο», το « % αστικού πληθυσμού 2001» και το « % ανεργίας γυναικών» με εξίσωση:

$$\widehat{CBR} = 16,098 + 0,583 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης 1991 – 2001}) – 6,351$$

$$* (\text{μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο}) – 0,020$$

$$* (\% \text{ αστικού πληθυσμού 2001}) – 0,051 * (\% \text{ ανεργίας γυναικών})$$

Πριν αναλύσουμε την παλινδρόμηση θα πρέπει να δούμε αν ισχύουν τα κριτήρια για την πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση.

Αρχικά εξετάζουμε αν ικανοποιείται η μη ύπαρξη πολυσυγγραμικότητας, δηλαδή να μην υπάρχει γραμμική συσχέτιση μεταξύ των επεξηγηματικών μεταβλητών. Αυτό μπορούμε να το ελέγξουμε με δείκτες όπως τον VIF (Variation Inflation Factor) που ισούται με $\frac{1}{1-R_i^2}$, όπου R_i^2 είναι το ποσοστό της μεταβλητότητας που ερμηνεύει το μοντέλο και i ο αριθμός των μεταβλητών που χρησιμοποιήσαμε στο μοντέλο που έχουμε. Τιμές μεγαλύτερες του 2 αποτελούν ένδειξη ότι έχουμε πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας. Επίσης η τιμή του δείκτη Tolerance αποτελεί διαγνωστικό πολυσυγγραμικότητας. Η τιμή φανερώνει το ποσοστό της διακύμανσης της μεταβλητής που εξηγείται από τις άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Πιο συγκεκριμένα το ποσοστό αυτό είναι ίσο με $(1-Tolerance)\%$. Τιμές της Tolerance μικρότερες του 0,50 αποτελούν ένδειξη του προβλήματος.

Έτσι για το μοντέλο μας για τον έλεγχο πολυσυγγραμικότητας παίρνουμε τον παρακάτω πίνακα:

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	,463	2,158
	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	,779	1,283
	% αστικού πληθυσμού 2001	,564	1,774
	% ανεργίας γυναικών	,901	1,110

a. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρατηρείται τιμή του δείκτη VIF μεγαλύτερη από 2 και τιμή Tolerance μικρότερη του 0,5 κάτι που σημαίνει ότι οι ερμηνευτικές μεταβλητές δεν είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες.

Αυτό προκύπτει και από τον παρακάτω πίνακα συσχετίσεων μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα η μεταβλητή «δείκτης φυσικής αύξησης» συσχετίζεται με την «μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο» και την μεταβλητή « % αστικού πληθυσμού».

Correlations

	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	% αστικού πληθυσμού 2001	% ανεργίας γυναικών
δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	1,000	,437**	,645**	,240
Pearson Correlation				
Sig. (2-tailed)		,001	,000	,090
N	51,000	51	51	51
μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο	,437**	1,000	,197	,246
Pearson Correlation				
Sig. (2-tailed)	,001		,167	,082
N	51	51,000	51	51
% αστικού πληθυσμού 2001	,645**	,197	1,000	,041
Pearson Correlation				
Sig. (2-tailed)	,000	,167		,774
N	51	51	51,000	51
% ανεργίας γυναικών	,240	,246	,041	1,000
Pearson Correlation				
Sig. (2-tailed)	,090	,082	,774	
N	51	51	51	51,000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Ένας τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος πολυσυγγραμικότητας είναι η αφαίρεση ανεξάρτητων μεταβλητών από το μοντέλο, αφού ουσιαστικά «μοιάζουν» με άλλες που υπάρχουν στο ίδιο μοντέλο και δεν συνεισφέρουν ουσιαστικά και παραπάνω στην ερμηνευτική του ικανότητα, αντίθετα δημιουργούν προβλήματα στην αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Έτσι πριν προχωρήσουμε την ανάλυση είναι σκόπιμο να αφαιρέσουμε μια συσχετισμένη μεταβλητή (για να μη χάσουμε αρκετή «πληροφορία») και να πάρουμε πάλι τα αποτελέσματα της πολυσυγγραμικότητας. Αφαιρώντας την μεταβλητή «μέσος αριθμός ατόμων ανά δωμάτιο» προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	,538	1,859
	% αστικού πληθυσμού 2001	,570	1,755
	% ανεργίας γυναικών	,921	1,086

a. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα η τιμή του δείκτη VIF δεν είναι μεγαλύτερη από 2 και η τιμή Tolerance δεν είναι μικρότερη του 0,5 κάτι που σημαίνει ότι οι ερμηνευτικές μεταβλητές είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες.

Τελικά θα συνεχίσουμε την ανάλυση του μοντέλου με τις υπόλοιπες ερμηνευτικές μεταβλητές: « δείκτη φυσικής αύξησης 1991-2001», « % αστικού πληθυσμού 2001» και « % ανεργίας γυναικών».

РАСЧЕТНО ТЕРА

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Παρουσίαση αποτελεσμάτων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης του νέου μοντέλου

5.1 Αποτελέσματα ανάλυσης παλινδρόμησης του νέου μοντέλου

Το νέο μοντέλο που προέκυψε, όπως αναλύθηκε παραπάνω, με την αφαίρεση μιας ερμηνευτικής μεταβλητής είναι το εξής:

$$\widehat{C\bar{B}R} = \beta_0 + \beta_1 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης 1991} - 2001) + \beta_2 * (\% \text{ αστικού πληθυσμού 2001}) + \beta_3 * (\% \text{ ανεργίας γυναικών})$$

Για το νέο μοντέλο θα κάνουμε συνολικό έλεγχο, ώστε να υπολογίσουμε τις εκτιμήσεις των παραμέτρων, πως αυτές επηρεάζουν τον αδρό δείκτη γεννήσεων του 2001 και να ελέγξουμε τυχόν παραβίαση των υποθέσεων της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

5.2 Εξέταση ορθότητας του μοντέλου

Όλα όσα θα παρουσιαστούν θα γίνουν υπό τις υποθέσεις του γραμμικού μοντέλου

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{i,p-1} + \varepsilon_i, \quad i=1,2,\dots,n$$

όπου τα σφάλματα $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ είναι ανεξάρτητα και ακολουθούν κανονική κατανομή $N(0, \sigma^2)$. Είναι σημαντικό πριν αρχίσουμε την ανάλυση να βεβαιωθούμε ότι οι παρατηρήσεις μας προσαρμόζονται ικανοποιητικά στο παραπάνω γραμμικό μοντέλο, ώστε τα συμπεράσματα που προκύπτουν να θεωρούνται αξιόπιστα. Αν διαπιστώσουμε ότι κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει τότε θα πρέπει να τροποποιήσουμε κατάλληλα το μοντέλο.

Επειδή τα σφάλματα δεν είναι γνωστά, θα χρησιμοποιήσουμε τα τυποποιημένα κατάλοιπα $\widehat{\varepsilon}_i^*$ (studentized residuals), τα οποία για μεγάλα δείγματα μπορεί να θεωρηθεί ότι έχουν την ίδια συμπεριφορά με τα σφάλματα.

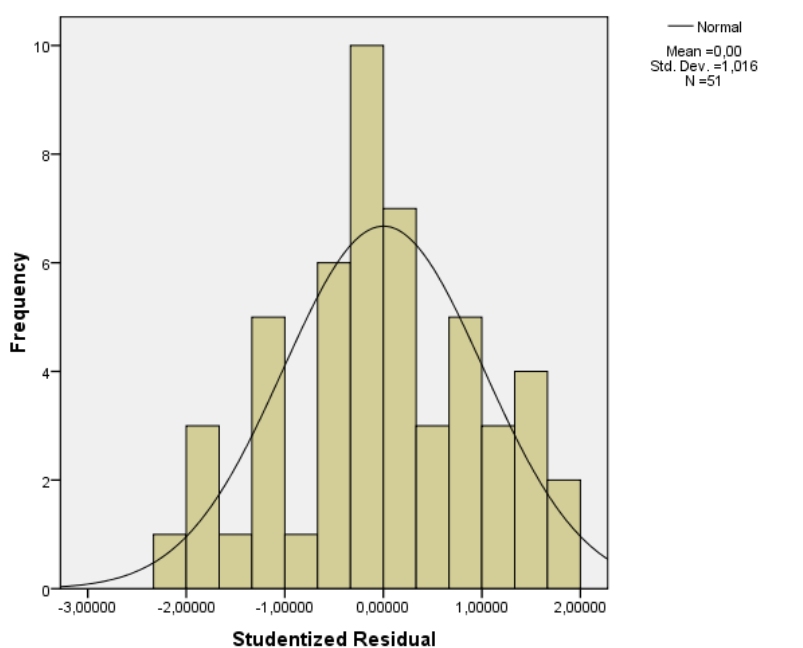
$$\text{Ισχύει } \widehat{\varepsilon}_i^* = \frac{\widehat{\varepsilon}_i}{S\sqrt{1-p_{ii}}}, \quad i=1,2,\dots,n \quad \text{όπου } S^2 = \widehat{\sigma}^2 = \frac{SSE}{n-2}, \quad p_{ii} = \frac{(X_i - \bar{X})^2}{S_{xx}} + \frac{1}{n} \text{ οι}$$

ποσότητες p_{ii} καλούνται μόχλευση και $\widehat{\varepsilon}_i$ καλούνται κατάλοιπα ή εκτιμημένα σφάλματα και ισχύει $\widehat{\varepsilon}_i = Y_i - \widehat{Y}_i$.

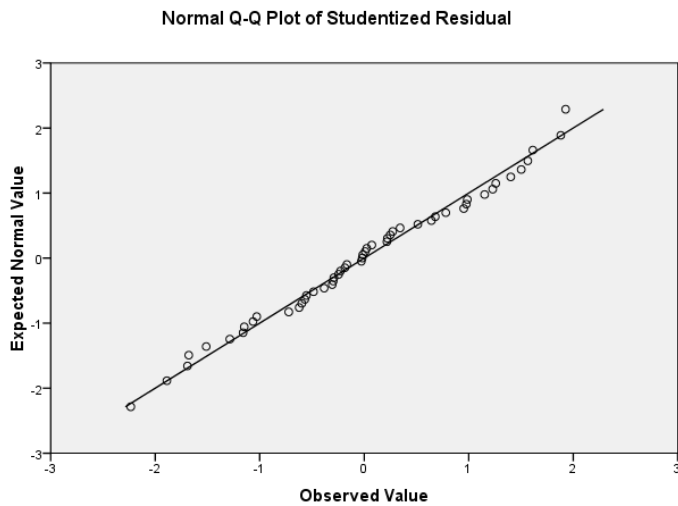
Ο έλεγχος της πολυσυγγραμμικότητας έχει ήδη πραγματοποιηθεί και σχολιαστεί σε προηγούμενη ενότητα γι' αυτό και δεν θα επαναληφθεί.

5.2.1 Έλεγχος κανονικότητας των τυποποιημένων καταλοίπων

Εξετάζουμε αν τα τυποποιημένα κατάλοιπα ακολουθούν πράγματι κανονική κατανομή χρησιμοποιώντας γραφικούς και στατιστικούς ελέγχους.



Στο παραπάνω σχήμα δίνεται το ιστόγραμμα συχνοτήτων των τυποποιημένων καταλοίπων και η αντίστοιχη καμπύλη για την κανονική κατανομή που αντιστοιχεί κατά προσέγγιση στην $N(0,1)$. Σύμφωνα με το ιστόγραμμα υπάρχουν ενδείξεις ότι τα κατάλοιπα ακολουθούν την κανονική κατανομή.



Από το παραπάνω κανονικό διάγραμμα ποσοστημορίων Q-Q plot παρατηρούμε ότι τα σημεία που προέκυψαν κατανέμονται με τυχαίο τρόπο κοντά και εκατέρωθεν της κυρίας διχοτόμου των αξόνων. Άρα και από αυτό το διάγραμμα φαίνεται ότι υπάρχουν ενδείξεις ότι η κατανομή των καταλοίπων είναι κανονική.

Για τον στατιστικό έλεγχο κανονικότητας θα αποφανθούμε για τον έλεγχο

H_0 : η κατανομή των σφαλμάτων είναι κανονική

H_1 : η κατανομή των σφαλμάτων δεν είναι κανονική

σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ μέσω του Kolmogorov-Smirnov test.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			Studentized Residual
N			51
Normal Parameters ^a			
		Mean	,0012795
		Std. Deviation	1,01616018
Most	Extreme	Absolute	,061
Differences			
		Positive	,061
		Negative	-,061
Kolmogorov-Smirnov Z			,439
Asymp. Sig. (2-tailed)			,991

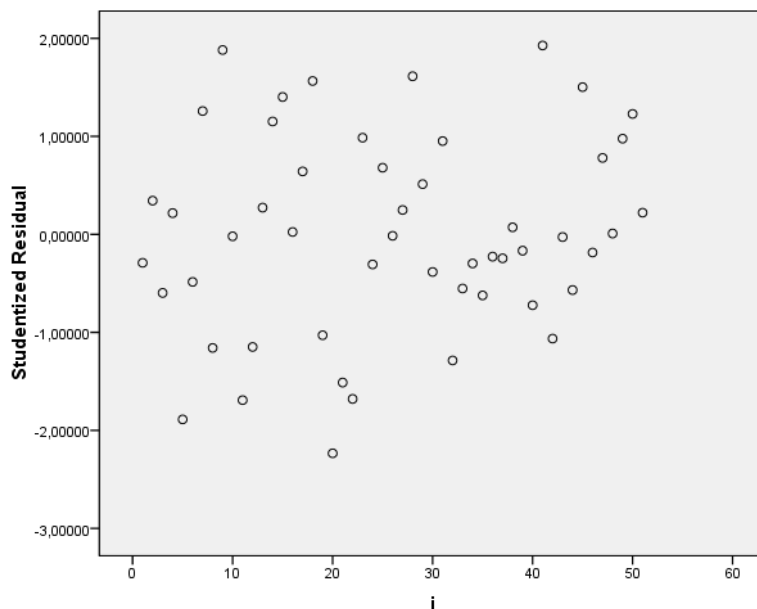
a. Test distribution is Normal.

Από τον παραπάνω πίνακα έχουμε $p\text{-value} = 0,991 > 0,01$, επομένως δεν μπορούμε να απορρίψουμε ότι τα τυποποιημένα κατάλοιπα (άρα και τα σφάλματα στο μοντέλο) προέρχονται από κανονική κατανομή.

5.2.2 Έλεγχος ανεξαρτησίας των τυποποιημένων καταλοίπων

Θα εξετάσουμε αν τα τυποποιημένα κατάλοιπα είναι ανεξάρτητα από την σειρά με την οποία πήραμε τις παρατηρήσεις. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε το γράφημα (scatter plot) των σημείων $(i, \widehat{\varepsilon}_i^*)$, $i = 1, 2, \dots, n$ στο επίπεδο.

Έτσι προσθέτουμε άλλη μια μεταβλητή i που δείχνει τον αύξοντα αριθμό κάθε παρατήρησης και στη συνέχεια κατασκευάζουμε το γράφημα των σημείων $(i, \text{studentized residuals})$.



Οι παρατηρήσεις φαίνεται ότι βρίσκονται τυχαία στο επίπεδο πράγμα που υποδηλώνει ότι δεν πρέπει να υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Για τον στατιστικό έλεγχο ανεξαρτησίας θα αποφανθούμε για τον έλεγχο

H_0 : τα σφάλματα του γραμμικού μοντέλου είναι ανεξάρτητα
 H_1 : τα σφάλματα του γραμμικού μοντέλου δεν είναι ανεξάρτητα
 σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ μέσω του ελέγχου ροών - runs test με βάση το πλήθος των ροών θετικών και αρνητικών καταλοίπων.

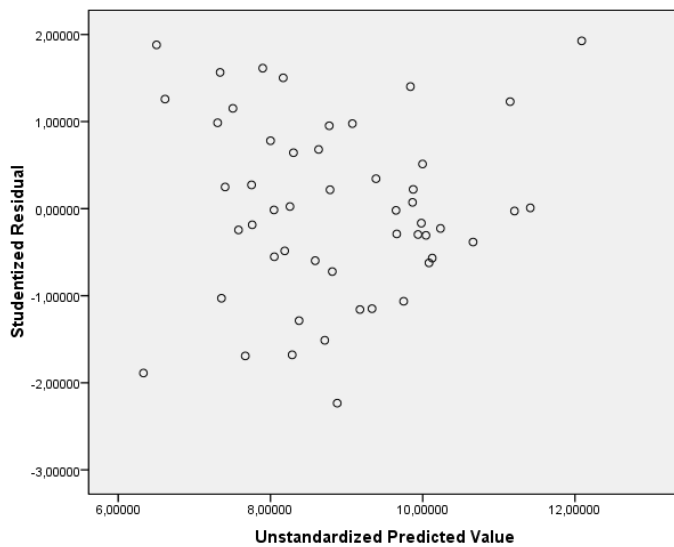
	Studentized Residual
Test Value ^a	,0000000
Total Cases	51
Number of Runs	26
Z	-,117
Asymp. Sig. (2-tailed)	,907

a. User-specified.

Από τον παραπάνω πίνακα έχουμε $p\text{-value} = 0,907 > 0,01$, επομένως δεν μπορούμε να απορρίψουμε ότι τα τυποποιημένα κατάλοιπα (άρα και τα σφάλματα στο μοντέλο) είναι τυχαία.

5.2.3 Έλεγχος σταθερότητας διακύμανσης των τυποποιημένων καταλοίπων

Θα εξετάσουμε αν υπάρχει σχέση μεταξύ των προσαρμοσμένων Y_i και των τυποποιημένων καταλοίπων χρησιμοποιώντας το γράφημα (scatter plot) των σημείων $(Y_i, \widehat{\varepsilon}_i^*)$, $i = 1, 2, \dots, n$ στο επίπεδο.



Οι παρατηρήσεις φαίνεται ότι βρίσκονται τυχαία στο επίπεδο πράγμα που υποδηλώνει ότι δεν πρέπει να υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών, έτσι μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας των καταλοίπων δεν φαίνεται να παραβιάζεται. Επίσης παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν έκτροπες παρατηρήσεις, αφού όλα τα studentized residuals είναι απόλυτα μικρότερα του 3.

Για τον στατιστικό έλεγχο ομοσκεδαστικότητας θα αποφανθούμε για τον έλεγχο

H_0 : τα σφάλματα του γραμμικού μοντέλου έχουν σταθερή διακύμανση

H_1 : τα σφάλματα του γραμμικού μοντέλου δεν έχουν σταθερή διακύμανση

σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ μέσω του ελέγχου Levene.

Σύμφωνα με τον έλεγχο Levene τα n κατάλοιπα χωρίζονται σε δύο ομάδες, μια η οποία να περιέχει τα κατάλοιπα που αντιστοιχούν στις μικρές προσαρμοσμένες τιμές Y_i και μια η οποία να περιέχει τα κατάλοιπα που αντιστοιχούν στις μεγάλες προσαρμοσμένες τιμές Y_i . Συμβολίζουμε με $\widehat{\varepsilon}_{i1}^*$, $i=1,2,\dots,n_1$ τα κατάλοιπα που συγκεντρώνονται στην πρώτη ομάδα και $\widehat{\varepsilon}_{i2}^*$, $i=1,2,\dots,n_2$ τα κατάλοιπα που συγκεντρώνονται στη δεύτερη ομάδα, με $n_1+n_2=n$. Ο Levene πρότείνει να χρησιμοποιηθούν οι διάμεσοι δ_1 και δ_2 των δειγμάτων $\widehat{\varepsilon}_{i1}^*$, $i=1,2,\dots,n_1$, $\widehat{\varepsilon}_{i2}^*$, $i=1,2,\dots,n_2$ αντίστοιχα, δημιουργώντας δύο ανεξάρτητα δείγματα απόλυτων διαφορών

$D_{i1} = |\widehat{\varepsilon}_{i1}^* - \delta_1|$, $i=1,2,\dots,n_1$ και $D_{i2} = |\widehat{\varepsilon}_{i2}^* - \delta_2|$, $i=1,2,\dots,n_2$ και έτσι ο έλεγχος της ομοσκεδαστικότητας ανάγεται πλέον στον έλεγχο των μέσων των δύο αυτών δειγμάτων. Για τον τελευταίο έλεγχο ο Levene πρότεινε τη χρήση του t-test με κρίσιμη περιοχή

$$\left| \frac{\overline{D_1} - \overline{D_2}}{s_\delta \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \right| > t_{n-2} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

Όπου

$$\overline{D_1} = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} D_{i1}, \quad \overline{D_2} = \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} D_{i2} \quad \text{και } s_\delta \text{ η τετραγωνική ρίζα της ποσότητας}$$

$$s_\delta^2 = \frac{1}{n-2} \left\{ \sum_{i=1}^{n_1} (D_{i1} - \overline{D_1})^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (D_{i2} - \overline{D_2})^2 \right\}$$

Όταν ισχύει η H_0 η στατιστική συνάρτηση που εμφανίζεται μέσα στην απόλυτη τιμή ακολουθεί κατά προσέγγιση κατανομή t με $n-2$ βαθμούς ελευθερίας.

Για τα δεδομένα μας χωρίζουμε τα κατάλοιπα σε δύο ομάδες – μια που περιέχει τα κατάλοιπα που αντιστοιχούν στις 25 μικρότερες προσαρμοσμένες τιμές και μια με τα κατάλοιπα που αντιστοιχούν στις 26 μεγαλύτερες προσαρμοσμένες τιμές και κατασκευάζουμε τον έλεγχο. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι υπολογισμοί που χρειάζονται για τις δύο ομάδες.

ΟΜΑΔΑ1					ΟΜΑΔΑ2				
i	\widehat{Y}_{i1}	$\widehat{\varepsilon}_{i1}^*$	D_{i1}	$(D_{i1} - \overline{D_1})^2$	i	\widehat{Y}_{i2}	$\widehat{\varepsilon}_{i2}^*$	D_{i2}	$(D_{i2} - \overline{D_2})^2$
1	6.33	-1.89	3.50	11.99	1	8.77	0.95	0.81	0.01
2	6.50	1.88	0.27	0.09	2	8.78	0.22	0.07	0.39
3	6.61	1.26	0.35	0.10	3	8.81	-0.72	0.87	0.03
4	7.31	0.99	0.62	0.35	4	8.88	-2.23	2.38	2.83
5	7.34	1.57	0.04	0.00	5	9.08	0.98	0.83	0.02
6	7.36	-1.03	2.64	6.78	6	9.18	-1.16	1.30	0.37
7	7.40	0.25	1.36	1.76	7	9.33	-1.15	1.29	0.36
8	7.51	1.15	0.46	0.18	8	9.39	0.34	0.20	0.25
9	7.58	-0.24	1.85	3.31	9	9.65	-0.02	0.16	0.28
10	7.67	-1.69	3.30	10.67	10	9.66	-0.29	0.44	0.07
11	7.75	0.27	1.34	1.69	11	9.75	-1.06	1.21	0.26

5.3 Εκτίμηση του μοντέλου

5.3.1 Προσαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα

Από τον παρακάτω πίνακα είναι σημαντικό να σχολιαστεί ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 , ο οποίος μπορεί να θεωρηθεί ότι εκφράζει το ποσοστό της μεταβλητότητας των παρατηρήσεων που ερμηνεύεται από το μοντέλο. Είναι προφανές ότι όσο μεγαλύτερο (πιο «κοντά» στη μονάδα) είναι το R^2 τόσο καλύτερο είναι το μοντέλο που έχουμε θεωρήσει αφού ερμηνεύει μεγαλύτερο μέρος της παρατηρούμενης μεταβλητότητας. Δηλαδή το 88,4% της συνολικής διακύμανσης του αδρού δείκτη γεννήσεων του 2001 ερμηνεύεται από τις μεταβλητές που επιλέξαμε. Αντίστοιχα καλή (87,7 %) είναι και η τιμή του τροποποιημένου συντελεστή προσδιορισμού R^2_{adj} που φανερώνει την καλή προσαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα μας.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,940 ^a	,884	,877	,48779

a. Predictors: (Constant), % ανεργίας γυναικών, % αστικού πληθυσμού 2001, δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

5.3.2 Σημαντικότητα του μοντέλου

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	85,469	3	28,490	119,736	,000 ^a
	Residual	11,183	47	,238		
	Total	96,652	50			

a. Predictors: (Constant), % ανεργίας γυναικών, % αστικού πληθυσμού 2001, δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001

b. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

Για τον έλεγχο της σημαντικότητας του μοντέλου από τον παραπάνω πίνακα παίρνουμε τιμή στατιστικής συνάρτησης $F=119,736$ και $p\text{-value}\approx 0$.

Συνεπώς με βάση αυτά τα αποτελέσματα για τον έλεγχο

$H_0: \beta_1=\beta_2=\beta_3=0$

$H_1: \text{όχι } H_0$

σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ απορρίπτουμε την H_0 και συνεπώς οι μεταβλητές μας είναι ουσιαστικές στην εξήγηση της μεταβλητότητας του μοντέλου.

5.3.3 Εκτίμηση και έλεγχοι υποθέσεων για τις παραμέτρους του μοντέλου

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	11,626	,475		24,454	,000
δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001	,546	,034	1,090	16,111	,000
% αστικού πληθυσμού 2001	-,018	,006	-,206	-3,135	,003
% ανεργίας γυναικών	-,059	,019	-,164	-3,170	,003

a. Dependent Variable: αδρός δείκτης γεννήσεων το 2001

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε τις εκτιμήσεις των ελαχίστων τετραγώνων των β_j , ($0 \leq j \leq 3$)

τις εκτιμήσεις του τυπικού σφάλματος, καθώς και τα αποτελέσματα των ελέγχων

$H_0: \beta_j=0$

$H_1: \beta_j \neq 0$

Έτσι σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=1\%$ σύμφωνα με τα παραπάνω $p\text{-value}$ και τις τιμές της στατιστικής συνάρτησης ελέγχου t ο σταθερός όρος και οι μεταβλητές «δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001», «% αστικού πληθυσμού 2001», «% ανεργίας γυναικών» είναι

στατιστικά σημαντικές αφού για όλα τα παραπάνω p-value ισχύει $p\text{-value} < 0,01$, επομένως απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση.

Τελικά το μοντέλο μας είναι

$$\begin{aligned}\widehat{CBR} &= \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης } 1991 - 2001) + \widehat{\beta}_2 * (\% \text{ αστικού πληθυσμού } 2001) \\ &\quad + \widehat{\beta}_3 * (\% \text{ ανεργίας γυναικών}) \\ &= 11,626 + 0,546 * (\text{δείκτης φυσικής αύξησης } 1991 - 2001) - 0,018 \\ &\quad * (\% \text{ αστικού πληθυσμού } 2001) - 0,059 * (\% \text{ ανεργίας γυναικών})\end{aligned}$$

РАВЕЛЪТНО РЕПАА

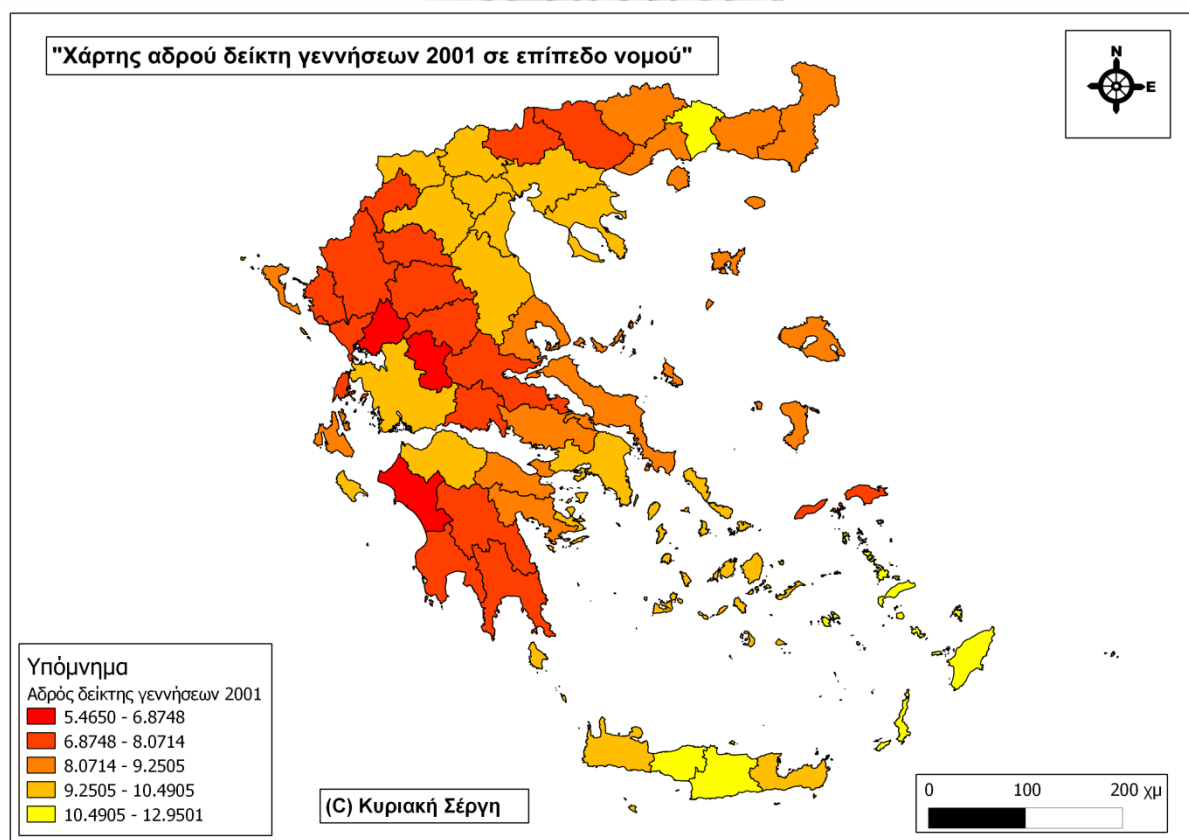
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Παρουσίαση αποτελεσμάτων διερευνητικής ανάλυσης του μοντέλου

6.1 Οπτικοποίηση των δεδομένων με παρουσίαση θεματικού χάρτη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήσαμε εκτενέστερα τον αδρό δείκτη γεννήσεων ως μεταβλητή απόκρισης και ερμηνευτικές μεταβλητές τον δείκτη φυσικής αύξησης 1991-2001, το ποσοστό αστικού πληθυσμού 2001 και το ποσοστό ανεργίας γυναικών βάση των στοιχείων της απογραφής του 2001 σε επίπεδο νομού της Ελλάδας.

Θα προχωρήσουμε στην οπτικοποίηση της μεταβλητής απόκρισης «αδρός δείκτης γεννήσεων» με τη βοήθεια θεματικού χάρτη ώστε να αναπαραστήσουμε τα δεδομένα στον χώρο. Για να δημιουργηθεί ο θεματικός χάρτης θα πρέπει να χαρτογραφηθούν οι τιμές της μεταβλητής `cbr_01`. Αυτό μπορεί να γίνει με τη βοήθεια του λογισμικού `qgis`.



Θεματικός χάρτης αδρού δείκτη γεννήσεων 2001 σε επίπεδο νομού στην Ελλάδα

Από τον παραπάνω χάρτη φαίνεται ότι όσο πιο ανοιχτό είναι το χρώμα τόσο πιο μεγάλη είναι η τιμή του αδρού δείκτη γεννήσεων. Έτσι υψηλές τιμές γεννήσεων εντοπίζονται κυρίως στο νομό Ξάνθης, στο νομό Δωδεκανήσων, νομό Ρεθύμνου καθώς και στο νομό Ηρακλείου Κρήτης. Αντίθετα χαμηλές τιμές γεννήσεων εντοπίζονται στους νομούς με το πιο σκουρόχρωμο χρώμα, δηλαδή τους νομούς Ευρυτανίας, Άρτας και Ηλείας.

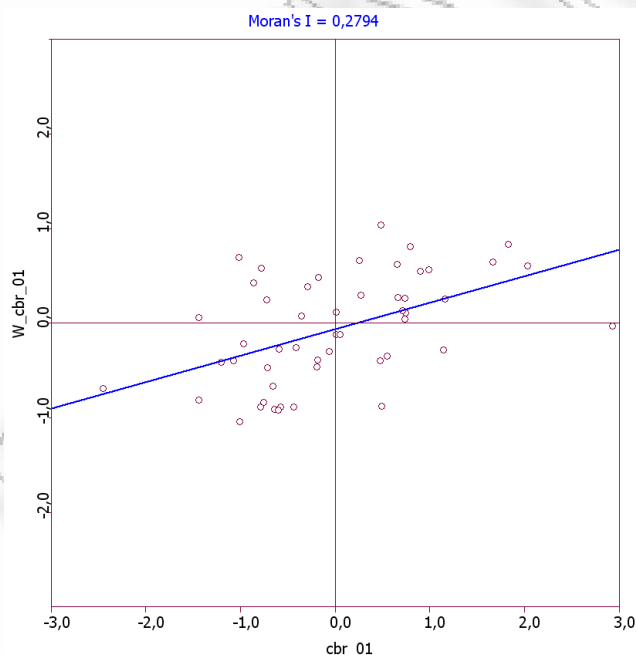
6.2 Ανάλυση χωρικής αυτοσυσχέτισης της μεταβλητής απόκρισης

Θα προχωρήσουμε στη μελέτη της χωρικής αυτοσυσχέτισης των δεδομένων της μεταβλητής *cbr_01* ώστε να κατανοήσουμε την χωρική κατανομή και δομή της, προκειμένου να αναλύσουμε τη γεωγραφική διαφοροποίηση του αδρού δείκτη γεννήσεων σε επίπεδο νομού στην Ελλάδα.

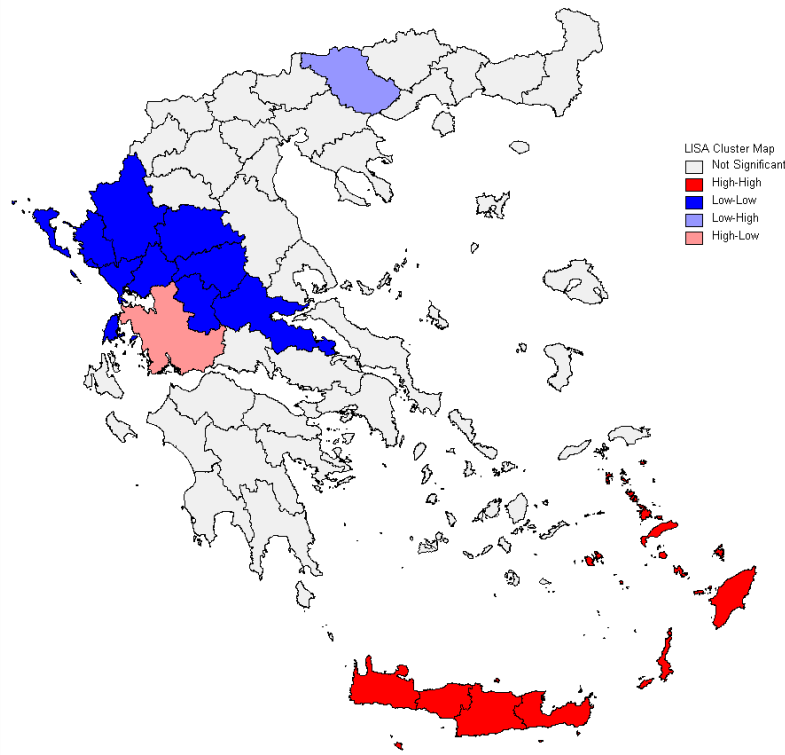
Για το λόγο αυτό θα υπολογίσουμε τον τοπικό και ολικό δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran's I με τη βοήθεια του λογισμικού Open GeoDa.

Αρχικά θα υπολογίσουμε τα βάρη που αφορούν τους τοπικούς δείκτες. Για τα βάρη επιλέξαμε 6 κοντινότερους γείτονες λόγω των σχημάτων των νομών της Ελλάδας και του γεγονότος ότι πολλοί νομοί είναι νησιωτικοί.

Από την ανάλυση των δεδομένων δημιουργήθηκαν τα παρακάτω.



Διάγραμμα διασποράς του δείκτη Moran's I για τον αδρό δείκτη γεννήσεων



Χάρτης χωρικών προτύπων τοπικών δεικτών Moran's I

Στο διάγραμμα διασποράς παρουσιάζεται η γραφική παράσταση των κανονικοποιημένων τιμών για τη μεταβλητή απόκρισης αδρός δείκτης γεννήσεων και της χωρικής μετάθεσής της. Στην εικόνα φαίνεται η ευθεία της παλινδρόμησης, η εφαπτομένη της οποίας είναι ο ολικός δείκτης Moran's I που είναι 0,2794. Η τιμή αυτή δείχνει ότι υπάρχει θετική χωρική αυτοσυσχέτιση στον αδρό δείκτη γεννήσεων σε επίπεδο νομού στην Ελλάδα. Αυτό σημαίνει ότι νομοί με υψηλές τιμές του αδρού δείκτη γεννήσεων γειτνιάζουν με νομούς επίσης υψηλών τιμών, και νομοί με χαμηλές τιμές του αδρού δείκτη γεννήσεων γειτνιάζουν με νομούς επίσης χαμηλών τιμών.

Ο χάρτης χωρικών προτύπων (Cluster Map), που προκύπτει από την ταξινόμηση των τοπικών δεικτών Moran's I σε 4 ομάδες (υψηλή-υψηλή, χαμηλή-χαμηλή, χαμηλή-υψηλή, υψηλή-χαμηλή) μας επιτρέπει να δούμε τις περιοχές όπου εμφανίζονται εστίες υψηλών ή χαμηλών τιμών. Εστίες υψηλών τιμών του αδρού δείκτη γεννήσεων εμφανίζονται σε ολόκληρη την Κρήτη και στο νομό Δωδεκανήσων, ενώ εστίες χαμηλών τιμών εμφανίζονται στους νομούς Φθιώτιδας, Ευρυτανίας, Τρικάλων, Ιωαννίνων, Θεσπρωτίας και Κέρκυρας.

РАВЕЛЪТНО РЕПАА

Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η διερεύνηση ποσοτικών σχέσεων μεταξύ των δεικτών γονιμότητας και βασικών κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων στην Ελλάδα σε επίπεδο νομού. Για την εύρεση και την ερμηνεία των κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν την γονιμότητα επιλέχθηκαν ερμηνευτικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων με χρήση μοντέλων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης και διερευνητικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων με χρήση θεματικών χαρτών και χωρικής αυτοσυσχέτισης.

Με τις μεθόδους Stepwise regression και R^2_{adj} ως υπό μελέτη μεταβλητή απόκρισης θεωρήθηκε ο αδρός δείκτης γεννήσεων και επεξηγηματικές μεταβλητές ο δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001, το ποσοστό % αστικού πληθυσμού 2001 και το ποσοστό % ανεργίας γυναικών. Με εφαρμογή πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης προέκυψε ότι οι προαναφερθείσες στατιστικά σημαντικές επεξηγηματικές μεταβλητές ασκούν διαφορετική επίδραση στον αδρό δείκτη γεννήσεων. Πιο συγκεκριμένα αν ο δείκτης φυσικής αύξησης 1991-2001 αυξηθεί κατά μια μονάδα τότε περιμένουμε ο αδρός δείκτης γεννήσεων να αυξηθεί κατά 0.546 παραμένοντας σταθερές οι υπόλοιπες επεξηγηματικές μεταβλητές. Ενώ αν το ποσοστό % αστικού πληθυσμού αυξηθεί κατά μια μονάδα τότε περιμένουμε ο αδρός δείκτης γεννήσεων να μειωθεί κατά 0.018 παραμένοντας σταθερές οι υπόλοιπες επεξηγηματικές μεταβλητές και τέλος αν το ποσοστό % ανεργίας γυναικών αυξηθεί κατά μια μονάδα τότε περιμένουμε ο αδρός δείκτης γεννήσεων να μειωθεί κατά 0.059 παραμένοντας σταθερές οι υπόλοιπες επεξηγηματικές μεταβλητές. Ανατρέχοντας στη βιβλιογραφία διαπιστώνουμε ότι η αύξηση του αστικού πληθυσμού επηρεάζει τον αριθμό των γεννήσεων, αφού ο αστικός τρόπος ζωής είναι ένα εμπόδιο για την ύπαρξη πολλών παιδιών μέσα στην οικογένεια.

Για την χωρική δομή και κατανομή του αδρού δείκτη γεννήσεων πήραμε μια πρώτη εικόνα με τη δημιουργία θεματικού χάρτη ενώ υπολογίστηκε και ο τοπικός και ολικός δείκτης χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran's I. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι ότι νομοί με υψηλές τιμές του αδρού δείκτη γεννήσεων γειτνιάζουν με νομούς επίσης υψηλών τιμών, και νομοί με χαμηλές τιμές του αδρού δείκτη γεννήσεων γειτνιάζουν με νομούς επίσης χαμηλών τιμών. Υψηλές τιμές γεννήσεων εντοπίζονται κυρίως στο νομό Δωδεκανήσων και σε

ολόκληρη την Κρήτη, ενώ αντίθετα χαμηλές τιμές γεννήσεων εντοπίζονται κυρίως στους νομούς Ευρυτανίας, Θεσπρωτίας, Τρικάλων, Φθιώτιδας και Ιωαννίνων.

Τελειώνοντας, η πολιτεία είναι σημαντικό να λάβει υπόψη της το δημογραφικό πρόβλημα της υπογονιμότητας και να εστιάσει σε εκείνους τους νομούς με τις χαμηλότερες τιμές γεννήσεων ώστε να λάβει τα απαραίτητα μέτρα πολιτικής που θα το μετριάσουν. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε να εφαρμοστούν οι παραπάνω μέθοδοι ανάλυσης στα δεδομένα που θα προκύψουν από τα στοιχεία της απογραφής του 2011.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

Ευαγγελάρας, Χ. (2009). *Ανάλυση δεδομένων με τη Χρήση Στατιστικών Πακέτων: SPSS V16*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις του ΠΜΣ Εφαρμοσμένη Στατιστική, Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ευαγγελάρας, Χ. και Κούτρας, Μ. (2010). *Ανάλυση Παλινδρόμησης (Θεωρία και Εφαρμογές)*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα

Καλογήρου, Σ. (2010). *Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις στο μάθημα Στατιστικές Μέθοδοι στις Κοινωνικές Επιστήμες του ΠΜΣ Εφαρμοσμένη Στατιστική, Τμήμα Στατιστικής Και ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Καλογήρου, Σ. (2010). *Χαρτογραφία και Οπτικοποίηση Δεδομένων*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις στο μάθημα Στατιστικές Μέθοδοι στις Κοινωνικές Επιστήμες του ΠΜΣ Εφαρμοσμένη Στατιστική, Τμήμα Στατιστικής Και ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Καλογήρου, Σ. (2010). *Χωρική Αυτοσυσχέτιση Εξερευνητική Ανάλυση Χωρικών Δεδομένων*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις στο μάθημα Στατιστικές Μέθοδοι στις Κοινωνικές Επιστήμες του ΠΜΣ Εφαρμοσμένη Στατιστική, Τμήμα Στατιστικής Και ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Καλογήρου, Σ. (2010). *Χωρικά Δεδομένα και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις στο μάθημα Στατιστικές Μέθοδοι στις Κοινωνικές Επιστήμες του ΠΜΣ Εφαρμοσμένη Στατιστική, Τμήμα Στατιστικής Και ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κούτρας, Μ. (2009). *Ανάλυση Παλινδρόμησης και Ανάλυση Διακύμανσης*, Πανεπιστημιακές σημειώσεις του ΠΜΣ Εφαρμοσμένη Στατιστική, Τμήμα Στατιστικής Και ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Καφφές, Δ. (1991). *Μαθήματα Ανάλυσης Παλινδρόμησης*, Εκδόσεις Σταμούλη, Πειραιάς

Μάρδας, Γ. (2003). *Κοινωνική Στατιστική (Κοινωνιομετρία-Οικονομετρία-Βιομετρία-Δημογραφία)*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα

Μπούτσικας, Μ. (2004). *Σημειώσεις μαθήματος «Στατιστικά Προγράμματα»*, Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Παπαευαγγέλου, Γ. και Τσίμπος, Κ. (1992), *Ιατρική Δημογραφία και Οικογενειακός Προγραμματισμός*, Εκδόσεις Βήτα, Αθήνα

Παπαδάκης, Μ. και Τσίμπος, Κ. (2004). *Δημογραφική Ανάλυση (Αρχές-Μέθοδοι-Υποδείγματα)*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα

Συμεωνίδου, Χ., κ.α. (1992). *Κοινωνικο-οικονομικοί Προσδιοριστικοί Παράγοντες της Γονιμότητας στην Ελλάδα*, Τόμος Α', Ανάλυση για την Περιοχή της Πρωτεύουσας, Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Αθήνα

Ταπεινός, Γ. (1993). *Στοιχεία Δημογραφίας (Ανάλυση, Κοινωνικο-οικονομικοί Παράγοντες και Ιστορία των Πληθυσμών)*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα

Ξενόγλωσση

Andorka, R. (1978). *Determinants of Fertility in Advanced Society*, Printed in Great Britain by J.W. Arrowsmith Ltd, Bristol

Shryock, H., Siegel, J. and Associates (1975). *The Methods and Materials of Demography*, Bureau of the Census

Srivastava, S. (2004). *Studies in demography*, Anmol Publications Pvt. Ltd

Craney, T., Surlis, J. (2002). *Model-Dependent Variance Inflation Factor Cutoff Values*, Quality Engineering, 14:3, 391-403

Montgomery, D., Askin, R. (1981). *Problems of Nonnormality and Multicollinearity for Forecasting Methods Based on Least Squares*, A I E Transactions, 13:2, 102-115

РАВЕЉИЧНО ПЕРПА