

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



**ΔΠΜΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΤΩΝ ΟΡΕΙΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ**

Πολυμεταβλητό Υπόδειγμα Εκτίμησης Πληθυσμιακής Δυναμικής και Εξέλιξης Χωρικών Ενοτήτων

Οι Καλλικρατικοί Δήμοι την Περίοδο 1991-2011

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΚΑΛΤΣΑ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
Γεώργιος Ν. Φώτης

Αθήνα,
Ιούλιος 2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη των καθοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν τη γεωγραφική κινητικότητα καθώς και η δημιουργία ενός πολυμεταβλητού υποδείγματος της πληθυσμιακής δυναμικής και εξέλιξης. Αρχικά, οι παράγοντες προσεγγίζονται μέσα από τις θεωρητικές και εμπειρικές μελέτες που συναντώνται στην ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία. Δομείται το κατάλληλο μεθοδολογικό πλαίσιο και επιλέγονται οι χωρικές μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης που θα συμβάλλουν στην ανάλυση των παραγόντων και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Τα δεδομένα προέρχονται από τις τρεις τελευταίες απογραφές πληθυσμού της Ελλάδας και η ανάλυση τους πραγματοποιείται σε επίπεδο καλλικρατικών δήμων. Έπειτα από την εφαρμογή χωρικής ανάλυσης και ανάλυσης παλινδρόμησης, όπως διατυπώθηκαν από το μεθοδολογικό πλαίσιο, προέκυψαν αποτελέσματα που αποδόθηκαν χαρτογραφικά. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής επιβεβαιώνουν εν μέρει τις υποθέσεις των θεωρητικών προσεγγίσεων.

Λέξεις – κλειδιά: Πληθυσμιακή μεταβολή, Γεωγραφική κινητικότητα, Χωρική ανάλυση, Παλινδρόμηση, Καλλικρατικοί δήμοι

ABSTRACT

This diploma thesis aims to examine the factors that affect geographic mobility (population mobility) and create a multivariable model for population growth assessment. Therefore, relevant research work was examined in order to choose the suitable methodological context and the appropriate spatial methods and analysis techniques that will contribute to an integrated approach. The data that were used as inputs came from the Hellenic Statistical Authority and they are analyzed on the spatial scale of the Greek Municipalities. The aim was to export results concerning the factors that affect both the spatial distribution of population and the application of analysis regression in order to examine the significance of these factors. The derived results of the analysis partly confirm the anticipated results of the theoretical approach.

Keywords: Population growth, Geographic mobility, Spatial Analysis, Regression analysis, Municipalities

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ABSTRACT.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
Αντικείμενο και στόχος της έρευνας.....	8
Δομή διπλωματικής εργασίας	8
1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	10
1.1. Πληθυσμιακές μεταβολές και κινητικότητα πληθυσμών	10
1.2. Αιτίες πρόκλησης κινητικότητας πληθυσμού.....	11
1.3. Αποτελέσματα κινητικότητας πληθυσμού.....	12
1.4. Κινητικότητα πληθυσμού στην Ελλάδα (1940- σήμερα).....	12
1.5. Υποδείγματα εκτίμησης πληθυσμού	15
1.6. Μεταβλητές υποδειγμάτων εκτίμησης πληθυσμού.....	16
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	19
2.1. Συντελεστής Χωροθέτησης LQ	19
2.2. Χωρική αυτοσυσχέτιση: Δείκτης Moran' s I.....	20
2.3. Παλινδρόμηση.....	22
2.3.1. Γραμμική παλινδρόμηση.....	23
2.3.2. Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση.....	24
2.3.3. Στατιστικά μέτρα καλής προσαρμογής.....	25
3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	30
3.1. Περιοχή μελέτης, δεδομένα και κλίμακα ανάλυσης	30
3.2. Ορισμός μεταβλητών.....	30
3.3. Χωρική ανάλυση.....	33
3.3.1. Χωροθετικός δείκτης LQ.....	37
3.3.2. Χωρική αυτοσυσχέτιση	44
3.4. Ανάλυση Παλινδρόμησης.....	47
3.4.1. Γραμμική παλινδρόμηση.....	47

3.4.2.	Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση.....	51
3.5.	Εκτίμηση πληθυσμιακής εξέλιξης.....	58
3.5.1.	Χωρική ανάλυση.....	58
3.5.2.	Γραμμική παλινδρόμηση.....	62
3.5.3.	Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση.....	63
4.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	65
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	67

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1.	Ποσοστό μεταβολής μόνιμου πληθυσμού (1991-2011).....	33
Χάρτης 2.	Πυκνότητα οδικού δικτύου (2001).....	36
Χάρτης 3.	LQ Δείκτη εισερχομένων (2001).....	38
Χάρτης 4.	LQ Δείκτη γήρανσης (2001).....	39
Χάρτης 5.	LQ Δείκτη αντικατάστασης (2001).....	41
Χάρτης 6.	LQ Δείκτη ανεργίας (2001).....	42
Χάρτης 7.	LQ Δείκτη κενών κατοικιών (2001).....	43
Χάρτης 9.	Moran's I Δείκτη εισερχομένων.....	46
Χάρτης 8.	Moran's I Ποσοστού μεταβολής πληθυσμού (1991-2011).....	46
Χάρτης 10.	Moran's I Δείκτη αντικατάστασης.....	46
Χάρτης 11.	Moran's I Δείκτη ανεργίας.....	46
Χάρτης 12.	Moran's I Δείκτη γήρανσης.....	46
Χάρτης 13.	Moran's I Δείκτη κενών κατοικιών.....	46
Χάρτης 14.	Moran's I Υψομέτρου.....	47
Χάρτης 15.	Moran's I Πυκνότητας οδικού δικτύου.....	47
Χάρτης 16.	Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι δείκτη αντικατάστασης.....	52
Χάρτης 17.	Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι δείκτη εισερχομένων.....	53
Χάρτης 18.	Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι δείκτη κενών κατοικιών.....	54
Χάρτης 19.	Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι πυκνότητας οδικού δικτύου.....	55
Χάρτης 20.	Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι υψομέτρου.....	56
Χάρτης 21.	Χάρτης υπολειμμάτων γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης.....	57
Χάρτης 22.	LQ Δείκτη αντικατάστασης (2011).....	58

Χάρτης 23. LQ Δείκτη εισερχομένων (2011)	59
Χάρτης 24. LQ Δείκτη κενών κατοικιών (2011).....	60
Χάρτης 25. Πυκνότητα οδικού δικτύου (2011).....	61
Χάρτης 26. Προβλεπόμενο ποσοστό μεταβολής μόνιμου πληθυσμού (2001-2021)- Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση	62
Χάρτης 27. Προβλεπόμενο ποσοστό μεταβολής μόνιμου πληθυσμού (2001-2021)- Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση	64

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Global Moran's I ανά μεταβλητή.....	44
Πίνακας 2. Συσχετίσεις μεταβλητών- Δείκτης Pearson.....	48
Πίνακας 3. Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης	49
Πίνακας 4. Εκτιμημένες παράμετροι μοντέλου πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.....	50
Πίνακας 5. Αποτελέσματα γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης	51
Πίνακας 6. Τοπικά εκτιμημένες παράμετροι γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης...	51

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που με το δικό τους τρόπο συνέβαλαν σε αυτή μου την προσπάθεια.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γιώργο Ν. Φώτη για την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε σε όλη τη διάρκεια αυτής της διπλωματικής, για την καθοδήγηση και τη συμβολή του όλο αυτό το διάστημα.

Ακόμη, ένα μεγάλο στους γονείς για την κατανόηση και την ενθάρρυνση που μου παρείχαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, στους φίλους που βρίσκονται δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια συναισθηματικά και πρακτικά, Γωγώ, Μαίρη, Ιωάννα σας ευχαριστώ πολύ. Η βοήθεια και η παρουσία σας στην εκπόνηση αυτής της εργασίας ήταν πολύτιμη. Ακόμη, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην αδερφή μου και συγκάτοικο μου Ιωάννα για την υπομονή και την στήριξή της.

Αφροδίτη, 29/06/2020

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατανομή του πληθυσμού στον ελληνικό χώρο παρουσιάζει έντονες χωρικές ανισότητες. Η πληθυσμιακή ερήμωση τόπων, σε συνδυασμό με την υπέρμετρη πληθυσμιακή αύξηση των δυο μεγαλύτερων αστικών κέντρων (Αθήνας και Θεσσαλονίκης), και οι έντονες ενδοαστικές χωρικές ανισότητες, είναι σημαντικές προκλήσεις που καλείται να διαχειριστεί η εκάστοτε πολιτική ηγεσία, και το βασικό μέσο για να το πετύχει είναι χωρικός σχεδιασμός.

Εφαλτήριο αυτής της έρευνας υπήρξε η ανάγκη για καθορισμό των παραγόντων που οδηγούν μια περιοχή στην εγκατάλειψη (και συνεπώς άλλες σε υπερσυγκέντρωση). Οι παράγοντες δηλαδή του χώρου που κάνουν έναν τόπο ελκυστικό. Ως ελκυστικότητα μιας περιοχής μπορεί να θεωρηθεί η εικόνα που έχουν για αυτή διάφορες ομάδες πληθυσμού και η οποία εκφράζεται από την απόφαση για εγκατάσταση ή/και οικονομική δραστηριότητα σε αυτή. Η ελκυστικότητα μιας περιοχής δεν είναι μια έννοια η οποία μπορεί να οριστεί εύκολα και με μετρήσιμο τρόπο. Αποτελεί όμως μια έννοια με μεγάλη σημασία καθώς εκφράζει μια σειρά παραμέτρους που εν τέλει καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τον μόνιμο πληθυσμό μιας περιοχής. Οι κοινωνίες και οι παραγωγικές δυνάμεις ανακαθορίζουν συνεχώς τους παράγοντες που καθιστούν μια περιοχή ελκυστική.

Η γεωγραφική κινητικότητα δεν προσδιορίζει απλώς την κατανομή του πληθυσμού στο χώρο, αλλά και την ίδια τη φυσιογνωμία του χώρου. Η χωρική ανάλυση της γεωγραφικής κινητικότητας δύναται να συμβάλλει τόσο στην εξέταση των επιπτώσεων όσο και στην ανάδειξη των σχέσεων ανάμεσα σε ένα πλήθος μεταβλητών (οικονομικές, κοινωνικές κτλ) και στις πληθυσμιακές μεταβολές. Οι υπάρχουσες επιστημονικές προσεγγίσεις παρέχουν ένα ευρύ φάσμα μεθοδολογικών και τεχνικών εργαλείων, με στόχο την περιγραφή και τη δημιουργία υποδειγμάτων ερμηνείας των πληθυσμιακών μεταβολών.

Ο πληθυσμός είναι μια μεταβλητή που αποτελεί προσδιοριστική παράμετρο στη διαδικασία του σχεδιασμού στο χώρο. Η διερεύνηση των χαρακτηριστικών του πληθυσμού μιας περιοχής και η πρόβλεψη της εξέλιξής του μέσα από ένα πλήθος μεταβλητών δεν αποτελούν αυτοσκοπό για την ανάλυση, η χρησιμότητά τους όμως, έγκειται στο γεγονός ότι μπορούν να αποτελέσουν βάση και να συμβάλλουν στη διαμόρφωση πολιτικών στο χώρο.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στην παρούσα έρευνα επιχειρείται η δημιουργία ενός πολυμεταβλητού υποδείγματος πληθυσμιακής εξέλιξης και δυναμικής σε επίπεδο καλλικρατικών δήμων. Για τη δημιουργία του μοντέλου χρησιμοποιείται η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση και η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση, μέθοδοι που υποδεικνύουν τη συσχέτιση και τη διαφορετική ένταση επιρροής στη μεταβολή πληθυσμού ενός πλήθους οικονομικών, κοινωνικών, γεωμορφολογικών και δημογραφικών μεταβλητών. Η εφαρμογή έχει στόχο την ερμηνεία του φαινομένου της γεωγραφικής κινητικότητας μέσα από παράγοντες διαμόρφωσης του χώρου.

Σημαντικό ρόλο στη διεκπεραίωση του θέματος διετέλεσε η χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.) με στόχο την χωρική αποτύπωση του φαινομένου, την δημιουργία χωρικών προτύπων καθώς και την ανάλυση την υφιστάμενης κατάστασης για κάθε περιοχή αλλά και τη σύγκρισή με τις υπόλοιπες.

ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διπλωματική διαρθρώνεται σε τρία επιμέρους κεφάλαια όπου περιγράφεται τόσο το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο βασίστηκε η εργασία, οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν για τη συλλογή των δεδομένων, η επεξεργασία τους με στόχο την ανάλυση του φαινομένου της γεωγραφικής κινητικότητας και εν τέλει η αξιολόγηση και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της εφαρμογής.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια της γεωγραφική κινητικότητας και οι θεωρητικές προσεγγίσεις της. Αναλύονται τα αίτια και τα αποτελέσματα των πληθυσμιακών μεταβολών σε έναν τόπο. Επιπλέον πραγματοποιείται μια σύντομη αναδρομή στις πληθυσμιακές ανακατατάξεις στον ελλαδικό χώρο από το 1940 έως σήμερα με σκοπό την κατανόηση της σημερινής μορφής της χωρικής ανισοκατανομής. Τέλος γίνεται αναφορά στα επικρατέστερα υποδείγματα πρόβλεψης του πληθυσμού.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας ως μία θεωρητική προσέγγιση των διαδικασιών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εφαρμογή. Στόχος είναι η περιγραφή και η κατανόηση των μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν για την διεκπεραίωση της εργασίας.

Ακολουθεί το τρίτο κεφάλαιο όπου περιγράφεται και πραγματοποιείται η εφαρμογή όλων των τεχνικών με στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων. Παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης με

τα βασικά της χαρακτηριστικά καθώς και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν. Αναλύεται ο τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων με βάση τη μεθοδολογία και τις θεωρητικές έννοιες και παρατίθεται και το χαρτογραφικό υλικό που προέκυψε.

Τέλος, αναλύονται τα συμπεράσματα, ο τρόπος προσέγγισης του προβλήματος και μια κριτική των αποτελεσμάτων. Ακόμη δίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα καθώς και δυνατότητες βελτίωσης.

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1.1. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

Ο πληθυσμός μίας γεωγραφικής ενότητας δε βρίσκεται ποτέ σε σταθερή κατάσταση, αλλά μεταβάλλεται διαρκώς και πολλές φορές απρόβλεπτα. Η συνεχής εξέλιξη ενός τοπικού πληθυσμού οφείλεται τόσο στις διακυμάνσεις της φυσικής κίνησης (θετική ή αρνητικής) όσο και στη γεωγραφική κινητικότητα (Derruau, 1987).

Με τον όρο γεωγραφική κινητικότητα νοείται η «μεταβολή θέσης στο χώρο ή με άλλη διατύπωση, κάθε είδους αυτόβουλη μετακίνηση ή επιβαλλόμενη μετατόπιση ενός ατόμου ή ενός κοινωνικού συνόλου από ένα τόπο σε ένα άλλο» (Τσαούσης, 1997). Σύμφωνα με τους Παπαδάκη και Τσίμπο (2004), ο όρος «αναφέρεται γενικά στη δυνατότητα μετακίνησης του πληθυσμού στο χώρο».

Η κινητικότητα μπορεί να λάβει τη μορφή πρόσκαιρης ή και μόνιμης αλλαγής τόπου διαμονής. «Η μετακίνηση του πληθυσμού όταν συνεπάγεται αλλαγή της μόνιμης διαμονής για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (μεγαλύτερο του έτους) καλείται μετανάστευση (migration)» (Παπαδάκης & Τσίμπος, 2004). Η μετανάστευση είναι μία από τις κυριότερες μορφές γεωγραφικής κινητικότητας και σύμφωνα με τον Τσαούση (1997) «Η μετανάστευση είναι η μόνιμη ή προσωρινή μεταβολή του τόπου εγκατάστασης ενός ατόμου ή ενός κοινωνικού συνόλου. Ως συνεχής ροή προσώπων από και προς μια περιοχή η μετανάστευση είναι μια από τις τρεις βασικές δημογραφικές διαδικασίες. Είναι η διαδικασία εκείνη που συνεπάγεται την μηχανική (ή τεχνητή) ανανέωση και φθορά ενός πληθυσμού».

Από δημογραφική σκοπιά, η μετανάστευση είναι μια ιδιαίτερη μορφή της κινητικότητας και αποτελεί πολύπλοκο φαινόμενο αλλαγής της μόνιμης κατοικίας. Ως μετανάστευση νοείται η αλλαγή του μόνιμου τόπου κατοικίας του ατόμου/της οικογένειας από τα διοικητικά όρια μιας περιοχής (Κυριάζη-Άλλισον, 1998).

Πιο συγκεκριμένα, η έννοια της μετανάστευσης αφορά την «μετακίνηση ενός ατόμου ή μιας ομάδας ατόμων από μια χωρική ενότητα σε μια άλλη με ταυτόχρονη αλλαγή της μόνιμης διαμονής. Οι μετακινήσεις αυτές εκδηλώνονται με τη δημιουργία μεταναστευτικών ρευμάτων ή μεταναστευτικών ροών που εκφράζουν ένα συνολικό αριθμό πληθυσμιακών κινήσεων από έναν τόπο προέλευσης (αναχώρησης) σε έναν τόπο προορισμού (άφιξης), ο οποίος αποτελεί και τη νέα περιοχή εγκατάστασης. Όταν ο τόπος προέλευσης και

προορισμού βρίσκονται γεωγραφικά στην ίδια χώρα, η πληθυσμιακή αυτή μετακίνηση καλείται εσωτερική μετανάστευση.» (Κοτζαμάνης, Λεξικό δημογραφικών όρων:20).

Η κινητικότητα αποτελεί ένα φαινόμενο σύνθετο και ποικιλόμορφο ως προς τις αιτίες που την παράγουν, ως προς τα αποτελέσματα που προκαλεί αλλά και ως προς τον τρόπο που αποτυπώνεται στο χώρο. Επηρεάζεται από τις αλλαγές των πολιτικών, κοινωνικο-οικονομικών και πολιτισμικών συνθηκών στο χρόνο και αποτελεί μία κατ' εξοχή δυναμική συνιστώσα του χώρου. Δεν επιδρά μόνο στο μέγεθος του πληθυσμού της περιοχής αλλά επίσης αλλάζει τη δομή / σύνθεση του πληθυσμού αυτού, προσθέτοντας ή αφαιρώντας πληθυσμό με διακριτά χαρακτηριστικά. Συναρτάται, άμεσα ή έμμεσα, με ποικίλες πτυχές του δημόσιου και ιδιωτικού βίου, όπως το εργατικό δυναμικό, την απασχόληση, την ανεργία, την κοινωνική συμπεριφορά και ενσωμάτωση, τα πρότυπα νοσηρότητας και θνησιμότητας, τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά και τις αξίες κ.λπ. (Παπαδάκης και Τσίμπος, 2004).

1.2. ΑΙΤΙΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι παράγοντες που οδηγούν στην γεωγραφική κινητικότητα ανάλογα με τα εξωτερικά και αναντίρρητα αναγνωρίσιμα χαρακτηριστικά των περιοχών προέλευσης και προορισμού (Τσαούσης, 1997), μπορούν να καταταγούν στις εξής γενικές κατηγορίες:

α) Φυσικοί-περιβαλλοντικοί παράγοντες: Μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον που καθιστούν δύσκολη την επιβίωση, όπως ξηρασία, πλημμύρες, σεισμοί κ.λπ. Η σημασία των παραγόντων αυτών είναι μεγαλύτερη όσο χαμηλότερο είναι το επίπεδο της τεχνολογίας και επομένως, η εξάρτηση ενός πληθυσμού από τη φύση και την επιτόπια παραγωγή.

β) Οικονομικοί παράγοντες: Έλλειψη επαρκών δυνατοτήτων απασχόλησης, υποαπασχόληση, χαμηλό εισόδημα, αναγκαστική μετακίνηση για την άσκηση συγκεκριμένης επαγγελματικής δραστηριότητας κ.λπ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας είναι την τελευταία δεκαετία η Ελλάδα και σε μικρότερη, ίσως, ένταση οι υπόλοιπες χώρες της περιφέρειας της Ευρώπης.

γ) Κοινωνικοί και πολιτικοί παράγοντες: Θρησκευτικοί και πολιτικοί διωγμοί, διακριτική μεταχείριση σε βάρος μεμονωμένων ατόμων ή και συγκεκριμένης κατηγορίας ενός πληθυσμού, η αξία της μετανάστευσης ως προϋπόθεση κοινωνικής κινητικότητας (ανόδου).

δ) Ψυχολογικοί παράγοντες: τυχοδιωκτισμός, μίμηση, προσδοκίες από τον τόπο προορισμού, δυνατότητα επικοινωνίας κ.λπ.

1.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Τα αποτελέσματα της γεωγραφική κινητικότητα αποτυπώνονται τόσο στην περιοχή προέλευσης όσο και στην περιοχή εγκατάστασης του μετακινούμενου πληθυσμού. Σύμφωνα με τον Τσαούση (1997), τα αποτελέσματα της μετανάστευσης μπορούν να καταταγούν σε τρεις κατηγορίες: ατομικά, κοινωνικά και δημογραφικά.

Ατομικά αποτελέσματα: Η επιρροή του τόπου εγκατάστασης στον μετακινούμενο. Περιλαμβάνονται τα προβλήματα προσαρμογής και ένταξης

Κοινωνικά αποτελέσματα: Η διατάραξη της κοινωνικής ισορροπίας και οι μεταβολές στον τρόπο προέλευσης και στον τόπο εγκατάστασης.

Δημογραφικά αποτελέσματα: Η μείωση του πληθυσμού στον τόπο προέλευσης και η αύξηση του στο τόπο εγκατάστασης προκαλεί μεταβολή στη δομή του πληθυσμού στις χωρικές ενότητες, μεταβολή του μεγέθους και της σύνθεσης του εργατικού δυναμικού και, μακροπρόθεσμα, κίνδυνο μείωσης της γεννητικότητας του πληθυσμού στον τόπο προέλευσης εξαιτίας της μετανάστευσης ατόμων της αναπαραγωγικής ηλικίας.

1.4. ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (1940- ΣΗΜΕΡΑ)

Η δεκαετία του 1940 είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις μαζικές μετακινήσεις και άλλαξε ριζικά τη χωρική κατανομή πληθυσμών στην Ελλάδα. Η περίοδος αυτή δεν έχει μελετηθεί ιδιαίτερα λόγω έλλειψης στοιχείων (Κοτζαμάνης 1990). Η περίοδος που θα ακολουθήσει τη γερμανική εισβολή (κατοχή και εμφύλιος) θα προκαλέσουν μια έντονη κινητικότητα στο εσωτερικό της χώρας. Οι συγκρούσεις και οι καταστροφές αναγκάζουν αγροτικούς και ορεινούς-ημιορεινούς πληθυσμούς της Μακεδονίας, της Ηπείρου, της Πελοποννήσου (και σε μικρότερο βαθμό της Στερεάς Ελλάδας και της Θεσσαλίας) να καταφύγουν στα μεγαλύτερα αστικά και ημιαστικά κέντρα της ηπειρωτικής Ελλάδας. Μετά τη λήξη του εμφυλίου, ένα μέρος του πληθυσμού, ενταγμένο στην μισθωτή εργασία και λόγω καταστροφών των ορεινών περιοχών, παραμένει στα αστικά κέντρα. Το μεγαλύτερο όμως μέρος επιστρέφει στους τόπους καταγωγής του αναμένοντας τη μετακίνηση του σε βιομηχανικές πόλεις. Δημιουργείται έτσι ένα εν δυνάμει μεταναστευτικό απόθεμα που θα τροφοδοτήσει τις επόμενες δεκαετίες τόσο την εξωτερική μετανάστευση προς βιομηχανικές

χώρες όσο και την εσωτερική μετανάστευση με προορισμό τα μεγάλα αστικά κέντρα (Κοτζαμάνης & Μίχου, 2010).

Έτσι, από τη δεκαετία του '50 και μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '70, η μετακίνηση των εσωτερικών μεταναστών, επιλεκτική σχεδόν ως προς την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, που συγκέντρωναν και το μεγαλύτερο μέρος της βιομηχανίας της χώρας, συνετέλεσε στην πληθυσμιακή υπερσυγκέντρωση των δύο αυτών πόλων. Παράλληλα με την άνοδο της εξωτερικής μετανάστευσης τη δεκαετία του 1960, η εσωτερική μετανάστευση συνετέλεσε στην αύξηση του μεγέθους των αστικών κέντρων και στη συρρίκνωση του πληθυσμού των περισσότερων περιοχών της υπαίθρου, παρ' όλο που στην περίοδο αυτή οι συνθήκες στον αγροτικό χώρο βελτιώθηκαν. (Κυριαζή - Άλλισον, 1998)

Η διεθνής οικονομική ύφεση των δεκαετιών 1975-1980, η οποία συμπίπτει με την πρώτη μεταπολιτευτική περίοδο στην Ελλάδα επιφέρει μείωση του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού των Π.Σ. Αθηνών και Θεσσαλονίκης και εμφανίστηκαν οι πρώτες τάσεις για αναστροφή των μεταναστευτικών ρευμάτων.

Η δεκαετία του 1980 σηματοδοτείται από την ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή ένωση διαμορφώνοντας ένα νέο οικονομικό και κοινωνικό πλαίσιο. Σε αυτό το πλαίσιο προωθούνται προγράμματα περιφερειακής ανάπτυξης. Σύμφωνα με την Κυριαζή - Άλλισον (1998), τα Μεσογειακά Ολοκληρωμένα Προγράμματα (1986), το Πρώτο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (1988), η Κοινή Αγροτική Πολιτική σηματοδότησαν τη βελτίωση των όρων στο γεωργικό τομέα. Η εθνική και περιφερειακή πολιτική κινήτρων αποφέρει θετικά αποτελέσματα στον τουρισμό αλλά κρίνεται αναποτελεσματική στην αποκέντρωση των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Οι δημόσιες επενδύσεις τεχνικών υποδομών είναι πρώτης προτεραιότητας ενώ οι υποδομές υπηρεσιών αυξάνονται. Η αποβιομηχάνηση και οι αλλαγές στον διεθνή καταμερισμό εργασίας έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της απασχόλησης στον βιομηχανικό τομέα και την αύξηση της απασχόλησης στον τριτογενή τομέα, ο τουρισμός (εσωτερικός/εξωτερικός) παίζει κυρίαρχο ρόλο στην οικονομική ζωή της περιφέρειας, μορφές άτυπης απασχόλησης τόσο στον αστικό όσο και στον εξωαστικό/αγροτικό χώρο αναδύονται (Κυριαζή - Άλλισον, 1998, Βαΐου και Χατζημιχάλης, 1987).

Μετά το 1990, η τάση αποαστικοποίησης ενισχύεται, χωρίς όμως και να μπορούμε να μιλάμε για αυξημένα επίπεδα εισροών αστικής προέλευσης μεταναστών στις αγροτικές περιοχές.

Σε αυτή τη δεκαετία η χωρική κατανομή του πληθυσμού σταθεροποιείται σε σχέση με τις προηγούμενες δεκαετίες με μείωση τον όγκου της εσωτερικής μετανάστευσης. Η τάση αυτή ήταν ήδη καταγεγραμμένη στον ευρωπαϊκό χώρο. Υφίστανται μικρές αλλαγές στη χωρική κατανομή που εντοπίζονται στην πτώση του ρυθμού πληθυσμιακής αύξησης των αστικών κέντρων και στη σχετική πληθυσμιακή ανάκαμψη ζωνών της υπαίθρου, κυρίως των παράκτιων/νησιωτικών. Η πληθυσμιακή αποκέντρωση, η οποία εμφανίστηκε τις προηγούμενες δεκαετίες στις ανεπτυγμένες χώρες του δυτικού κόσμου, τίθεται ήδη υπό αμφισβήτηση ως προς τη φύση και τη σπουδαιότητα των παραγόντων που τη δημιούργησαν (Κυριαζή - Άλλισον, 1998), φαίνεται να ισχυροποιείται με χρονική υστέρηση στην Ελλάδα την περίοδο αυτή.

Όσον αφορά τους παράκτιους/ νησιωτικούς χώρους η πληθυσμιακή αύξηση που προαναφέρθηκε, οφείλεται στη μετακίνηση ηλικιωμένων ατόμων (κυρίως συνταξιούχων) από τις μητροπολιτικές περιοχές της Αθήνας και Θεσσαλονίκης προς τις νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές. Ο παράγοντας κλίμα, φαίνεται ότι επηρεάζει την επιλογή του τόπου εγκατάστασης. «Η μεγάλη πλειοψηφία των ηλικιωμένων μεταναστών αποτελείται από "εσωτερικούς" μετανάστες και πρόκειται ως επί το πλείστον για άτομα που εγκατέλειψαν την Περιφέρεια Αττικής, τον νομό Θεσσαλονίκης και πιθανότατα και άλλα αστικά κέντρα της χώρας και εγκαταστάθηκαν στα νησιά των Κυκλάδων, τα Δωδεκάνησα, την Κρήτη, τα Ιόνια νησιά, την Ήπειρο και τμήμα της Πελοποννήσου» (Γαβαλάς & Κωστοπούλου, 2011).

Από τις αρχές του 2000, εμφανίζεται προσδευτικά μια νέα τάση με την εγκατάσταση πληθυσμού στον υπαίθρο χώρο. Με την έναρξη της κρίσης, φαίνεται ότι η τάση μετανάστευσης προς τα μεγάλα αστικά κέντρα τείνει να ανακόπτεται ενώ εμφανίζεται πιο δυναμικά η τάση επιστροφής των εσωτερικών μεταναστών προς τις περιοχές καταγωγής τους (Κοτζαμάνης, 2015).

Σύμφωνα με τις Ντυκέν και την Αναστασίου (2015), στο μεταναστευτικό ισοζύγιο την περίοδο από το τέλος του 2009 μέχρι την απογραφή του 2011, φαίνεται ότι η Αττική και η Θεσσαλονίκη είναι οι μόνες περιοχές με αρνητικό ισοζύγιο. Αυτό καταδεικνύει την τάση μίας πιθανής εξόδου από τις δύο κύριες αστικές περιοχές σε άλλες περιοχές και αυτή η κινητικότητα φαίνεται να ενισχύει τη θέση των νησιωτικών περιοχών. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι μεγάλο μέρος των μεταναστών από τα αστικά κέντρα μετεγκαθίσταται σε περιφερειακές περιοχές, δήμους δηλαδή που επωφελούνται από την σχετική τους εγγύτητα σε μικρότερες ή μεγαλύτερες πόλεις.

1.5. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Στόχος των υποδειγμάτων πληθυσμιακής εξέλιξης είναι η πρόβλεψη του πληθυσμού με σκοπό τη μείωση της αβεβαιότητας στη λήψη αποφάσεων και συνεπώς την ορθολογικότερη κατάρτιση προγραμμάτων και την αποτελεσματικότερη άσκηση πολιτικής. Τις τελευταίες δεκαετίες δημιουργήθηκε η ανάγκη ανάπτυξης υποδειγμάτων με χωρική διάσταση για τη μελέτη των προτύπων κατανομής του πληθυσμού και των μεταναστευτικών ροών στοχεύοντας στην αποκατάσταση των ανισορροπιών.

Η εκτίμηση του πληθυσμού προσεγγίζεται με πληθώρα μεθόδων και υποδειγμάτων που μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις κατηγορίες (Ρόντος, 2009):

- i) Τα αμιγώς δημογραφικά υποδείγματα. Τα δημογραφικά υποδείγματα περιφερειακής ανάλυσης του πληθυσμού (multiregional mathematical demography) έχουν ως αντικείμενο τη μελέτη του πληθυσμού, με τη βοήθεια μεθόδων της κλασικής δημογραφίας. Για τον λόγο αυτό, το κύριο ενδιαφέρον των υποδειγμάτων αυτών βρίσκεται στην ανάλυση της πιθανής διάρκειας ζωής του πληθυσμού (Ρόντος, 2009).
- ii) Τα οικονομικά υποδείγματα βαρύτητας. Προκύπτουν από την προσπάθεια της κοινωνικής επιστήμης να ερμηνεύσει την χωρική διάσταση των πληθυσμιακών φαινομένων και την ποσοτική έκφραση των διαπεριφερειακών μεταναστευτικών ροών, με τη μεταφορά του γνωστού νόμου της φυσικής που εκφράζει την ελκτική δύναμη δύο ουρανίων σωμάτων ως συνάρτηση των μαζών τους και της μεταξύ τους απόστασης (Ρόντος, 2009). Η ανωτέρω τυποποίηση της μετανάστευσης, εκτός της περιορισμένης ερμηνευτικής ικανότητας που παρουσιάζει, μειονεκτεί και από τεχνικής απόψεως (Ρέππας, 1978). Για την άρση των μειονεκτημάτων των μοντέλων βαρύτητας, έχουν προταθεί αρκετές λύσεις, οι οποίες κυρίως συνίστανται στην προσθήκη οικονομικο-κοινωνικών μεταβλητών, σε τρόπον ώστε οι προσεγγίσεις να καταστούν περισσότερο ρεαλιστικές.
- iii) Τα δημογραφο-οικονομικά υποδείγματα. Αποτελούν μια πιο πρόσφατη προσέγγιση μελέτης των πληθυσμιακών φαινομένων και χαρακτηρίζονται κυρίως από δύο σημαντικές ιδιότητες. Αρχικά, στα υποδείγματα αυτά τίθεται η ρεαλιστική υπόθεση, σύμφωνα με την οποία υπάρχει μια δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ των οικονομικών και δημογραφικών φαινομένων, τα αποτελέσματα της οποίας επιδρούν στην μεταβολή του πληθυσμού κάθε μιάς υποπεριοχής, όπως επίσης και στην κατανομή του πληθυσμού μεταξύ των

περιοχών μιας χωρικής ενότητας. Κατά δεύτερο λόγο, για την εξασφάλιση της ανωτέρω ιδιότητας τα δημογραφο-οικονομικά υποδείγματα είναι δυναμικά, σε αντίθεση με τον στατικό χαρακτήρα των αμιγώς δημογραφικών υποδειγμάτων ως και των υποδειγμάτων βαρύτητας (Ρόντος, 2009).

1.6. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Προκειμένου να δημιουργηθεί ένα υπόδειγμα πληθυσμιακής εξέλιξης χρειάζεται να γίνει επιλογή των κατάλληλων μεταβλητών. Επομένως, πρέπει να εξεταστεί ποιοι είναι οι παράγοντες έλξης και απώθησης στην επιλογή περιοχών εγκατάστασης.

Η επιλογή του συνόλου των ερμηνευτικών μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν σε ένα υπόδειγμα έχουν σχέση «με τη γεωγραφική περιοχή, τη χρονική περίοδο και τα διαθέσιμα δεδομένα» (Καλογήρου, 2015). Στη διεθνή βιβλιογραφία, έχουν καταγραφεί αρκετοί ερμηνευτικοί παράγοντες, που συχνά έχει βρεθεί ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στην κινητικότητα των πληθυσμών.

Η τάση για μετανάστευση και η κινητικότητα του πληθυσμού επηρεάζεται από τα χωρικά χαρακτηριστικά του τόπου προέλευσης και του τόπου προορισμού.

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στα υποδείγματα πληθυσμιακών μεταβολών, μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες (Van der Gaag & Wissen, 2003) :

- Μεταβλητές βαρύτητας
- Οικονομικές μεταβλητές
- Μεταβλητές αγοράς εργασίας
- Μεταβλητές αγοράς κατοικίας
- Περιβαλλοντικές μεταβλητές
- Άλλες μεταβλητές

1. Μεταβλητές βαρύτητας

Οι βασικές μεταβλητές βαρύτητας είναι το μέγεθος του πληθυσμού στις περιοχές προέλευσης και προορισμού και η απόσταση. Το μέγεθος του πληθυσμού, τόσο στον τόπο προέλευσης, όσο και στον τόπο προορισμού έχει θετική επίδραση στη μετανάστευση. Ο πληθυσμός του τόπου προορισμού μετρά δυνητικά τις ευκαιρίες απασχόλησης, τις ανέσεις και τη πιθανότητα να έχει κάποιος έναν κοινωνικό κύκλο (Καλογήρου 2015).

Οι περιοχές με μεγαλύτερη συγκέντρωση πληθυσμού τείνουν να έχουν καλύτερες υπηρεσίες και υποδομές με αποτέλεσμα να αυξάνουν την ελκτική τους δύναμη. (Van der Gaag & Wissen, 2003).

Η απόσταση θεωρείται θεμελιώδης επεξηγηματική μεταβλητή (Greenwood & Hunt, 2003). Στο κομμάτι της απόστασης υπεισέρχεται εμμέσως και το κομμάτι της πυκνότητας και της κατάστασης του οδικού δικτύου.

2. Οικονομικές μεταβλητές

Η πιο αντιπροσωπευτική και συνηθισμένη μεταβλητή που μετρά το γενικό οικονομικό περιβάλλον, είναι το κατά κεφαλήν εισόδημα και εμπειρικές μελέτες για την εσωτερική μετανάστευση αναφέρουν την θετική επίδραση αυτού στη μετανάστευση στην περιοχή προορισμού. Όσον αφορά την επίδραση του εισοδήματος στη μετακίνηση πληθυσμών σύμφωνα με τον Καλογήρου (2015), δεν είχε κάποια ιδιαίτερη επίδραση.

3. Μεταβλητές αγοράς εργασίας

Μια επεξηγηματική μεταβλητή που χρησιμοποιείται στα μοντέλα μετανάστευσης είναι το ποσοστό ανεργίας. Η επίδραση του ποσοστού ανεργίας στην εσωτερική μετανάστευση δεν είναι σαφής. Αυτό αποτυπώνεται στην βιβλιογραφία όπου σε πολλές περιπτώσεις γίνεται λόγος για το αν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ των ποσοστών ανεργίας και του ποσοστού εξερχόμενων μεταναστών, με πολλούς ερευνητές να παρέχουν εμπειρικά ευρήματα για την έλλειψη μιας τέτοιας σχέσης (Καλογήρου, 2015).

Μια άλλη μεταβλητή, το ποσοστό απασχόλησης, αναμένεται να έχει θετική επίδραση στην επιλογή προορισμού, καθώς οι άνθρωποι έλκονται από περιοχές με περισσότερες ευκαιρίες απασχόλησης (Καλογήρου, 2015).

4. Μεταβλητές αγοράς κατοικίας

Ένας καθοριστικός παράγοντας εσωτερικής μετανάστευσης είναι η κατοικία. Πολλές μεταβλητές μετρούν την επίδραση της κατοικίας στην απόφαση μετανάστευσης τόσο στην περιοχή προέλευσης, όσο και στην περιοχή προορισμού.

Σύμφωνα με τον Καλογήρου (2015), η διαθεσιμότητα κατοικιών είναι ένας σημαντικός ερμηνευτικός παράγοντας της εσωτερικής μετανάστευσης τόσο στην αφετηρία όσο και στην επιλογή προορισμού. Σαν ερμηνευτικές μεταβλητές της διαθεσιμότητας των κατοικιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν το ποσοστό νέων κατοικιών, το ποσοστό του

συνόλου των κενών κατοικιών, το ποσοστό του οικιστικού αποθέματος σε κακή κατάσταση και το ποσοστό των συνολικών εγκαταλελειμμένων κατοικιών.

5. Περιβαλλοντικές μεταβλητές

Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, που μπορεί να επηρεάσουν τις εσωτερικές μεταναστευτικές ροές είναι πολλοί και σχετίζονται με την ποιότητα ζωής. Αυτοί οι παράγοντες αφορούν την ποιότητα του περιβάλλοντος, το ελκυστικό τοπίο κ.λπ. Η γεωμορφολογία μιας περιοχής μπορεί να λειτουργήσει και ως παράγοντας απώθησης λόγω δυσκολίας στην προσβασιμότητα.

6. Άλλες μεταβλητές

Πλήθος άλλων παραγόντων πολιτικών, κοινωνικών επιδρούν στην κινητικότητα του πληθυσμού. Ως ερμηνευτικές μεταβλητές μπορούν να εισαχθούν ο δείκτης εγκληματικότητας, ο αριθμός των κλινών στα νοσοκομεία, το ποσοστό αλλοδαπών κ.λπ. Επίσης, πολιτισμικές μεταβλητές, όπως η θρησκεία, η γλώσσα, οι οικογενειακές παραδόσεις, φαίνεται να επηρεάζουν την επιλογή, ειδικά σε χώρες όπου υπάρχουν πολιτισμικές διαφορές.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η προσέγγιση κάθε χωρικού ζητήματος προϋποθέτει την ύπαρξη συγκεκριμένης μεθοδολογίας και ανάλυσης με σκοπό την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί από την αρχή της διαδικασίας εκπόνησης.

Στόχος της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η χωρική ανάλυση των πληθυσμιακών μεταβολών σε επίπεδο καλλικρατικών δήμων και η εξαγωγή ενός υποδείγματος της πληθυσμιακής δυναμικής και εξέλιξης. Προκειμένου ο παραπάνω στόχος να επιτευχθεί επιλέχθηκαν τρεις χρονικές στιγμές (t_1 , t_2 , t_3) από τις οποίες οι τιμές των μεταβλητών της ενδιάμεσης χρονικής στιγμής (t_2) θα λειτουργήσουν ως ερμηνευτικές του ποσοστού μεταβολής πληθυσμού από την στιγμή t_1 στην στιγμή t_3 . Έχοντας σαν στόχο τη διαμόρφωση ενός υποδείγματος, το οποίο να προσεγγίζει όσο το δυνατόν καλύτερα την πραγματικότητα, χρησιμοποιήθηκαν ως αρχικά δεδομένα παρατηρήσεις μεταβλητών που με βάση τη βιβλιογραφία σχετίζονται με τις πληθυσμιακές μεταβολές. Η χωρική ανάλυση μέσω διάφορων δεικτών θα διατυπώσει μια αρχική εικόνα της σχέσης των μεταβλητών με βάση την οποία θα επιχειρηθεί η ανάπτυξη ενός μοντέλου πληθυσμιακής δυναμικής.

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις μεθόδους και στους δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στα επιμέρους στάδια της μελέτης καθώς και ο τρόπος με τον οποίο εξελίχθηκε η διαδικασία της ανάλυσης.

2.1. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ LQ

Ο δείκτης χωροθέτησης LQ (Location Quotient) είναι ένας χωρικός δείκτης ο οποίος λειτουργεί ως μέτρο σύγκρισης ποιοτικών χαρακτηριστικών μιας υπο-περιοχής σε σχέση με τα χαρακτηριστικά μιας ευρύτερης περιοχής (Καλογήρου, 2015). Προσμετρά το μέγεθος κατά το οποίο ορισμένες ομάδες μιας περιοχής αποκλίνουν από το μέσο όρο της ευρύτερης περιφέρειας και επιτρέπει με τον τρόπο αυτό τον εντοπισμό της σχετικής θέσης τους (Miller et al., 1991).

Ο δείκτης LQ, συγκρίνει τη συγκέντρωση μιας μεταβλητής σε μια δεδομένη υπο-περιοχή, με αυτήν της ευρύτερης περιοχής μελέτης και δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$LQ = \frac{\frac{x_i}{x_j}}{\frac{\sum x_i}{\sum x_j}}$$

όπου

- x_i = η τιμή της μεταβλητής i , για την υπο-περιοχή
- $\sum x_i$ = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής i για την ευρύτερη περιοχή
- x_j = η τιμή της μεταβλητής j , για τη υπο-περιοχή
- $\sum x_j$ = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής j για την ευρύτερη περιοχή.

Όταν οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται πάνω από την μονάδα αντιπροσωπεύουν υψηλές συγκεντρώσεις, ενώ όταν είναι μικρότερες εκφράζουν χαμηλές συγκεντρώσεις. Στην περίπτωση που $LQ=1$ τότε υπάρχουν ίσες κατανομές καθώς οι συγκεντρώσεις της περιοχής ταυτίζονται με αυτήν της ευρύτερης περιοχής (Πολύζος, 2011).

2.2. ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ: ΔΕΙΚΤΗΣ MORAN' S I

Χωρική αυτοσυσχέτιση είναι η συσχέτιση μεταξύ των τιμών μιας μεταβλητής που οφείλεται αυστηρά στην εγγύτητα των τιμών αυτών στο γεωγραφικό χώρο, εισάγοντας μια απόκλιση από την υπόθεση ανεξάρτητων παρατηρήσεων της κλασικής στατιστικής (Καλογήρου, 2015). Μετρά την ομοιότητα των δεδομένων σε μία υπό εξέταση περιοχή, το επίπεδο αλληλεξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών και την αξιολόγηση του συσχετισμού της κάθε μεταβλητής αναφορικά με την χωρική της θέση. (Cliff and Ord, 1973)

Υπάρχουν πολλοί δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης που διαχωρίζονται σε γενικούς και τοπικούς. Οι γενικοί δείκτες αναφέρονται σε τιμές χωρικής εξάρτησης σε ένα μεγάλο αριθμό θέσεων ενώ οι τοπικοί μετρούν τη συσχέτιση μεταξύ μιας τιμής με τις γειτονικές της.

Ο δείκτης Moran's I είναι ένας από τους παλαιότερους και πιο κοινούς δείκτες που χρησιμοποιούνται για να εξετάσουν την ύπαρξη χωρικής αυτοσυσχέτισης σε χωρικά δεδομένα μίας μεταβλητής και είναι γνωστός από το ερευνητικό έργο των Cliff και Ord

(1973) ενώ είναι βασισμένος στην ανάλυση του συντελεστή συσχέτισης Pearson. Πρακτικά, εκφράζει τον βαθμό που η τιμή μιας μεταβλητής σε μια θέση επηρεάζεται από την τιμή σε μια άλλη γειτονική θέση (Φώτης, 2009), ενώ μπορεί να πάρει θετικές ή αρνητικές τιμές.

Global Moran's I

Ο γενικός δείκτης Moran's I αποτελεί έναν δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης και ορίζεται ως το μέτρο του συσχετίσης μεταξύ των γειτονικών παρατηρήσεων σε ένα σχέδιο (Boots and Getis 1988). Ο μαθηματικός τύπος που χρησιμοποιείται όπως εισήχθη από τους Cliff και Ord (1973, 1981) είναι:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Όπου n ο αριθμός των χωρικών ενοτήτων και w_{ij} είναι τα βάρη που ορίζονται με βάση τη χωρική εγγύτητα μεταξύ των παρατηρήσεων. Ο ολικός δείκτης Moran's I παίρνει τιμές από -1 ως $+1$ και η ερμηνεία του είναι παρόμοια με αυτή του συντελεστή συσχέτισης:

- Τιμές κοντά στο $+1$: ισχυρή θετική χωρική αυτοσυσχέτιση
- Τιμές κοντά στο -1 : ισχυρή αρνητική χωρική αυτοσυσχέτιση
- Τιμές κοντά στο 0 : απουσία χωρικής αυτοσυσχέτισης και συνεπώς χωρικών προτύπων. (Καλογήρου, 2015)

Για να υπολογιστεί ο συντελεστής χωρικής αυτοσυσχέτισης μια μεταβλητής πρέπει να συσχετιστούν οι τιμές της μεταβλητής αυτής με όλα τα ζευγάρια των παρατηρήσεων. Υπολογίζεται η διαφορά του μέσου όρου όλων των τιμών από την τιμή ενός συγκεκριμένου χωρικού στοιχείου καθώς και η διαφορά του μέσου όρου από την τιμή κάθε γείτονα του εξεταζόμενου χωρικού στοιχείου και συγκρίνονται οι διαφορές μεταξύ τους. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλα τα χωρικά στοιχεία (Κόρδη, 2016).

Local Moran's I

Ο ορισμός τοπικών δεικτών χωρικής σχέσης προτάθηκε το 1995 από τον Anselin για την ανάγκη μέτρησης τοπικών χωρικών αυτοσυσχέσεων σε μικρότερης κλίμακας περιοχές μελέτης και κατέληξε στον υπολογισμό του τοπικού δείκτη Moran's I, ο οποίος υπολογίζεται από τον τύπο (Καλογήρου, 2015):

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{m_2} \sum_{j=1}^k w_{ij} (x_j - \bar{x}), j \neq i$$

Οι τιμές του Local Moran I κυμαίνονται γύρω από το 0. Θετική τιμή του δείκτη υποδηλώνει χωρική αυτοσυσχέτιση και ότι το χωρικό στοιχείο i , περιβάλλεται από χωρικά στοιχεία των οποίων οι τιμές είναι περίπου όμοιες με την τιμή του. Αντίθετα, μια αρνητική τιμή υποδηλώνει αρνητική αυτοσυσχέτιση και ότι το χωρικό στοιχείο i , περιβάλλεται από χωρικά στοιχεία των οποίων οι τιμές είναι ανόμοιες με την τιμή του. Τα αποτελέσματα του υπολογισμού του τοπικού δείκτη Moran's δημιουργούν χάρτες χωρικών προτύπων στους οποίους εντοπίζονται οι ομαδοποιήσεις των περιοχών με υψηλές ή χαμηλές τιμές καθώς και οι μη στατιστικά σημαντικές περιοχές. (Λιγνού, 2019). Πρόκειται για θεματικούς χάρτες όπου κάθε χωρική οντότητα έχει ταξινομηθεί σε μία από τις παρακάτω πέντε κατηγορίες:

- Υψηλή – Υψηλή (High – High) που αφορά σε χωρικές οντότητες με υψηλή τιμή που συνορεύουν με οντότητες με επίσης υψηλές τιμές της υπό μελέτη μεταβλητής
- Χαμηλή – Χαμηλή (Low – Low) που αφορά σε χωρικές οντότητες με χαμηλή τιμή που συνορεύουν με οντότητες με επίσης χαμηλές τιμές της υπό μελέτη μεταβλητής
- Χαμηλή – Υψηλή (Low – High) που αφορά σε χωρικές οντότητες με χαμηλή τιμή που συνορεύουν με οντότητες με υψηλές τιμές της υπό μελέτη μεταβλητής
- Υψηλή – Χαμηλή (High – Low) που αφορά σε χωρικές οντότητες με υψηλή τιμή που συνορεύουν με οντότητες με χαμηλές τιμές της υπό μελέτη μεταβλητής
- Μη στατιστικά σημαντικό τοπικό δείκτη Moran's I. (Καλογήρου 2015)

2.3. ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Με την ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis) εξετάζεται η σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών με σκοπό την πρόβλεψη των τιμών της μιας, μέσω των τιμών της άλλης (ή των άλλων). Με τον όρο εξαρτημένη μεταβλητή ή απόκρισης (dependent, response variable) νοείται η μεταβλητή της οποίας η τιμή πρόκειται να προβλεφθεί, ενώ με τον όρο ανεξάρτητη ή επεξηγηματική (independent, predictor, casual, input, explanatory variable) νοείται η μεταβλητή η οποία χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Η ανεξάρτητη μεταβλητή δεν θεωρείται τυχαία, αλλά παίρνει καθορισμένες τιμές. Προκειμένου να προσδιοριστεί αν μια ανεξάρτητη μεταβλητή ή συνδυασμός ανεξάρτητων μεταβλητών προκάλεσε τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής

αναπτύσσονται μαθηματικά μοντέλα με την παραγωγή εξισώσεων που περιγράφουν τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών (Καλογήρου, 2015)

Αξίζει να αναφερθεί πως δεδομένου ότι οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται πολλές φορές εκφράζονται σε διαφορετικές κλίμακες και παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ως προς το εύρος των τιμών, κρίνεται σκόπιμο πριν την εφαρμογή της οποιασδήποτε παλινδρόμησης η τυποποίηση των μεταβλητών για την εξαγωγή σωστών αποτελεσμάτων.

2.3.1. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Στην περίπτωση που η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχές μέγεθος και ακολουθεί κανονική κατανομή, μία από τις πλέον διαδεδομένες στατιστικές τεχνικές είναι η γραμμική παλινδρόμηση. Η απλούστερη περίπτωση γραμμικής παλινδρόμησης είναι η απλή γραμμική παλινδρόμηση (simple linear regression). Στην απλή γραμμική παλινδρόμηση υπάρχει μόνο μία ανεξάρτητη μεταβλητή x και μία εξαρτημένη μεταβλητή y , που προσεγγίζεται ως μια γραμμική συνάρτηση του x . Η τιμή y_i της y , για κάθε τιμή x_i της x , δίνεται από τη σχέση (Παντελής, 2012) :

$$y_i = b_0 + b_1x_i + e_i$$

- όπου b_0 είναι ο σταθερός όρος της παλινδρόμησης και δείχνει τι τιμή έχει η εξαρτημένη μεταβλητή όταν η επεξηγηματική έχει την τιμή 0
- b_1 είναι η παράμετρος κλίσης και δείχνει τι μεταβολή θα υποστεί η Y όταν υπάρξει μεταβολή της συγκεκριμένης επεξηγηματικής μεταβλητής κατά μία μονάδα, (αλλιώς ο συντελεστής παλινδρόμησης (regression coefficient).)
- Το τυχαίο σφάλμα e παριστάνει την μεταβλητότητα στο Y η οποία δεν μπορεί να περιγραφεί από την ανεξάρτητη μεταβλητή X και η οποία μπορεί να οφείλεται είτε σε άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές είτε σε τυχαίες διακυμάνσεις.

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται συχνότερα για την εκτίμηση των παραμέτρων b_0 και b_1 , άρα και για την εύρεση της εξίσωσης της βέλτιστης ευθείας που προσαρμόζεται στα δεδομένα, είναι η “μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων”.

Περίπτωση περισσότερες από μία εξαρτημένες μεταβλητές, η διαδικασία ονομάζεται πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση. Η εξίσωση που περιγράφει τη σχέση μεταξύ εξαρτημένης και ανεξαρτήτων μεταβλητών είναι η εξής (όπου m ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών):

$$y = b_0 + \sum_{k=1}^m a_k x_k + e_i$$

Βασική προϋπόθεση της μεθόδου είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές σε μία εξίσωση να μην σχετίζονται μεταξύ τους, δηλαδή να είναι μεταξύ τους γραμμικώς ανεξάρτητες. Η μη πλήρωση αυτής της συνθήκης είναι μία από τις συνηθέστερες πηγές σφαλμάτων, αφού είναι δύσκολο να εξακριβωθεί η επίδραση αποκλειστικά κάθε μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα. Για να ξεπεραστεί αυτό το πιθανό πρόβλημα είναι απαραίτητο να γίνει έλεγχος πολυσυγγραμμικότητας. Στην περίπτωση συγγραμμικότητας δυο μεταβλητών, γίνεται η κατάλληλη διόρθωση και υπολογίζεται η νέα εξίσωση παλινδρόμησης (Χαλικιάς, 2015).

2.3.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Η Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση (Geographically Weighted Regression–GWR) είναι μέθοδος χωρικής ανάλυσης, η οποία επιτρέπει την εξέταση τοπικών διακυμάνσεων σε χωρικές διεργασίες. Σε αντίθεση με την κλασική παλινδρόμηση που αναφέρεται σε υπερτοπική κλίμακα (global scale), η ανάλυση στην γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση προσδιορίζεται σε τοπικό επίπεδο. Επομένως, η GWR στην ανάλυση της συσχέτισης των μεταβλητών συμπεριλαμβάνει και τη χωρική παράμετρο της θέσης (location) (Καλογήρου, 2015).

Η τεχνική GWR επιτρέπει τη βαθμονόμηση ενός τοπικού μοντέλου εκτιμώντας τοπικές παραμέτρους αντί μιας ολικής παραμέτρου για κάθε μεταβλητή. Αυτό είναι δυνατό ορίζοντας και βαθμονομώντας ένα ξεχωριστό μοντέλο γύρω από κάθε παρατήρηση i με γεωγραφικές συντεταγμένες (u_i, v_i) στο οποίο περιλαμβάνονται όλες ή μερικές από τις n παρατηρήσεις του ολικού μοντέλου σταθμισμένες με μια μέθοδο στάθμισης που συνήθως είναι συνάρτηση της απόστασης από το i . Ως τοπικό μοντέλο ορίζεται το σύνολο αυτών των ξεχωριστών μοντέλων που συνήθως είναι τόσα όσες και οι παρατηρήσεις του ολικού μοντέλου (Καλογήρου, 2015). Το τοπικό μοντέλο πολλαπλής γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης και η λύση του με άλγεβρα πινάκων μπορεί να γραφεί ως εξής (Καλογήρου, 2015):

$$y_i = b_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^m a_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i$$

$$\mathbf{b}(u_i, v_i) = (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{y}$$

Όπου $W_{(u_i, v_i)}$ είναι ένα πίνακας (μήτρα) η επί η του οποίου τα στοιχεία εκτός της διαγωνίου είναι 0 και τα στοιχεία της διαγωνίου είναι τα βάρη των παρατηρήσεων του μοντέλου για το σημείο i .

Η μήτρα $W_{(u_i, v_i)}$ προκύπτει από ένα σύστημα στάθμισης που βασίζεται στην εγγύτητα του σημείου παλινδρόμησης i με τα n σημεία δεδομένων j γύρω από το σημείο i (Fotheringham et al., 2002a). Σύμφωνα με τους Fotheringham et al. (2000) «τα στοιχεία από τις παρατηρήσεις κοντά στο i έχουν μεγαλύτερο βάρος από ό,τι τα δεδομένα από τις παρατηρήσεις σε μεγαλύτερη απόσταση. Η διακύμανση των βαρών με το i διακρίνει τη GWR από την παραδοσιακή μέθοδο σταθμισμένων ελαχίστων τετραγώνων όπου ο πίνακας στάθμισης είναι σταθερός. Χαρακτηριστικά, τα βάρη ορίζονται ως οι συνεχείς συναρτήσεις της απόστασης...».

Τα συστήματα στάθμισης (πυρήνες) διαφοροποιούνται ανάλογα με τη συνάρτηση απόστασης που καθορίζει καθένα από αυτά. Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες χωρικών πυρήνων (spatial kernel): ο σταθερός (fixed) και ο προσαρμοστικός (adaptive). Ένα σημαντικό στοιχείο ενός πυρήνα είναι ο εύρος ζώνης του (bandwidth): αυτό καθορίζει την ακτίνα γύρω από το σημείο i που ορίζει την περιοχή στο χώρο (την γεωγραφική περιοχή γύρω από το σημείο i), όπου οι παρατηρήσεις θα πρέπει να σταθμιστούν και συμπεριληφθούν στην παλινδρόμηση. Στην περίπτωση ενός σταθερού πυρήνα, η απόσταση είναι σταθερή σε όλη την περιοχή μελέτης, ενώ στην περίπτωση του προσαρμοστικού πυρήνα η απόσταση είναι μεταβλητή (Καλογήρου, 2015).

2.3.3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΚΑΛΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Σύμφωνα με τους Fotheringham & Rogerson (1993), ο όρος καλή προσαρμογή (goodness of fit) αφορά στην ακρίβεια με την οποία ένα μοντέλο ερμηνεύει γνωστά δεδομένα. Η ακρίβεια αυτή στην παλινδρόμηση μπορεί να εκτιμηθεί από διαφορετικά στατιστικά μέτρα όπως: ο συντελεστής προσδιορισμού (R^2), το κριτήριο Akaike Information Criterion (AIC), το στατιστικό F κ.α. Τα στατιστικά αυτά αφορούν την καλή προσαρμογή του μοντέλου συνολικά.

Για την εκτίμηση της στατιστικής σημαντικότητας των εκτιμημένων παραμέτρων των ανεξάρτητων μεταβλητών υπολογίζονται στατιστικά μέτρα όπως το t- Test και η τιμή sig. ενώ για τον έλεγχο πολυσυγγραμμικότητας μπορούν να υπολογιστούν συντελεστές όπως ο συντελεστής Pearson και VIF .

2.3.3.1. ΠΟΛΥΣΥΓΓΡΑΜΜΙΚΟΤΗΤΑ

Ένα ζήτημα των μοντέλων παλινδρόμησης είναι η πολυσυγγραμμικότητα (multicollinearity). Πρόκειται για ένα πρόβλημα που προκύπτει όταν ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ δύο ανεξάρτητων μεταβλητών είναι υψηλός. Σε μια τέτοια περίπτωση, το μοντέλο δεν είναι αποτελεσματικό, οι συντελεστές είναι μεροληπτικοί (biased) και η ερμηνεία της επίδρασης μιας ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη μεταβλητή δεν είναι σαφής, δεδομένου ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή στο μοντέλο μπορεί να ερμηνεύει άλλες επιδράσεις από αυτές που αναμένονται. Για να ξεπεραστεί αυτό το πιθανό πρόβλημα είναι απαραίτητο να γίνει έλεγχος πολυσυγγραμμικότητας. Αυτός ο έλεγχος συνήθως γίνεται με τον υπολογισμό συντελεστών συσχέτισης όλων των πιθανών συνδυασμών των ανεξάρτητων μεταβλητών (Καλογήρου, 2015).

Το πιο κοινό μέτρο συσχέτισης είναι ο Pearson Product Moment Correlation (Pearson συσχέτιση). Ο συντελεστής Pearson αποτελεί το μέτρο του μεγέθους της γραμμικής συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών. Παίρνει τιμές στο κλειστό διάστημα [-1 , 1] και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Όπου x και y οι μέσες τιμές δειγμάτων των δύο μεταβλητών. Όταν οι δύο μεταβλητές προκύπτουν συσχετισμένες, αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συνδέονται με κάποια σχέση (Καρλής, 2005). Για τον έλεγχο της συσχέτισης ισχύουν:

- Αν $r = \pm 1$ τότε υπάρχει τέλεια γραμμική συσχέτιση.
- Αν $-0.3 \leq r < 0.3$ δεν υπάρχει γραμμική συσχέτιση.
- Αν $-0,5 < r \leq -0,3$ ή $0,3 \leq r < 0,5$ υπάρχει ασθενής γραμμική συσχέτιση.
- Αν $-0,7 < r \leq -0,5$ ή $0,5 \leq r < 0,7$ υπάρχει μέση γραμμική συσχέτιση.
- Αν $-0,8 < r \leq -0,7$ ή $0,7 \leq r < 0,8$ υπάρχει ισχυρή γραμμική συσχέτιση.
- Αν $-1 < r \leq -0,8$ ή $0,8 \leq r < 1$ υπάρχει πολύ ισχυρή γραμμική συσχέτιση.

Θετικές τιμές του r δεν υποδηλώνουν, κατ' ανάγκη μεγαλύτερο βαθμό γραμμικής συσχέτισης από το βαθμό γραμμικής συσχέτισης που υποδηλώνουν αρνητικές τιμές του r.

Ο βαθμός γραμμικής συσχέτισης καθορίζεται από την απόλυτη τιμή του r και όχι από το πρόσημο του r . Το πρόσημο του r καθορίζει το είδος, μόνο, της συσχέτισης (θετική ή αρνητική). Μας πληροφορεί δηλαδή για το αν αύξηση της μιας μεταβλητής αντιστοιχεί σε αύξηση ή σε μείωση της άλλης μεταβλητής (Αδαμόπουλος κ.ά., 1999).

Όπως προαναφέρθηκε, σε περίπτωση συγγραμικότητας δυο μεταβλητών γίνεται η κατάλληλη διόρθωση και υπολογίζεται η νέα εξίσωση παλινδρόμησης η οποία περιλαμβάνει μια μεταβλητή εκ του συνόλου των συγγραμικών.

2.3.3.2. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ

Οι γραμμικές παλινδρομήσεις, όπως προαναφέρθηκε, στηρίζονται στη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και έχουν ως βασικό κριτήριο αξιοπιστίας την τιμή του συντελεστή συσχέτισης R . Ο συντελεστής πολλαπλής συσχέτισης R αποτελεί ένα μέτρο του κατά πόσον υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής y και των ανεξάρτητων μεταβλητών x_1, x_2, \dots, x_k στο σύνολό τους. Ορίζεται ως συνάρτηση του συντελεστή προσδιορισμού R^2 . Ο συντελεστής προσδιορισμού (coefficient of determination) αποτελεί ένα μέτρο για να κρίνουμε αν η ευθεία παλινδρόμησης προσαρμόζεται ικανοποιητικά στα δεδομένα ισούται με το ποσοστό της ολικής μεταβολής που οφείλεται στην παλινδρόμηση και δίδεται από τη σχέση:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 - \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = \frac{\hat{\beta}^T X^T y - n\bar{y}^2}{(n-1)S_y^2}$$

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 εκφράζει το ποσοστό της συνολικής μεταβλητότητας που εξηγείται από το μοντέλο παλινδρόμησης. Μια παραλλαγή του συντελεστή προσδιορισμού είναι ο τροποποιημένος συντελεστής προσδιορισμού (adjusted coefficient of the termination). Ο συντελεστής αυτός εκφράζει το πόσο αξιόπιστο είναι το πρότυπο που δημιουργήθηκε με την παλινδρόμηση και το ποσοστό της μεταβολής της εξαρτημένης μεταβλητής που μπορεί να εξηγηθεί από τη σχέση που προκύπτει.

Το πεδίο τιμών του R^2 στο κλειστό διάστημα $[0, 1]$. Η τιμή 0 αντιστοιχεί στην περίπτωση που δεν υπάρχει καμία γραμμική συσχέτιση, ενώ όταν η τιμή φτάσει τη μονάδα, τότε υπάρχει απόλυτη γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών. Σφάλμα απόκλισης καλείται η διαφορά της πραγματικής από την εκτιμώμενη τιμή. Πρόκειται δηλαδή για σημεία τα οποία είναι απομακρυσμένα από την ευθεία παλινδρόμησης σε σχέση με τα υπόλοιπα που είναι ομοιόμορφα διασπαρμένα γύρω από την ευθεία και προκαλούν στατιστικό θόρυβο.

Τέτοια σημεία, τα οποία καλούνται outliers, χρήζουν προσεκτικής μελέτης ούτως ώστε να δικαιολογηθεί η παρουσία τους (Καλογήρου, 2015)

2.3.3.3. T-TEST

Ο πιο απλός τρόπος εκτίμησης της στατιστικής σημαντικότητας των εκτιμημένων παραμέτρων είναι ο έλεγχος υπόθεσης με τη βοήθεια του T-test. Η καμπύλη της κατανομής Student's t μοιάζει με την καμπύλη της κανονικής κατανομής (είναι συμμετρική γύρω από το 0). Θέτουμε ως μηδενική υπόθεση (H_0) αυτή για την οποία αμφιβάλλουμε, αυτή που αμφισβητείται, και εξετάζουμε αν ένα τυχαίο δείγμα που παίρνουμε από τον πληθυσμό συνηγορεί-δίνει αποδείξεις υπέρ της απόρριψής της, έναντι της εναλλακτικής (H_1).

Προϋπόθεση για την εφαρμογή του T-test και την αξιολόγηση του μοντέλου είναι η κανονικότητα των μεταβλητών (κανονική κατανομή). Το t-test αξιολογεί εάν οι μέσοι δύο ομάδων είναι στατιστικά διαφορετικοί ο ένας από τον άλλο. Αν η επιρροή αυτή είναι σημαντική τότε η συγκεκριμένη μεταβλητή πρέπει να συμπεριληφθεί στην ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να αποκλειστεί. Οι τιμές που μπορεί να λάβει κυμαίνονται από μείον άπειρο έως συν άπειρο. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόλυτη τιμή του τόσο μεγαλύτερη είναι η επιρροή της συγκεκριμένης μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα. Ανάλογα με το επίπεδο σημαντικότητας στο οποίο μας ενδιαφέρει να βρίσκονται τα αποτελέσματα της έρευνας υπάρχουν πίνακες που δίνουν την τιμή του t-test πάνω από την οποία η συγκεκριμένη μεταβλητή πρέπει να συμπεριληφθεί στο μαθηματικό πρότυπο. Προκύπτει ότι για διάστημα εμπιστοσύνης 95% μία μεταβλητή μπορεί να παραμείνει στο πρότυπο αν η απόλυτη τιμή του δείκτη t του συντελεστή της είναι μεγαλύτερη από 1,945.

2.3.3.4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ (P-VALUE)

Η p-value (observed level of significance ή probability value ή p-value) μιας δοκιμής στατιστικής σημαντικότητας αντιπροσωπεύει την πιθανότητα της λήψης τιμών της στατιστικής δοκιμής που είναι ίσες με ή μεγαλύτερες στο μέγεθος από την παρατηρηθείσα στατιστική δοκιμή. Η τιμή του p-value αντιπροσωπεύει έναν μειωτικό δείκτη της αξιοπιστίας του αποτελέσματος (Brownlee, 1960). Όσο πιο υψηλό είναι το p-value, τόσο λιγότερο σημαντική είναι η παρατηρηθείσα σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Συγκεκριμένα, το p-value παριστάνει την πιθανότητα του λάθους που περιλαμβάνεται στην αποδοχή του παρατηρηθέντος αποτελέσματος ως έγκυρου, δηλαδή ως "αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού". Όσο η τιμή p μιας μεταβλητής τείνει στο 0 τόσο αυξάνεται το επίπεδο σημαντικότητας. Είναι σύνηθες στις κοινωνικές έρευνες να τίθεται ένα επίπεδο σημαντικότητας (α level)=0.05 και οι τιμές από αυτό και κάτω να αντιμετωπίζονται ως

ένα αποδεκτό “επίπεδο λάθους”. Συνεπώς, η τιμή p θα πρέπει είναι μικρότερη ή ίση με 0,05, ώστε μια μεταβλητή να είναι στατιστικά σημαντική (Παπαδόπουλος, 2015)

2.3.3.5. AICc (AKAIKE INFORMATION CRITERION).

Έναν πολύ σημαντικό δείκτη για την αξιολόγηση της παλινδρόμησης αποτελεί ο δείκτης AICc (Akaike Information Criterion). Ο δείκτης αυτός παρουσιάζει το πόσο καλά προσαρμόζεται το μοντέλο στα δεδομένα και επομένως αποτελεί εργαλείο αποδοχής ή απόρριψης του μοντέλου που θα προκύψει. Με την ελαχιστοποίηση του δείκτη AICc προκύπτει η παράμετρος του εύρους γειτνίασης (Kernel bandwidth) (Παπαδόπουλος, 2015).

3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Η συγκεκριμένη έρευνα, όπως έχει ήδη αναφερθεί ασχολείται με την μελέτη των πληθυσμιακών μεταβολών στην Ελλάδα. Έχοντας υπ' όψιν τη μεθοδολογία που περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο θα γίνει προσπάθεια συσχέτισης του ποσοστού μεταβολής πληθυσμού της περιόδου 1991-2011, το οποίο αποτελεί την εξαρτημένη μεταβλητή, με πλήθος ανεξάρτητων μεταβλητών τη χρονική στιγμή 2001 με στόχο τη δημιουργία ενός υποδείγματος πληθυσμιακής εξέλιξης.

3.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ, ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Περιοχή μελέτης της παρούσας έρευνας αποτελεί η Ελλάδα. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο καλλικρατικών δήμων. Για το εξεταζόμενο θέμα η κλίμακα αυτή θεωρήθηκε κατάλληλη καθώς η επιλογή μικρότερης θα προκαλούσε σημαντικό στατιστικό θόρυβο (μη αντιπροσωπευτικότητα των πολύ μικρών πληθυσμών). Η σημερινή διοικητική διαίρεση της διαμορφώθηκε από το Πρόγραμμα Καλλικράτης (Ν. 3852/2010) σύμφωνα με το οποίο η Ελλάδα διαιρείται σε επτά αποκεντρωμένες διοικήσεις, δεκατρείς περιφέρειες και 325 δήμους. Για να υπάρχει δυνατότητα διαχρονικής ανάλυσης, έγιναν οι απαραίτητες προσαρμογές των διοικητικών διαιρέσεων των προηγούμενων απογραφικών ετών στα σημερινά διοικητικά όρια. Τα δεδομένα προέρχονται από τις απογραφές πληθυσμού (ΕΛΣΤΑΤ) του ετών 1991(t_1), 2001(t_2) και 2011(t_3).

3.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Σε πρώτο επίπεδο, το σύνολο των υπό εξέταση ανεξάρτητων μεταβλητών επιλέχθηκε με βάση τον ερμηνευτικό τους ρόλο στηριζόμενοι στην βιβλιογραφία.

Συγκεντρώθηκαν τέσσερις ομάδες ανεξάρτητων μεταβλητών: (i) δημογραφικές μεταβλητές (ii) κοινωνικές μεταβλητές, (iii) οικονομικές μεταβλητές, (iv) μεταβλητές γεωμορφολογίας, (v) μεταβλητές υποδομών, ενώ σαν εξαρτημένη μεταβλητή εισήχθη το ποσοστό μεταβολής μόνιμου πληθυσμού 1991-2011. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές υπολογίζονται και αναλύονται για τη χρονική στιγμή $t_2=2001$, οι τιμές της οποίας θα λειτουργήσουν ερμηνευτικά στη μεταβολή του ποσοστού του μόνιμου πληθυσμού από τη στιγμή $t_1=1991$ έως τη στιγμή $t_2=2011$.

Παρακάτω, περιγράφονται αναλυτικά όλες οι ομάδες ανεξάρτητων μεταβλητών καθώς και η εξαρτημένη:

Εξαρτημένη μεταβλητή

Μεταβολή μόνιμου πληθυσμού 1991-2011: Ο λόγος της διαφοράς που προκύπτει από τη μεταβολή ενός πληθυσμού ανάμεσα σε δύο ημερολογιακά έτη (2011-1991) προς τον πληθυσμό του έτους εκκίνησης(1991)×100 (Κοτζαμάνης, Λεξικό δημογραφικών όρων:32).

Ανεξάρτητες μεταβλητές

- (i) Δημογραφικές μεταβλητές

Δείκτης γήρανσης (2001): Ο λόγος των ατόμων 65+ ετών προς τον πληθυσμό των παιδιών ηλικίας 0-14 ετών. Επομένως, ο αναλογών αριθμός ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω επί 100 παιδιών. Ο λόγος αυτός εκφράζεται συνήθως επί τοις % (Κοτζαμάνης, Λεξικό δημογραφικών όρων:7).

Δείκτης αντικατάστασης (2001): Ο λόγος των ατόμων ηλικίας 15-19 ετών προς τον πληθυσμό ατόμων ηλικίας 60-64 ετών (ο λόγος αυτός συνήθως εκφράζεται επί τοις %). Επομένως, ο αναλογών αριθμός νέων 15-19 ετών ως προς 100 άτομα ηλικίας 60-64 ετών. Ο δείκτης αυτός δίδει τη σχέση ανάμεσα στα άτομα που θα έχουν τη νόμιμη ηλικία για να εργασθούν εισερχόμενα στην αγορά εργασίας και τα άτομα που θα έχουν την ηλικία συνταξιοδότησης εάν ήταν ήδη ενταγμένα στον οικονομικά ενεργό πληθυσμό. Ο δείκτης αυτός είναι ένα δημογραφικός και όχι ένας οικονομικός δείκτης καθώς η ηλικιακή ομάδα των 10-14 ετών (ή ακόμη των 15-19 ετών) δεν δύναται να ταυτισθεί με τους εισερχόμενους στην αγορά εργασίας και η ομάδα των 60-64 ετών με τους εξερχόμενους από αυτήν (Κοτζαμάνης, Λεξικό δημογραφικών όρων:7).

- (ii) Κοινωνικές μεταβλητές

Δείκτης εισερχομένων (2001): ο λόγος των κατοίκων που 5 χρόνια πριν την απογραφή διέμεναν σε διαφορετικό Δήμο, ή περιφέρεια ή σε χώρα του εξωτερικού προς το σύνολο του μόνιμου πληθυσμού.

- (iii) Οικονομικές μεταβλητές

Δείκτης κενών κατοικιών (2001): Ο λόγος των κενών κατοικιών (εξοχικές-δευτερεύουσες, ενοικίαση-πώληση, εγκαταλελειμμένες) προς το σύνολο των κατοικιών.

Δείκτης ανεργίας (2001): ο λόγος των ανέργων ηλικίας 15 και άνω προς το σύνολο του εργατικού δυναμικού, δηλαδή το σύνολο των απασχολούμενων αλλά και των ανέργων (έχουν δηλώσει ότι επιθυμούν και είναι διαθέσιμοι να εργασθούν)

(iv) Μεταβλητές γεωμορφολογίας

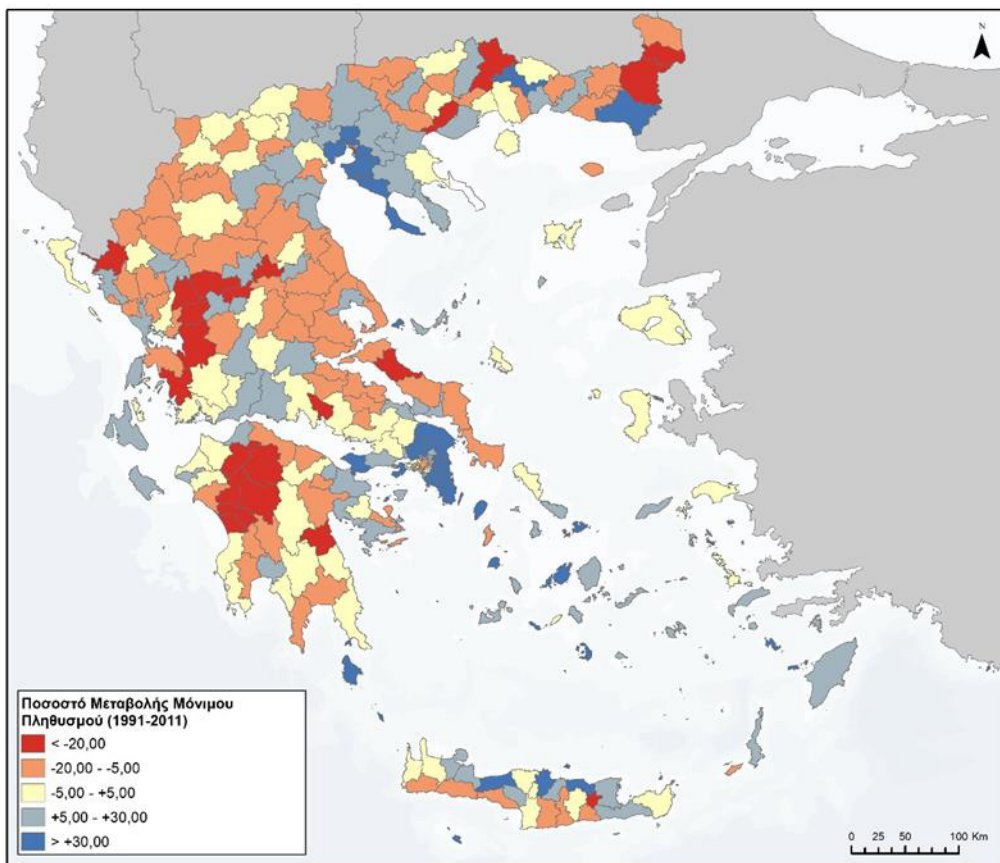
Μέσο υψόμετρο: Το μέσο υψόμετρο κάθε δήμου. Εξήχθη από τη στατιστική ανάλυση του raster υψομετρικών δεδομένων (Digital Elevation - Shuttle Radar Topography Mission (SRTM))

(v) Μεταβλητές Υποδομών

Πυκνότητα οδικού δικτύου (2001): Η σταθμισμένη μέση πυκνότητα του υφιστάμενου οδικού δικτύου. Σύμφωνα με τον Ν . 3155/55 το εθνικό δίκτυο κατατάσσεται σε Βασικό – Πρωτεύον Εθνικό (Β.Ε.Ο.Δ.), Δευτερεύον Εθνικό (Δ.Ε.Ο.Δ.) και Τριτεύον Εθνικό (Τ.Ε.Ο.Δ.). Από vector αρχείο του εθνικού οδικού δικτύου υπολογίστηκε η πυκνότητα βάζοντας ως βάρη αριθμούς που αντιπροσωπεύουν το μέγιστο φόρτο που μπορεί να δεχθεί η κάθε κατηγορία ανάλογα με τις λωρίδες κυκλοφορίας (Πρωτεύον εθνικό- 6, Δευτερεύον εθνικό- 2, Τριτεύον εθνικό- 3). Στη συνέχεια από το raster αρχείο που εξήχθη υπολογίστηκαν στατιστικά στοιχεία της πυκνότητας του οδικού δικτύου για κάθε δήμο.

3.3. ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Με στόχο την κατανόηση της χωρικής κατανομής των δεδομένων, πραγματοποιείται διερευνητική και γεωστατιστική ανάλυση όλων των μεταβλητών. Εξετάζεται η στατιστική συμπεριφορά των δεδομένων και διερευνάται η πιθανή άνιση γεωγραφική κατανομή τους. Σε ένα πρώτο επίπεδο αποτυπώνονται χαρτογραφικά τα ποσοστά μεταβολής του μόνιμου πληθυσμού 1991- 2011 (Χάρτης 1), η πυκνότητα του οδικού δικτύου- 2001 (Χάρτης 2) και ο χωροθετικός δείκτης των υπόλοιπων μεταβλητών (2001). Σε δεύτερο επίπεδο γίνεται έλεγχος χωρικής αυτοσυσχέτισης για καθεμία από τις μεταβλητές.



Χάρτης 1. Ποσοστό μεταβολής μόνιμου πληθυσμού (1991-2011)

Από τον παραπάνω χάρτη παρατηρούμε σαφείς χωρικές ενότητες με έντονη μείωση και αύξηση αντίστοιχα πληθυσμού την τελευταία εικοσαετία. Στην περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης ο ορεινός όγκος Διδυμότειχου και Σουφλίου παρουσιάζει σημαντική μείωση σε αντίθεση με την πεδιάδα της Ορεστιάδας που διατηρεί σταθερό πληθυσμό καθώς αποτελεί αγροτικό κέντρο. Αντίστοιχα τα αστικά κέντρα Αλεξανδρούπολης, Κομοτηνής, Ξανθής και Δράμας παρουσιάζουν αύξηση του πληθυσμού. Ο δήμος Παρανεστίου δεν έχει επηρεαστεί από την αύξηση του πληθυσμού της Δράμας

καθώς οι περισσότεροι οικισμοί είναι ορεινοί με δύσκολη πρόσβαση. Αντίθετα δυτικά της Δράμας οι δήμοι διατηρούν σταθερό τον πληθυσμό τους λόγω της αγροτική παραγωγής.

Όσον αφορά την κεντρική Μακεδονία ο αναπτυξιακός άξονας από Κασσάνδρα μέχρι Κιλκίς είναι εμφανής. Προς το νότο η αύξηση πληθυσμού οφείλεται σε τουριστικές δραστηριότητες ενώ προς το βορρά αποτελεί πύλη εισόδου στη Βόρεια Μακεδονία και συνδέεται με άξονα ανάπτυξης προς την Ευρώπη. Η ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης παρουσιάζει αύξηση πληθυσμού στα νοτιοανατολικά (ανατολικές συνοικίες) που μετατρέπονται σε προνομιούχοι χώροι αστικής οίκησης συμβάλλοντας στην προαστιοποίηση του κέντρου της Θεσσαλονίκης. Οι νέοι τόποι κατοικίας στην προαστιακή ζώνη, που απορροφούν τα ανερχόμενα κοινωνικά στρώματα, αφήνουν χώρο στο κέντρο της πόλης για στρώματα χαμηλής εισοδηματικής επιφάνειας και τους νέους οικονομικούς μετανάστες (Καυκαλάς κ.α., 2008: 55). Αξίζει να σημειωθεί ότι ακραίες θετικές τιμές εμφανίζουν οι δήμοι Ωραιοκαστρου (141%) Θέρμης (151%) και Θερμαϊκού(157%), γεγονός που επαληθεύει τη φυγή των μεσοαστικών στρωμάτων προς τους περιφερειακούς οικισμούς. Βορειοδυτικά του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης, που περιλαμβάνει περιοχές εγκατάστασης ως επί των πλείστων μεταναστών, μεγάλη αύξηση (της τάξης του 120%) παρατηρείται στο δήμο Εύοσμου- Κορδελιού. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η έντονη μείωση του δήμου Θεσσαλονίκης που αγγίζει το 24%.

Όσον αφορά την Ήπειρο, τα παράλια Ηγουμενίτσα (λιμάνι), Πάργα και Πρέβεζα (τουριστικοί προορισμοί) εμφανίζουν μικρή αύξηση του πληθυσμού. Ο δήμος Φιλιατών παρουσιάζει έντονη μείωση (25%). Αύξηση επίσης παρουσιάζει ο Δήμος Ιωαννιτών ως αστικό κέντρων όπως και ο όμορος δήμος Βόρειων Τζουμέρκων.

Στη Θεσσαλία είναι σαφής η πληθυσμιακή αύξηση του δίπολου Λάρισα- Βόλος και η πληθυσμιακή μείωση των υπόλοιπων δήμων. Δήμοι που συγκεντρώνουν παραθεριστική κατοικία στα παράλια (πχ. Πήλιο) εμφανίζουν μείωση του πληθυσμού. Σημαντική μείωση εμφανίζουν οι δήμοι Μουζακίου(-26%) και Πύλης(-28%).

Η Δυτική Ελλάδα εμφανίζει έντονη μείωση σε αρκετούς Δήμους. Αναλυτικότερα, ο δήμος Ξηρομέρου(-22%), ο δήμος Αμφιλοχίας(-25%), ο δήμος Γεωργίου Καραϊσκάκη(-29%), ο δήμος Ερυμάνθου(-26%), ο δήμος Καλαβρύτων (-23%), ο δήμος Αρχαίας Ολυμπίας(-22%) ο δήμος Ανδρίτσαινας(-26%) και ο δήμος Ζαχάρως(-30%). Μικρή αύξηση εμφανίζει το αστικό κέντρο της Πάτρας (12%)

Παρατηρείται λοιπόν η δημιουργία μια μεγάλης χωρικής ενότητας που παρουσιάζει σημαντική μείωση και περιλαμβάνει δήμους της Δυτικής Ελλάδας της Ηπείρου και της

Θεσσαλίας. Αποτελείται από τους Δήμους Ξηραμέρου, Αμφιλοχίας, Γεωργίου Καραϊσκάκη, Κεντρικών Τζουμέρκων, Πύλης και Μουζακίου, περιοχές με βασική οικονομική δραστηριότητα την αγροτική παραγωγή.

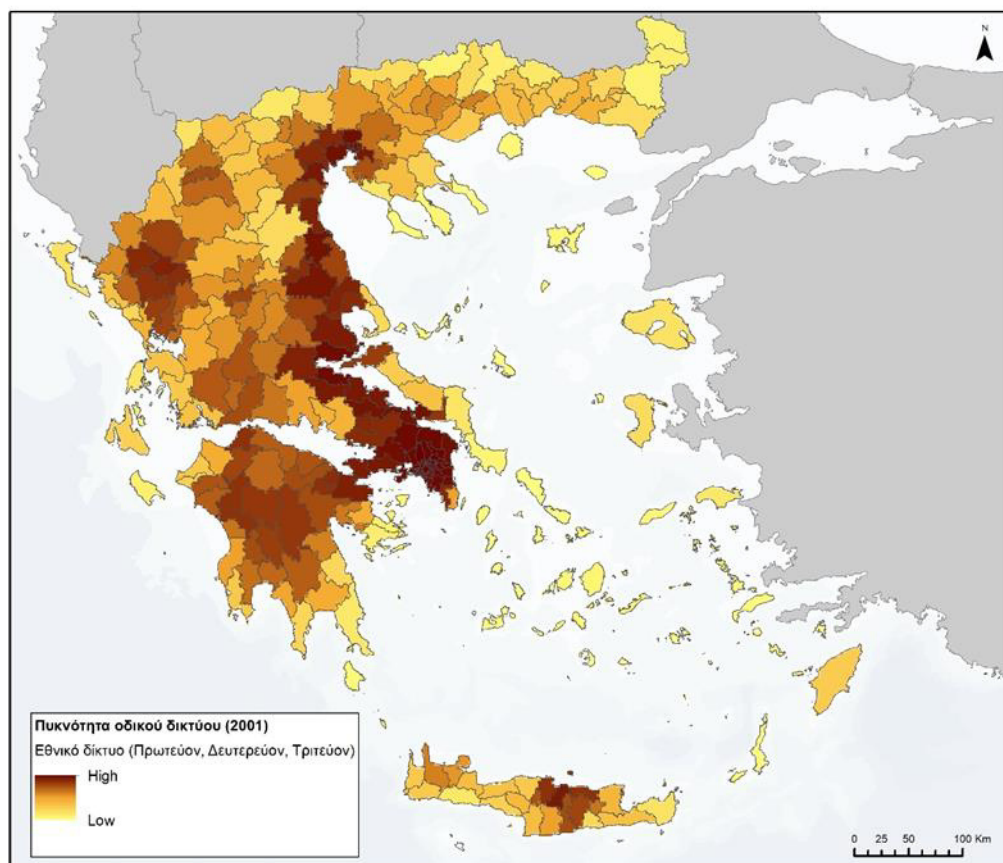
Όσον αφορά τη Στερεά Ελλάδα το μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας όπου παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού εκτός του δήμου Αθηναίων στον οποίο παρατηρείται μείωση της τάξης του 20%. Αξίζει να αναφερθεί ότι ακραίες τιμές παρουσιάζουν ο δήμος Μαρκόπουλου Μεσογαίας (115%), Σαρωνικού (122%), Ραφήνας(128%), Σπάτων (129%), Διόνυσου (133%) και Παλλήνης (146%), δήμοι που συγκροτούν τα Μεσόγεια της Ανατολικής Αττικής και εκτείνονται ανατολικά του Υμηττού. Από τη δεκαετία του '90 , ξεκίνησε η εσωτερική μετακίνηση προς τα βόρεια και ανατολικά ,στην πεδιάδα των Μεσογείων, οι οποίες από περιοχές Β κατοικίας σταδιακά μετατρέπονται σε περιοχές Α κατοικίας. Σε αυτό το φαινόμενο σημαντικό ρόλο έχουν τα έργα υποδομής που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια (νέο αεροδρόμιο, Αττική οδός, προαστιακός σιδηρόδρομος) τα οποία καθιστούν το χώρο αυτό ελκυστικότερο, σε σχέση με το κορεσμένο και υποβαθμισμένο κέντρο του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Βαΐου, Μαντουβάλου, 2004). Εμφανής είναι επίσης ο αναπτυξιακός άξονας Αθηνών Κορίνθου.

Η περιφέρεια Πελοποννήσου εμφανίζει έντονη μείωση στους Δήμους Βόρειας Κυνουρίας(-22%) και Γορτυνίας(-36%) ενώ μικρή αύξηση παρουσιάζει μόνο ο δήμος Καλαμάτας (12%). Είναι εμφανής και εδώ η δημιουργία μια χωρικής ενότητας δήμων με σαφή πληθυσμιακή μείωση που περιλαμβάνει δήμους της Δυτικής Ελλάδας και της Πελοποννήσου.

Στην Κρήτη είναι σαφής ο διαχωρισμός βορρά και νότου στην πληθυσμιακή εξέλιξη. Στο βόριο κομμάτι υπάρχουν ανεπτυγμένες τουριστικές δραστηριότητες που προσελκύουν πληθυσμό. Οι μέγιστες θετικές τιμές εντοπίζονται στο δήμο Ρεθύμνης(43%) και στο δήμο Μαλεβιζίου(60%) όπου πλέον λειτουργεί ως προάστιο του δήμου Ηρακλείου. Ακραία τιμή μείωσης εμφανίζει το Οροπέδιο Λασιθίου (-40%).

Τα νησιά του Νοτίου Αιγαίου εμφανίζουν ως επί των πλείστων αύξηση. Στα μεγαλύτερα νησιά ο χαρακτήρας τους και το συγκριτικά ηπιότερο κλίμα ευνοούν την συγκράτηση ή και άφιξη ατόμων τρίτης ηλικίας, η δε παρουσία αλλοδαπών από τις χώρες της Ε.Ε. είναι σημαντική. Η τουριστική δραστηριότητα των νησιών επίσης προσελκύει μόνιμο εργατικό δυναμικό αυξάνοντας τον πληθυσμό. Αξίζει εδώ να σημειωθεί μια σημαντική διαφορά μεταξύ παραθερισμού και τουρισμού. Ο τουρισμός (πχ. Νησιά Αιγαίου) είναι μια

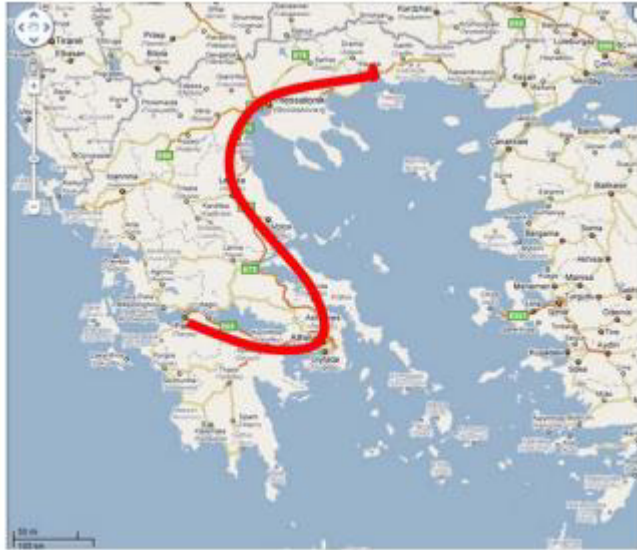
παραγωγική δραστηριότητα που αυξάνει τις θέσεις εργασίας σε αντίθεση με τον παραθερισμό (πχ. Πήλιο, Εύβοια) που δεν παράγει προστιθέμενη αξία.



Χάρτης 2. Πυκνότητα οδικού δικτύου (2001)

Οι μεταφορές συνιστούν το σύνολο των οργανωμένων ανθρώπινων δράσεων, οι οποίες αποσκοπούν στην ικανοποίηση της ανάγκης του ανθρώπου για επικοινωνία και κινητικότητα και αφορούν την κάλυψη των χωρικών αποστάσεων και των χωρικών περιορισμών που εμφανίζονται από τη διασπορά των θέσεων των κοινωνικών σχηματισμών και των κοινωνικών δραστηριοτήτων (Τσιώτας et al, 2019). Ως εκ τούτου ο σχεδιασμός τους επηρεάζει την κινητικότητα των πληθυσμών.

Το 2001 βασικός εθνικός οδικός άξονας ήταν, όπως παρατηρούμε και στον Χάρτη 2, η ΠΑΘΕ, ο οποίος ενώνει τα δυο μεγάλα αστικά κέντρα δημιουργώντας πληθυσμιακή και οικονομική ανισοκατανομή. Σύμφωνα με τον Σκάγιαννη(2009) πάνω στον οδικό άξονα της ΠΑΘΕ δημιουργήθηκε ο αναπτυξιακός άξονας S (Εικόνα 1). Ξεκινά από την Πάτρα και μέσω Αθήνας και Θεσσαλονίκης καταλήγει στην Καβάλα, και περιλαμβάνει μερικές από τις σημαντικότερες πόλεις με τη μεγαλύτερη ανάπτυξη.



Εικόνα 1. Ο αναπτυξιακός άξονας S

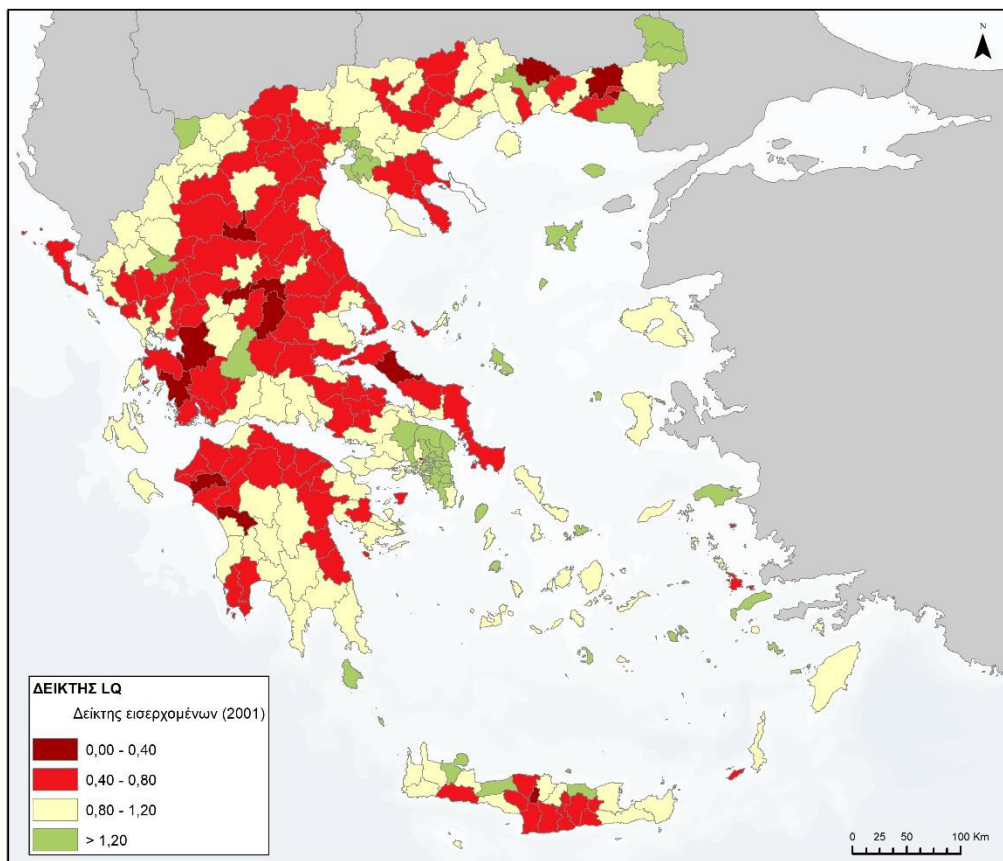
Από τον μόνιμο πληθυσμό που καταγράφηκε το 2001 στην Ελλάδα, το 61,27% συγκεντρώνεται σε περιοχές κατά μήκος του άξονα της ΠΑΘΕ και από αυτούς, το 83,60% ζουν στις βασικές πόλεις ή σε γειτονικές μικρότερες αποτελώντας το 51,22% του ελληνικού πληθυσμού. Σε οικονομικό πεδίο, οι νομοί του άξονα S αύξησαν το ΑΕΠ τους από 69,95% σε 72,65% μεταξύ του 2001 και του 2005 (Σκάγιαννης, 2009). Η χωρικά ανισόμετρα ανάπτυξη (πόλωση) λόγω του οδικού δικτύου το 2001 είναι εμφανής.

3.3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ LQ

Στο παρόν στάδιο της έρευνας πραγματοποιείται ανάλυση με τη χρήση του χωροθετικού δείκτη LQ. Μέσω του δείκτη είναι δυνατή η μέτρηση της σύγκλισης ή της απόκλισης της ανεξάρτητης και των ερμηνευτικών μεταβλητών κάθε δήμου από τον μέσο όρο της χώρας καθώς και η γεωγραφική ομοιότητα ή διαφοροποίηση μεταξύ των δήμων.

Ο δείκτης LQ είναι ένα μέτρο που εκφράζει την συγκέντρωση μιας μεταβλητής σε μια περιοχή. Όταν ο δείκτης λαμβάνει την τιμή 1 σημαίνει ότι η υπό εξέταση περιοχή εμφανίζει την ίδια ένταση του εκάστοτε δείκτη συγκριτικά με αυτόν της χώρας. Τιμές μικρότερες της μονάδας υποδεικνύουν χαμηλότερη ένταση ενώ μεγαλύτερες της μονάδας μεγαλύτερη αντίστοιχα.

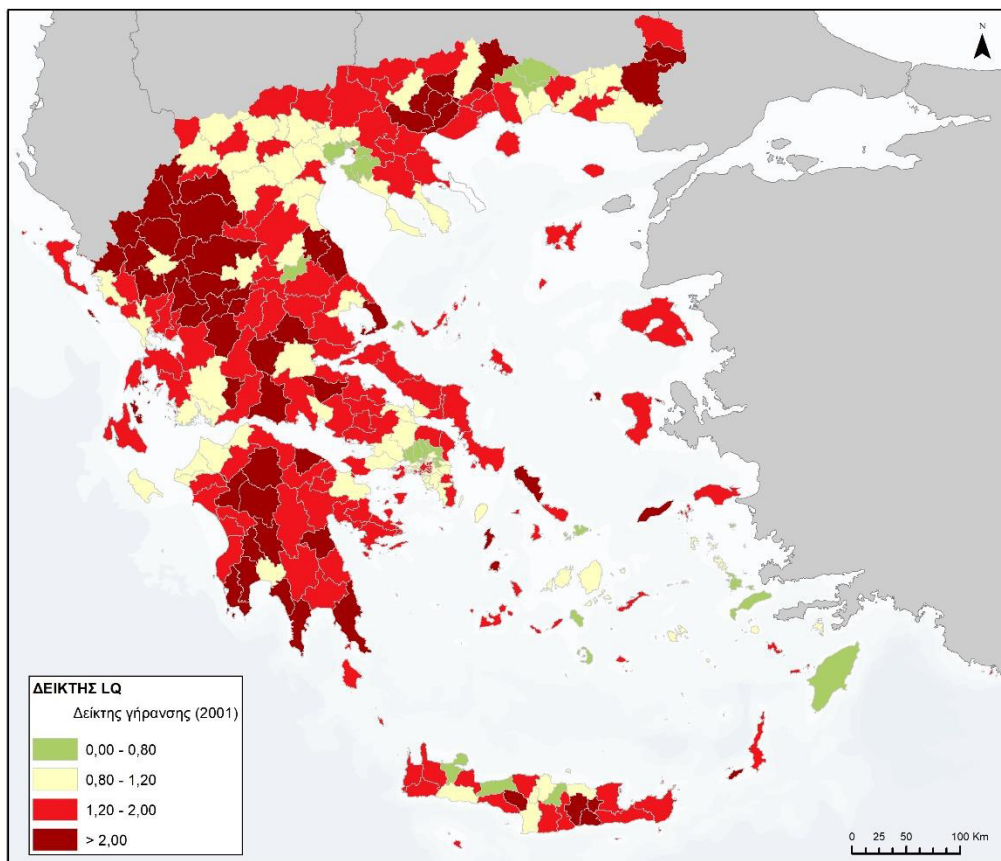
Ο χωροθετικός δείκτης LQ υπολογίσθηκε για τις ανεξάρτητες μεταβλητές: Δείκτης εισερχομένων (Χάρτης 3), Δείκτης γήρανσης (Χάρτης 4), Δείκτης αντικατάστασης (Χάρτης 5), Δείκτης ανεργίας (Χάρτης 6), Δείκτης κενών κατοικιών (Χάρτης 7) για το 2001, χρονική στιγμή που θα χρησιμοποιηθεί με σκοπό τη βαθμονόμηση του μοντέλου.



Χάρτης 3. LQ Δείκτη εισερχομένων (2001)

Όσον αφορά το δείκτη εισερχόμενου πληθυσμού ο Χάρτης 3 αναπαράγει εν μέρει τον χάρτη των πληθυσμιακών μεταβολών. Ουσιαστικά ο δείκτης αποτυπώνει την ελκτικότητα των δήμων μέσω της επιλογής της μετεγκατάστασης πληθυσμού για διάφορους λόγους.

Μεγάλη ένταση διαπιστώνεται στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής και στους δήμους που βρίσκονται στα ανατολικά, στους δήμους που συγκροτούν τα Μεσόγεια. Αντίστοιχα παρατηρείται μεγάλη εισροή στο πολεοδομικό συγκρότημα Θεσσαλονίκης. Πολύ μικρό ποσοστό εισερχομένων σε σχέση με τον εθνικό μέσο όρο παρουσιάζουν οι δήμοι Ξηρομέρου, Αμφιλοχίας, Γεωργίου Καραϊσκάκη, Ανδρίτσαινας και Μαντουδίου. Εντύπωση προκαλούν τα υψηλά ποσοστά εισερχομένων στους Δήμους Πρεσπών, Ορεστιάδας και Διδυμότειχου.



Χάρτης 4. LQ Δείκτη γήρανσης (2001)

Σύμφωνα με τις τελευταίες απογραφές (2001, 2011) στην Ελλάδα, η τάση για τη γήρανση του πληθυσμού (η τάση δηλαδή αύξησης του ποσοστού των ηλικιωμένων στον συνολικό πληθυσμό) εντείνεται. Πάρα τη θετική συμβολή των αλλοδαπών στον δημογραφικό δυναμισμό της Ελλάδας (Κοτζαμάνης, Ντυκέν, 2012), το ειδικό βάρος των ηλικιωμένων αυξάνεται, τόσο στον αγροτικό όσο και στον αστικό χώρο (Ντυκέν, Κακλαμάνη, 2015)

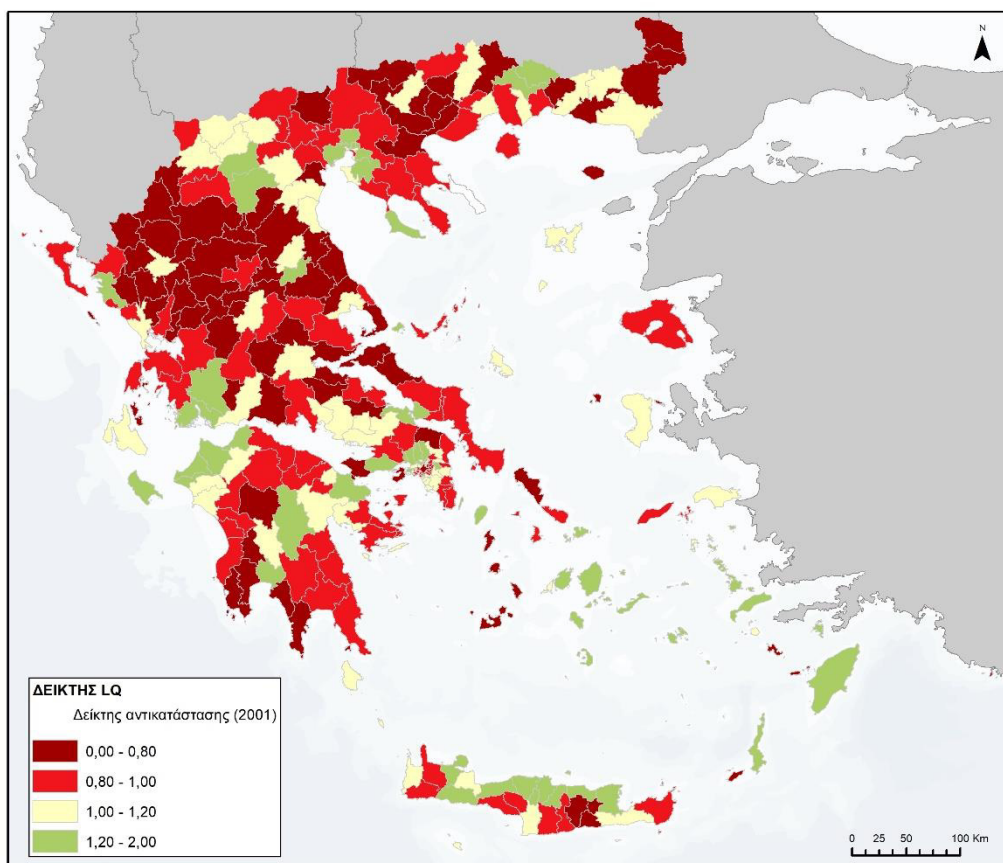
Ο Χάρτης 4 αποτυπώνει την ένταση του δείκτη γήρανσης σε κάθε δήμο σε σχέση με το δείκτη σε εθνικό επίπεδο. Παρατηρούμε πως η γήρανση είναι αποτέλεσμα παραγόντων που συνδέονται και με τη γεωγραφική θέση των δήμων, καθώς στην πλειονότητά τους βρίσκονται σε ορεινές περιοχές με πολλούς από αυτούς να είναι απομονωμένοι ή απομακρυσμένοι από αστικά κέντρα.

Μπορούμε να διακρίνουμε τρεις υποομάδες. Η πρώτη αποτελείται από δήμους που βρίσκονται στην ορεινή ενδοχώρα (κυρίως στην Κεντρική Ελλάδα και την Ήπειρο) και εμφανίζουν υψηλότερη γήρανση, αποτέλεσμα της συνεχούς φυγής του νεανικού πληθυσμού τους. Ενδεικτικά μεγάλη ένταση του δείκτη γήρανσης παρουσιάζουν οι δήμοι

Βορείων Τζουμέρκων, Δωδώνης, Αργιθέας. Ο μόνος δήμος που διατηρεί δείκτη γήρανσης στα ίδια επίπεδα με τον εθνικό μέσο όρο είναι ο δήμος Ιωαννιτών.

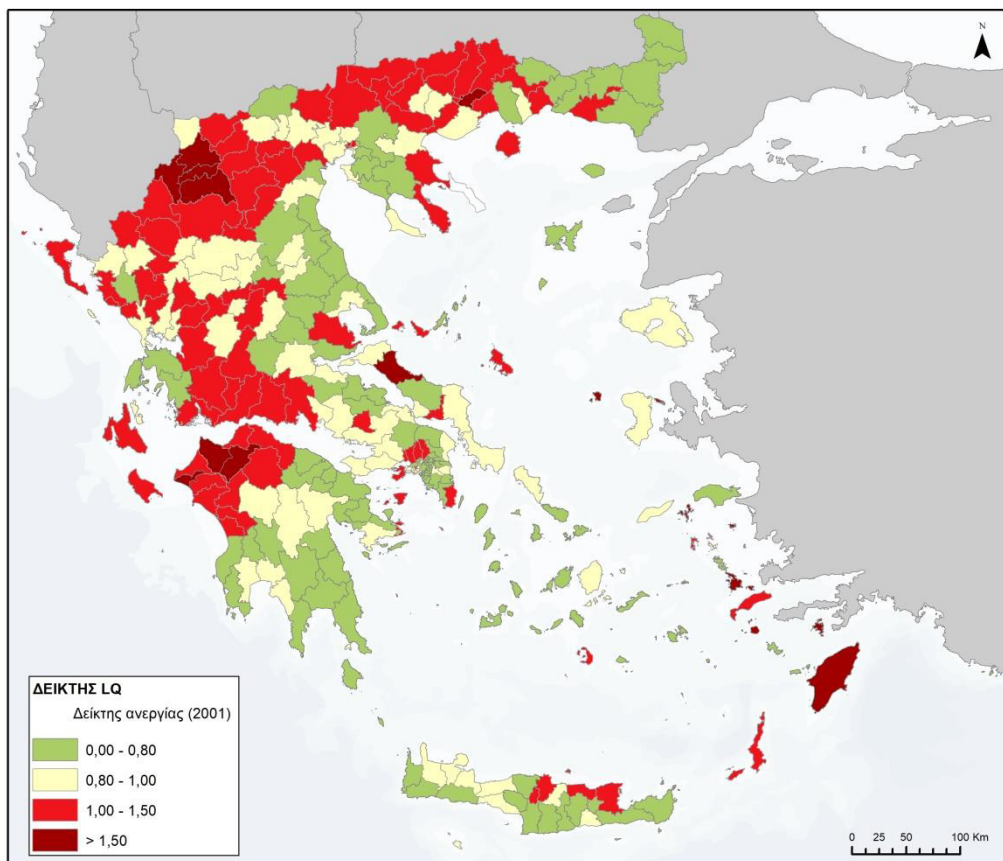
Η δεύτερη ομάδα συγκεντρώνει ορεινούς δήμους οι οποίοι βρίσκονται στην Στερεά Ελλάδα και την Πελοπόννησο, με εντονότερο ορεινό χαρακτήρα και σημαντικές ιστορικές και πολιτισμικές ιδιαιτερότητες (όπως ο δήμος Αγράφων, Πλαστήρα, Ανατολικής Μάνης).

Τέλος, η τρίτη ομάδα αποτελείται από δήμους που γειτνιάζουν με τη θάλασσα (δήμους που εντοπίζονται κυρίως στην Πελοπόννησο, στο νότιο τμήμα της Κεντρικής Ελλάδας και στα μεγάλα νησιά). Ο συχνά έντονος νησιωτικός ή/και παράκτιος χαρακτήρας τους και το συγκριτικά ηπιότερο κλίμα τους ευνοούν την συγκράτηση ή και άφιξη ακόμη ατόμων τρίτης ηλικίας, η δε παρουσία αλλοδαπών από τις χώρες της Ε.Ε. είναι σημαντική).



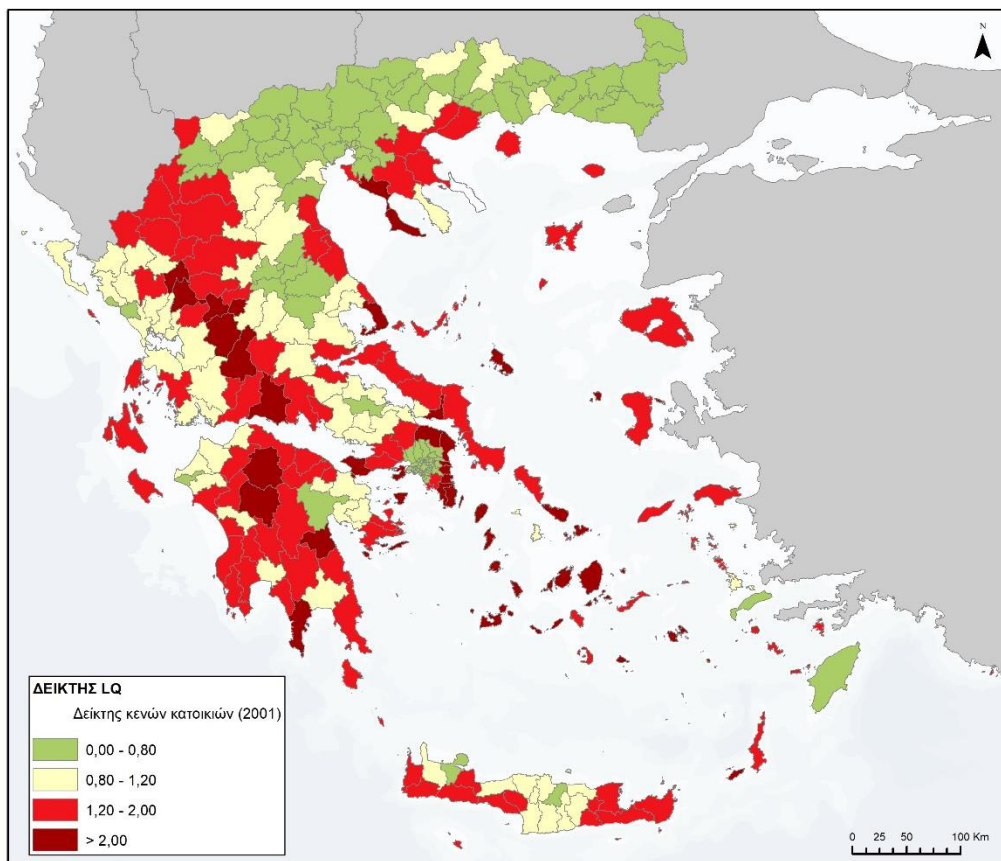
Χάρτης 5. LQ Δείκτη αντικατάστασης (2001)

Ο δείκτης αντικατάστασης (Χάρτης 5) ακολουθεί αντίστροφα την κατανομή του δείκτη γήρανσης (Χάρτης 4). Όταν ο δείκτης αντικατάστασης είναι πάνω από 1 σημαίνει ότι ο λόγος των ατόμων ηλικίας 15-19 προς τα άτομα 60-65 στη συγκεκριμένη περιοχή είναι μεγαλύτερος του εθνικού μέσου όρου. Τέτοιες περιοχές είναι ο Δήμος Ξάνθης και Μύκης, οι περιαστικοί δήμοι του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης, οι δήμοι Κοζάνης και Εορδαίας, η Ηγουμενίτσα, η Πάτρα, η Δυτική Αχαΐα, μεγάλο μέρος του βόρειου τμήματος της Κρήτης. Αντίστροφα ο κεντρικό τομέας Αθηνών εμφανίζει μικρότερα ποσοστά από το γενικό μέσο όρο, πράγμα που σημαίνει αυξημένο ποσοστό ατόμων ηλικίας 60-65 σε σχέση με τα άτομα 15-19. Στα νησιά του Νοτίου αιγαίου επίσης παρατηρείται έντονη διαφοροποίηση με νησιά όπως Ρόδος, Νάξος Πάρος να εμφανίζουν ποσοστά νέου πληθυσμού μεγαλύτερα του εθνικού μέσου όρου, ενώ νησιά όπως η Σέριφος, η Σίφνος και η Μήλος να εμφανίζουν το αντίστροφο.



Χάρτης 6. LQ Δείκτη ανεργίας (2001)

Όσον αφορά τον δείκτη ανεργίας (Χάρτης 6) μεγάλη ένταση σε σχέση με τον εθνικό μέσο όρο παρατηρείται σε κομμάτι της Δυτικής Ελλάδας (δήμοι Δυτικής Αχαΐας, Ερυμάνθου και Πηνειού), στη Δυτική Μακεδονία (δήμοι Καστοριάς, Νεστόριου, Ορέστιδος και Βοΐου), στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας (δήμος Μαντουδίου) και στο Νότιο Αιγαίο (στους Δήμους Ρόδου και Καλυμνίων). Τα νησιά των Κυκλάδων παρουσιάζουν μικρότερη ένταση του δείκτη από τον εθνικό μέσο όρο (κυρίως λόγω των τουριστικών δραστηριοτήτων). Όσον αφορά τα δυο μεγάλα αστικά κέντρα διαπιστώνεται ότι στο μεγαλύτερο μέρος των πολεοδομικών συγκροτημάτων τους η ανεργία είναι κάτω του εθνικού μέσου όρου. Η αξιοπιστία του δείκτη ανεργίας συχνά αμφισβητείται λόγω παραοικονομικών δραστηριοτήτων.



Χάρτης 7. LQ Δείκτη κενών κατοικιών (2001)

Όπως παρατηρούμε στον Χάρτη 7 και όπως επισημάνει ο Θωμάς Μαλούτας στον Κοινωνικό και Οικονομικό Άτλαντα, το σύνολο των περιοχών με υψηλή συγκέντρωση κενών κατοικιών συντίθεται από τρεις διαφορετικές ομάδες.

Η πιο εκτεταμένη αφορά κατοικίες σε ορεινές περιοχές της χώρας και κυρίως στη ραχοκοκαλιά της Πίνδου. Η συγκέντρωση αυτή συνδέεται με την ταχύρυθμη μεταπολεμική αστικοποίηση όπως αναφέραμε και στο θεωρητικό πλαίσιο, η οποία οδήγησε στη βαθμιαία εγκατάλειψη των πλέον απομονωμένων τόπων κατοικίας και τη μετεγκατάσταση στα μικρότερα ή τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας (Βόρεια και κεντρικά Τζουμέρκα, Άγραφα, Καρπενήσι). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει ότι χάρτης των κενών κατοικιών αναπαράγει εν μέρει τον γεωφυσικό χάρτη της χώρας, με τις ορεινότερες κοινότητες να παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά κενών κατοικιών (Μαλούτας, Σπυρρέλης, 2016).

Η δεύτερη ομάδα αφορά παραθεριστικά καταλύματα σε τουριστικές περιοχές της χώρας. Οι πυκνότερες συγκεντρώσεις εμφανίζονταν στη νησιωτική χώρα και, ιδιαίτερα, στα νησιά με τη μεγαλύτερη τουριστική κίνηση (μεγάλη ένταση παρατηρείται στα νησιά του Νοτίου

Αιγαίου). Σημαντικό μέρος των κατοικιών αυτών είναι ιδιοκτησίες ατόμων με ξένη υπηκοότητα.

Η τρίτη ομάδα αφορά δεύτερη κατοικία με παραθεριστική χρήση και εμφανίζεται σε δήμους με μικρή απόσταση από τα μεγάλα αστικά κέντρα. Είναι χαρακτηριστική η παρουσία κενών κατοικιών στους παραλιακούς δήμους της Αττικής, καθώς και σε δήμους της Θεσσαλονίκης, της Χαλκιδικής και της Πιερίας.

3.3.2. ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

Σε αυτό το υποκεφάλαιο εξετάζεται η χωρική αυτοσυσχέτιση με στόχο τη μελέτη και κατανόηση της χωρικής κατανομής, της χωρικής δομής και την ανίχνευση χωρικής εξάρτησης ή αυτοσυσχέτισης στα δεδομένα.

Ο έλεγχος Χωρικής Αυτοσυσχέτισης εντοπίζει περιοχές των οποίων οι τιμές σχετίζονται με τις γειτονικές τους τιμές. Η συσχέτιση μεταξύ των τιμών μιας μεταβλητής οφείλεται αυστηρά στην εγγύτητα των τιμών αυτών στο γεωγραφικό χώρο. Οι περιοχές με θετική αυτοσυσχέτιση συνήθως σχηματίζουν ενιαίες περιοχές οι οποίες υπερτερούν ή υστερούν στο σύνολο, ενώ είναι δυνατός και ο εντοπισμός περιοχών που υστερούν και δεν ακολουθούν την ανάπτυξη που συναντάται στις γειτονικές περιοχές.

Ο έλεγχος της Χωρικής Αυτοσυσχέτισης πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια δυο δεικτών. Αρχικά υπολογίζεται ο δείκτης Global Moran's I (Πίνακας 1) για μία γενική τιμή αυτοσυσχέτισης των μεταβλητών στη περιοχή μελέτης και στη συνέχεια με τον τοπικό δείκτη Local Moran's I εντοπίζονται οι χωρικές οντότητες που φέρουν διαφορετικές ή παρόμοιες τιμές από τις γειτονικές τους.

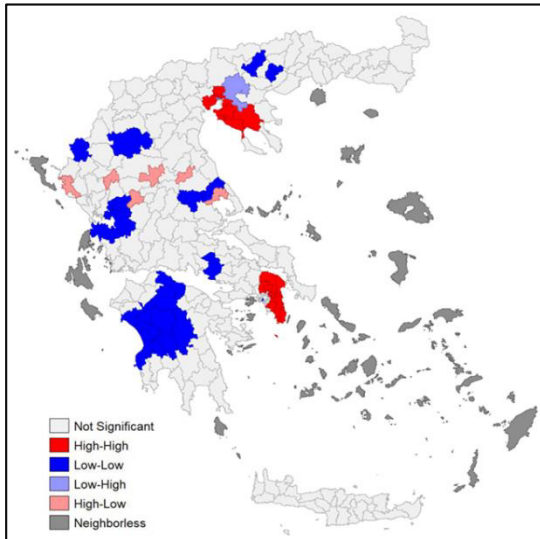
Μεταβλητές	Global moran's I
Μεταβολή πληθυσμού 1991-2011	0,514
Δείκτης εισερχομένων	0,5736
Δείκτης αντικατάστασης	0,3364
Δείκτης κενών κατοικιών	0,5371
Δείκτης γήρανσης	0,4258
Δείκτης ανεργίας	0,4464
Υψόμετρο	0,5626
Πυκνότητα οδικού δικτύου	0,688

Πίνακας 1. Global Moran's I ανά μεταβλητή

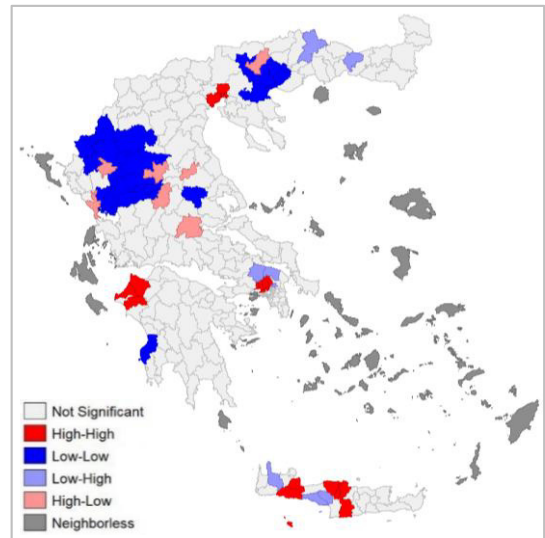
Από τον πίνακα 1 φαίνεται ότι όλες οι μεταβλητές εμφανίζουν θετικούς δείκτες που σημαίνει ότι οι τιμές της μεταβλητής έχουν θετική αυτοσυσχέτιση. Το εύρος των τιμών του δείκτη δείχνει την ένταση του φαινομένου της χωρικής αυτοσυσχέτισης. Όλες οι μεταβλητές παρουσιάζουν υψηλή χωρική αυτοσυσχέτιση.

Στην επόμενη σελίδα αποτυπώνεται ο τοπικός δείκτης Moran's για την ανεξάρτητη μεταβλητή καθώς και για όλες τις εξαρτημένες ώστε να προκύψουν συμπεράσματα ανά ευρύτερες ζώνες. Να αναφερθεί εδώ ότι όσον αφορά τα νησιά επιλέχθηκε να οριστούν ως περιοχές χωρίς γείτονες (neighborless) καθώς η γεωγραφική τους εγγύτητα δε σημαίνει πρακτικά επιρροή.

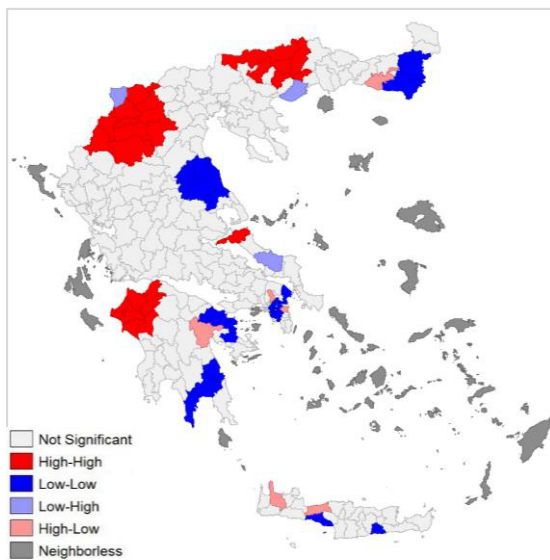
Η αποτύπωση χωρικής αυτοσυσχέτισης μεταξύ των δήμων φαίνεται να επιβεβαιώνει ως ένα βαθμό τα συμπεράσματα των προηγούμενων κεφαλαίων και προσθέτει στην ανάλυση την παράμετρο των χωρικών συγκεντρώσεων και σχέσεων μεταξύ γειτονικών περιοχών. Στον Χάρτη 8 (Moran's I Μεταβολής Ποσοστού μόνιμου πληθυσμού 1991-2011) παρατηρούμε ότι δημιουργούνται χωρικές ενότητες με κοινά χαρακτηριστικά, οι δήμοι Ξηρομέρου, Αμφιλοχίας, Γεωργίου Καραϊσκάκη, Κεντρικών Τζουμέρκων, Πύλης και Μουζακίου δημιουργούν μια χωρική ενότητα χαμηλών τιμών (low-low) ενώ τα πολεοδομικά συγκροτήματα Αθηνών και Θεσσαλονίκης συγκροτούν ενότητες με υψηλές τιμές (high-high). Στον Χάρτη 9 (Moran's I του δείκτη εισερχομένων) έντονη χωρική αυτοσυσχέτιση υψηλών τιμών υπάρχει πάλι στα πολεοδομικά συγκροτήματα Αθηνών και Θεσσαλονίκης ενώ χαμηλές τιμές εμφανίζουν χωρικές ενότητες στη Στερεά και στη Θεσσαλία- Κεντρική Μακεδονία. Όσον αφορά τον Χάρτη 10 του δείκτη αντικατάστασης, χωρική συγκέντρωση χαμηλών τιμών εμφανίζεται σε κομμάτι της Ηπείρου (low-low) ενώ αντίστροφα στον Χάρτη 12 του δείκτη γήρανσης η ίδια περιοχή εμφανίζει συγκέντρωση υψηλών τιμών (high-high). Εξαιρεση και στις δυο περιπτώσεις αποτελεί ο δήμος Ιωαννιτών (high- low, low-high). Από τον χάρτη του δείκτη ανεργίας (Χάρτης 11) διαπιστώνουμε συγκεντρώσεις υψηλών τιμών στην Κεντρική Μακεδονία, στη Δυτική Μακεδονία και στη Στερεά Ελλάδα ενώ χαμηλές τιμές εμφανίζονται στη Θεσσαλία στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη και στην Πελοπόννησο. Ο χάρτης κενών κατοικιών (Χάρτης 13) δείχνει υψηλές συγκεντρώσεις σε κεντρική Ελλάδα και Πελοπόννησο ενώ χαμηλές στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη. Ο χάρτης 15 της πυκνότητας οδικού δικτύου δείχνει συγκέντρωση υψηλών τιμών στο πολεοδομικό συγκρότημα Αθηνών και χαμηλών στην ανατολική Μακεδονία και Θράκη, ενώ ο χάρτης 14 της χωρικής αυτοσυσχέτισης υψομέτρου (όπως ήταν αναμενόμενο) αναπαράγει το γεωφυσικό χάρτη της χώρας παρουσιάζοντας υψηλές τιμές αυτοσυσχέτισης στο μεγαλύτερο μέρος του ορεινού όγκου.



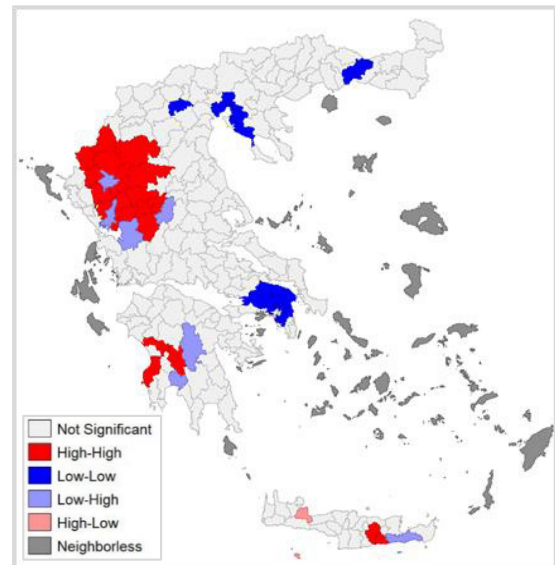
Χάρτης 9. Moran's I Ποσοστού μεταβολής πληθυσμού (1991-2011)



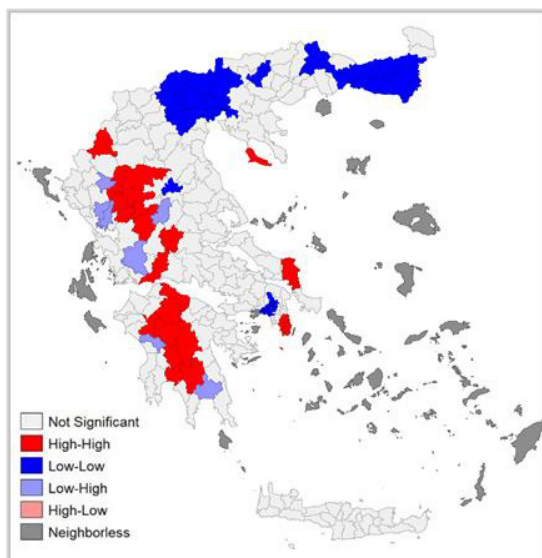
Χάρτης 10. Moran's I Δείκτη αντικατάστασης



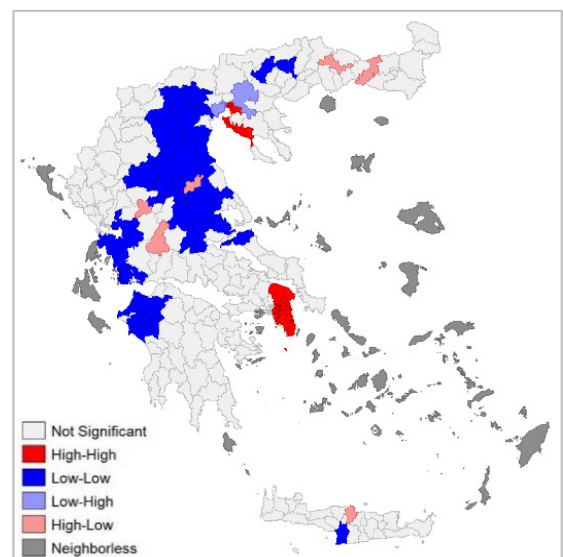
Χάρτης 11. Moran's I Δείκτη ανεργίας



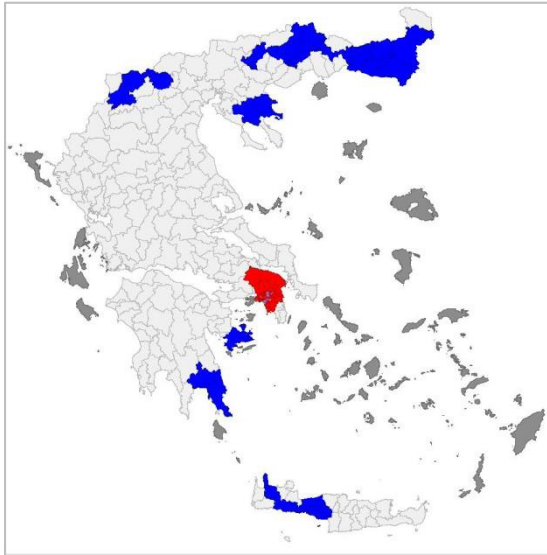
Χάρτης 12. Moran's I Δείκτη γήρανης



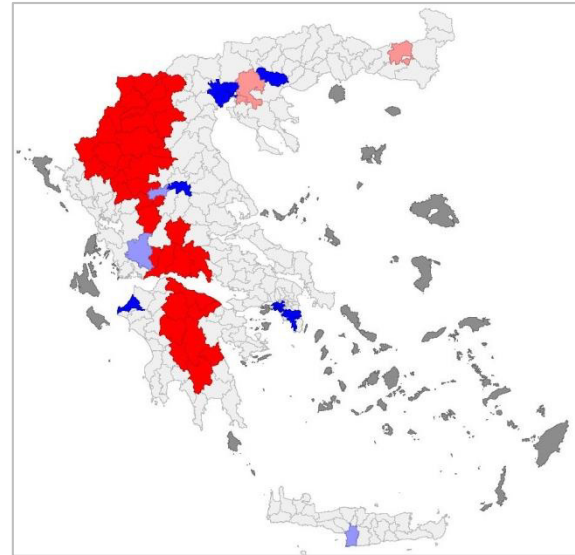
Χάρτης 13. Moran's I Δείκτη κενών κατοικιών



Χάρτης 8. Moran's I Δείκτη εισερχομένων



Χάρτης 15. Moran's I Πυκνότητας οδικού δικτύου



Χάρτης 14. Moran's I Υψομέτρου

3.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

Η χρήση ερμηνευτικών μεθόδων ανάλυσης χωρικών δεδομένων συμβάλλει στην κατανόηση των χωρικών διαδικασιών μέσα από υποθέσεις και εμπειρικές αποδείξεις για σχέσεις που αφορούν την αιτία και τα αποτελέσματα των φαινομένων. Εργαλείο των ερμηνευτικών μεθόδων ανάλυσης αποτελεί η χωρική παλινδρόμηση (Καλογήρου, 2009). Τα δεδομένα της παρούσας έρευνας επιλύθηκαν με ολικές και τοπικές μεθόδους παλινδρόμησης. Η ολική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση ενώ όσον αφορά την τοπική χρησιμοποιήθηκε η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση.

3.4.1. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Με την εφαρμογή της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης επιχειρείται η περιγραφή της σχέσης μεταξύ εξαρτημένης (μεταβολή μόνιμου πληθυσμού) και των ανεξάρτητων μεταβλητών που περιγράφηκαν στα παραπάνω κεφάλαια. Όπως προαναφέρθηκε η εξαρτημένη μεταβλητή αφορά το ποσοστό μεταβολής του μόνιμου πληθυσμού από το 1991 έως το 2001 ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές που εισήχθησαν αφορούν τη χρονική στιγμή 2001. Η εφαρμογή της παλινδρόμησης έγινε με χρήση των προγραμμάτων IBM SPSS® και ArcMap 10.1

Για την κατασκευή του μοντέλου της πολλαπλής παλινδρόμησης η επιλογή των παραγόντων γίνεται αρχικά με βάση τη βιβλιογραφία και την εμπειρία του ερευνητή και στη συνέχεια

μέσω στατιστικών ελέγχων. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ανεξαρτησία των ερμηνευτικών μεταβλητών. Ο έλεγχος πολυσυγγραμικότητας πραγματοποιήθηκε με τον υπολογισμό του δείκτη Pearson (Πίνακας 2).

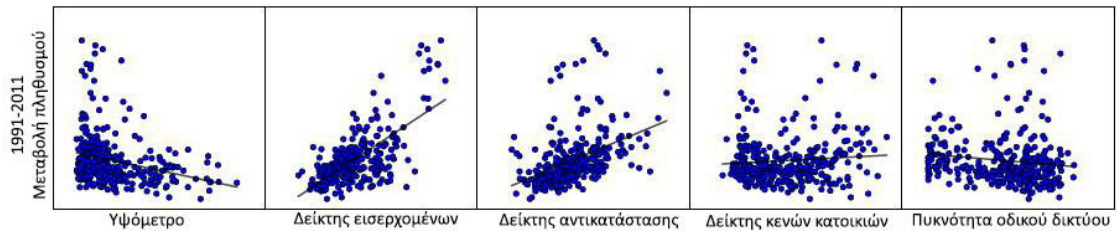
	Μεταβολή πληθυσμού 1991-2011	Δείκτης εισερχομένων	Δείκτης γήρανσης	Δείκτης αντικατάστασης	Δείκτης κενών κατοικιών	Δείκτης ανεργίας	Πυκνότητα οδικού δικτύου	Υψόμετρο
Μεταβολή πληθυσμού 1991-2011	1	,650 **	-,416 **	,426 **	,173	-,135 *	,211 **	-,264 **
Δείκτης εισερχομένων	,650 **	1	-,280 **	,245 **	,028	-,204 **	,316 **	-,250 **
Δείκτης γήρανσης	-,416 **	-,280 **	1	-,776 **	,443 **	,013	-,258 **	,424 **
Δείκτης αντικατάστασης	,426 **	,245 **	-,776 **	1	-,294 **	,097	,123 *	-,215 **
Δείκτης κενών κατοικιών	,073	,028	,443 **	-,294 **	1	-,015	-,396 **	,196 **
Δείκτης ανεργίας	-,135 *	-,204 **	,013	,097	-,015	1	-,196 **	,123 *
Πυκνότητα οδικού δικτύου	,211 **	,316 **	-,258 **	,123 *	-,396 **	-,196 **	1	-,148 **
Υψόμετρο	-,264 **	-,250 **	,424 **	-,215 **	,196 **	,123 *	-,148 **	1

Πίνακας 2. Συσχετίσεις μεταβλητών- Δείκτης Pearson

Παρατηρούμε ότι η κατανομή του δείκτη γήρανσης ακολουθεί αρκετά πίστα την κατανομή του δείκτη αντικατάστασης, κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο. Η συσχέτιση μεταξύ των δυο μεταβλητών είναι ιδιαίτερα υψηλή με συντελεστή του Pearson να ανέρχεται σε $r = 0,776$. Η τοποθέτηση δυο ισχυρά συσχετιζόμενων μεταβλητών στο μοντέλο οδηγεί σε πρόβλημα υπερπροσαρμογής του μοντέλου. Επομένως κρίνεται αναγκαία η αφαίρεση μια εκ των δυο μεταβλητών.

Η επιλογή εξαίρεσης μεταβλητών (πέραν της εξαίρεσης λόγω συγγραμικότητας) συνεχίζεται και με άλλα με στατιστικά κριτήρια. Η σημαντικότητα μιας μεταβλητής στο μοντέλο αποτυπώνεται στο δείκτη t stat και την τιμή του sig. Συνεπώς μέσω δοκιμών και λαμβάνοντας υπόψη τη στατιστική σημαντικότητα της κάθε μεταβλητής στο μοντέλο και με στόχο τη βελτιστοποίηση του μοντέλου προέκυψε ότι οι ερμηνευτικοί παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά τη μεταβολή πληθυσμού είναι: το υψόμετρο, η πυκνότητα οδικού δικτύου, ο δείκτης αντικατάστασης, ο δείκτης εισερχομένων και ο δείκτης κενών κατοικιών.

Στο διάγραμμα 1 (scatter plot) αποτυπώνεται γραφικά η συσχέτιση της καθεμίας από αυτές τις μεταβλητές με την εξαρτημένη.



Διάγραμμα 1. Συσχέτιση εξαρτημένης με ανεξάρτητες μεταβλητές

Τα αποτελέσματα της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, η σημαντικότητα και η προσαρμοστικότητα του μοντέλου αποτυπώνονται στον Πίνακα 3:

Model	R	R Square	Adjusted R Square	AC _C
1	,773	,597	,590	94,110150

Πίνακας 3. Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης

Ο συντελεστής συσχέτισης $R = 0,773$ εξετάζει την καλή προσαρμογή του υποδείγματος στα δεδομένα. Επομένως το ποσοστό της μεταβολή του μόνιμου πληθυσμού μπορεί να προβλεφθεί ικανοποιητικά από τις παραπάνω μεταβλητές.

Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 φανερώνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής που ερμηνεύεται με βάση το μοντέλο παλινδρόμησης. Στο συγκεκριμένο μοντέλο η τιμή του R^2 είναι 0,597 που σημαίνει ότι το 59,7% της συνολικής διακύμανσης του ποσοστού της μεταβολής πληθυσμού που παρατηρείται εξηγείται από τις μεταβλητές που επιλέχθηκαν.

Ο συντελεστής Adjusted R^2 είναι ο προσαρμοσμένος R^2 στο μέγεθος του δείγματος και ερμηνεύεται ως το ποσοστό της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής που θα ερμηνευόταν από το μοντέλο του πληθυσμού. Το αποτέλεσμα της προσαρμογής αυτής είναι η μείωση του R^2 σε 0,590. Το γεγονός της πολύ μικρής μείωσης δείχνει ότι το μοντέλο μπορεί να γενικευθεί στον πληθυσμό

Στον Πίνακα 4 απεικονίζονται οι συντελεστές παλινδρόμησης των ανεξάρτητων μεταβλητών.

	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
(Constant)	-,946	,074	-12,770	,000
Υψόμετρο	-,183	,049	-3,745	,000
Δείκτης εισερχομένων	3,813	,243	15,690	,000
Δείκτης αντικατάστασης	,291	,034	8,535	,000
Δείκτης κενών κατοικιών	,492	,085	5,757	,000
Πυκνότητα οδικού δικτύου	,848	,187	4,524	,000

Πίνακας 4. Εκτιμημένες παράμετροι μοντέλου πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης

Παρατηρούμε ότι σχεδόν όλοι οι συντελεστές των μεταβλητών, με εξαίρεση αυτόν του υψομέτρου, είναι θετικοί, κάτι που σημαίνει ότι όσο αυξάνονται οι τιμές των μεταβλητών του υποδείγματος αυξάνεται και η μεταβολή του πληθυσμού. Το μέγεθος κάθε συντελεστή δείχνει το πόσο μεταβάλλεται το ποσοστό μεταβολής πληθυσμού όταν αυξηθεί κατά μια μονάδα η αντίστοιχη μεταβλητή με σταθερές τις υπόλοιπες.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η θετική συσχέτιση του δείκτη κενών κατοικιών με τη μεταβολή πληθυσμού. Όσο αυξάνεται το ποσοστό των κενών κατοικιών αυξάνεται θετικά και η μεταβολή πληθυσμού. Ακόμα και αν σε πρώτη ανάγνωση προκαλεί εντύπωση εξετάζοντας πιο αναλυτικά δεδομένα για τις δύο τελευταίες απογραφές, παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό κενών κατοικιών οφείλεται σε κατοικίες προς ενοικίαση και εξοχικές ή δευτερεύουσες. Όπως έχει προαναφερθεί, η συγκέντρωση αυτού του τύπου των κενών κατοικιών διαπιστώνεται σε περιοχές με έντονη τουριστική ανάπτυξη οι οποίες έλκουν εργατικό δυναμικό.

Όσον αφορά τις τιμές t και sig. δείχνουν αν οι εκτιμώμενες παράμετροι της στήλης B είναι στατιστικά σημαντικές ή όχι. Εφόσον οι τιμές του t είναι εκτός του εύρους [-2,2] και οι τιμές του sig. είναι μικρότερες από 0,05 συμπεραίνουμε πως οι συντελεστές της στήλης B είναι στατιστικά σημαντικοί με επίπεδο σημαντικότητας πάνω από 95%

Η εξίσωση επομένως της γραμμικής παλινδρόμησης όπως προέκυψε από την παραπάνω ανάλυση έχει ως εξής:

$$[\text{Μεταβολή μόνιμου πληθυσμού } 1991\text{-}2011] = -0,946 + 3,813 * [\text{Δείκτης εισερχομένων } 2001] + 0,291 * [\text{Δείκτης αντικατάστασης } 2001] + 0,492 * [\text{Δείκτης κενών κατοικιών } 2001] + 0,848 * [\text{Πυκνότητα οδικού δικτύου } 2001] - 0,183 * [\text{Υψόμετρο}]$$

3.4.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Από την διερευνητική ανάλυση των δεδομένων που πραγματοποιήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο έγινε σαφής η παρουσία χωρικής αυτοσυσχέτισης των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Κρίνεται επομένως απαραίτητο να εξετάσουμε την ύπαρξη διακύμανσης της συσχέτισης μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών. Αναμένεται να υπάρχει ένας βαθμός διακύμανσης και για να εξεταστεί ο βαθμός και το είδος της θα γίνει εφαρμογή της τοπικής μεθόδου της Γεωγραφικά Σταθμισμένης παλινδρόμησης.

Η εφαρμογή της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης εξετάζει το ζήτημα της χωρικής διαφοροποίησης των παραμέτρων της κλασικής παλινδρόμησης ενώ η χαρτογραφική απόδοση των αποτελεσμάτων συμβάλλει στην κατανόηση αυτών των διαφοροποιήσεων καθώς και στην ερμηνεία τους. Η στατιστική ανάλυση και η χαρτογραφική απεικόνιση έγινε με τη χρήση του προγράμματος ArcMap 10.1 και του εργαλείου GWR (Geographically Weighted Regression) που διαθέτει. Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψε ο Πίνακας 5 ο οποίος περιέχει συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά και τα στατιστικά απόδοσης της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης. Στον Πίνακα 6 απεικονίζονται οι συντελεστές της παλινδρόμησης

Αριθμός παρατηρήσεων	Αριθμός ανεξάρτητων μεταβλητών	AIC _c	R ²	Adjusted R ²
315	5	-126,7511	0,686145	0,648702

Πίνακας 5. Αποτελέσματα γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης

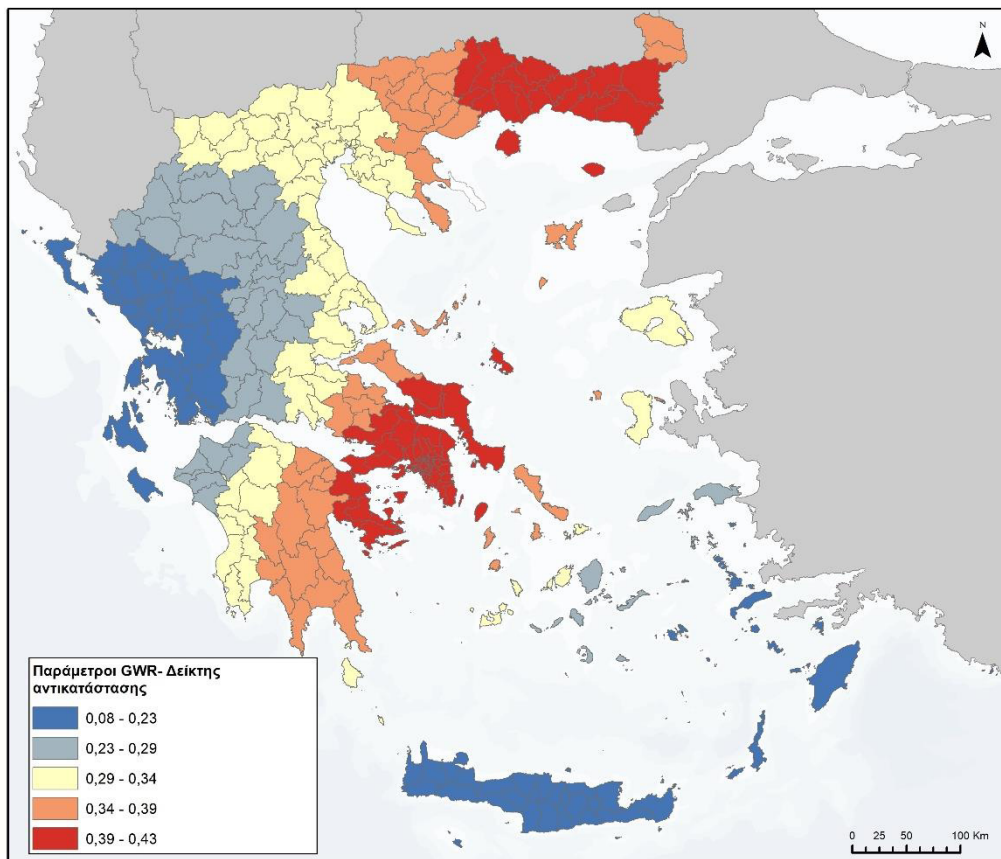
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Εύρος συντελεστών
Intercept	-1,315 - 0,573
Υψόμετρο	-0,285 - 0,093
Δείκτης εισερχομένων	0,995 - 4,923
Δείκτης αντικατάστασης	0,088 - 0,43
Δείκτης κενών κατοικιών	-0,25 - 0,789
Πυκνότητα οδικού δικτύου	-0,24 - 1,516

Πίνακας 6. Τοπικά εκτιμημένες παράμετροι γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης

Ο συντελεστής R² φανερώνει το ποσοστό της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής, που ερμηνεύεται με βάση το υπόδειγμα της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης και έχει τιμή 0,68, που σημαίνει ότι το 68% της συνολικής διακύμανσης του ποσοστού μεταβολής πληθυσμού εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές που αποτυπώνονται στον Πίνακα 6. Συγκρίνοντας τα στατιστικά απόδοσης της ολικής παλινδρόμησης (πολλαπλή

γραμμική) και της τοπικής (γεωγραφικά σταθμισμένη) παρατηρούμε ότι $R^2_{GWR} > R^2_{OLS}$ και $AIC_{GWR} < AIC_{OLS}$ πράγμα που σημαίνει ότι το μοντέλο της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης έχει καλύτερη προσαρμοστικότητα στα δεδομένα. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί ότι το τοπικό μοντέλο είναι χωρικά πιο λεπτομερές καθώς εξετάζει τη συσχέτιση εξαρτημένης και ανεξάρτητων για κάθε τιμή του δείγματος ξεχωριστά σε αντίθεση με το ολικό μοντέλο που υποθέτει ότι υπάρχει μια σταθερή συσχέτιση σε όλη την υπό εξέταση περιοχή.

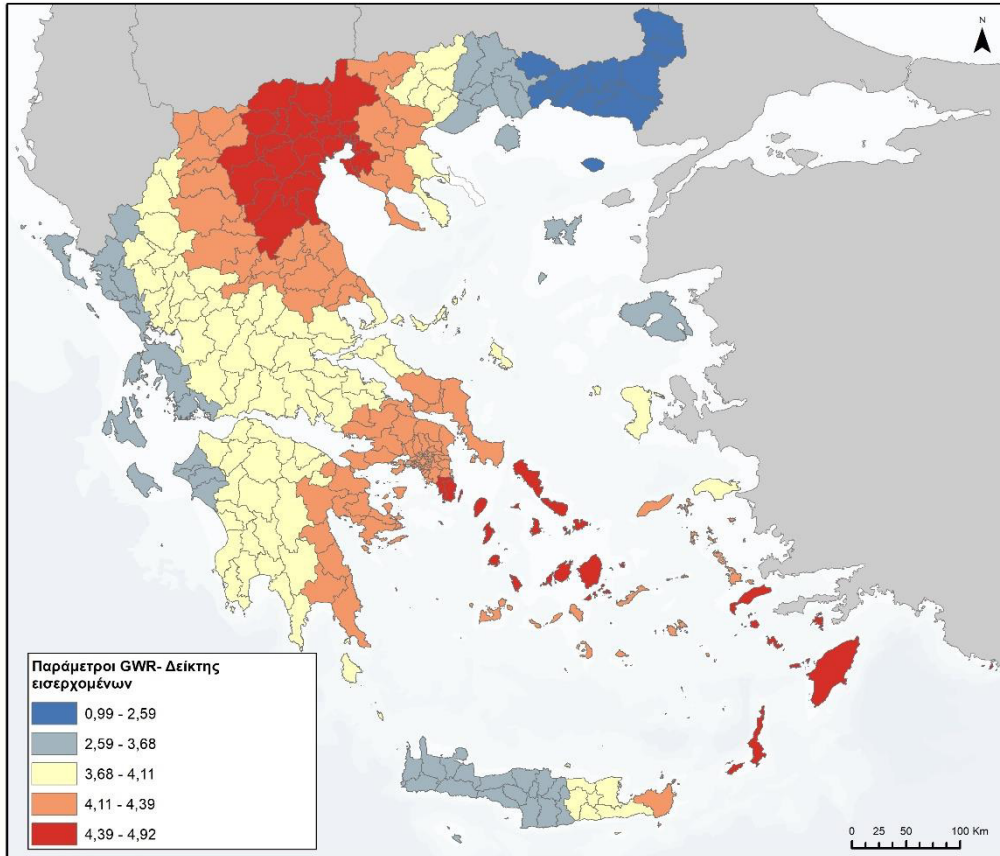
Στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση οι εκτιμώμενες παράμετροι όλων των μεταβλητών παρουσιάζουν χωρική διακύμανση. Στους χάρτες που ακολουθούν αποτυπώνεται η χωρική διαφοροποίηση των τοπικά εκτιμώμενων παραμέτρων



Χάρτης 16. Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι δείκτη αντικατάστασης

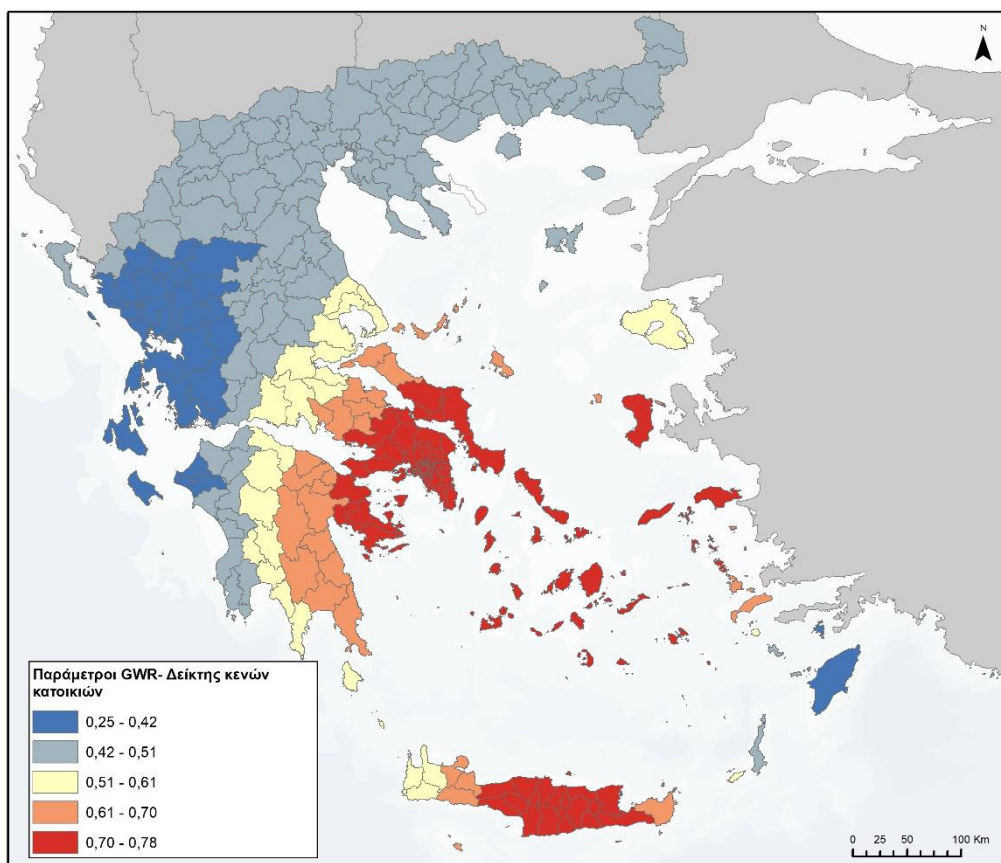
Όσον αφορά το δείκτη αντικατάστασης οι τοπικές εκτιμώμενες παράμετροι (Χάρτης 16) επηρεάζουν θετικά τη μεταβολή πληθυσμού. Ο δείκτης αυτός δίδει τη σχέση ανάμεσα στα άτομα που θα έχουν τη νόμιμη ηλικία για να εργασθούν εισερχόμενα στην αγορά εργασίας και τα άτομα που θα έχουν την ηλικία συνταξιοδότησης εάν ήταν ήδη ενταγμένα στον οικονομικά ενεργό πληθυσμό. Ουσιαστικά μπορεί εμμέσως να αποδώσει την ηλικιακή

διάθρωση του πληθυσμού. Παρατηρούμε πως χαμηλότερες τιμές εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου (μικρότερη επιρροή) όπως και στα νησιά του Ιονίου και στην Κρήτη. Αντίθετα στη Στερεά Ελλάδα, όπως και σε μικρό μέρος της Πελοποννήσου εμφανίζεται η ακραία θετική τιμή της παραμέτρου, που σημαίνει ότι η αύξηση του δείκτη επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό (θετικά) τη μεταβολή πληθυσμού.



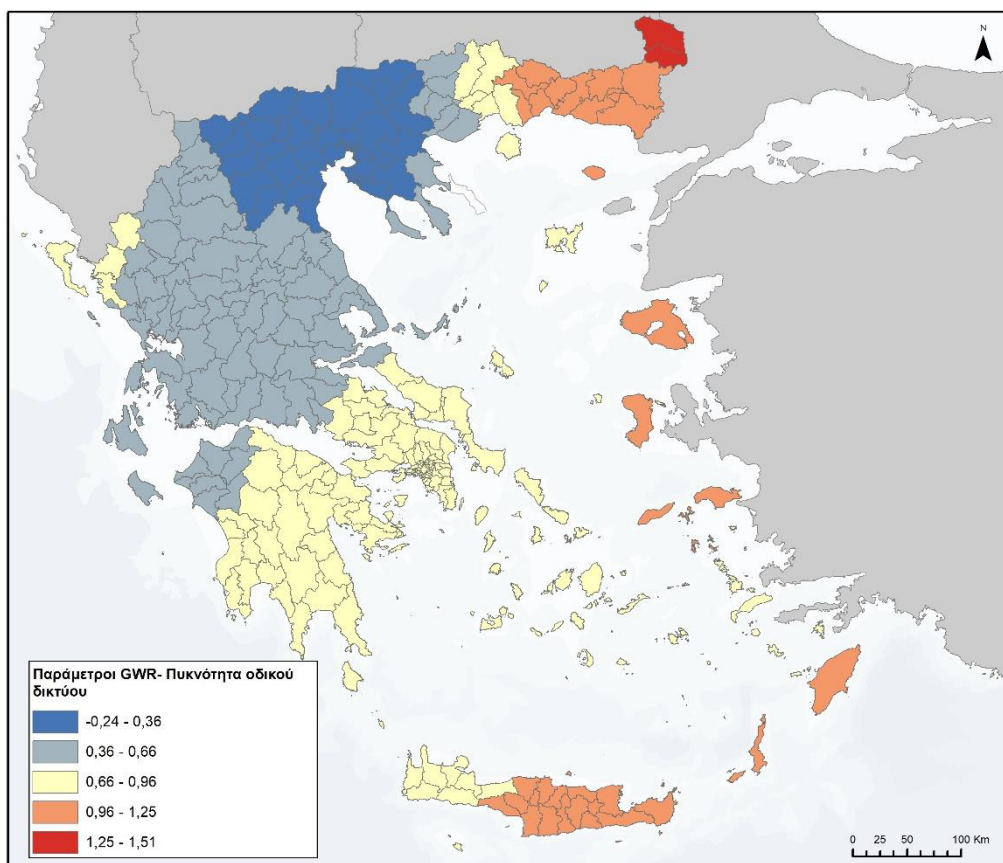
Χάρτης 17. Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι δείκτη εισερχομένων

Στο δείκτη εισερχομένων οι τοπικές εκτιμώμενες παράμετροι (Χάρτης 17) επηρεάζουν θετικά τη μεταβολή πληθυσμού. Μικρή ένταση της παραμέτρου παρατηρείται στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη ενώ μεγάλη στην Κεντρική και Δυτική Μακεδονία, στη νότια Αττική και σε νησιά των Κυκλάδων. Όπως προαναφέρθηκε, τα τουριστικά νησιά ως πόλοι ανάπτυξης δραστηριοτήτων εμφανίζουν έντονη αύξηση εισερχόμενου πληθυσμού τα τελευταία χρόνια.



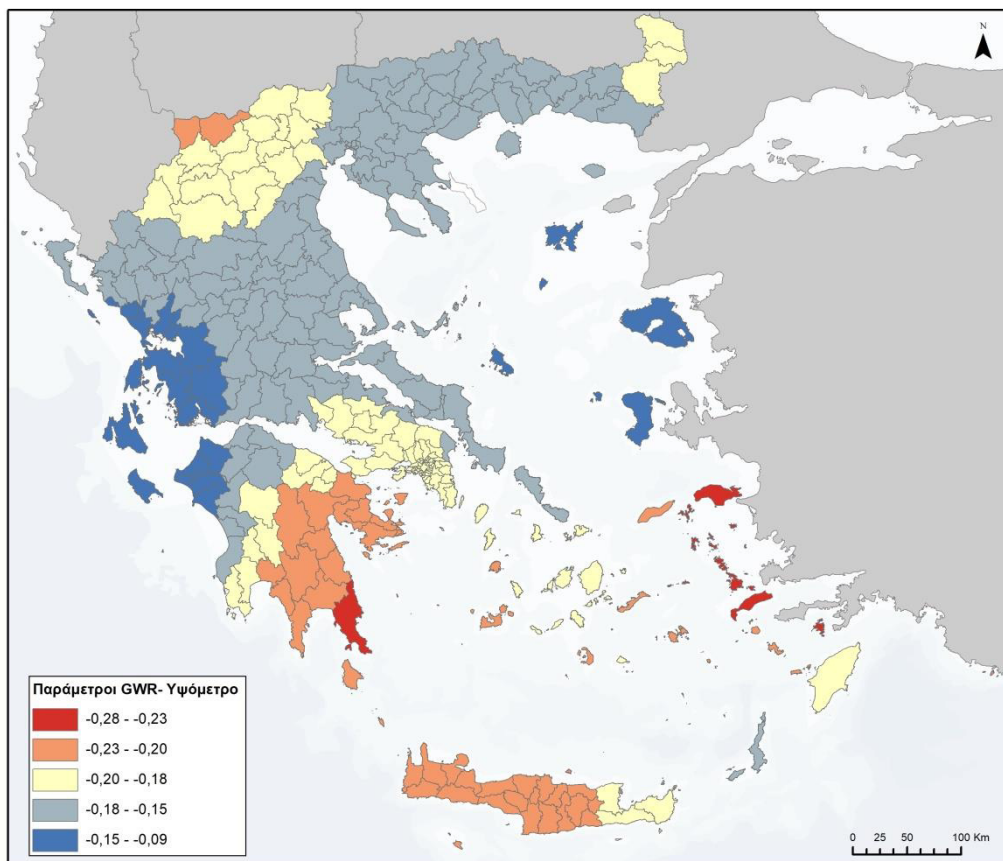
Χάρτης 18. Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι δείκτη κενών κατοικιών

Στο δείκτη κενών κατοικιών οι τοπικές εκτιμώμενες παράμετροι (Χάρτης 18) επηρεάζουν θετικά τη μεταβολή πληθυσμού. Το αποτέλεσμα αυτό προκαλεί εντύπωση, μπορεί όμως να εξηγηθεί καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό κενών κατοικιών αποτελείται από ενοικιαζόμενες κατοικίες σε τουριστικές περιοχές. Οι περιοχές αυτές λόγω της οικονομικής δραστηριότητας του τουρισμού που προσελκύει εργατικό δυναμικό εμφανίζουν έντονη θετική συσχέτιση μεταξύ μεταβολής και κενών κατοικιών. Όσον αφορά την Αττική η έντονη αύξηση πληθυσμού εκτόξευσε την ζήτηση και αντίστοιχα την προσφορά για κατοικία. Αντίστροφα παρατηρούμε πως σε περιοχές με σχεδόν ανύπαρκτη τουριστική κίνηση και με προβλήματα υποδομών (Δυτική Ελλάδα και Ήπειρος) η συσχέτιση μεταξύ κενών κατοικιών και μεταβολή πληθυσμού είναι μεν θετική αλλά είναι μικρή.



Χάρτης 19. Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι πυκνότητας οδικού δικτύου

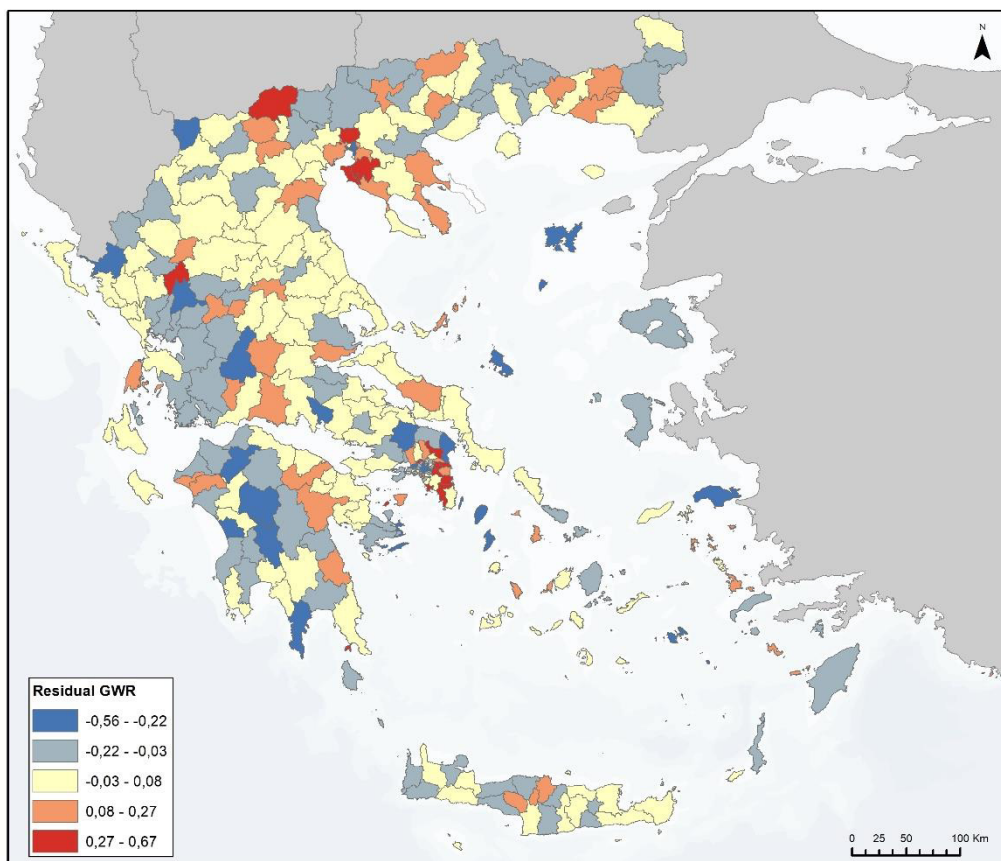
Όσον αφορά την πυκνότητα του οδικού δικτύου παρατηρούμε στο Χάρτη 19 ότι σε κομμάτι της Κεντρικής και της Δυτικής Μακεδονίας η συσχέτιση μεταξύ οδικού δικτύου και μεταβολής πληθυσμού είναι αρνητική. Έντονη θετική συσχέτιση διαπιστώνεται στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη ενώ σχετικά έντονη σε κομμάτι της Κρήτης και των μεγάλων νησιών του Αιγαίου. Στην υπόλοιπη χώρα το εύρος των παραμέτρων κυμαίνεται σε θετικές τιμές από 0,36 έως 0,96.



Χάρτης 20. Τοπικά εκτιμώμενες παράμετροι υψόμετρο

Όσον αφορά το υψόμετρο, παρατηρώντας τον Χάρτη 20, οι τοπικές εκτιμώμενες παράμετροι επηρεάζουν αρνητικά τη μεταβολή πληθυσμού, γεγονός που ήταν αναμενόμενο. Παρατηρούμε ότι μεγαλύτερη ένταση εμφανίζεται σε μέρος της Πελοποννήσου και της Στερεά Ελλάδας ενώ τη μικρότερη επιρροή διαπιστώνουμε σε κομμάτι της δυτικής Ελλάδας.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται χαρτογράφηση των υπολοίπων της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης με σκοπό τον προσδιορισμό τυχόν λαθών που μπορεί να έχουν γίνει στο χωρικό υπόδειγμα. Εντοπίζονται οι αποκλίσεις των παρατηρήσεων μίας μεταβλητής από τις ανάλογες τιμές που εκτιμήθηκαν από την εφαρμογή της Παλινδρόμησης.



Χάρτης 21. Χάρτης υπολειμμάτων γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης

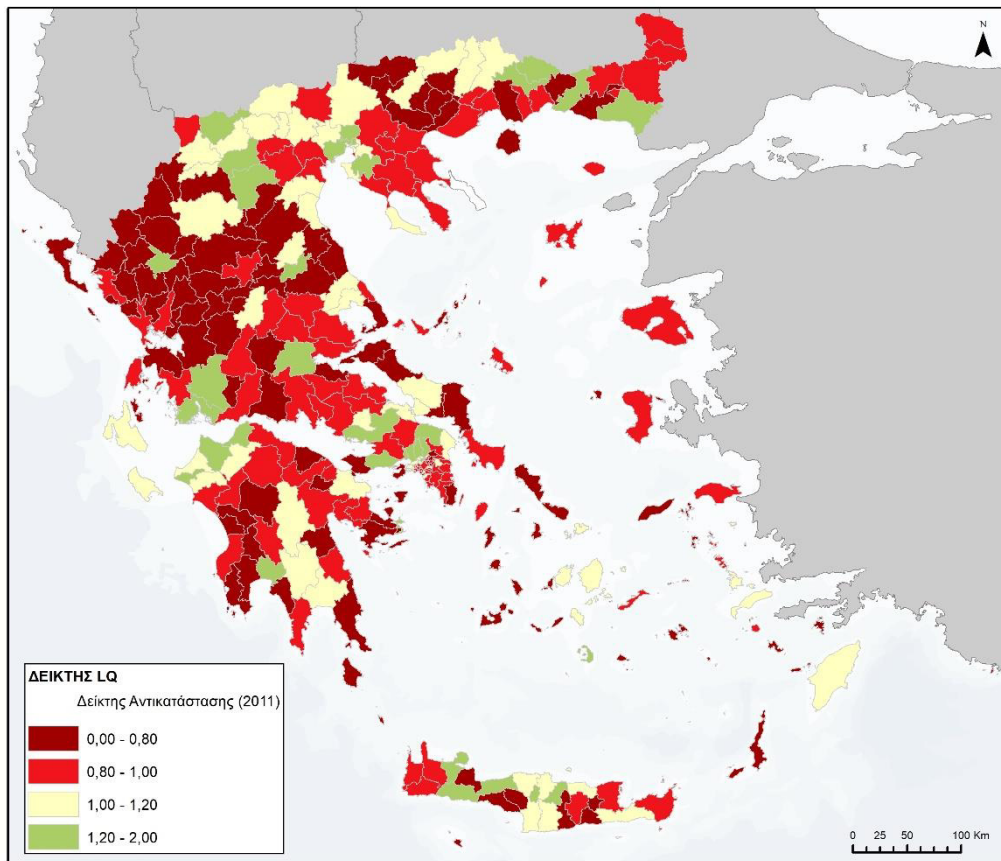
Παρατηρείται (Χάρτης 21) η δημιουργία ενός μοτίβου από μικρότερες ομάδες με κοινές τιμές που φανερώνει την ύπαρξη χωρικής αυτοσυσχέτισης στα δεδομένα. Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές ομαδοποιήσεις των υψηλών ή / και χαμηλών τιμών υπολειμμάτων. Οι ακραίες θετικές τιμές (υπερτιμημένες περιοχές) όπως και οι ακραίες αρνητικές τιμές (υποτιμημένες περιοχές) είναι διασκορπισμένες γεγονός που φανερώνει την ορθότητα του μοντέλου.

3.5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα χρησιμοποιηθούν τα υποδείγματα που δημιουργήθηκαν για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Εισάγοντας στα μοντέλα τις ανεξάρτητες μεταβλητές τη στιγμή $t=2011$ θα προβλεφθεί η ανεξάρτητη μεταβλητή «ποσοστό μεταβολής πληθυσμού» στο διάστημα 2001-2011. Σε ένα πρώτο επίπεδο διενεργείται μια διερευνητική ανάλυση των ανεξάρτητων μεταβλητών το 2011 και στη συνέχεια θα εφαρμοστούν τα μοντέλα με σκοπό την εκτίμηση της πληθυσμιακής εξέλιξης.

3.5.1. ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

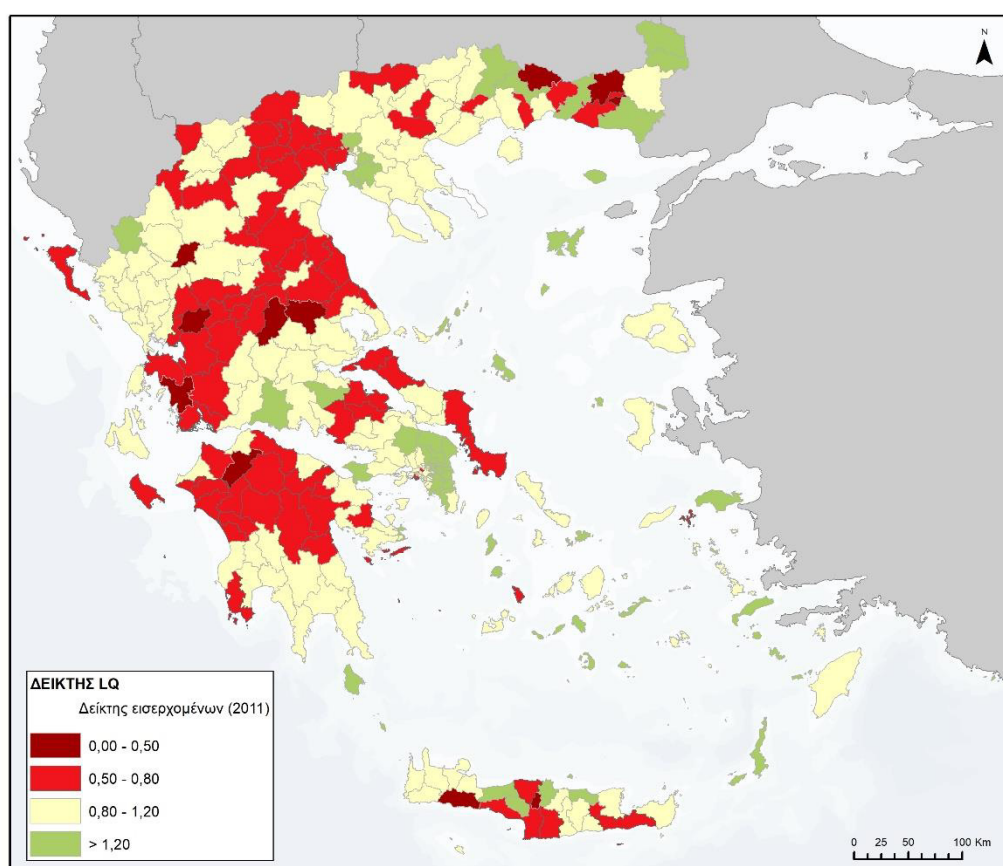
Παρακάτω αναλύονται για τη χρονική στιγμή 2011 ο δείκτης LQ του δείκτη αντικατάστασης (Χάρτης 22), ο δείκτης LQ του δείκτη εισερχομένων (Χάρτης 23), ο δείκτης LQ του δείκτη κενών κατοικιών (Χάρτης 24) και η πυκνότητα του οδικού δικτύου (Χάρτης 25):



Χάρτης 22. LQ Δείκτη αντικατάστασης (2011)

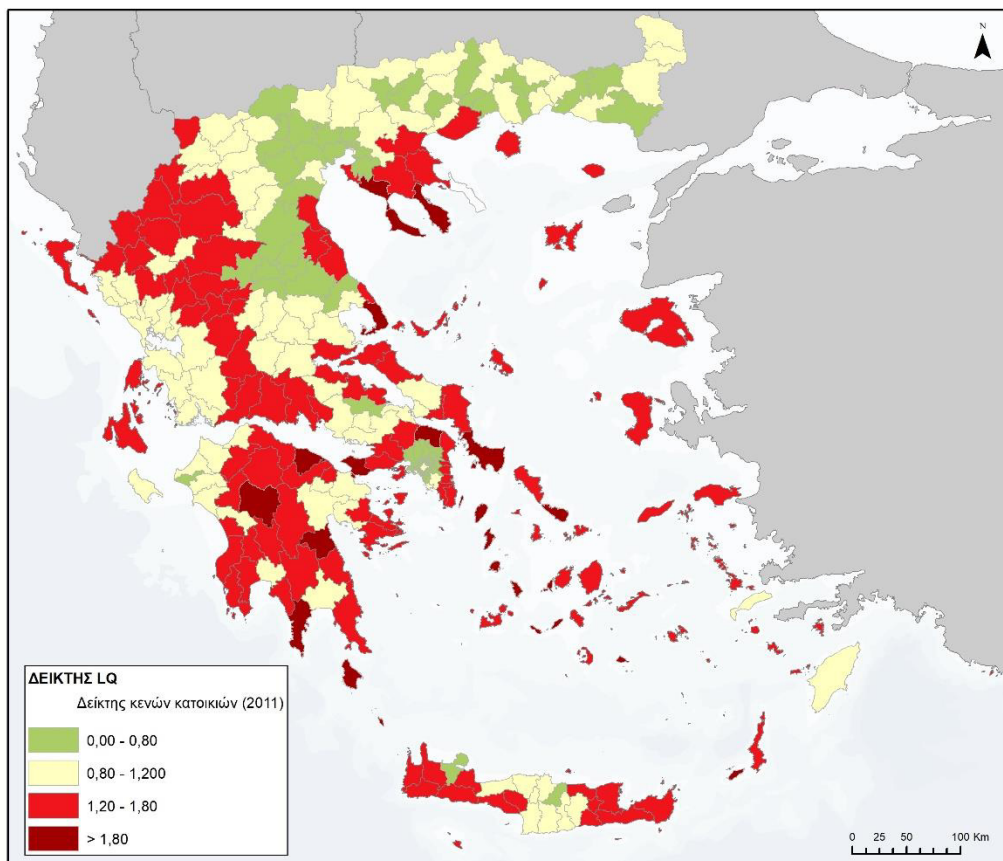
Οι μεταβολές 2011 δεν ανέτρεψαν τα πρότυπα της ηλικιακής διάρθρωσης και της γήρανσης που περιγράφηκαν για το 2001. Οι περιοχές που αντιμετωπίζουν συνδυασμό δυσχερειών που προκύπτουν λόγω απομόνωσης, αφενός, και δυνατοτήτων πρόσβασης, αφετέρου, εμφανίζουν έντονα χαρακτηριστικά πληθυσμιακού εκφυλισμού (Χάρτης 22). Σε σύγκριση με

τον χάρτη του 2001 παρατηρείται μεγαλύτερη ένταση του δείκτη σε σχέση με τον εθνικό μέσο όρο στο πολεοδομικό συγκρότημα Αθηνών. Θετική ένταση (δηλαδή μεγαλύτερο δείκτη αντικατάστασης σε σχέση με τον εθνικό μέσο όρο) παρατηρούμε στους Δήμους Ξάνθης και Μύκης, στους περιαστικούς δήμους του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης, στους δήμους Κοζάνης και Εορδαίας, στην Πάτρα και τη Δυτική Αχαΐα, δήμοι που εμφάνιζαν την ίδια θετική εικόνα και το 2001. Αντίθετα, στην Ηγουμενίτσα και σε μεγάλο μέρος της Κρήτης η κατάσταση έχει αντιστραφεί από το 2001.



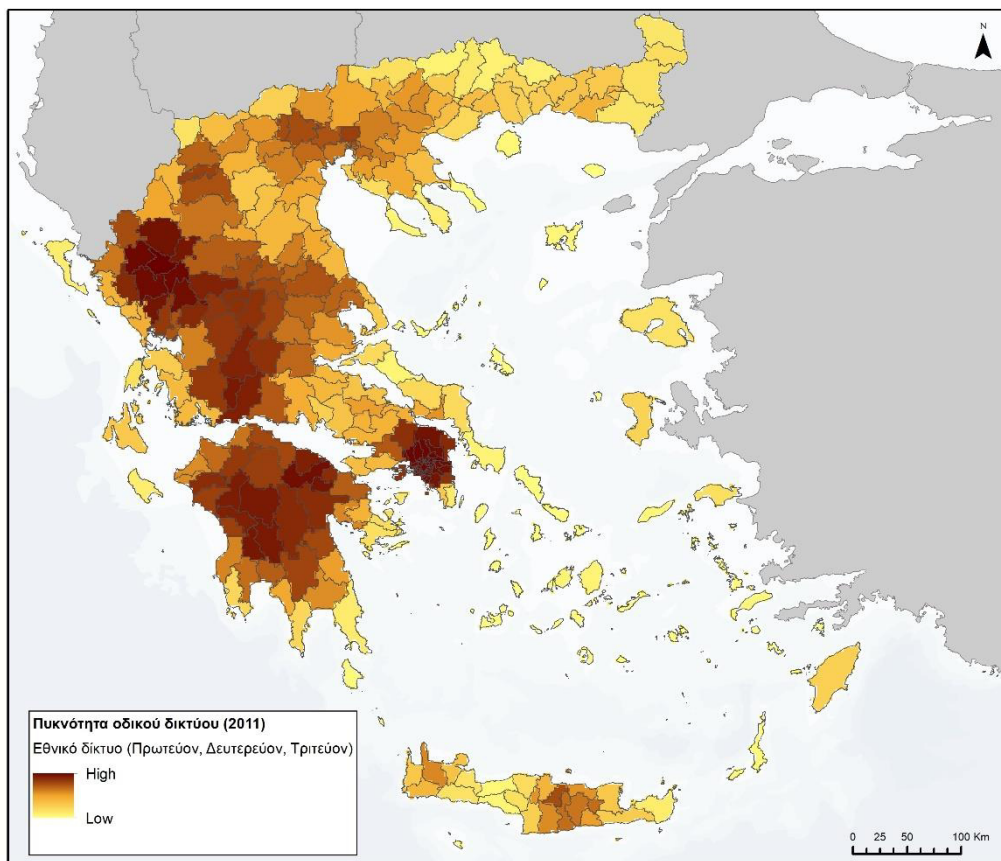
Χάρτης 23. LQ Δείκτη εισερχομένων (2011)

Όπως παρατηρούμε στο χάρτη 23, η κατάσταση σε σχέση με τον δείκτη εισερχομένων το 2011 φαίνεται να βελτιώνεται. Και πάλι τα πολεοδομικά συγκροτήματα Αθήνας και Θεσσαλονίκης εμφανίζουν μεγαλύτερο δείκτη σε σχέση με τον εθνικό μέσο όρο. Οι δήμοι Ορεστιάδας και Διδυμότειχου συνεχίζουν να έχουν μεγάλο ποσοστό εισερχομένων ενώ τα ποσοστά αυξήθηκαν στους δήμους Αλεξανδρούπολης Κομοτηνής, Διστόμου, Λουτρακίου.



Χάρτης 24. LQ Δείκτη κενών κατοικιών (2011)

Ο χάρτης του δείκτη κενών κατοικιών του 2011 (Χάρτης 24) παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με το χάρτη κενών κατοικιών του 2001. Βασική διαφορά είναι το γεγονός ότι η απόκλιση από τον εθνικό μέσο όρο έχει αμβλυνθεί καθώς ο δείκτης LQ δεν παρουσιάζει πολλές ακραίες τιμές. Αυξημένες τιμές του δείκτη συνεχίζουν να υπάρχουν στους Δήμους κατά μήκος της Πίνδου (εγκατάλειψη απομονωμένων τόπων κατοικίας), στα νησιά με τουριστική δραστηριότητα και στους Δήμους περιαστικά των οικισμών που λειτουργούν ως περιοχές Β κατοικίας.

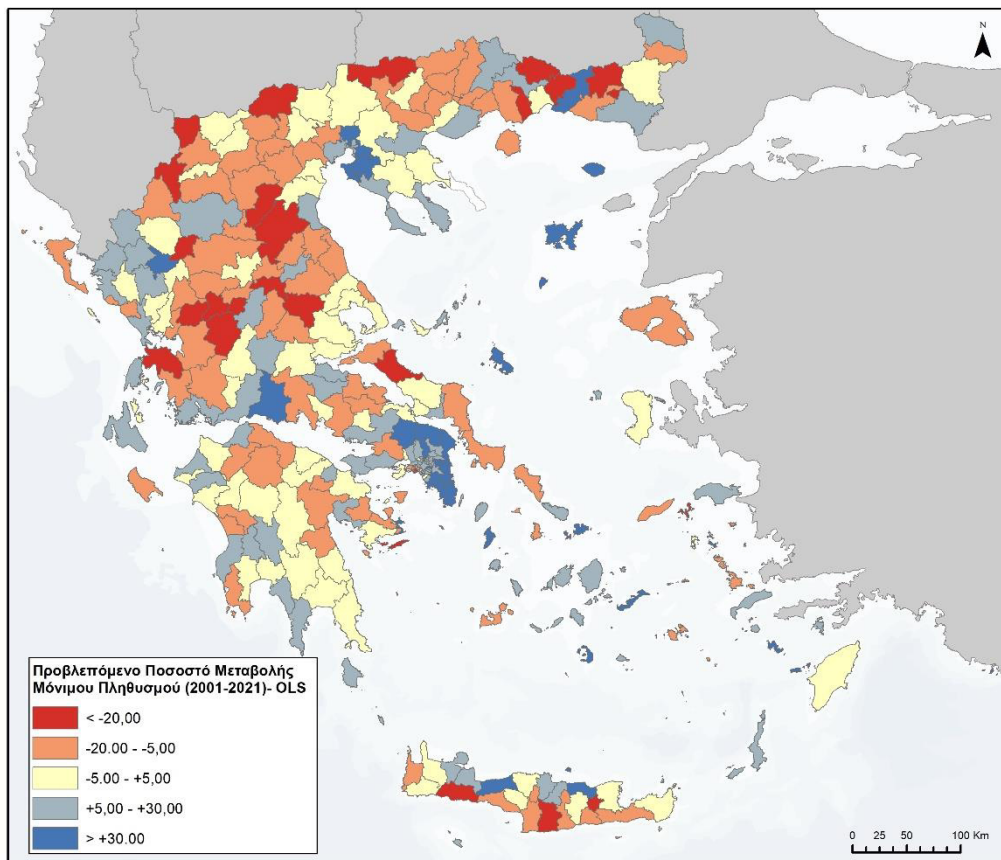


Χάρτης 25. Πυκνότητα οδικού δικτύου (2011)

Ο χάρτης του οδικού δικτύου το 2011 έχει αλλάξει από το 2001 με την προσθήκη νέων οδικών αξόνων βαρύνουσας σημασίας. Αρχικά, η Εγνατία ως υποδομή προσπαθεί να κινητοποιήσει το παραγωγικό δυναμικό υστερουσών περιφερειών, να εξασφαλίσει τη διαπεριφερειακή συνοχή της χώρας και να δημιουργήσει διεθνείς διασυνδέσεις μέσω κάθετων αξόνων (Σκάγιαννης 2009). Η Ιονία οδός άρει τη σχετική απομόνωση της Δυτικής Ελλάδας (στις περιοχές Ηπείρου, Στερεάς Ελλάδος και Πελοποννήσου) συνολικά, συνδέοντάς την με το κορμικό δίκτυο της χώρας που συγκροτείται από τον ΠΑΘΕ και την Εγνατία (με τα παρακλάδια τους). Παράλληλα, συνδέει τις δύο δυτικές πύλες-λιμάνια της χώρας (Πάτρα-Ηγουμενίτσα). Επιπλέον ο αυτοκινητόδρομος ανατολικής Πελοποννήσου εξυπηρετεί κυρίως το στόχο της διαπεριφερειακής συνοχής. Συχνά γίνεται κριτική στην Εγνατία οδό όχι μόνο πως δεν έχει εκπληρώσει το σκοπό της αλλά αντιθέτως έχει εντείνει της χωρικές ανισότητες.

3.5.2. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Στο κεφάλαιο της «Ανάλυσης Παλινδρόμησης» προέκυψε το υπόδειγμα της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης και οι σταθεροί συντελεστές της κάθε μεταβλητής. Σε αυτό το κεφάλαιο εφαρμόζεται το υπόδειγμα και υπολογίζεται η εξαρτημένη μεταβλητή μέσω των σταθερών παραμέτρων που υπολογίσθηκαν και των νέων τιμών των μεταβλητών τη χρονική στιγμή 2011. Τα αποτελέσματα της εκτίμησης της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης αποτυπώνονται στο παρακάτω χάρτη (Χάρτης 26):



Χάρτης 26. Προβλεπόμενο ποσοστό μεταβολής μόνιμου πληθυσμού (2001-2021)- Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση

Στον χάρτη εκτίμησης του ποσοστού μεταβολής 2001-2021 παρατηρούμε έντονη θετική μεταβολή στην ευρύτερη περιοχή των πολεοδομικών συγκροτημάτων Αθήνας και Θεσσαλονίκης. Εντύπωση προκαλεί η πρόβλεψη για αύξηση πληθυσμού σε δήμους της Ηπείρου και της Στερεάς Ελλάδας όπως επίσης και δήμων του Έβρου. Ακραίες τιμές μείωσης εμφανίζουν οι δήμοι : Αρριανών (-47,41%), Μετσόβου (-37,39), Ελασσόνας (-35,21%), Μύκης (-33,91%), Αργιθέας (-32,08%), Αλμωπίας (-30,39%). Αντίστοιχα ακραίες τιμές αύξησης παρουσιάζουν οι δήμοι: Σπάτων (51,70 %), Ραφήνας (52,91 %), Ωραιοκάστρου (55,05%), Θέρμης (56,98%), Μαρκόπουλου Μεσογαίας (65,87%),

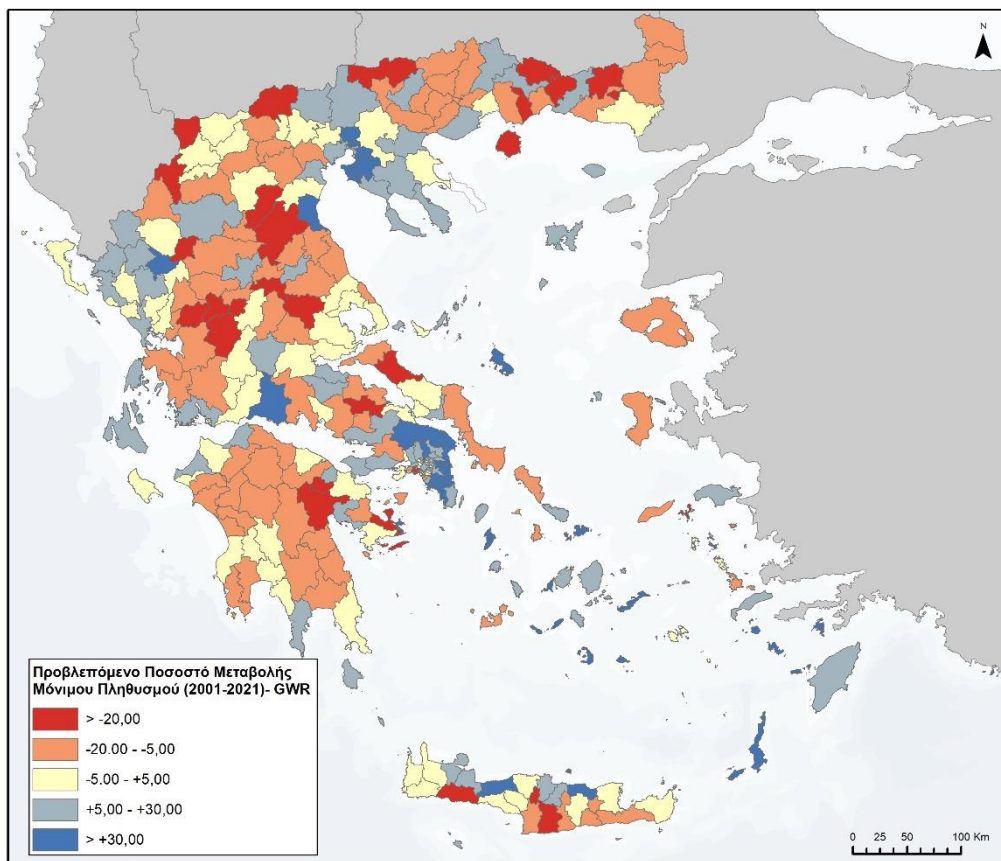
Μαραθώνα (69,39%) και Τήλου Μεγίστης και Χάλκης με μια σχεδόν ανεξήγητη αύξηση της τάξης του 92,2%

3.5.3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Μία από τις βασικές δυνατότητες της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης, είναι η χρήση της για πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Χρησιμοποιώντας τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών για το έτος 2011 και εφαρμόζοντάς τες στο μοντέλο που υπολογίσθηκε παραπάνω, γίνεται πρόβλεψη της ανεξάρτητης μεταβλητής, δηλαδή του ποσοστού μεταβολής μόνιμου πληθυσμού για τα έτη 2001-2021.

Δυνατότητα υπολογισμού ανεξάρτητης μεταβλητής δίνεται στο εργαλείο GWR. Αντιστοιχώντας μια προς μια τις επεξηγηματικές μεταβλητές με τις τιμές των μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν στην πρόβλεψη (νέες), το εργαλείο προβλέπει την εξαρτημένη μεταβλητή. Ουσιαστικά οι επεξηγηματικές μεταβλητές θα χρησιμοποιηθούν για τη βαθμονόμηση του μοντέλου παλινδρόμησης και στη συνέχεια οι παράμετροι που υπολογίστηκαν θα χρησιμοποιηθούν μαζί με τις νέες μεταβλητές για την πρόβλεψη της εξαρτημένης.

Στον Χάρτη 27 παρουσιάζονται τα προβλεπόμενα ποσοστά μεταβολής μόνιμου πληθυσμού (2001-2021) όπως προέκυψαν από τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση:



Χάρτης 27. Προβλεπόμενο ποσοστό μεταβολής μόνιμου πληθυσμού (2001-2021)- Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση

Επισημαίνεται πως, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο «Ανάλυση παλινδρόμησης», βάσει στατιστικών κριτηρίων το μοντέλο της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης έχει καλύτερη προσαρμοστικότητα στα δεδομένα και είναι χωρικά πιο λεπτομερές καθώς εξετάζει τη συσχέτιση εξαρτημένης και ανεξάρτητων για κάθε τιμή του δείγματος ξεχωριστά σε αντίθεση με το ολικό μοντέλο που υποθέτει ότι υπάρχει μια σταθερή συσχέτιση σε όλη την υπό εξέταση περιοχή. Αναμένονται ως εκ τούτου πιο ρεαλιστικά αποτελέσματα.

Από τον Χάρτη 27 παρατηρούμε πάλι έντονη θετική μεταβολή στην ευρύτερη περιοχή των πολεοδομικών συγκροτημάτων Αθήνας και Θεσσαλονίκης. Σε αντίθεση με τη πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση, οι παραμεθόριοι δήμοι της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης παρουσιάζουν μείωση. Αύξηση διαπιστώνεται και σε αυτό το μοντέλο σε περιοχές της Ηπείρου. Ακραίες τιμές μείωσης παρουσιάζουν οι Δήμοι : Ανωγείων (-22,15%), Νίκαιας (-21,88%), Πρεσπών (-21,78%), Μύκης (-21,20%). Αντίστοιχα αύξηση παρουσιάζουν οι δήμοι : Μαραθώνος (75%), Θέρμης (71,75%), Ωραιοκαστρου (71,49%), Μαρκόπουλου- Μεσογαίας (70%) και Ρόδου (102%).

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας, επιχειρήθηκε η διερεύνηση των παραγόντων που επηρέασαν την κινητικότητα του πληθυσμού στη χώρα την περίοδο 1991-2011.

Πιο συγκεκριμένα, αναζητήθηκαν οι καθοριστικοί παράγοντες που ωθούν τον πληθυσμό σε μετακίνηση αλλά και τα αποτελέσματα της υπερσυγκέντρωσης ή της εγκατάλειψης ενός τόπου που αναδεικνύουν την τάση και τη δυναμική της πληθυσμιακής εξέλιξης.

Για το σκοπό αυτό, επιλέχθηκε να δημιουργηθεί ένα μοντέλο προκειμένου να ερμηνευθούν οι πληθυσμιακές μεταβολές. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για την ερμηνεία της γεωγραφικής κινητικότητας αναζητήθηκαν μέσα από τις θεωρητικές και εμπειρικές μελέτες και αφορούν οικονομικές, κοινωνικές, γεωμορφολογικές και δημογραφικές πτυχές των περιοχών.

Οι συντελεστές του υποδείγματος εκτιμήθηκαν με τη μέθοδο της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης και της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης. Το τελικό υπόδειγμα εκτίμησης περιελάμβανε το δείκτη αντικατάσταση, το δείκτη εισερχομένων, το δείκτη κενών κατοικιών, το υψόμετρο και την πυκνότητα του οδικού δικτύου. Πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί και στους δυο τύπους παλινδρόμησης. Τέλος τα δυο υποδείγματα εφαρμόστηκαν για πρόβλεψη του ποσοστού μεταβολής του μόνιμου πληθυσμού την περίοδο 2001-2021. Παρατηρώντας τα αποτελέσματα, ακόμα και αν είναι σχετικά ενθαρρυντικά δεν μπορούμε να μιλάμε για σαφή τάση επιστροφής στη ύπαιθρο. Σίγουρα παρατηρούμε σχετικό κορεσμό των περιφερειακών Δήμων των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων.

Έως σήμερα οι αγροτικές και ορεινές περιοχές στην πλειονότητά τους έμειναν στην σκιά των αστικών κέντρων με αποτέλεσμα τη μείωση του πληθυσμού τους, τη δημιουργία οικισμών υπερηλίκων, την υποβάθμιση των υφιστάμενων υποδομών και την απουσία παροχής υπηρεσιών και διατήρησης ενός ελκυστικού επιπέδου διαβίωσης. Με εξαίρεση τις τουριστικές περιοχές, οι τοπικές κοινωνίες έχουν οδηγηθεί σε έναν φαύλο κύκλο που καταλήγει στην εγκατάλειψη των περιοχών και πρέπει να σπάσει.

Ακόμη όμως και στις τουριστικές περιοχές όπου παρατηρείται τάση αύξησης του πληθυσμού (πχ νησιά Νοτίου Αιγαίου), ο τόπος έχει μετατραπεί ως ελκυστικό μέρος για παραθεριστική κατοικία και για συμπληρωματικές οικονομικές δραστηριότητες. Από την παραδοχή αυτή, δε συνεπάγεται ότι έχει αντιστραφεί το ρεύμα αστικοποίησης και η

εγκατάλειψη της υπαίθρου αλλά ότι σε συγκεκριμένες περιοχές , αυτές οι τάσεις καταγράφονται ως αποτέλεσμα νέων χρήσεων του χώρου .

Μια ενδιαφέρουσα παράμετρος συσχέτισης θα ήταν το ποσοστό των αλλοδαπών. Εμπειρικά γνωρίζουμε ότι περιοχές απομονωμένες με πρωτογενή τομέα συγκεντρώνουν μεγάλα ποσοστά αλλοδαπών, τα στοιχεία όμως είναι ελλιπή λόγω της παράτυπης μετανάστευσης (κυρίως από χώρες των Βαλκανίων). Η αναζωογόνηση των περιοχών αυτών θα μπορούσε να στηριχθεί σε αυτούς τους πληθυσμούς (που η ηλικιακή δομή τους είναι συνήθως νεανική) μέσω ορθότερων πολιτικών ένταξης και δημιουργία κινήτρων εγκατάστασης.

Ο πληθυσμός είναι μια μεταβλητή που αποτελεί προσδιοριστική παράμετρο στη διαδικασία του σχεδιασμού στο χώρο. Την ίδια στιγμή χώρος αποτελεί το φυσικό υπόβαθρο ανάπτυξης κάθε πληθυσμού η αλληλεξάρτησή τους είναι ιδιαίτερα έντονη. Συγκεκριμένος σχεδιασμός στο χώρο μπορεί να δημιουργήσει παράγοντες έλξης ή απώθησης συγκεκριμένων ομάδων. Τα υποδείγματα πληθυσμού (όπως και αυτό της παρούσας έρευνας) είναι συνήθως πολιτικά ουδέτερα. Στην πραγματικότητα αποτελούν εργαλεία τα οποία ακριβώς επειδή έχουν τη δύναμη να προβάλλουν «εικόνες μέλλοντος», με σχετικά αξιόπιστο τρόπο, είναι εξ ίσου χρήσιμο στα χέρια κάποιου που επιδιώκει να ελέγξει την κοινωνία, όσο και στα χέρια κάποιου που επιδιώκει τη χειραφέτησή της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Βαΐου, Ν., Μαντουβάλου, Μ., & Μαυρίδου, Μ., 2004 Αθήνα 2004: Στα μονοπάτια της παγκοσμιοποίησης. Γεωγραφίες 7: 13–25.

Γαβαλάς, Β. & Κωστοπούλου, Ε., 2011. Η κινητικότητα των συνταξιούχων στον Ελλαδικό χώρο. Δημογραφικά Νέα, ΕΔΚΑ, τ. 13^ο

Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ)

Κακλαμάνη, Σ., 2015. Η πληθυσμιακή γήρανση στην ύπαιθρο χώρα: Μία ετερογενής κατάσταση με θετικές και αρνητικές επιπτώσεις, Αειχώρος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Κακλίδης, Α., 2009. Χωρική ανάλυση προτύπων εσωτερικής μετανάστευσης και κινητικότητας με χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών - Προσδιορισμός ενός γεωγραφικά σταθμισμένου υποδείγματος

Καλογήρου, Σ., 2015 . Χωρική ανάλυση. Μεθοδολογία Και Εφαρμογές με τη γλώσσα R. Ηλεκτρονικό βιβλίο, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Καλογήρου, Σ., Χωρική Αυτοσυσχέτιση

Καλογήρου, Σ., 2015. Geographically Weighted Regression, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Καρατζά, Φ., 2014. Χωρική ανάλυση δεδομένων εσωτερικής μετανάστευσης σε περιβάλλον GIS. Προσδιορισμός προτύπων και τάσεων σε επίπεδο Δήμου, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.

Καυκαλάς et al., 2008. Η Θεσσαλονίκη στο μεταίχμιο Η πόλη ως διαδικασία αλλαγών Κριτική

Κοτζαμάνης Β. & Καρκούλη Α., 2016. Οι μεταναστευτικές εισροές στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία: ένταση και βασικά χαρακτηριστικά των παρατύπως εισερχομένων ως και των αιτούντων άσυλο, Βόλος: ΕΔΚΑ, Τεύχος 26.

Κοτζαμάνης Β. & Ντωκέν Μ. Ν., 2012. Η συμβολή των αλλοδαπών στο δημογραφικό δυναμισμό της Ελλάδας, Δημογραφικά Νέα, Τεύχος 19.

Κοτζαμάνης Β., 2008. Μετανάστευση στην Ελλάδα -εμπειρίες πολιτικές προοπτικές, Αθήνα, Τόμος Α', ΙΜΕΠΟ.

Κοτζαμάνης, Β. & Καρκούλη, Α., 2016. Οι μεταναστευτικές εισροές στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία: ένταση και βασικά χαρακτηριστικά των παρατύπων εισερχομένων ως και των αιτούντων άσυλο. Δημογραφικά Νέα, ΕΔΚΑ, τ. 26ο

Κοτζαμάνης, Β. & Μίχου, Ζ., 2010. Που γεννήθηκα, που κατοικώ; Η γεωγραφική κινητικότητα στον ελλαδικό χώρο, μια πρώτη χωρική προσέγγιση. Δημογραφικά Νέα, ΕΔΚΑ, Ιούλιος-Αύγουστος 2010, τ. 11ο

Κοτζαμάνης, Β., 1990. Η κινητικότητα του αγροτικού πληθυσμού στη δεκαετία 1940-50 και η αναδιάρθρωση του κοινωνικο-δημογραφικού χάρτη της μεταπολεμικής Ελλάδας: πρώτη προσέγγιση. Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών Τομ. 77

Κοτζαμάνης, Β., 1990, Η κινητικότητα του αγροτικού πληθυσμού στη δεκαετία 1940-50 και η αναδιάρθρωση του κοινωνικο-δημογραφικού χάρτη της μεταπολεμικής Ελλάδας: πρώτη προσέγγιση. Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών, Τεύχος 77, σσ. 97-126

Κοτζαμάνης, Β., 2009. Στοιχεία Δημογραφίας. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος.

Κοτζαμάνης, Β., 2012, Λεξικό Δημογραφικών Όρων.

Κοτζαμάνης, Β., 2015. Ο πληθυσμός της Ελλάδας: Τάσεις και Προοπτικές. Δημογραφικά Νέα, ΕΔΚΑ, τ. 25ο

Κυριαζή - Άλλισον, Ε., 2001. Εσωτερική μετανάστευση και χώρος στην Ελλάδα. Ινστιτούτο Αστικής και Αγροτικής Κοινωνιολογίας, Ε.Κ.Κ.Ε.

Κυριαζή - Άλλισον, Ε., 1998. Εσωτερική μετανάστευση στην Ελλάδα του 1990: Τάσεις – Προβληματισμοί – Προοπτικές. Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών, 96-97, σ. 279-309.

Λιγνού, Γ., 2019. Ανάλυση χωροχρονικών προτύπων εγκληματικότητας σε περιβάλλον GIS : Η περίπτωση της Περιφέρειας Αττικής, Διπλωματική εργασία, ΔΠΜΣ Γεωπληροφορική, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ

Μαλούτας Θ. & Σπυρέλλης Κ., 2016, Κενές κατοικίες, Δομημένο Περιβάλλον, Οικονομία, Στέγαση

Μαυρίκη Α., Καλιαμπάκος Δ., 2009. Προσεγγίζοντας την απομόνωση των ορεινών οικισμών της Ηπείρου μέσω της μελέτης των χρονοαποστάσεων από τα διοικητικά κέντρα, ΜΕ.Κ.Δ.Ε.

Ντυκέν Μ.Ν. & Καρκάνης Δ., 2018 . Η γήρανση μέσα στη γήρανση στην Ελλάδα μέσα στη περίοδο της κρίσης. Δημογραφικά Νέα, ΕΔΚΑ, τ. 30ο .

Ντυκέν, Μ.Ν. & Κοτζαμάνης, Β., 2012. Οι δημογραφικές δομές και ο δημογραφικός δυναμισμός των ελληνικών δήμων (1999-2009). Δημογραφικά Νέα, ΕΔΚΑ, τ. 18ο

Παντελής Δ., Συνοπτικές σημειώσεις εφαρμοσμένης στατιστικής ΙΙ, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας, ΠΘ

Παπαδάκης, Μ., Τσίμπος, Κ. (2004) Δημογραφική Ανάλυση: Αρχές-Μέθοδοι-Υποδείγματα. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλης ΑΘ

Πολύζος, Σ., (2011), Περιφερειακή Ανάπτυξη, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα

Πολύζος, Σ., 2011. Περιφερειακή Ανάπτυξη, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα

Ρόντος Κ., 2009. Η προσέγγιση των δημογραφο-οικονομικών υποδειγμάτων στην περιφερειακή ανάλυση: Μια εφαρμογή για την πρόβλεψη του περιφερειακού πληθυσμού της Ελλάδος. ΣΠΟΥΔΑΙ, Vol. 59, No 3-4,, University of Piraeus, σσ. 230-252

Σκάγιαννης, Π., 2009. Από το S στο σίγμα: προς μια νέα ανάπτυξη του ελληνικού χώρου;

Τσαούσης, Δ. Γ., 1997. Κοινωνική Δημογραφία. Εκδόσεις Gutenberg, 1997.

Φώτης, Γ.Ν., (2010), Γεωγραφική Συστήματα Πληροφοριών, Γκοβόστης, Αθήνα

Φώτης, Γ.Ν., 2009. Ποσοτική Χωρική ανάλυση, Γκοβόστης, Αθήνα.

Χαλικιάς, Μ., Μακωλέσου Α., Λάλου Π., 201. Μεθοδολογία Έρευνας και Εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS.

Ξενόγλωσση

Anastasiou, E. & Duquenne, M.N., 2015. Return to the rural in Greece during the last decade: Methodological approach of the potential spatial patterns. Fifth International Conference of Balkans demography.

Castles, S. & Miller, M.J. 2003. The Age of Migration. International Population Movements in the Modern World. Third Edition, New York London, The Guilford Press.

Champion, T. & Fotheringham, S., 1998. The Determinants of Migration Flows in England: A Review of existing data and evidence.

Cliff, A.D. and Ord, J.K. (1973) Spatial autocorrelation. London: Pion

Derruau M., 1986. Ανθρωπογεωγραφία

Fotheringham, S. & Rees, P., 2004. The development of a migration model for England and Wales: overview and modelling out-migration.

Greenwood, M., 2005. Modeling Migration. Encyclopedia of Social Measurement, vol.2, 2005, p. 725-734.

Greenwood, M.J. & Hunt, G.L., 2003. The Early History of Migration Research. *International Regional Science Review* 26, 1: 3–37.

Kalogirou, S., 2003. *The Statistical Analysis and Modelling of Internal Migration flows within England and Wales*, University of Newcastle.

Miller, M., Gibson, L. J. & Wright, N., 1991. Location quotient: A basic tool foreconomic development analysis. *Economic Development Review*

Van der Gaag N. Wissen L., 2003. *Study of Past and Future Interregional Migration Trends and Patterns within European Union Countries In Search of a Generally Applicable Explanatory Model Report on behalf of Eurostat(2003)*

Van Ham M., Burneika D., 2016. *Shrinking Regions in a Shrinking Country: The Geography of Population Decline in Lithuania 2001–2011*, Hindawi Publishing Corporation, Urban Studies Research

Wegener,M., 1978. *Aspects of Urban Decline: Experiments with a Multilevel Economic-Demographic Model for the Dortmund Region*, International Institute for Applied Systems Analysis, Austria