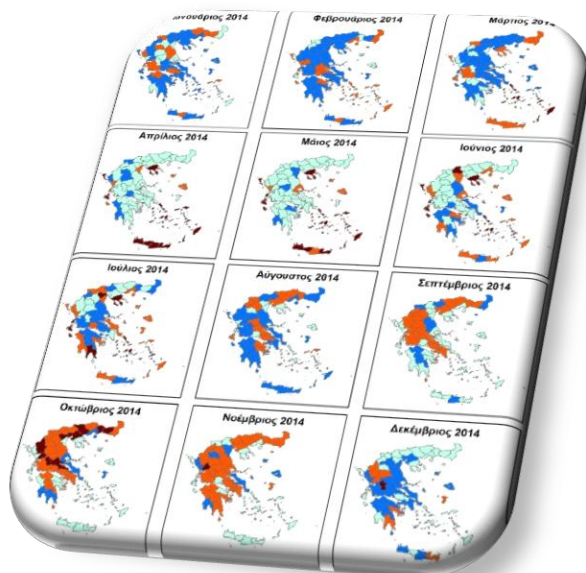




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΠΟΥΔΩΝ “ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ”

**ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΣΕ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ
ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΙΑΝΝΑΚΑ ΟΛΓΑ

Επιβλέπων: Γ. Φώτης

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2016



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΠΟΥΔΩΝ “ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ”

ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Μεταπτυχιακή Εργασία

Γιαννακά Όλγα, Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π

Επιβλέπων: Γ. Φώτης, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από τη τριμελή εξεταστική επιτροπή στις 27 Οκτωβρίου 2016

Δ. Μέλισσας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Α. Σιόλας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Γ. Φώτης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2016

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	7
Abstract	8
Εισαγωγή	9
1 Θεωρητικές έννοιες.....	12
1.1 Η έννοια της εργασίας.....	12
1.2 Η έννοια της ανεργίας.....	12
1.3 Η εξέλιξη της εργασίας στην Ελλάδα.....	13
1.4 Μελέτες περί της απασχόλησης	15
1.5 Πηγή άντλησης δεδομένων εργασίας-Σχέδιο «ΕΡΓΑΝΗ»	16
1.6 Καλλικρατικοί και Καποδιστριακοί Δήμοι.....	18
1.7 Δεδομένα μελέτης.....	20
1.7.1 Δεδομένα Απασχόλησης-Στοιχεία ρών μισθωτής απασχόλησης.....	20
1.7.2 Δημογραφικά δεδομένα-Στοιχεία Πληθυσμού.....	20
1.7.3 Κοινωνικοπολιτικά δεδομένα-δεδομένα μετανάστευσης.....	21
1.7.4 Μορφολογικά δεδομένα-Απόσταση από την ακτογραμμή.....	21
1.7.5 Μορφολογικά δεδομένα-Υψόμετρο	21
1.7.6 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από μεγάλα αστικά κέντρα.....	22
1.7.7 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από λιμάνι.....	22
1.7.8 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από σιδηροδρομική γραμμή	22
1.7.9 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από αεροδρόμιο	22
1.7.10 Χωρικά Δεδομένα.....	23
2 Μεθοδολογικό πλαίσιο	24
2.1 Χωρικοί Δείκτες	24
2.1.1 Χωρικός Μέσος (Μέσο Κέντρο).....	24
2.1.2 Χωρικός διάμεσος	26
2.2 Δείκτες χωρικής διασποράς	26
2.2.1 Τυπική απόσταση.....	26
2.3 Ανάλυση Χωρικών Δεδομένων.....	28
2.4 Μέθοδοι Διερευνητικής Ανάλυσης Χωρικών Δεδομένων (Exploratory Spatial Data Analysis – ESDA)	29
2.5 Δείκτης Χωρικής Συγκέντρωσης- Location Quotient (LQ).....	30
2.6 Χωρική Αυτοσυσχέτιση (Spatial Autocorrelation)	30
2.6.1 Χωρική αυτοσυσχέτιση-Δείκτης Moran’s I.....	31
2.6.2 Τοπικός Δείκτης Moran’s I.....	36
2.6.3 Χωρική αυτοσυσχέτιση-Δείκτης Geary’s c.	37

2.6.4	Χωρική αυτοσυσχέτιση- Τοπικός Δείκτης Getis Ord*	38
2.6.5	Υπολογισμός βαρών	38
2.7	Έλεγχος Συσχέτισης μεταβλητών	40
2.7.1	Συντελεστής συσχέτισης Pearson r	40
2.7.2	Συντελεστής συσχέτισης Spearman	42
2.8	Παλινδρόμηση	43
2.8.1	Αξιολόγηση Μοντέλου Γραμμικής Παλινδρόμησης	44
2.9	Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση	45
2.10	Μοντέλο Χωροχρονικής Ανάλυσης	47
2.10.1	Υπολογισμός δεικτών μοντέλου	48
2.10.2	Κανονικοποίηση μεταβλητών	49
2.10.3	Τελικός δείκτης	51
3	Χωροχρονική Ανάλυση δεδομένων εργασίας στην Ελλάδα για τα έτη 2014-2016	53
3.1	Στατιστική ανάλυση δεδομένων	53
3.2	Υπολογισμός δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις»	56
3.3	Υπολογισμός δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις»	63
3.4	Υπολογισμός δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»	71
3.5	Υπολογισμός Ολικού και Τοπικού Δείκτη Moran's I (General and Local Moran's I)	77
3.5.1	Υπολογισμός Ολικών και Τοπικών Δεικτών Αυτοσυσχέτισης – «Προσλήψεις/Πληθυσμός»	79
3.5.2	Υπολογισμός Ολικών και Τοπικών Δεικτών Αυτοσυσχέτισης – «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός»	86
3.5.3	Υπολογισμός Ολικών και Τοπικών Δεικτών Αυτοσυσχέτισης – «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»	93
3.6	Χωροχρονική ανάλυση δεδομένων μελέτης	94
3.6.1	Υπολογισμός Μέσου όρου	95
3.6.2	Υπολογισμός Χρονικού Μέσου	95
3.6.3	Υπολογισμός λόγου δυναμικότητας N/M	96
3.6.4	Υπολογισμός τελικού δείκτη L	107
3.7	Έλεγχος συσχέτισης - Κατανομή Pearson	113
3.8	Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση	119
4	Συμπεράσματα	123
	Βιβλιογραφία	127

Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 1:Ρυθμός μεταβολής της απασχόλησης στην Ε.Ε. , πηγή: Εθνικό Ινστιτούτο Εργασίας	14
Εικόνα 2:Κατανομή μέσων τιμών, πηγή: Κατσάνος,Αβουρίδης	33
Εικόνα 3: Στατιστικός Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης H_0	35
Εικόνα 4 Αξιολόγηση του συντελεστή συσχέτισης.	41
Εικόνα 5: Ενδεικτικά διαγράμματα διασποράς και αντίστοιχος συντελεστής Pearson. Πηγή : Ε. Διαμαντόπουλος,2012	42
Εικόνα 6:Η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός» (2014)	61
Εικόνα 7:Η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός»(2015)	62
Εικόνα 8:Η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός»(2016)	63
Εικόνα 9:η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» (2014)	67
Εικόνα 10:η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» (2015)	68
Εικόνα 11:η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» (2016)	69
Εικόνα 12: Κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις (2014)	74
Εικόνα 13: Κατανομή τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις (2016)	76
Εικόνα 14 Hotspots «Προσλήψεις/Πληθυσμός (2014).....	81
Εικόνα 15 Hotspots «Προσλήψεις/Πληθυσμός (2015).....	82
Εικόνα 16 Hotspots «Προσλήψεις/Πληθυσμός (2016).....	83
Εικόνα 17:Hotspots «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός (2014).....	88
Εικόνα 18:Hotspots «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός (2015).....	89
Εικόνα 19:Hotspots «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός (2016).....	90
Εικόνα 20:Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»	98
Εικόνα 21: Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών τη μεταβλητή «Μετανάστες/Προσλήψεις» ..	100
Εικόνα 22: Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών τη μεταβλητή «Μετανάστες/Αποχωρήσεις»	102
Εικόνα 23:Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες».....	104
Εικόνα 24:Τελικός δείκτης "Προσλήψεις/Αποχωρήσεις"	110
Εικόνα 25:Τελικός δείκτης "Μετανάστες/Προσλήψεις "	110
Εικόνα 26:Τελικός δείκτης "Μετανάστες/Αποχωρήσεις"	111
Εικόνα 27:Μετανάστες.....	111
Εικόνα 28 Στατιστικά Παλινδρόμησης.	121
Εικόνα 29:Χάρτης απεικόνισης υπολοίπων	122

Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1:Τα έξι μεγάλα αστικά κέντρα της Ελλάδας.....	22
Πίνακας 2 Κρίσιμες τιμές στην Τυπική Κατανομή.....	34
Πίνακας 3 Πίνακας ομαδοποίησης δείκτη LQ-«Προσλήψεις/Πληθυσμός».....	59
Πίνακας 4 Πίνακας ομαδοποίησης δείκτη LQ-«Αποχωρήσεις/Πληθυσμός».....	70
Πίνακας 5 Πίνακας ομαδοποίησης δείκτη LQ-«Προσλήψεις/Αποχωρήσεις».....	72
Πίνακας 6 Αποτελέσματα Ολικού δείκτη Moran για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός».....	79
Πίνακας 7 Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα υψηλών τιμών.....	84
Πίνακας 8 Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα χαμηλών τιμών.....	85
Πίνακας 9 Αποτελέσματα Ολικού δείκτη Moran για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός».....	86
Πίνακας 10 : Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα υψηλών τιμών.....	91
Πίνακας 11 Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα χαμηλών τιμών.....	92
Πίνακας 12 Αποτελέσματα Ολικού δείκτη Moran για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις.....	93
Πίνακας 13 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις».....	97
Πίνακας 14 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες/Προσλήψεις».....	99
Πίνακας 15 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες/Αποχωρήσεις».....	101
Πίνακας 16 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες».....	103
Πίνακας 17 Πίνακας τελικών δεικτών εξαρτημένων μεταβλητών.....	109
Πίνακας 18 Τιμές εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών για κάθε περιφερειακή ενότητα.....	114
Πίνακας 19 Πίνακας συντελεστών συσχέτισης σύμφωνα με τον δείκτη Pearson.....	115
Πίνακας 20 Βόρειες Περιφερειακές ενότητες.....	116
Πίνακας 21: Συντελεστής συσχέτισης Pearson για τις νότιες Π.Ε.....	118
Πίνακας 22 Εξαρτημένη και Ανεξάρτητες Μεταβλητές.....	120

Περίληψη

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η χωρική ανάλυση των δεδομένων εργασίας στην Ελλάδα σε επίπεδο περιφερειακής ενότητας. Τα δεδομένα αυτά αντλήθηκαν από το Σύστημα «ΕΡΓΑΝΗ» το οποίο βρίσκεται σε λειτουργία από τον Μάρτιο του 2013 και δημοσιεύει τα δεδομένα προσλήψεων και αποχωρήσεων κάθε μήνα για τις 74 περιφερειακές ενότητες που έχουν δημιουργηθεί σύμφωνα με το Σχέδιο Καλλικράτης. Για την εξέταση του τρόπου επηρεασμού της μεταβλητής εργασίας χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι χωρικής ανάλυσης που έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο σε σχετικές μελέτες όσο και σε μελέτες άλλης φύσεως. Συγκεκριμένα, αρχικά υπολογίστηκε ο χωροθετικός δείκτης LQ για τις μεταβλητές και στην συνέχεια ελέγχθηκε η ύπαρξη χωρικής αυτοσυσχέτισης μέσω του υπολογισμού του δείκτη Global Moran's I. Στο επόμενο στάδιο δημιουργήθηκε ένα χωροχρονικό μοντέλο για τις μεταβλητές και τέλος δημιουργήθηκε ένα μοντέλο παλινδρόμησης με στόχο την ερμηνεία της συμπεριφοράς της επιλεγμένης μεταβλητής. Αποτέλεσμα των τεχνικών που ακολουθήθηκαν ήταν η ερμηνεία της συμπεριφοράς της μεταβλητής εργασίας μέσα στο χρόνο και στο χώρο.

Abstract

The aim of this thesis is the spatial analysis of labour in Greece at regional level. The labour data used were derived from “Ergani” system, a service that is in function since March 2013 and publishes employment and retirement data every month for the 74 administrative regions, that Greece is divided in, according to “Kallikratis” plan. In order to examine the ways in which the labour variable is influenced, various methods of spatial analysis were put into use, that have already been tested in relative or other studies. More specifically, initially the LQ spatial index was calculated for the variables and then the spatial autocorrelation was examined, using the Global Moran’s I index. The next stage was to built a space-time model and a regression model, in order to interpret the behaviour of selected variables. The outcome of the analysis procedure explained above, was the interpretation of the behaviour of the labour variable in time and space.

Εισαγωγή

Η απασχόληση του πληθυσμού μιας χώρας αποτελεί θεμελιώδες ζήτημα του Κράτους και η εργασία αποτελεί θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα και απαραίτητο μέσο διαβίωσης. Αποτελεί εκείνη την έννοια που κάνει τον άνθρωπο ανεξάρτητο, χρήσιμο, δημιουργικό, κοινωνικό και προσδίδει κοινωνική καταξίωση. Η έννοια της εργασίας και των μεταβλητών που την επηρεάζουν απασχόλησε πολλούς ερευνητές εδώ και χρόνια. Μελέτες στη Κίνα, στη Γαλλία και στις ΗΠΑ έγιναν έτσι ώστε να διερευνηθεί ποιες μεταβλητές είναι εκείνες που επηρεάζουν έννοια της εργασίας και με ποιον τρόπο. Οι Guilan, Le Gallo, Boiteaux-Orain, Cheng, Boerboom, Geertman και Hooimeijen είναι κάποιοι από τους ερευνητές που προσπάθησαν να εξετάσουν τον τρόπο με τον οποίο η πρόσληψη, η ανάπτυξη και η ανεργία επηρεάζονται από την απόσταση των περιοχών από τα αστικά κέντρα, τη μόρφωση, τις υποδομές, την ηλικιακή ομάδα στην οποία ανήκουν οι εργαζόμενοι, τον τομέα απασχόλησης αλλά και πολλά άλλα. Για να εξετάσουν τις μεταξύ τους σχέσεις και τις αιτίες προσπάθησαν να κάνουν μια χωροχρονική ανάλυση των δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα αναλύθηκαν ως προς την πραγματική στιγμή που έλαβαν μέρος, μιας και ο χρόνος είναι συνεχόμενος και όχι στιγμιαίος. Επίσης, μελετήθηκαν και ως προς την πραγματική τους θέση καθώς και ο χώρος δεν αντιπροσωπεύεται από ένα σημείο αλλά καθορίζεται από μία επιφάνεια. Οι τεχνικές της χωρικής αυτοσυσχέτισης και της παλινδρόμησης είναι οι πιο γνωστές και πιο δημοφιλείς τεχνικές για τον υπολογισμό και τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη σχέσεων αλληλεξάρτησης.

Η χωρική αυτοσυσχέτιση στην ουσία προσδιορίζει τη ύπαρξη της ομοιογένειας ή ετερογένειας μιας μεταβλητής στο χώρο. Η εκτίμηση της γίνεται υπολογίζοντας τον Ολικό δείκτη Moran's I (Global Moran's I) καθώς και τους τοπικούς δείκτες Moran's I (Local Moran's I) ενώ εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι δείκτες Geary's c και Getis G. Οι ολικοί και οι τοπικοί δείκτες είναι αυτοί που προσδιορίζουν την ύπαρξη χωρικού προτύπου αλλά και την χωρική δομή των δεδομένων.

Η ομοιογένεια η ετερογένεια μια περιοχής μπορεί επίσης να εντοπιστεί με τον δείκτη χωρικής συγκέντρωσης δείκτης LQ (Location Quotient) ο οποίος προσδιορίζει το βαθμό στον οποίο η συγκέντρωση μιας χωρικής μονάδας αποκλίνει από το μέσο όρο της συγκέντρωσης της ευρύτερης περιοχής για μία συγκεκριμένη μεταβλητή, δηλαδή

εντοπίζει εκείνη την τιμή για εκείνη τη χωρική μονάδα η οποία διαφέρει από τον μέσο όρο της υπόλοιπης περιοχής μελέτης.

Επίσης, μπορεί να διερευνηθεί κατά πόσο η μεταβολή των τιμών της μεταβλητής οφείλεται σε τυχαίους παράγοντες ή σε συστηματικούς μέσω υπολογισμού του κατάλληλου συντελεστή συσχέτισης που είναι οι Pearson και Spearman. Η επιλογή του συντελεστή γίνεται ανάλογα με το είδος των δεδομένων, δηλαδή αν πρόκειται για συνεχή ή διακριτά. Μέσα αυτό αυτή τη διαδικασία εντοπίζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες οδηγούν στη πρόβλεψη της τάσης της εξαρτημένης μεταβλητής και δημιουργείται ένα μοντέλο παλινδρόμησης. Αυτό το μοντέλο αναπαρίσταται από μια εξίσωση ευθείας γραμμής η οποία αναπαριστά καλύτερα τα σημεία του διαγράμματος διασποράς.

Σκόπιμο είναι να υπολογιστεί και μία εξίσωση οι οποία να δείχνει πως εξελίσσεται η μεταβλητή μέσα στο χώρο και στον χρόνο. Αυτό είναι εφικτό μέσω της δημιουργίας των κατάλληλων δεικτών οι οποίοι υπολογίζονται για εκείνες τις μεταβλητές που παρουσιάζουν χωρική αυτοσυσχέτιση.

Σε αυτή την εργασία στόχος είναι η παρουσίαση της χωρικής διάστασης της ανεργίας στην Ελλάδα σε επίπεδο περιφερειακής ενότητας. Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται τα δεδομένα εργασίας τα οποία αντλήθηκαν από το Σύστημα ΕΡΓΑΝΗ το οποίο είναι σε λειτουργία από τον Μάρτιο του 2013. Η ΕΡΓΑΝΗ δημοσιεύει τα δεδομένα προσλήψεων και αποχωρήσεων κάθε μήνα για τις 74 περιφερειακές ενότητες που έχουν δημιουργηθεί σύμφωνα με το Σχέδιο Καλλικράτης. Για την εξέταση του τρόπου επηρεασμού της μεταβλητής εργασίας ελέγχθηκε η σχέση της με ορισμένες άλλες μεταβλητές όπως η μετανάστευση, το υψόμετρο της περιοχής, η απόσταση από την ακτογραμμή, η απόσταση από τα μεγάλα αστικά κέντρα κ.α. Μέσω του υπολογισμού των δεικτών που αναφέρθηκαν, εντοπίστηκαν εκείνες οι μεταβλητές που επηρεάζουν τη μεταβλητή εργασία με συστηματικό τρόπο. Για αυτές τις μεταβλητές δημιουργήθηκε ένα χωροχρονικό μοντέλο πρόβλεψης της συμπεριφοράς τους.

Η Δομή της παρούσας εργασίας έχει ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία σύντομη αναφορά στις έννοιες της απασχόλησης καθώς και στις μελέτες που έγιναν με στόχο την διερεύνηση εκείνων των μεταβλητών

που επηρεάζουν την έννοια της εργασίας . Επίσης γίνεται αναφορά στο θεωρητικό πλαίσιο που απαρτίζει την παρούσα εργασία και τις μεθόδους που ακολουθήθηκαν.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο πάνω στο οποίο στηρίζεται η παρούσα εργασία και το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή των επιθυμητών συμπερασμάτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται εφαρμογή των τεχνικών που επιλέχθηκαν . Παρουσιάζονται όλα τα σχετικά αποτελέσματα και οι χάρτες που προέκυψαν κατά την επεξεργασία και γίνεται σχολιασμός αυτών.

Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται ανακεφαλαίωση όσων ακολουθήθηκαν και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από όλες τις τεχνικές ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν.

1 Θεωρητικές έννοιες

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στις έννοιες οι οποίες θα απασχολήσουν την παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα, αναφέρεται η έννοια και η σημασία της εργασίας και της ανεργίας καθώς και τον τρόπο που εξελίσσονται αυτές στο χώρο της Ελλάδας τα τελευταία χρόνια. Η απασχόληση και οι τρόποι επηρεασμού της είναι πεδίο με έντονο ενδιαφέρον και έχει προσελκύσει πληθώρα μελετητών. Σκόπιμο είναι να γίνει μια αναφορά σε αυτές τις μελέτες και τα αποτελέσματα τους καθώς και στις τεχνικές και μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί ευρύτερα ώστε να γίνει ανάλυση των εν λόγω δεδομένων. Τέλος, γίνεται λόγος για το Σύστημα «Εργάνη» που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία καθώς και των μεταβλητών που έλαβαν μέρος κατά την διάρκεια της ανάλυσης.

1.1 Η έννοια της εργασίας

Απασχόληση, σύμφωνα με την βικιπαιδεία, είναι η επίσημη ονομασία της μισθωτής εργασίας η οποία σημαίνει την σύμβαση μεταξύ δύο μερών, του εργοδότη και του εργαζόμενου. Οι σχέσεις μεταξύ των δύο συμβαλλόμενων, τα δικαιώματα και υποχρεώσεις τους καθώς και οι ευρύτεροι κανόνες που εφαρμόζονται στην παροχή εξαρτημένης εργασίας ρυθμίζονται από το εργατικό δίκαιο. Η εργασία αποτελεί θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα καθώς και απαραίτητο μέσο διαβίωσης για τον καθένα. Αποτελεί εκείνη την έννοια που κάνει τον άνθρωπο ανεξάρτητο, χρήσιμο, δημιουργικό, κοινωνικό, υπεύθυνο, καλλιεργεί την υπευθυνότητα και προσδίδει κοινωνική καταξίωση.

1.2 Η έννοια της ανεργίας

Σύμφωνα με το Οικονομικό ευρετήριο ανεργία είναι η κατάσταση ενός ατόμου που ενώ είναι ικανό, πρόθυμο και διαθέσιμο να ασχοληθεί, δε δύναται να βρει εργασία. Συνήθως εμφανίζεται όταν υπάρχει πλεονάζουσα προσφορά εργασίας και αυξάνεται σε περιόδους οικονομικής κρίσης. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η μέτρηση του αριθμού ανέργων είναι ιδιαίτερα δύσκολη καθώς υπάρχουν άτομα τα οποία απασχολούνται σε οικογενειακές τους επιχειρήσεις καθώς και άτομα τα οποία απασχολούνται σε εργασίες οι οποίες δε δηλώνονται- η λεγόμενη παραοικονομία.

Το εργατικό δυναμικό παρόλα αυτά αποτελείται τόσο από όσους έχουν εργασία (απασχολούμενοι) τόσο και από εκείνους που δεν απασχολούνται (άνεργοι).

Το μη-εργατικό δυναμικό είναι το μέρος του ενήλικου πληθυσμού που ασχολείται με τα οικιακά, είναι συνταξιούχοι, ασθενούν σοβαρά ώστε απέχουν από την εργασία, ή δεν ψάχνουν για εργασία.

1.3 Η εξέλιξη της εργασίας στην Ελλάδα

Η Ελλάδα, ως γνωστόν, τα τελευταία χρόνια βρίσκεται σε οικονομική κρίση. Συγκεκριμένα από το 2009 έχουν μειωθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό οι θέσεις εργασίας και κατά συνέπεια έχει μειωθεί και ο αριθμός των εργαζομένων. Σύμφωνα με το Εθνικό Ινστιτούτο Εργασίας, το 2012 η Ελλάδα παρουσίασε τις υψηλότερες μειώσεις του ρυθμού απασχόλησης καθώς και το μεγαλύτερο ποσοστό ανεργίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το έτος 2012 το μέσο ποσοστό ανεργίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση ήταν 10,5%, παρουσιάζοντας μικρή ανοδική τάση από το 2009 και μετά. Παρόλα αυτά, οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των κρατών μελών είναι εντυπωσιακές. Συγκεκριμένα, στη Γερμανία, στην Αυστρία, στην Ολλανδία και στο Λουξεμβούργο το εργατικό δυναμικό αντιμετωπίζει ποσοστά ανεργίας της τάξεως του 5% ενώ στην Ελλάδα και στην Ισπανία το 25% του εργατικού δυναμικού πλήττεται από ανεργία για την περίοδο 2003-2012. Όσο αφορά τους νέους ανθρώπους, το ποσοστό ανεργίας στην Ε.Ε. το 2012 ανερχόταν σε 23% με την Γερμανία να έχει το μικρότερο ποσοστό (8,1%) και την Ελλάδα το μεγαλύτερο (55,3%).

Ρυθμός μεταβολής της απασχόλησης στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης: 2011Τ1-2013Τ2										
	2011Q1	2011Q2	2011Q3	2011Q4	2012Q1	2012Q2	2012Q3	2012Q4	2013Q1	2013Q2
Ε.Ε.-28	0,7	0,5	0,1	-0,2	-0,6	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4
Βέλγιο	1,5	1,6	1,3	1,1	0,7	0,2	0,0	-0,2	-0,3	-0,3
Βουλγαρία	-1,6	-2,3	-2,3	-2,6	-2,3	-3,5	-1,9	-2,3	-1,7	0,7
Τσέχικη Δημοκρατία	0,3	0,1	-0,1	-0,4	0,0	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3
Δανία	-0,5	-0,5	-0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,2	-0,5	-0,1	0,3
Γερμανία	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,1	0,8	0,6	0,6
Εσθονία	6,5	7,7	8,9	4,8	3,2	3,1	1,2	1,2	2,3	3,0
Ιρλανδία	-2,7	-1,7	-2,2	-0,5	-0,9	-1,4	-0,2	0,1	1,1	1,9
Ελλάδα	-3,8	-4,8	-6,3	-7,6	-8,8	-9,1	-8,9	-6,5	-6,5	-4,3
Ισπανία	-1,4	-1,1	-2,0	-3,0	-3,8	-4,5	-4,2	-4,4	-4,2	-3,7
Γαλλία	0,6	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4
Κροατία	-4,4	-1,4	-1,7	-1,8	-3,1	-3,4	-3,6	-5,4	-1,1	:
Ιταλία	0,2	0,8	0,7	-0,4	-0,9	-0,8	0,5	-0,1	-1,3	-2,2
Κύπρος	1,5	0,9	0,3	-0,9	-3,2	-4,0	-4,2	-4,8	-4,9	-6,1
Λεττονία	-8,6	-7,9	-8,5	-7,6	0,9	0,5	4,4	0,6	3,9	3,0
Λιθουανία	1,0	2,5	-0,1	-1,4	1,5	1,8	3,0	0,8	1,2	1,0
Λουξεμβούργο	2,7	3,1	3,1	2,9	2,9	2,4	2,2	2,3	1,6	1,7
Ουγγαρία	0,8	0,8	0,8	-0,7	0,1	0,7	-0,5	-0,1	-0,1	:
Μάλτα	2,7	2,9	3,0	2,4	2,8	1,8	2,1	2,5	2,4	3,6
Ολλανδία	0,9	0,6	0,7	0,6	0,2	-0,1	-0,4	-0,5	-0,9	-0,8
Αυστρία	1,7	1,7	1,8	1,5	1,7	1,4	1,1	0,9	0,6	0,6
Πολωνία	2,0	1,0	0,4	0,6	-3,1	-3,6	-3,5	-3,5	-0,6	-0,5
Πορτογαλία	-1,6	-0,8	-0,7	-3,1	-4,3	-4,2	-4,1	-4,3	-5,2	-4,0
Ρουμανία	1,6	-3,0	-2,7	0,0	-0,5	1,8	2,7	2,1	0,9	0,2
Σλοβενία	-2,1	-1,7	-1,6	-1,1	-0,2	-0,5	-0,9	-1,6	-2,7	-2,5
Σλοβακία	2,3	2,3	1,7	0,9	0,6	0,2	-0,1	-0,6	-1,0	-1,3
Φινλανδία	1,3	1,9	1,4	1,4	0,8	-0,1	0,0	-0,6	-1,1	-0,7
Σουηδία	2,8	2,5	2,1	1,8	1,0	0,7	0,6	0,5	0,8	0,8
Ηνωμένο Βασίλειο	1,5	0,9	-0,4	0,1	0,2	0,9	1,8	2,1	1,4	1,0

Εικόνα 1: Ρυθμός μεταβολής της απασχόλησης στην Ε.Ε. , πηγή: Εθνικό Ινστιτούτο Εργασίας

Επίσης, από σχετική μελέτη, διαπιστώθηκε η μείωση της προσωρινής απασχόλησης στην Ελλάδα κατά 22,9% για τα έτη 2010-2013. Αυτή η μορφή απασχόλησης υποκαταστάθηκε από τη μερική απασχόληση, η οποία αυξήθηκε κατά 46,6% και από την υπερωριακή απασχόληση η οποία αυξήθηκε κατά 14,4%.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, η απασχόληση και η εξέλιξή της αποτελούν σπουδαίο πεδίο έρευνας όχι μόνο σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και Χωρών και πόλεων. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά σε σχετικές μελέτες που έγιναν στο πλαίσιο ανάλυσης των αιτιών και του τρόπου επηρεασμού της απασχόλησης σε διάφορες χώρες.

1.4 Μελέτες περί της απασχόλησης

Όπως είναι κατανοητό η έννοια της εργασίας έχει απασχολήσει πληθώρα μελετητών σε όλο τον κόσμο. Είναι σκόπιμο σε αυτό το σημείο να παρατεθούν σχετικές μελέτες καθώς και τα αποτελέσματα αυτών.

Οι Cheng, Boerboom, Geertman και Hooimeijer (2012) ανέλυσαν τον τρόπο που άλλαξε η χωρική συγκέντρωση των επαγγελματιών στο Δέλτα του Pearl River της Κίνας για τα έτη 1990 με 2005. Υπολογίζοντας τον Ολικό δείκτη προσδιόρισαν τα πρότυπα που ακολουθούσαν και στη συνέχεια με τους τοπικούς δείκτες Moran I εντόπισαν τις τάσεις. Συγκεκριμένα, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι δημόσιες υπηρεσίες συγκεντρώθηκαν στις περιοχές με υψηλό πληθυσμό, οι εργασίες που ανήκουν στον κατασκευαστικό τομέα εξαπλώθηκαν στα προάστια ενώ οι παραγωγικές εργασίες στα μητροπολιτικά κέντρα.

Οι Thomas de Graaff , Frank G. van Oort, Raymond J.G.M. Florax (2012) ανέλυσαν την σχέση πληθυσμού-εργασίας για τις Κάτω Χώρες. Χρησιμοποιώντας τον δείκτη χωρικής συγκέντρωσης LQ κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αύξηση του πληθυσμού κυρίως προκαλεί την αύξηση των υπηρεσιών καταναλωτή, ενώ δεν επηρεάζει καθοριστικά την αύξηση της απασχόλησης στις βιομηχανικές δραστηριότητες και στις επιχειρηματικές υπηρεσίες.

Ο Prodromidis (2012) ασχολήθηκε με τα δεδομένα εργασίας τα οποία προέκυψαν από την απογραφή του 2001 στην Ελλάδα και αφορούσαν τόσο τους άντρες όσο και τις γυναίκες. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες της παλινδρόμησης προσπάθησε να φτιάξει ένα μοντέλο το οποίο να περιλαμβάνει όλες τις οικονομικές δραστηριότητες και το οποίο να ερμηνεύει τις πολιτικές απασχόλησης. Από αυτή τη διαδικασία κατέληξε στα εξής συμπεράσματα. Στις περιοχές ενασχόλησης με τον πρωτογενή τομέα η ανεργία μειώνεται για τις γυναίκες και αυξάνεται για τους άντρες ενώ στις αστικές περιοχές παρέχονται περισσότερες ευκαιρίες για εργασία. Τέλος, απεδείχθη ότι τα δημογραφικά στοιχεία και το επίπεδο εκπαίδευσης επηρεάζουν τα επίπεδα εργαζομένων και ανέργων.

Οι Guillain, Le Gallo και Boiteux- Orain (2006) διερεύνησαν τη χωρική κατανομή της απασχόλησης στην περιοχή του Ile- de- France της Γαλλίας για τα έτη 1978 και 1997. Πραγματοποιήθηκε χωρική ανάλυση των δεδομένων έτσι ώστε να εντοπίσουν τα κέντρα απασχόλησης. Υπολογίστηκαν οι δείκτες Global Moran's I και Local Moran's I καθώς και ο χωροθετικός δείκτης LQ για την απασχόληση στις εν λόγω χρονιές έτσι ώστε να εντοπίσουν εκείνες οι δραστηριότητες οι οποίες τείνουν προς τα προάστια. Διαπίστωσαν ότι αυτές τις χρονικές περιόδους, πολλά κέντρα άλλαξαν το αντικείμενο στο οποίο εμφάνιζαν υψηλά ποσοστά απασχόλησης. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού μετακινείται πλέον προς τα προάστια προκειμένου να εργαστεί.

Πολλοί άλλοι μελετητές έχουν ασχοληθεί κατά καιρούς επίσης με την απασχόληση και έχουν χρησιμοποιήσει τεχνικές χωρικής ανάλυσης προκειμένου να εντοπίσουν τον τρόπο που αυτή μεταβάλλεται στον χώρο και στον χρόνο συναρτήσει άλλων μεταβλητών.

Από τα ανωτέρω είναι εμφανές ότι η απασχόληση και η χωρική ανάλυση είναι πεδία μεγάλου ενδιαφέροντος και προσελκύουν όλο και περισσότερους ερευνητές. Οι τεχνικές χωρικής ανάλυσης μπορούν να δώσουν απαντήσεις σε σοβαρά ερωτήματα που σχετίζονται με την συγκέντρωση των μεταβλητών, των τάσεων και της συμπεριφοράς. Ακριβώς για αυτό το λόγο στην παρούσα μελέτη θα χρησιμοποιηθούν διάφορες μέθοδοι χωρικής ανάλυσης ώστε να ερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο μεταβάλλεται η απασχόληση στην Ελλάδα τόσο ως προς τον χρόνο όσο και ως προς τον χώρο.

1.5 Πηγή άντλησης δεδομένων εργασίας-Σχέδιο «ΕΡΓΑΝΗ»

Το Υπουργείο Εργασίας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης κάθε μήνα δημοσιοποιεί στοιχεία και συγκριτικούς πίνακες τα οποία αντλεί από το Πληροφοριακό Σύστημα «ΕΡΓΑΝΗ», σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην Υπουργική Απόφαση υπ' αριθ. 5072/6 (ΦΕΚ 449Β'/25.02.2013), όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τις υπ' αριθ. 28153/126 (ΦΕΚ 2163Β'/30.08.2013) και υπ' αριθμ. 29502/85 (ΦΕΚ 2390Β'/8.9.2014)

Υπουργικές Αποφάσεις. Τα στοιχεία αυτά αφορούν τις προσλήψεις, οικειοθελείς αποχωρήσεις, καταγγελίες συμβάσεων αορίστου χρόνου και λήξεις συμβάσεων ορισμένου χρόνου για κάθε μέρα του μήνα στο σύνολο της χώρας αλλά και μηνιαία για τις 13 Περιφέρειες και τις 74 Περιφερειακές ενότητες που τους αντιστοιχούν.

Πηγή : Νόμος υπ' αριθ. 3852 (ΦΕΚ 87/Α/07-06-2010).

Το πληροφοριακό σύστημα «Εργάνη» τέθηκε σε εφαρμογή την 1η Μαρτίου 2013 με στόχο να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο συλλογής στατιστικών στοιχείων για την απασχόληση του ανθρώπινου δυναμικού, την καταπάτηση της παράνομης εργασίας αλλά και της παραβατικότητας. Πριν από την λειτουργία του εν λόγω συστήματος, η καταγραφή των στοιχείων αυτών γινόταν χειρόγραφα και για τους προγενέστερους αυτούς μήνες τα στοιχεία των ρών αξιοποιούνται από τον Οργανισμό Απασχόλησης Εργατικού Δυναμικού.

Στην ουσία, αυτό το σύστημα καταγράφει τις ροές απασχόλησης ανά μήνα και ανά περιφερειακή ενότητα και συγκεκριμένα αποτυπώνει τις προσλήψεις, τις οικειοθελείς αποχωρήσεις και τις απολύσεις των εργαζομένων σε κάθε περιφερειακή ενότητα της Ελλάδος.

Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται μια αναλυτική καταγραφή της μισθωτής εργασίας η οποία εστιάζει στα εξής χαρακτηριστικά:

Ποιοι εργάζονται, πόσοι είναι αυτοί, με τι είδους συμβάσεις, με ποιους μισθούς, σε τι μεγέθους επιχειρήσεις, σε ποιο κλάδο, με ποια εκπαίδευση, ποια ηλικία και με ποια γεωγραφική κατανομή. Τα δεδομένα αυτά είναι απογραφικά και δεν αντιπροσωπεύουν ένα τυχαίο δείγμα αλλά τη σημερινή πραγματικότητα.

Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, δημοσιοποιούνται κάθε μήνα στοιχεία και πίνακες για τις ροές μισθωτής εργασίας τόσο ανά περιφέρεια αλλά και για κάθε περιφερειακή ενότητα. Συγκεκριμένα οι πίνακες αυτοί αφορούν:

- Ροές εργασίας για κάθε μέρα του μήνα συνολικά για όλη την Ελλάδα
- Προσλήψεις ανά ειδικότητα και δραστηριότητα στο σύνολο του μήνα
- Ροές εργασίας για κάθε περιφέρεια
- Σύγκριση ρών με τον ίδιο μήνα του προηγούμενου χρόνου
- Σύγκριση ρών με τον ίδιο μήνα των προηγούμενων χρόνων από το 2001 και μετά.

- Σύγκριση ισοζυγίων μεταξύ φύλων
- Σύγκριση ισοζυγίων ανά ηλικιακή ομάδα
- Ροές εργασίας ανά δραστηριότητα και ανά ειδικότητα

Στη συγκεκριμένη εργασία θα αξιοποιηθούν ο Πίνακας XIII ο οποίος δημοσιεύεται στην μηνιαία αναφορά.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι περιφερειακές ενότητες, για τις οποίες γίνεται λόγος στην παρούσα εργασία, δημιουργήθηκαν σύμφωνα με τον νόμο 3852/2010 και το *Σχέδιο Καλλικράτης* με το οποίο η διοικητική διαίρεση της Ελλάδος άλλαξε με σκοπό τον επανακαθορισμό των ορίων των αυτοδιοικητικών μονάδων. Το ως άνω σχέδιο τέθηκε σε εφαρμογή από την 1η Ιανουαρίου του 2011 και στοιχεία αυτού του προγράμματος αναφέρονται παρακάτω.

1.6 Καλλικρατικοί και Καποδιστριακοί Δήμοι

Το Πρόγραμμα «Καλλικράτης» θεωρείται συνέχεια του Σχεδίου «Καποδίστριας» (Ν.2539/1997) και στόχος του ήταν να συνενωθούν οι μικρότεροι δήμοι και να δημιουργηθούν μεγαλύτεροι έτσι ώστε να καταργηθούν και να συγχωνευθούν δημόσιες υπηρεσίες, σχολεία και νοσοκομεία. Αυτό επετεύχθη ακολουθώντας την παρακάτω λογική:

- Κατάργηση δήμων με πληθυσμό μικρότερο των 25.000 κατοίκων για Αθήνα και Θεσσαλονίκη
- Κατάργηση δήμων με πληθυσμό μικρότερο των 10.000 κατοίκων για την υπόλοιπη χώρα
- Κατάργηση δήμων με πληθυσμό μικρότερο των 2.000 κατοίκων για τις ορεινές περιοχές
- Σε κάθε νησί αντιστοιχεί ένας δήμος.

Στα πλαίσια του καινούριου προγράμματος δημιουργήθηκαν επτά (7) Αποκεντρωμένες Διοικήσεις, ο θεσμός των οποίων μέχρι στιγμής δεν υπήρχε, οι Περιφέρειες και τα όρια αυτών παρέμειναν ως είχαν και οι Δήμοι συγχωνεύθηκαν σε 325. (el.wikipedia.org/wiki/Πρόγραμμα_Καλλικράτης).

Από την 1η Ιανουαρίου του 2011, οπότε τέθηκε σε ισχύ το Πρόγραμμα Καλλικράτης του Ν.3852/2010, οι Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις καταργήθηκαν και αντικαταστάθηκαν (με μετονομασία ή διάσπαση) από τις Περιφερειακές Ενότητες. Συνολικά έχουν οριστεί 74 περιφερειακές ενότητες οι οποίες σχηματίστηκαν ως εξής:

- Στις περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας, Δυτικής Μακεδονίας, Ηπείρου, Δυτικής Ελλάδας, Στερεάς Ελλάδας, Πελοποννήσου και Κρήτης οι περιφερειακές ενότητες ταυτίζονται με τις εδαφικές περιφέρειες των νομών.
- Στις περιφέρειες Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Θεσσαλίας, Ιονίων Νήσων και Βορείου Αιγαίου ορισμένες περιφερειακές ενότητες ταυτίζονται με τις εδαφικές περιφέρειες των νομών, ενώ άλλες προέκυψαν από νησιωτικά τμήματα των νομών (περιφερειακές ενότητες Θάσου, Σποράδων, Ιθάκης, Ικαρίας και Λήμνου).
- Στην περιφέρεια Αττικής ορισμένες περιφερειακές ενότητες ταυτίζονται με τις εδαφικές περιφέρειες των νομαρχιών (περιφερειακές ενότητες Ανατολικής και Δυτικής Αττικής), ενώ άλλες προέκυψαν από το νησιωτικό τμήμα της νομαρχίας Πειραιώς (περιφερειακή ενότητα Νήσων) και τους τομείς του πρώην νομαρχιακού διαμερίσματος Αθηνών (περιφερειακές ενότητες Βορείου, Δυτικού, Κεντρικού και Νοτίου Τομέων Αθηνών).
- Στην περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου δεν ελήφθησαν υπ' όψη οι νομοί. Οι περιφερειακές ενότητες σχηματίστηκαν βάσει της γεωγραφικής εγγύτητας των νησιών που τις απαρτίζουν.

Για την αντιστοίχιση των νέων δήμων του σχεδίου «Καλλικράτης» με τους παλιούς δήμους του σχεδίου «Καποδίστριας» μπορεί κάποιος να συμβουλευτεί πολλές ιστοσελίδες όπως:

- http://www.mykosmos.gr/loc_mk/kallikratis.asp
- http://netlaw.gr/pages/posts/legislation_govermental/legislation_govermental266.php

1.7 Δεδομένα μελέτης

1.7.1 Δεδομένα Απασχόλησης-Στοιχεία ροών μισθωτής απασχόλησης

Τα στοιχεία ροών μισθωτής απασχόλησης στον ιδιωτικό τομέα, όπως έχει αναφερθεί ήδη, αντλήθηκαν από το Πληροφοριακό Σύστημα «ΕΡΓΑΝΗ» ενώ τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία αφορούν την περίοδο από τον Ιανουάριο του 2014 μέχρι και τον Απρίλιο του 2016.

Ο πίνακας που χρησιμοποιήθηκε από κάθε μηνιαία αναφορά είναι ο Πίνακας XIII στον οποίο καταγράφεται το ισοζύγιο ροών μισθωτής απασχόλησης ανά μήνα και ανά Περιφερειακή Ενότητα.

Ο κάθε μήνας της περιόδου που μελετάται αποτελείται από έξι πεδία τα οποία έχουν εισαχθεί στα σχηματικά αρχεία (shape files) και είναι τα εξής:

1. Μήνας_Έτος_N / Ε3 Αναγγελίες Πρόσληψης,
2. Μήνας_Έτος_A / Ε5 Αναγγελίες Οικειοθελούς Αποχώρησης,
3. Μήνας_Έτος_P / Ε6 Καταγγελίες Συμβάσεων Αορίστου Χρόνου,
4. Μήνας_Έτος_M / Ε7 Λήξεις Συμβάσεων Ορισμένου Χρόνου,
5. Μήνας_Έτος_T / Σύνολο Αποχωρήσεων Ε5+Ε6+Ε7,
6. Μήνας_Έτος_B / ΙΣΟΖΥΓΙΟ Ε3 -(Ε5+Ε6+Ε7).

Εκτός από τα δεδομένα εργασίας όμως, στην παρούσα μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν και άλλες μεταβλητές οι οποίες είναι δημογραφικές, κοινωνικές, μορφολογικές καθώς και μεταβλητές οι οποίες αφορούν τις υπάρχουσες υποδομές.

1.7.2 Δημογραφικά δεδομένα-Στοιχεία Πληθυσμού

Τα πληθυσμιακά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία αντλήθηκαν από την Ελληνική Απογραφή του 2011 ή επισήμως «Γενικές Απογραφές Κτηρίων και Πληθυσμού - Κατοικιών 2011» η οποία διενεργήθηκε από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) και αποτέλεσε την τριακοστή απογραφή στην ιστορία του σύγχρονου ελληνικού κράτους.

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες απογραφές, αυτή του 2011 εστίασε στην καταγραφή του «μόνιμου» πληθυσμού της Ελλάδας, όχι του «πραγματικού» (de

facto). Καταχώρισε δηλαδή τους απογραφομένους στον πίνακα της περιοχής όπου δήλωσαν ότι ζουν μόνιμα το τελευταίο δωδεκάμηνο και όχι στο σημείο που βρίσκονταν την ημέρα της απογραφής. Στις 28 Δεκεμβρίου 2012 ανακοινώθηκαν τα τελικά στοιχεία της απογραφής σύμφωνα με το οποίο ο πληθυσμός ανέρχεται σε 10.815.197 κατοίκους.

1.7.3 Κοινωνικοπολιτικά δεδομένα-δεδομένα μετανάστευσης

Οι μεταβλητές «απασχόληση» και «ανεργία» εκτός των άλλων, εξετάστηκαν και ως προς κοινωνικά φαινόμενα όπως είναι η μετανάστευση καθώς είναι επιθυμητό να εξεταστεί τελικά αν σχετίζεται ή όχι η αύξηση των προσλήψεων ή των αποχωρήσεων σε μία περιοχή με την ύπαρξη μεταναστών. Συγκεκριμένα αντλήθηκαν από την Ελληνική Αστυνομία στοιχεία που αφορούν τους συλληφθέντες για παράνομη είσοδο και παραμονή αλλοδαπούς ανά μήνα για την περίοδο 2014-2016. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα δεδομένα αυτά δεν αναφέρονται στις 74 περιφερειακές ενότητες αλλά σε περιφερειακές αστυνομικές διευθύνσεις. Λόγω αυτού, είναι απαραίτητη η ομαδοποίηση-επεξεργασία των δεδομένων της Εργάνης ώστε να υπάρχει ταύτιση μεταξύ των εξεταζόμενων χωρικών μονάδων. Ακριβώς για αυτό, συγχωνεύτηκαν περιφερειακές ενότητες και αντίστοιχα περιφερειακές αστυνομικές διευθύνσεις.

1.7.4 Μορφολογικά δεδομένα-Απόσταση από την ακτογραμμή

Επιλέχθηκε ως μεταβλητή η απόσταση της κάθε χωρικής μονάδας, δηλαδή της κάθε περιφερειακής ενότητας που προέκυψε μετά την ομαδοποίηση, από την ακτογραμμή. Αυτό έγινε μέσω του ArcGIS όπου υπολόγισε, χρησιμοποιώντας το εργαλείο Nearest Distance, την απόσταση από το κέντρο βάρους της χωρικής μονάδας μέχρι το πλησιέστερο σε αυτό σημείο της ακτογραμμής.

1.7.5 Μορφολογικά δεδομένα-Υψόμετρο

Επίσης, επιλέχθηκε να ελεγχθεί το σταθερό υψόμετρο σε σχέση με τη μεταβλητή εργασία ώστε να εντοπιστεί αν το υψόμετρο μιας περιοχής επηρεάζει την αύξηση προσλήψεων σε αυτή τη περιοχή. Για τις περιφερειακές ενότητες που έγινε ομαδοποίηση λόγω των υπηρεσιών μετανάστευσης, υπολογίσθηκε και τέθηκε ως τιμή τους μια σταθμισμένη τιμή που έλαβε υπόψη ως βάρος την έκταση της κάθε

ομαδοποιημένης περιφερειακής ενότητας και το υψόμετρο αυτής. Η εν λόγω πληροφορία προήλθε από την ΕΛ.ΣΤΑΤ.

1.7.6 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από μεγάλα αστικά κέντρα

Σε αυτή τη περίπτωση, επιλέχθηκε ως μεταβλητή η απόσταση της κάθε ομαδοποιημένης χωρικής ενότητας από το κοντινότερο σε αυτό μεγάλο αστικό κέντρο. Ως μεγάλα αστικά κέντρα ορίστηκαν εκείνες οι πόλεις που έχουν πληθυσμό μεγαλύτερο των 100.000 κατοίκων, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Οι αποστάσεις και σε αυτή τη περίπτωση υπολογίστηκε στο ArcGIS.

Πίνακας 1:Τα έξι μεγάλα αστικά κέντρα της Ελλάδας

ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΑΘΗΝΑ	3218218
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	789191
ΠΑΤΡΑ	168202
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	153653
ΛΑΡΙΣΑ	144651
ΒΟΛΟΣ	120733

1.7.7 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από λιμάνι

Αυτή η μεταβλητή αναφέρεται στην απόσταση της κάθε περιφερειακής ενότητας από το κοντινότερο λιμάνι της Ελλάδας. Το σχηματικό αρχείο των λιμανιών προήλθε από τη σελίδα Maritime Safety Information (MSI).

1.7.8 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από σιδηροδρομική γραμμή

Αυτή η μεταβλητή αφορά τη μικρότερη απόσταση από το κέντρο βάρους της εκάστοτε περιφερειακής ενότητας μέχρι το σιδηροδρομικό δίκτυο. Το σχηματικό αρχείο προήλθε από τη σελίδα geodata.gov.gr.

1.7.9 Δεδομένα υποδομών-Απόσταση από αεροδρόμιο

Αυτή η μεταβλητή αναφέρεται στην απόσταση της εκάστοτε περιφερειακής ενότητας από το κοντινότερο ελληνικό αεροδρόμιο. Το σχηματικό αρχείο των αεροδρομίων προήλθε από τη σελίδα ShareGeo.

1.7.10 Χωρικά Δεδομένα

Τα σχηματικά αρχεία (shape files) που χρησιμοποιήθηκαν διατέθηκαν από την σελίδα <http://geodata.gov.gr>. και συγκεκριμένα αναφέρονται στα εξής:

- Όρια ΟΤΑ (προ Καποδίστρια)
- Όρια Νομών (ΟΚΧΕ)

Σημειώνεται ότι ήταν απαραίτητο να γίνει επεξεργασία στα ανωτέρω σχηματικά αρχεία καθώς και στα στατιστικά στοιχεία Ροών Μισθωτής Απασχόλησης που χρησιμοποιεί η Εργάνη καθώς; αυτά αναφέρονται στις Περιφερειακές Ενότητες όπως αυτές ορίστηκαν από το «Πρόγραμμα Καλλικράτης». Επιπλέον, μετά την επεξεργασία των σχηματικών αρχείων (shape files), πραγματοποιήθηκαν οι τυπικοί έλεγχοι τοπολογίας πολυγώνων, της επικάλυψης (overlap) και των κενών (gaps), έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η συνοχή και η ομοιογενοποίηση των χωρικών δεδομένων.

2 Μεθοδολογικό πλαίσιο

2.1 Χωρικοί Δείκτες

Οι χωρικές μεταβλητές συνήθως περιγράφονται από χωρικούς ή μη χωρικούς δείκτες. Λέγοντας για μη χωρικούς δείκτες εννοείται ο αριθμητικός μέσος, η σταθερή απόκλιση και άλλοι, δηλαδή δείκτες οι οποίοι εκφράζουν μια τιμή ανεξάρτητη του χωρικού συστήματος αναφοράς στο οποίο βρίσκεται η εκάστοτε μεταβλητή. Αντιθέτως, οι χωρικοί δείκτες είναι άμεσα εξαρτημένοι από τη θέση και το χωρικό σύστημα αναφοράς της μεταβλητής που εξετάζεται. Οι εν λόγω δείκτες έχουν μεγάλη συνεισφορά κατά την εξέταση μιας μεταβλητής στην πορεία του χρόνου καθώς για παράδειγμα ο χωρικός μέσος δείχνει το πώς κινείται η μεταβλητή πάνω στο χώρο ενώ παράλληλα μπορεί να βοηθήσει στη χωροθέτηση κάποια υπηρεσίας-λειτουργίας (Πολυδωρίδης, 1992).

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι χωροθετικοί δείκτες λέγονται και γεωστατιστικοί δείκτες. Ως γεωστατιστικοί δείκτες αναφέρονται οι δείκτες χωρικής κεντρικότητας οι οποίοι αφορούν κατανομές σημείων στον χώρο όπως είναι ο χωρικός μέσος και ο χωρικός διάμεσος.

Σε αυτό το σημείο, είναι σκόπιμο να γίνει μια σύντομη αναφορά στους παραπάνω δείκτες καθώς και στους τύπους αυτών.

2.1.1 Χωρικός Μέσος (Μέσο Κέντρο)

Ο χωρικός μέσος αναφέρεται σε χωρικά δεδομένα τα οποία μπορούν να αναπαρασταθούν σε έναν χάρτη και περιγράφονται από ζεύγη τιμών (X_i, Y_i). Ο υπολογισμός του μέσου κέντρου στηρίζεται στον υπολογισμό των μέσων συντεταγμένων του κάθε διακριτού σημείου της υπόψη σημειακής κατανομής σύμφωνα με τον επόμενο τύπο (Shaw G., Wheeler D., 1985):

$$X_{mean} = \sum X_i / N \quad Y_{mean} = \sum Y_i / N$$

- X_{mean} και Y_{mean} οι συντεταγμένες του μέσου κέντρου
- X_i και Y_i οι συντεταγμένες των διακριτών σημείων
- N ο αριθμός των σημείων

Στη περίπτωση που κάθε σημείο αντιπροσωπεύει και μία μεταβλητή με διαφορετική τιμή (π.χ. πληθυσμός, ανεργία, μετανάστευση) τότε για τον υπολογισμό του σταθμισμένου μέσου της κατανομής χρησιμοποιείται ο επόμενος τύπος:

$$X_{wmean} = \sum X_i W_i / \sum W_i \quad Y_{wmean} = \sum Y_i W_i / \sum W_i$$

- X_{wmean} και Y_{wmean} οι συντεταγμένες του σταθμισμένου μέσου κέντρου
- X_i και Y_i οι συντεταγμένες των διακριτών σημείων
- W_i το βάρος του κάθε σημείου

Το σταθμισμένο μέσο κέντρο συχνά αναφέρεται και ως κέντρο βάρους της συγκεκριμένης μεταβλητής (Πολυδωρίδης, 1992), ενώ ο χωρικός μέσος χωρίς βάρη ως κεντροειδές (Κουτσόπουλος, 1990).

Όπως προκύπτει, ο χωρικός μέσος εξαρτάται από την γεωμετρία του χώρου, δηλαδή από την θέση των σημείων και δεν αποτελεί προϋπόθεση η ύπαρξη βάρους. Οι συνηθέστερες χρήσεις του είναι για την παρακολούθηση της διαχρονικής εξέλιξης, την σύγκριση μεταξύ των χώρων καθώς και των κατανομών.

Τα χαρακτηριστικά του χωρικού μέσου έχουν ως εξής:

- Η αριθμητική τιμή του δεν έχει νόημα
- Διαφορετικές κατανομές μπορούν να έχουν τον ίδιο χωρικό μέσο
- Έχει νόημα μόνο ως σημείο πάνω στο χάρτη

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι στατιστικές ιδιότητές του δε διαφέρουν πολύ από τις ιδιότητες του κλασικού μέσου:

- Το άθροισμα των αποκλίσεων από τις συντεταγμένες του αριθμητικού μέσου είναι μηδέν:

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}) = 0$$

- Το άθροισμα των τετραγώνων των αποστάσεων όλων των σημείων από τον χωρικό μέσο είναι ελάχιστο, όταν ο χωρικός μέσος συγκρίνεται με οποιοδήποτε άλλο σημείο της χωρικής κατανομής (Κουτσόπουλος, 2009):

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 + \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \min$$

Η σπουδαιότητα αυτής της ιδιότητας είναι ότι ο χωρικός μέσος επηρεάζεται ιδιαίτερα από τις απομακρυσμένες θέσεις όπως ακριβώς και ο αριθμητικός μέσος από τις ακραίες τιμές.

- Η θέση του χωρικού μέσου δεν μεταβάλλεται σε περίπτωση περιστροφής ή μετάθεσης των αξόνων, παρόλο που οι αριθμητικές τιμές των συντεταγμένων μεταβάλλονται.

2.1.2 Χωρικός διάμεσος

Ο χωρικός διάμεσος αποτελεί επέκταση της απλής διαμέσου στο χώρο. Ο χωρικός διάμεσος αποτελεί το σημείο εκείνο το οποίο ελαχιστοποιεί το άθροισμα των αποστάσεων από όλα τα άλλα σημεία. Ο υπολογισμός του αποτελεί δύσκολη διαδικασία, ειδικά όταν υπάρχουν βάρη καθώς η εξίσωση που πρέπει να ελαχιστοποιηθεί είναι :

$$\min \sum_{i=1}^n d_{i\delta} = \sum_{i=1}^n \sqrt{(X_i - X_\delta)^2 + (Y_i - Y_\delta)^2}$$

Συνήθως ο υπολογισμός αυτής της τιμής γίνεται μετά από διαδοχικές προσεγγίσεις και μέσα από υπολογιστικά προγράμματα. Η χρησιμότητα του δείκτη αυτού είναι ιδιαίτερως σημαντική καθώς συντελεί στην εύρεση της βέλτιστης θέσης χωροθέτησης μιας υπηρεσίας όπως είναι τα σχολεία, τα νοσοκομεία, οι δημόσιες υπηρεσίες καθώς και ξενοδοχείων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

2.2 Δείκτες χωρικής διασποράς

2.2.1 Τυπική απόσταση

Η τυπική απόσταση είναι ένας δείκτης χωρικής διασποράς ο οποίος συμπληρώνει τον χωρικό μέσο και υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο :

$S_r = \sqrt{(\sum r^2/n)}$ όπου: S_r η τυπική απόσταση, r η απόσταση του σημείου i από τον χωρικό μέσο και n το πλήθος των σημείων.

Στην περίπτωση που υπάρχουν βάρη τότε:

Γιαννακά Όλγα

$S_r = \sqrt{\sum r_i^2} / P$ όπου: S_r η τυπική απόσταση, r η απόσταση του σημείου i από τον χωρικό μέσο, p το βάρος του σημείου i , και P το συνολικό βάρος των σημείων.

Για τον υπολογισμό της γραμμικής απόστασης μεταξύ δύο σημείων χρησιμοποιείται ο πυθαγόρειος τύπος (Spiegel M., 1976):

$$r = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

όπου: X_1, Y_1 οι συντεταγμένες του πρώτου σημείου και X_2, Y_2 του δεύτερου.

Στην ουσία, η τυπική απόσταση χρησιμοποιείται στην ανάλυση του χώρου για συγκρίσεις κατανομών μιας μεταβλητής σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, όπως είναι η αστικοποίηση, οι εμπορικές δραστηριότητες ενώ επίσης μελετούνται και γεωγραφικές κατανομές διαφόρων συμβάντων. Αυτό που είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναφερθεί είναι ότι η τυπική απόσταση επηρεάζεται σημαντικά από τα ακραία σημεία της κατανομής.

Οι παραπάνω έννοιες χρησιμοποιούνται σε μεγάλο ποσοστό κατά την ανάλυση χωρικών δεδομένων και αξιοποιούνται ιδιαίτερος στις τεχνικές ανάλυσης στη παρούσα μελέτη.

2.3 Ανάλυση Χωρικών Δεδομένων

Τα τελευταία χρόνια η χωρική στατιστική έχει προσπαθήσει να δώσει απαντήσεις σε πολλά προβλήματα όπως είναι η ανάλυση του προτύπου σημείων, η ανάλυση των φαινομένων που εμφανίζονται στον χώρο καθώς και την ανάλυση εκείνων των διαδικασιών που δημιουργούν συνεχείς μεταβολές στο χώρο. Χαρακτηριστικό όλων αυτών των προβλημάτων είναι ότι τα δεδομένα αποτελούνται από μεταβλητές των οποίων οι παρατηρήσεις εμφανίζονται στον χώρο και δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Αυτή η χωρική εξάρτηση των παρατηρήσεων μπορεί να προκαλέσει διάφορες τεχνικές δυσκολίες ως προς την χωρική ανάλυση για αυτό το λόγο και πρέπει να χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι δείκτες οι οποίοι εκφράζουν τη χωρική σχέση και τη χωρική οργάνωση των μεταβλητών. Αυτή η εξάρτηση των μεταβλητών είναι γνωστή και σαν χωρικές επιδράσεις ενώ οι πιο γνωστές είναι η χωρική εξάρτηση και η χωρική ανομοιογένεια (Κανάρογλου Π., Σουλακέλλης Ν., Μπαλούρδος Δ. , 2001).

Η ύπαρξη ή όχι χωρικών προτύπων για τις μελετούμενες μεταβλητές δύναται να προκύψει από μεθόδους και τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούν δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης. Από τον υπολογισμό αυτών των δεικτών προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά με τις χωρικές διακυμάνσεις των δεδομένων καθώς και τις περιοχές εκείνες που παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές της εκάστοτε μεταβλητής.

Για τον εντοπισμό της ύπαρξης χωρικής αυτοσυσχέτισης της εξεταζόμενης μεταβλητής μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι δείκτες. Οι πιο διαδεδομένοι δείκτες εντοπισμού γενικών προτύπων και τάσεων ή αλλιώς και γενικοί δείκτες είναι οι Global Moran's I, Geary's και Getis-Ord. Οι δείκτες που εντοπίζουν το μέγεθος και τη θέση των ομάδων με ίδιες τιμές ή τις περιοχές που παρουσιάζουν ακραίες τιμές σε σχέση με τις γειτονικές τους είναι οι Local Moran's I, Local Geary's και Getis-Ord*. Για παράδειγμα είναι δυνατό να εντοπιστούν εκείνες οι περιοχές που παρουσιάζουν οι κάτοικοι της ίδιο μορφωτικό επίπεδο ή παρόμοιο εισόδημα. Από αυτά τα αποτελέσματα μπορεί κάποιος να οδηγηθεί σε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με το πως συμπεριφέρονται αυτές οι μεταβλητές στον χρόνο καθώς και από τι είναι πιθανό να επηρεάζονται.

2.4 Μέθοδοι Διερευνητικής Ανάλυσης Χωρικών Δεδομένων (*Exploratory Spatial Data Analysis – ESDA*)

Σύμφωνα με τον Σ. Καλογήρου (2015), οι *Μέθοδοι Διερευνητικής Ανάλυσης Χωρικών Δεδομένων* επιτρέπουν τη μελέτη και κατανόηση της χωρικής κατανομής, της χωρικής δομής και την ανίχνευση χωρικής εξάρτησης ή αυτοσυσχέτισης στα χωρικά δεδομένα. Αναφέρονται παρακάτω τα πεδία στα οποία αξιοποιούνται αυτές οι μέθοδοι.

Η διερευνητική ανάλυση χωρικών δεδομένων κυρίως χρησιμοποιείται σε:

- Ανάλυση προτύπων σημείων (point-pattern analysis),
- Χωρική αυτοσυσχέτιση (spatial autocorrelation),
- Μονο-μεταβλητή ανάλυση (univariate analysis),
- Ανάλυση χωρικής σχέσης (analysis of spatial association),
- Τοπικούς δείκτες χωρικής σχέσης (Local Indicators of Spatial Association – LISA),
- Ανάλυση χωρικής εξάρτησης (analysis of spatial dependence)

Επισημαίνεται ότι η εν λόγω ανάλυση γίνεται εφαρμόζοντας μεθόδους στατιστικής καθώς και μελετώντας τη χωρική αυτοσυσχέτιση των δεδομένων. Στα κεφάλαια που ακολουθούν αναλύονται τα πεδία τα οποία αναφέρθηκαν.

2.5 Δείκτης Χωρικής Συγκέντρωσης- Location Quotient (LQ)

Ο δείκτης LQ είναι ένας χωρικός δείκτης ο οποίος προσδιορίζει το βαθμό στον οποίο η συγκέντρωση μιας χωρικής μονάδας αποκλίνει από το μέσο όρο της συγκέντρωσης της ευρύτερης περιοχής για μία συγκεκριμένη μεταβλητή. Ο εν λόγω δείκτης προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$LQ = (x_i/x_j) / (\sum x_i / \sum x_j)$$

Όπου,

x_i η τιμή της μεταβλητής i για την περιοχή,

x_j η τιμή της μεταβλητής j για την περιοχή,

$\sum x_i$ το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής i για την ευρύτερη

Περιοχή και

$\sum x_j$ το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής j για την ευρύτερη

περιοχή .

Ο ανωτέρω δείκτης λαμβάνει τιμές μικρότερες, μεγαλύτερες ή ίσες με τη μονάδα. Αν ο δείκτης λάβει τιμή μικρότερη της μονάδας τότε η συγκέντρωση της μεταβλητής i είναι μικρότερη της συγκέντρωσης του μέσου όρου στην ευρύτερη περιοχή ενώ αν ο δείκτης λάβει τιμή μεγαλύτερη της μονάδας τότε η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη από αυτής του μέσου όρου της ευρύτερης περιοχής. Τέλος, ο δείκτης είναι ίσος με τη μονάδα όταν η συγκέντρωση της μεταβλητής για τη περιοχή αυτή είναι ίση με τη συγκέντρωση της ευρύτερης περιοχής. Όπως προκύπτει και από τα παραπάνω, ο εν λόγω δείκτης εντοπίζει εκείνες τις περιοχές-χωρικές μονάδες των οποίων οι τιμές διαφέρουν από τον μέσο όρο και για τις οποίες αξίζει να γίνει μια περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων.

2.6 Χωρική Αυτοσυσχέτιση (Spatial Autocorrelation)

Ως χωρική αυτοσυσχέτιση ορίζεται η συσχέτιση μεταξύ των τιμών μιας μεταβλητής οι οποία οφείλεται αυστηρά στην εγγύτητα των τιμών αυτών στο γεωγραφικό χώρο,

εισάγοντας μια απόκλιση από την υπόθεση ανεξάρτητων παρατηρήσεων της κλασικής στατιστικής (Griffith, 2003). Ο Goodchild (1987) αναφέρει ότι η χωρική αυτοσυσχέτιση επικεντρώνεται στο βαθμό με τον οποίο η τιμή μιας μεταβλητής σε κάποια θέση είναι παρόμοια με τις τιμές τις ίδιες μεταβλητής που βρίσκονται γεωγραφικά κοντά της και στην ουσία πρόκειται για αξιολόγηση της χωρικής δομής μιας μεταβλητής σχετικά με τις χωρικές θέσεις των τιμών της (Μαρκοπούλου Δ., Καλογήρου Σ., 2009). Ο Anselin (2001) επίσης υποστήριξε ότι η χωρική συσχέτιση ουσιαστικά σημαίνει την αυξημένη πιθανότητα παρατήρησης όμοιων τιμών για περιοχές που απέχουν λιγότερο γεωγραφικά. Από τους ανωτέρω ορισμούς, γίνεται αντιληπτό ότι η χωρική αυτοσυσχέτιση αποτελεί ένα εργαλείο μελέτης της ομοιογένειας ή ετερογένειας μιας μεταβλητής στο χώρο. Η εκτίμηση της εν λόγω συσχέτισης γίνεται υπολογίζοντας τον Ολικό δείκτη Moran's I (Global Moran's I), τους τοπικούς δείκτες Moran's I (Local Moran's I) ενώ εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι δείκτες Geary's c και Getis G. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ο ολικός δείκτης Moran's I αναγνωρίζει χωρικά πρότυπα και τάσεις ενώ ο τοπικός δείκτης Moran's I προσδιορίζει το μέγεθος και τη θέση των ομάδων ή τη θέση περιοχών με μεγάλες διαφορές, δηλαδή ακραίες τιμές (Καραγεώργη Α., 2013).

2.6.1 Χωρική αυτοσυσχέτιση-Δείκτης Moran's I

Ο δείκτης Moran's I στηρίχτηκε στην ανάλυση του συντελεστή συσχέτισης Pearson και είναι ένας δείκτης του οποίου η τιμή δείχνει την εξάρτηση των παρατηρήσεων μιας μεταβλητής στο χώρο και ο τύπος του προσομοιάζει τον συντελεστή διακύμανσης δύο μεταβλητών. Μέσω του υπολογισμού του ως άνω δείκτη είναι δυνατόν να προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με τις χωρικές διακυμάνσεις των δεδομένων της μεταβλητής που μελετάται καθώς και για τη σχέση της με τις διάφορες χωρικές περιοχές ώστε να εντοπιστούν εκείνες οι οποίες εμφανίζουν παρόμοιες τιμές ή και εκείνες που παρουσιάζουν ακραίες τιμές σε σχέση με τις γειτονικές τους. Από το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να δοθεί μια πρώτη προσέγγιση της χωρικής δομής του φαινομένου που μελετάται. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται έτσι ώστε να ελεγχθεί αν η μεταβλητή που μελετάται παρουσιάζει κάποιο χωρικό πρότυπο ή αν εμφανίζεται τυχαία στο χώρο.

Στην ουσία αυτό το εργαλείο βασίζεται τόσο στη χωρική θέση που εξελίσσεται το φαινόμενο όσο και στη τιμή που λαμβάνει στη θέση αυτή ταυτόχρονα. Από αυτά τα ζεύγη τιμών προκύπτει το πρότυπο των σημείων, δηλαδή αν αυτό είναι ομοαδοποιημένο, τυχαίο ή ομοιόμορφο. Η σπουδαιότητα του δείκτη Moran's I αξιολογείται από το στατιστικό μέτρο Z καθώς και από το επίπεδο σημαντικότητας p υπό την υπόθεση ότι τα δεδομένα είναι τυχαία κατανεμημένα στο χώρο (Rogerson, 2010).

Συγκεκριμένα, ο δείκτης Moran's I λαμβάνει τιμές από -1 έως +1 και η ερμηνεία του έχει ως εξής:

-τιμές κοντά στο +1: παρουσιάζονται χωρικά πρότυπα με παρόμοιες τιμές- είτε υψηλές είτε χαμηλές,

-τιμές κοντά στο -1: παρουσιάζονται χωρικά πρότυπα στα οποία σε κοντινές περιοχές παρουσιάζονται αντίθετες τιμές- υψηλή τιμές μιας περιοχής σημαίνουν ύπαρξη χαμηλών τιμών σε γειτονικές περιοχές και το αντίθετο,

-τιμές κοντά στο 0: απουσιάζει κάθε είδους χωρικό πρότυπο.

Παρόλα αυτά, πρέπει να σημειωθεί ότι αν δεν ληφθούν υπόψη οι προαναφερόμενες τιμές Z και p δε μπορεί να αποφανθεί ποιο πρότυπο ακολουθείται, ανεξαρτήτως της τιμής που λαμβάνει.

Ο μαθηματικός τύπος των Cliff και Ord (1973, 1981) για τον υπολογισμό του Moran's I είναι:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z}) (z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2 (\sum_{i \neq j} w_{ij})}$$

όπου \bar{z} , είναι ο μέσος των τιμών x , και w_{ij} είναι το άθροισμα όλων των βαρών. Η επιλογή των βαρών αναλύεται σε μετέπειτα κεφάλαιο της εργασίας.

Η θετική τιμή του εν λόγω δείκτη σημαίνει ότι υπάρχει συγκέντρωση παρόμοιων τιμών, είτε υψηλών είτε χαμηλών στις γειτονικές περιοχές, ενώ μια αρνητική τιμή

υποδεικνύει την ύπαρξη διαφορετικών τιμών σε γειτονικές περιοχές. Από την άλλη, τιμή ίση ή περίπου ίση με το μηδέν σημαίνει την έλλειψη συσχέτισης μεταξύ των τιμών μιας μεταβλητής σε γειτονικές περιοχές.

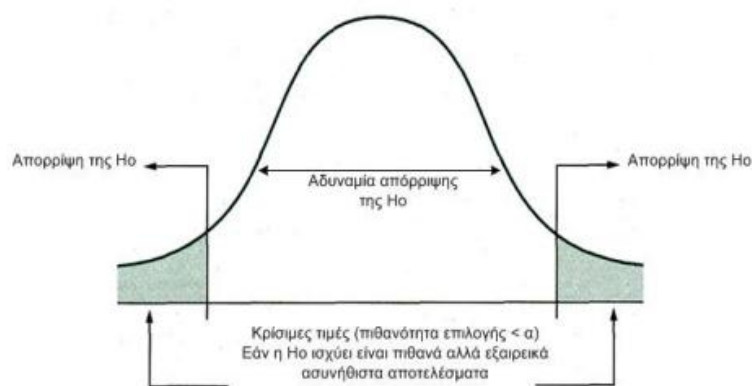
Επόμενο βήμα, μετά τον υπολογισμό του ανωτέρω δείκτη, είναι ο υπολογισμός της αναμενόμενης τιμής. Αυτή δίνεται από τον τύπο:

$$E(I) = -1/(n-1)$$

Η αναμενόμενη τιμή που υπολογίζεται συγκρίνεται με τον δείκτη I ως εξής:

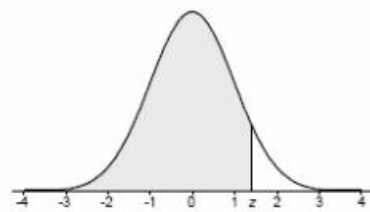
- $I > E(I)$: τότε υπάρχει θετική χωρική αυτοσυσχέτιση μεταξύ των τιμών της μεταβλητής
- $I < E(I)$: τότε υπάρχει αρνητική χωρική αυτοσυσχέτιση μεταξύ των τιμών της μεταβλητής
- $I = E(I)$: τότε παρουσιάζεται τυχαία κατανομή

Στη συνέχεια ελέγχεται η στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων. Κατά την εξέταση αυτή μελετάται η μηδενική υπόθεση (H_0) κατά την οποία δεν υπάρχει χωρική ομαδοποίηση των τιμών και των χωρικών δεδομένων στην περιοχή μελέτης και αυτά κατανέμονται τυχαία στο χώρο, έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 κατά την οποία η κατανομή στον χώρο δεν είναι τυχαία αλλά συστηματική. Στον εν λόγω στατιστικό έλεγχο είναι επιθυμητό ως αποτέλεσμα να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή να απορριφθεί η υπόθεση ότι οι παρατηρήσεις κατανέμονται τυχαία και δεν έχουν εξαρτήσεις η μία από την άλλη.



Εικόνα 2: Κατανομή μέσων τιμών, πηγή: Κατσάνος, Αβουρίδης

Σε αυτό το σημείο, αποφασίζεται το επίπεδο εμπιστοσύνης α ή ρ από το οποίο εξαρτάται η τιμή z και κατ' επέκταση και η περιοχή απόρριψης της H_0 . Όταν η τιμή του ρ είναι μικρή και η απόλυτη τιμή του Z είναι τόσο μεγάλη που είναι εκτός του επιπέδου εμπιστοσύνης, τότε η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται και αποδεικνύεται ότι ο δείκτης Moran's I είναι στατιστικά σημαντικός όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα που ακολουθεί. Στη περίπτωση που ο δείκτης είναι μεγαλύτερος του μηδενός, τα ζεύγη σημείων ακολουθούν ένα ομαδοποιημένο πρότυπο, ενώ στην αντίθετη περίπτωση το διάσπαρτο.



Significance level

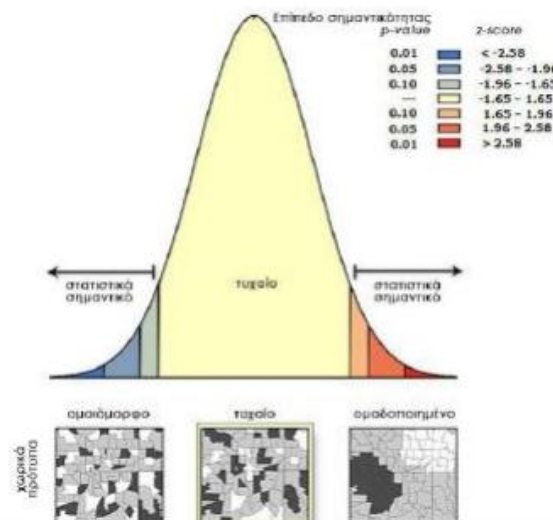
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999							

Πίνακας 2 Κρίσιμες τιμές στην Τυπική Κατανομή.

Όπως αναφέρθηκε, η μηδενική υπόθεση διατυπώνεται με στόχο να αμφισβητηθεί. Αν μέσα από τον στατιστικό έλεγχο η μηδενική υπόθεση δεν απορριφθεί τότε θεωρούμε ότι τα δεδομένα τα οποία χρησιμοποιούνται δεν αρκούν για την απόρριψή της. Εάν ο έλεγχος οδηγήσει στην απόρριψη της τότε τα δεδομένα θεωρείται ότι είναι

συμβατά με την εναλλακτική υπόθεση H_1 και παρουσιάζουν στατιστική σημαντικότητα. Στην περίπτωση που ισχύει η εναλλακτική H_0 τότε το αποτέλεσμα είναι στατιστικά μη σημαντικό και έχει προέλθει από τυχαίους παράγοντες. Στις κοινωνικές επιστήμες έχει αποδειχθεί ότι για να υπάρξει στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα πρέπει η πιθανότητα του σφάλματος να είναι το πολύ 0,05 (5%). Σύμφωνα με τον Chou (1997), στην περίπτωση που η χωρική αυτοσυσχέτιση δεν έχει στατιστική σημαντικότητα τότε το χωρικό πρότυπο κατανομής χαρακτηρίζεται ως τυχαίο.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τιμές του επιπέδου σημαντικότητας και του z για τις οποίες το πρότυπο είναι ομοιόμορφο, τυχαίο ή ομαδοποιημένο. Συγκεκριμένα, για επίπεδο σημαντικότητας $<10\%$ και $z < -1.65$ οι τιμές παρουσιάζουν ένα ομοιόμορφο πρότυπο, ενώ για επίπεδο σημαντικότητας $<10\%$ και $z > +1.65$ παρουσιάζεται ένα ομαδοποιημένο πρότυπο. Τέλος, στη περίπτωση που το z κυμαίνεται από -1.65 έως $+1.65$, η μηδενική υπόθεση H_0 δε μπορεί να απορριφθεί και το πρότυπο χαρακτηρίζεται ως τυχαίο.



Εικόνα 3: Στατιστικός Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης H_0

2.6.2 Τοπικός Δείκτης Moran's I

Οι τοπικοί δείκτες διακρίνουν εκείνες τις χωρικές ομάδες που έχουν υψηλές ή χαμηλές τιμές καθώς και εκείνες οι οποίες εμφανίζουν ακραίες τιμές σε σχέση με τις γειτονικές τους, δηλαδή επικεντρώνονται στη μελέτη της χωρικής αυτοσυσχέτισης σε τοπικό επίπεδο και διαχωρίζουν τα δεδομένα σε δύο ομάδες.

Το 1995 προτάθηκε από τον Anselin να χρησιμοποιείται ο τοπικός δείκτης χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran I σύμφωνα με τον οποίο:

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

Όπου:

I_i είναι ο τοπικός δείκτης της μεταβλητής X για την τιμή x_i και $m_2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n$.

Οι τοπικοί αυτοί δείκτες υπολογίζονται για κάθε χωρική μονάδα και ελέγχονται ως προς τη στατιστική σημαντικότητά τους, δηλαδή ως προς τη τήρηση ή μη της μηδενικής υπόθεσης.

Ο εν λόγω δείκτης μπορεί να λάβει τιμές μεγαλύτερες του +1 και μικρότερες του -1 χωρίς κανένα περιορισμό. Η θετική τιμή που λαμβάνεται από τον παραπάνω υπολογισμό σημαίνει την ύπαρξη συγκέντρωσης παρόμοιων τιμών σε γειτονικές περιοχές, δηλαδή την ύπαρξη ή υψηλών τιμών ή χαμηλών τιμών. Στην αντίθετη περίπτωση, δηλαδή όταν το αποτέλεσμα είναι αρνητική τιμή, αυτό σημαίνει ότι στις όμορες περιοχές υπάρχει ανομοιογένεια ως προς τις τιμές, η μία περιοχή παρουσιάζει υψηλή τιμή και η γειτονική αυτής χαμηλή τιμή. Στην περίπτωση που ο δείκτης λάβει τιμή ίση με τη μονάδα τότε παρατηρείται ότι η συγκέντρωση της μεταβλητής i είναι ίση με τη συγκέντρωση της ευρύτερης περιοχής. Το αποτέλεσμα του z-score παράγει τέσσερις ομάδες αποτελεσμάτων:

- Όταν z-score είναι υψηλά θετική τιμή: αν η τιμή της μεταβλητής που μελετάται είναι υψηλή τότε υψηλές και οι τιμές των γειτονικών περιοχών – *high-high*,

- Όταν z-score είναι υψηλά θετική τιμή: αν η τιμή της μεταβλητής που μελετάται είναι χαμηλή τότε χαμηλές και οι τιμές των γειτονικών περιοχών – *low-low*,
- Όταν z-score είναι χαμηλά αρνητική τιμή: αν η τιμή της μεταβλητής που μελετάται είναι υψηλή τότε οι τιμές των γειτονικών περιοχών είναι χαμηλές – *high-low*,
- Όταν z-score είναι χαμηλά αρνητική τιμή: αν η τιμή της μεταβλητής που μελετάται είναι χαμηλή τότε οι τιμές των γειτονικών περιοχών είναι υψηλές – *low-high*.
- Οι υπόλοιπες τιμές οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση H_0 δε μπορεί να απορριφθεί και οι τιμές της μεταβλητής για τη συγκεκριμένη χωρική μονάδα κατανέμονται τυχαία.

2.6.3 Χωρική αυτοσυσχέτιση-Δείκτης Geary's c.

Ο δείκτης Geary's c ορίστηκε από τον Geary το 1954 ως ο λόγος γειννίασης c ο οποίος δόθηκε ως :

$$c = \frac{(n-1) \sum_{i \neq i'} (z_i - z_{i'})^2}{2K_1 \sum_i (z_i - \bar{z})^2}$$

Όπου:

c ο λόγος γειννίασης,

n ο αριθμός χωρικών οντοτήτων,

z_i η τιμή της μεταβλητής Z ,

K_i ο αριθμός των γειτόνων και $K_1 = \sum K_i$.

Σύμφωνα με τον Anselin (1995) ο τοπικός δείκτης Geary's c ορίζεται ως:

$$c_i = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - x_j)^2$$

Ο εν λόγω δείκτης λαμβάνει πάντα θετικές τιμές, σε αντίθεση με τον δείκτη Moran's I. Τιμή κοντά στο μηδέν σημαίνει την ύπαρξη πολύ μεγάλης χωρικής αυτοσυσχέτισης, τιμή κοντά στο +1 σημαίνει την απουσία χωρικής αυτοσυσχέτισης ενώ μεγαλύτερη του +1 την ύπαρξη αρνητικής χωρικής αυτοσυσχέτισης.

2.6.4 Χωρική αυτοσυσχέτιση- Τοπικός Δείκτης Getis Ord*

Στις περισσότερες έρευνες δεν υπολογίζονται μόνο ο ολικός και οι τοπικοί δείκτες Moran I αλλά και ο τοπικός δείκτης Getis Ord*. Ο χάρτης χωρικών προτύπων που δημιουργείται μετά την ταξινόμηση των τοπικών δεικτών Getis G* παρουσιάζει δύο κλάσεις οι οποίες είναι γνωστές ως hotspots. Η μία ομάδα που εμφανίζεται με στον παραγόμενο χάρτη αφορά ευρύτερες περιοχές-χωρικές μονάδες με παρόμοιες υψηλές τιμές (High) ενώ η άλλη ομάδα αφορά ευρύτερες με παρόμοιες χαμηλές τιμές (Low). Από την βιβλιογραφία προκύπτει ότι οι εν λόγω δείκτες χρησιμοποιούνται ευρέως και οι χάρτες που παράγονται από την εν λόγω κατάταξη είναι ιδιαίτερως χρήσιμοι και αποτελεσματικοί.

2.6.5 Υπολογισμός βαρών

Όπως αναφέρθηκε και κατά την ανάλυση των γενικών και τοπικών δεικτών, οι ως άνω αναφερόμενοι δείκτες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σχεδόν με τον ίδιο τρόπο και παράγουν παρόμοια συμπέρασμα, έχουν ως βασικό κοινό τους ότι για τον υπολογισμό αυτών πρέπει να υπολογιστούν τα βάρη που θα χρησιμοποιηθούν. Τα βάρη αυτά εκμεταλλεύονται την γειτνίαση των παρατηρήσεων και την μεταξύ τους απόσταση. Συνήθως ο υπολογισμός του χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες:

- Βάρη με βάση την γειτνίαση
- Βάρη με βάση την απόσταση
- Βάρη με βάση τον αριθμό των κοντινότερων γειτόνων.

2.6.5.1 Βάρη με βάση την γειτνίαση

Συχνότερα τα βάρη υπολογίζονται βάσει του δυαδικού συστήματος με 0 και 1 όπου η μονάδα ορίζεται για τους γείτονες και μηδέν για τους μη γείτονες. Οι γείτονες μπορούν να οριστούν όταν τα δεδομένα αναφέρονται τον χώρο ο οποίος

αναπαρίσταται από πολύγωνα. Η δημοφιλέστερη μέθοδος υπολογισμού βαρών είναι η μέθοδος Rook-Queen κατά την οποία τα πολύγωνα είτε μοιράζονται ένα κοινό σύνορο με μήκος μεγαλύτερο του μηδενός (Rook's contiguity) είτε μοιράζονται μηδενικού μήκους σύνορο με τουλάχιστον ένα κοινό σημείο στο χώρο (Queen's contiguity).

2.6.5.2 Βάρη με βάση την απόσταση

Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν φυσικοί γείτονες (π.χ. νησιά) ή τα δεδομένα έχουν ως χωρική αναφορά σημεία τότε οι γείτονες ορίζονται βάση της ευκλείδειας απόστασης είτε ορίζεται ένας αριθμός εγγυτέρων γειτόνων χωρίς καμία απόσταση.

2.6.5.3 Βάρη με βάση τον αριθμό των κοντινότερων γειτόνων.

Αυτή η εκδοχή επιλέγεται όταν οι παρατηρήσεις της μεταβλητής δεν παρουσιάζουν χωρική ομοιογένεια και σε ορισμένες περιοχές συγκεντρώνονται πολλές παρατηρήσεις σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους ενώ σε άλλες περιοχές τα σημεία απέχουν αρκετά μεταξύ τους. Τότε επιλέγεται αυθαίρετα ένας n αριθμός γειτόνων, υπολογίζονται οι αποστάσεις μεταξύ τους και για τον υπολογισμό του βάρους επιλέγεται η n κοντινότερη απόσταση. Αυτός ο τρόπος υπολογισμού του βάρους είναι πιο πολύπλοκος αλλά εξασφαλίζει ένα ελάχιστο αριθμό γειτόνων.

2.7 Έλεγχος Συσχέτισης μεταβλητών

Κατά τη μελέτη του τρόπου συμπεριφοράς μίας μεταβλητής, δεν εξετάζεται μόνο η καθαυτή μεταβλητή αλλά και ο τρόπος συμπεριφοράς της ως προς άλλες μεταβλητές. Ουσιαστικά, γίνεται έλεγχος κατά πόσο η μεταβολή των τιμών της μεταβλητής οφείλεται σε τυχαίους παράγοντες ή σε συστηματικούς. Σε περίπτωση που οφείλεται σε συστηματικούς τα αποτελέσματα επιδέχονται περαιτέρω ανάλυση, αλλιώς οι παράγοντες αυτοί δεν αξίζει να μελετηθούν. Για την ερμηνεία της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών υπάρχει πληθώρα τεχνικών. Η τεκμηρίωση της σχέσης που έχουν μεταξύ τους δύο μεταβλητές γίνεται συνήθως δημιουργώντας το διάγραμμα διασποράς των δύο μεταβλητών και υπολογίζοντας τον συντελεστή συσχέτισης (Α. Μπατσιδης, 2011).

Το διάγραμμα διασποράς χρησιμοποιείται για την μελέτη της σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών και κυρίως όταν είναι επιθυμητό να δημιουργηθεί ένα μοντέλο πρόγνωσης τιμών μιας μεταβλητής η οποία εξαρτάται από μία άλλη. Στο εν λόγω διάγραμμα η εξαρτημένη μεταβλητή μπαίνει στον άξονα των Y ενώ η ανεξάρτητη στον άξονα των X. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι λέγοντας ανεξάρτητη μεταβλητή εννοείται εκείνη η μεταβλητή από την οποία επηρεάζεται αιτιωδώς μία ή και περισσότερες εξαρτημένες μεταβλητές. Από την άλλη, εξαρτημένη μεταβλητή θεωρείται αυτή που οι τιμές της εξαρτώνται από τις μεταβολές της ανεξάρτητης μεταβλητής.

Αυτό που είναι επιθυμητό κατά τη μελέτη της σχέσης δύο μεταβλητών είναι η εξέταση της ύπαρξης ή μη γραμμικής εξάρτησης καθώς και ο βαθμός αυτή της γραμμικής σχέσης. Η εξέταση της γραμμικής σχέσης, όπως αναφέρθηκε, είναι δυνατό να γίνει τόσο με γραφικούς όσο και με στατιστικούς τρόπους. Οι στατιστικοί τρόποι αναφέρονται στον υπολογισμό του συντελεστής συσχέτισης Pearson ή Spearman.

2.7.1 Συντελεστής συσχέτισης Pearson r

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r είναι ένας παραμετρικός συντελεστής και χρησιμοποιείται προκειμένου να αποδειχθεί η συνάφεια μεταξύ δύο μεταβλητών

καθώς και το μέγεθος αυτής. Λέγοντας ότι ο εν λόγω συντελεστής είναι παραμετρικός εννοείται ότι οι τιμές των μελετούμενων μεταβλητών προέρχονται από κανονικούς πληθυσμούς.

Για την επιλογή του συντελεστή συσχέτισης Pearson r απαιτείται έλεγχος πλήρωσης των παρακάτω δύο προϋποθέσεων:

- α) οι μεταβλητές πρέπει να είναι συνεχείς σε κλίμακα ίσων διαστημάτων και να κατανέμονται κανονικά, και
- β) να υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

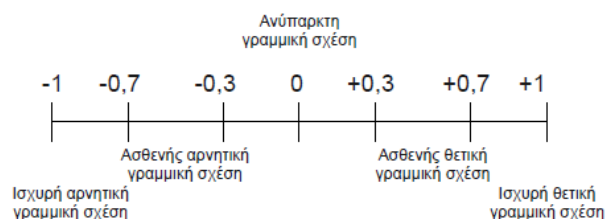
Αν X και Y είναι δύο τυχαίες μεταβλητές τότε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson ορίζεται ως:

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r παίρνει τιμές από -1 έως και +1 και ερμηνεύεται ως εξής:

- ✓ Τιμή ίση με το μηδέν: ανύπαρκτη γραμμική σχέση
- ✓ Τιμή ίση με -1: ισχυρή αρνητική γραμμική σχέση
- ✓ Τιμή ίση με +1: ισχυρή θετική γραμμική σχέση

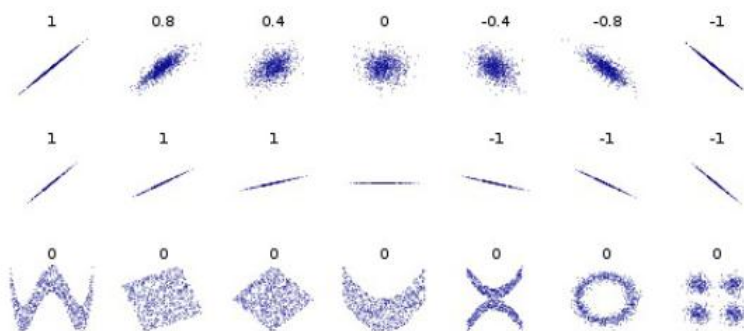
Πιο αναλυτικά παρουσιάζονται οι τιμές στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 4 Αξιολόγηση του συντελεστή συσχέτισης.

Αυτό που χρήζει ιδιαίτερης σημασίας είναι ότι ο συντελεστής συσχέτισης Pearson επηρεάζεται ιδιαίτερος από τις ακραίες τιμές καθώς πολύ μεγάλες ή πολύ μικρές τιμές διαστρεβλώνουν σημαντικά το μέγεθος του. Επίσης ο έλεγχος της γραμμικότητας είναι απαραίτητος καθώς η αξιοπιστία του δείκτη χάνεται σε

περίπτωση μη τήρησης αυτής της προϋπόθεσης. Παράλληλα, το δείγμα που χρησιμοποιείται δε πρέπει να είναι ούτε πολύ μικρό ούτε πολύ μεγάλο και οι μεταβλητές πρέπει να είναι απαραίτητων συνεχείς και όχι διακριτές. Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι ο δείκτης αυτός δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διερεύνηση αιτιωδών σχέσεων μεταξύ των μελετώμενων μεταβλητών (Εμβαλιώτης, Κατσή, Σιδέρης, 2006).



Εικόνα 5: Ενδεικτικά διαγράμματα διασποράς και αντίστοιχος συντελεστής Pearson. Πηγή : Ε.

Διαμαντόπουλος, 2012

Σε αυτό το σημείο υπογραμμίζεται ότι σε περίπτωση που υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την πλήρωση των παραπάνω συνθηκών ή οι μεταβλητές είναι διακριτές με σχετικά λίγες τιμές τότε είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής Spearman ο οποίος είναι μη παραμετρικός συντελεστής.

2.7.2 Συντελεστής συσχέτισης Spearman

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman είναι ένας μη παραμετρικός συντελεστής και υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τη σειρά κατάταξης του κάθε στοιχείου τα συνολικά ταξινομημένα δεδομένα. Ο συγκεκριμένος συντελεστής εκτιμά καλύτερα τη συσχέτιση δύο διατακτικών μεταβλητών, δηλαδή μεταβλητών που παίρνουν ως τιμές ακέραιους αριθμούς (Ε. Διαμαντόπουλος, 2012). Ο εν λόγω δείκτης χρησιμοποιείται όταν δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις κανονικότητας και γραμμικότητας των μεταβλητών καθώς και του εύρους των παρατηρήσεων και της μη τήρησης μιας ισοδιαστημικής κλίμακας.

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman ορίζεται ως:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Όπου:

n το πλήθος των ζευγών παρατηρήσεων,

d η διαφορά της σειράς κατάταξης της μίας παρατήρησης ενός ζεύγους από την άλλη παρατήρηση.

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman αξιολογείται με τον ίδιο τρόπο που αξιολογείται και ο συντελεστής Pearson όπως αναλύθηκε παραπάνω.

Στην περίπτωση που για τους ανωτέρω συντελεστές προκύψουν τιμές που υποδεικνύουν συσχέτιση μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών, τότε είναι τόσο εφικτό όσο και σκόπιμο να δημιουργηθεί ένα μοντέλο Παλινδρόμησης.

2.8 Παλινδρόμηση

Σκοπός της μελέτης της σχέσης δύο μεταβλητών είναι να δημιουργηθεί ένα μοντέλο το οποίο να μπορεί να προβλέψει τη τιμή της μιας μεταβλητής σε συνάρτηση της άλλης μεταβλητής. Συγκεκριμένα, μελετώνται ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες οδηγούν στη πρόβλεψη της τάσης της εξαρτημένης μεταβλητής. Στη περίπτωση της ύπαρξης γραμμικής σχέσης μεταξύ αυτών των μεταβλητών η εύρεση της ευθείας γραμμικής παλινδρόμησης είναι σχετικά εύκολη διαδικασία. Η ευθεία αυτή λέγεται και ευθεία ελάχιστων τετραγώνων καθώς το άθροισμα των κάθετων αποστάσεων όλων των σημείων από αυτή είναι ελάχιστο.

Η εξίσωση αυτή είναι της μορφής $Y = a \cdot X + b$

Όπου: X η ανεξάρτητη μεταβλητή

Y η εξαρτημένη μεταβλητή,

A= κλίση,

B=σταθερά

Ενώ οι συντελεστές γραμμικού μοντέλου:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \beta = \bar{y} - \alpha \cdot \bar{x}$$

Αυτό που παρατηρείται από το εκάστοτε μοντέλο παλινδρόμησης είναι ότι όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση κάποιων παρατηρήσεων από την ευθεία που υπολογίζεται, τόσο περισσότερο αποτυγχάνει και το μοντέλο. Αντιθέτως, για τις παρατηρήσεις που πλησιάζουν την εν λόγω ευθεία γραμμή θεωρείται ότι οι προβλέψεις είναι πολύ ακριβείς.

2.8.1 Αξιολόγηση Μοντέλου Γραμμικής Παλινδρόμησης

Η ποιότητας της γραμμικής παλινδρόμησης μπορεί να ελεγχθεί από τον συντελεστής προσδιοριστίας R^2 και ερμηνεύεται ως το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης τιμής η οποία προσδιορίζεται από τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής. Όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι η τιμή του, τόσο καλύτερο είναι και το μοντέλο πρόβλεψης που υπολογίστηκε.

Ο συντελεστής προσδιοριστίας R^2 δίνεται από τον τύπο:

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{err}}{SS_{tot}}$$

Όπου:

SS_{err} είναι το άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων του μοντέλου στις παρατηρήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής :

$$SS_{err} = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

SS_{tot} είναι το συνολικό άθροισμα των τετραγώνων των αποστάσεων των παρατηρήσεων της εξαρτημένης μεταβλητής από τη μέση τιμή της:

$$SS_{tot} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

Πρέπει να σημειωθεί ότι αν η τιμή του R^2 είναι πολύ μικρή πρέπει να υπολογιστεί κάποιο μοντέλο πιο περίπλοκο είτε μη γραμμικό είτε γραμμικό με περισσότερες μεταβλητές.

Επίσης σε περίπτωση ύπαρξης περισσότερων από μίας ανεξάρτητης μεταβλητής, είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα μοντέλο πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

2.9 Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Ως μοντέλα πολλαπλής παλινδρόμησης ορίζονται τα μοντέλα που περιέχουν δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές. Το μοντέλο αυτό αποτελεί επέκταση της απλής ευθείας παλινδρόμησης και είναι της μορφής:

$$Y_t = b_0 + b_1 * X_{1t} + b_2 * X_{2t} + b_3 * X_{3t} + \dots + b_n * X_{nt} + u_t$$

Όπου:

- X οι Ανεξάρτητες (ερμηνευτικές) μεταβλητές,
- Y η Εξαρτημένη μεταβλητή,
- b_0, b_1, \dots, b_n οι παράμετροι του μοντέλου,
- u_t είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές που ακολουθούν $N(0, \sigma^2)$ κατανομές

Το πρόβλημα που συναντάται στην πολλαπλή παλινδρόμηση είναι το κατά πόσον μερικοί από τους όρους $b_i X_i$ στο μοντέλο έχουν σημαντική συνεισφορά στην εξήγηση της διακύμανσης που παρατηρείται στην εξαρτημένη μεταβλητή Y . Για την επαλήθευση αυτής της σημαντικότητας γίνεται έλεγχος της μηδενικής υπόθεσης $H_0 : b_i = 0$ έναντι της εναλλακτικής $H_1 : b_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, k$. Αν η H_0 δεν απορριφθεί για κάποια τιμή του i προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στοιχεία ικανά, τα οποία να αποδεικνύουν ότι η αντίστοιχη μεταβλητή έχει σημαντική συνεισφορά στο μοντέλο. Στην περίπτωση αυτή, ο όρος $b_i X_i$ δεν λαμβάνεται υπόψη για το μοντέλο απλοποιώντας τη διαδικασία με αυτόν τον τρόπο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι στην πολλαπλή παλινδρόμηση είναι δυνατό κάποιες από τις ανεξάρτητες μεταβλητές X_1, X_2, \dots, X_n να είναι γραμμικά εξαρτημένες. Αυτό το πρόβλημα είναι γνωστό ως πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας. Ένας απλός τρόπος

αντιμετώπισης του είναι η αφαίρεση κάποιων ανεξάρτητων μεταβλητών από το μοντέλο οι οποίες έχει αποδειχθεί ότι σχετίζονται ισχυρά μεταξύ τους. Μία ακόμη επίπτωση της συγκεκριμένης κατάστασης είναι ότι μπορεί ορισμένες μεταβλητές να αποδεικνύονται στατιστικά σημαντικές σε κάποιο μοντέλο αλλά να σταματήσουν να είναι σημαντικές όταν στο μοντέλο προστεθούν και άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές.

Με την μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης γίνεται προσπάθεια ερμηνείας της εξαρτημένης μεταβλητής, βάση των τιμών κάποιων επεξηγηματικών (ανεξάρτητων) μεταβλητών. Για το λόγο αυτό είναι επιθυμητό η κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή να είναι ισχυρά συσχετισμένη με την εξαρτημένη. Όσο μεγαλύτερη είναι η συσχέτιση τόσο μεγαλύτερο μέρος πληροφοριών της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγεί η ανεξάρτητη μεταβλητή.

Και στην περίπτωση της γραμμικής παλινδρόμησης, η ποιότητά της ελέγχεται από τον συντελεστή προσδιοριστίας R^2 ο οποίος ερμηνεύεται ως το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης τιμής η οποία προσδιορίζεται από τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής. Όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι η τιμή του, τόσο καλύτερο είναι και το μοντέλο πρόβλεψης.

2.10 Μοντέλο Χωροχρονικής Ανάλυσης

Η ανωτέρω μεθοδολογία και ανάλυση συνεισφέρει σε εξαιρετικό βαθμό στη κατανόηση των χωρικών προτύπων και των χωρικών δομών που ακολουθούν τα δεδομένα, παρόλα αυτά δεν λαμβάνεται υπόψη η έννοια του χρόνου. Ο χρόνος αντιμετωπίζεται ως ενιαίος ενώ στη πραγματικότητα είναι συνεχής όπως ακριβώς είναι και ο χώρος. Αφαιρώντας λοιπόν αυτή τη πληροφορία από τα δεδομένα, χάνεται μεγάλο κομμάτι από την ερμηνεία της συμπεριφοράς αυτών των μεταβλητών και τον εντοπισμό εκείνων των χρονικών στιγμών στην οποία το φαινόμενο που μελετάται βρίσκεται σε έξαρση ή σε ύφεση. Όπως είναι εύκολα κατανοητό, είναι ιδιαίτερα σημαντικό και βοηθητικό να είναι γνωστή τόσο η χρονική στιγμή όσο και το μέγεθος του φαινομένου την εν λόγω στιγμή καθώς και η θέση στην οποία εξελίσσεται ώστε να οδηγηθούμε σε σημαντικά συμπεράσματα. Επίσης, είναι σημαντικό να εντοπιστεί κατά πόσο αυτό το φαινόμενο βρίσκεται σε έξαρση τις τελευταίες χρονικές περιόδους μελέτης, καθώς αυτό θα σημαίνει ότι μπορεί η μεγαλύτερη ένταση να μην έχει σημειωθεί ακόμα, αλλά να βρίσκεται στο άμεσο μέλλον. Τέτοιου είδους αποτέλεσμα μπορεί να βοηθήσει στη κατανόηση καλύτερα των φαινομένων αλλά και στη λήψη σημαντικών αποφάσεων.

Ακριβώς για αυτό το λόγο είναι σκόπιμο να δημιουργηθεί ένα μοντέλο που να λαμβάνει υπόψη το πώς συμπεριφέρεται η μεταβλητή που μελετάται τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο αλλά παράλληλα να επιτρέπει να γίνεται χωρική και χρονική σύγκριση μεταξύ των φαινομένων. Τέλος, μέσω της δημιουργίας ενός τέτοιου μοντέλου, μπορεί να γίνει και σύγκριση της κατανομής των φαινομένων ως προς τις χωρικές μονάδες αυτών.

Για να δημιουργηθεί αυτό το μοντέλο πρέπει αρχικά να υπολογισθούν μεμονωμένα κάποιοι δείκτες που θα το αποτελέσουν στη συνέχεια. Αυτοί οι δείκτες θα αποτελούνται από τη μέση τιμή του φαινομένου για κάθε χωρική μονάδα που παρατηρείται, τον χρονικό μέσο για κάθε χωρική μονάδα, καθώς και από έναν λόγο ο οποίος έχει ως αριθμητή τις θετικές μεταβολές του φαινομένου και παρονομαστή τις αρνητικές μεταβολές αυτού. Στο σημείο αυτό, να σημειωθεί ότι εν λόγω τιμές είναι αναγκαίο να κανονικοποιηθούν ώστε να μπορούν όλες να αντιστοιχίζονται σε μία ενιαία κλίμακα.

2.10.1 Υπολογισμός δεικτών μοντέλου

Στη παρούσα παράγραφο γίνεται μια σύντομη περιγραφή των δεικτών που θα αποτελέσουν το χωροχρονικό μοντέλο καθώς και της σημασίας αυτών.

2.10.1.1 Μέση τιμή

Υπολογίζεται η μέση τιμή της μεταβλητής για κάθε χωρική μονάδα για το σύνολο της χρονικής περιόδου για την οποία γίνεται η μελέτη ως εξής:

$$V = \frac{V_{1,t,i} + V_{2,t,i} + V_{3,t,i} + \dots + V_{n,t,i}}{tn} = \frac{\sum_{t=1}^{tn} V_t}{tn}$$

Όπου: V η μέση τιμή της μεταβλητής

t η χρονική στιγμή που μελετάται

i η χωρική μονάδα

$V_{t,i}$ η τιμή της μεταβλητής τη χρονική στιγμή t για τη χωρική μονάδα i

Από τη μέση τιμή μπορεί να γίνει σύγκριση μεταξύ των τιμών που παρουσιάζονται σε κάθε χωρική μονάδα ώστε να εντοπιστεί εκείνη που παρουσιάζει τη πιο μεγάλη ή τη πιο μικρή τιμή ως προς το σύνολο.

2.10.1.2 Χρονικός μέσος

Ο χρονικός μέσος υπολογίζει εκείνο τον μήνα ο οποίος είναι ο αντιπροσωπευτικός για την μέση τιμή της μεταβλητής και υπολογίζεται ως εξής:

$$TM = \frac{1 \cdot V_{t,i} + 2 \cdot V_{t,i} + 3 \cdot V_{t,i} + \dots + tn \cdot V_{t,i}}{1 + 2 + 3 + \dots + tn}$$

Όπου: TM ο χρονικός μέσος

t η χρονική στιγμή από 1 μέχρι tn

$V_{t,i}$ η τιμή της μεταβλητής τη χρονική στιγμή t για τη χωρική μονάδα i

Όπως φαίνεται και από το πηλίκιο, η χρονικός μέσος χρησιμοποιεί ως βάρος τη τιμή της μεταβλητής ώστε να σταθμιστεί το αποτέλεσμα. Είναι προφανές ότι τη χρονική στιγμή μηδέν ο χρονικός μέσος είναι μηδέν.

2.10.1.3 Λόγος δυναμικότητας N/M

Ο λόγος N/M αντιπροσωπεύει το πηλίκο του πλήθους των θετικών μεταβολών της μεταβλητής για όλη τη χρονική περίοδο για τη μονάδα i προς το πλήθος των αρνητικών μεταβολών στην αντίστοιχη χρονική περίοδο t για την αντίστοιχη χωρική μονάδα. Αυτός ο λόγος υποδεικνύει αν ήταν περισσότερες οι θετικές μεταβολές από τις αρνητικές μεταβολές της μεταβλητής σε ολόκληρη την μελετώμενη χρονική περίοδο για κάθε χωρική μονάδα. Ο λόγος υπολογίζεται ως εξής:

$$N/M = \frac{\Delta N_{\text{αυξήσεων},i}}{\Delta M_{\text{μειώσεων},i}}$$

Σε περίπτωση που ο λόγος βγει ίσος με τη μονάδα, αυτό σημαίνει ότι σε όλη τη μελετώμενη χρονική περίοδο είχαμε τόσες θετικές μεταβολές όσες και αρνητικές, ενώ αν ο λόγος βγει μεγαλύτερος από τη μονάδα, οι θετικές μεταβολές είναι περισσότερες από τις αρνητικές.

2.10.2 Κανονικοποίηση μεταβλητών

Οι παραπάνω δείκτες που δημιουργήθηκαν αποτελούν ένα μέσο αξιολόγησης της μεταβλητής στη μονάδα του χρόνου και του χώρου ταυτόχρονα. Αυτό σημαίνει ότι για να είναι συγκρίσιμοι και για να μπορούν να συνδυαστούν, είναι απαραίτητο να βρίσκονται σε μια ενιαία κλίμακα. Επομένως, πρέπει να αναχθούν σε μια συγκεκριμένη κλίμακα η οποία επιλέγεται από τον μελετητή. Στη συγκεκριμένη ανάλυση επιλέγεται η αναγωγή όλων των παραπάνω δεικτών σε μια ενιαία βαθμολογική κλίμακα 0-10. Αυτό σημαίνει, ότι για κάθε χωρική μονάδα μελέτης λαμβάνεται ταυτόχρονα υπόψη ο μέσος όρος των παρατηρήσεων, ο χρονικός μέσος της μεταβλητής, καθώς και ένας λόγος ο οποίος υποδεικνύει αν έχουν σημειωθεί περισσότερες θετικές μεταβολές της τιμής της μεταβλητής από ότι αρνητικές. Δημιουργώντας λοιπόν τους παραπάνω δείκτες, και στη συνέχεια κανονικοποιώντας τους, μπορεί να δημιουργηθεί ένας ενιαίος δείκτης για κάθε χωρική μονάδα μελέτης.

2.10.2.1 Αναγωγή μέσου όρου

Ο δείκτης του μέσου όρου ανάγεται στην ενιαία βαθμολογική κλίμακα με τον παρακάτω τρόπο:

$$V_{\text{κανον.}} = \frac{Vi - V_{\text{min}}}{V_{\text{max}} - V_{\text{min}}} * 10$$

Όπου,

V_i ο μέσος όρος της μεταβλητής για τη χωρική μονάδα που μελετάται,

V_{min} ο μικρότερος μέσος όρος που συναντάται στο σύνολο των χωρικών μονάδων για στη συγκεκριμένη μεταβλητή,

V_{max} ο μικρότερος μέσος όρος που συναντάται στο σύνολο των χωρικών μονάδων για στη συγκεκριμένη μεταβλητή.

Με αυτόν τον τρόπο αναγωγής, μπορεί να εντοπιστεί εκείνη η χωρική μονάδα για την οποία ο μέσος όρος λαμβάνει τη μεγαλύτερη τιμή σε σχέση με τους μέσους όρους όλων των άλλων χωρικών μονάδων. Έτσι, ανάλογα με τη μεταβλητή που αναλύεται, μπορεί να εντοπιστεί η πιο επικίνδυνη περιοχή ή εκείνη η περιοχή που το φαινόμενο είναι σε έξαρση.

2.10.2.2 Αναγωγή χρονικού μέσου

Ο δείκτης του χρονικού μέσου ανάγεται στην ενιαία κλίμακα 0-10 με τον παρακάτω απλό τρόπο:

$$TM_{\text{κανον.}} = \frac{TM_i}{tn} * 10$$

Όπου,

TM_i ο χρονικός μέσος για τη χωρική μονάδα που μελετάται,

tn η συνολική χρονική περίοδος για την οποία μελετάται η μεταβλητή.

2.10.2.3 Αναγωγή λόγου N/M

Ο λόγος N/M ανάγεται ακριβώς όπως και ο μέσος όρος σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

$$N/M_{\text{κανον.}} = \frac{\frac{N}{M}i - \frac{N}{M}min}{\frac{N}{M}max - \frac{N}{M}min} * 10$$

Όπου,

N/M_i είναι ο λόγος του πλήθους των θετικών μεταβολών της μεταβλητής προς το πλήθος των αρνητικών μεταβολών της μεταβλητής για την εν λόγω χωρική μονάδα

N/M_{min} είναι η μικρότερη τιμή του λόγου που λαμβάνεται από όλες τις χωρικές μονάδες

N/M_{max} είναι η μέγιστη τιμή του λόγου που λαμβάνεται από όλες τις χωρικές μονάδες

Όπως προκύπτει, αυτός ο κανονικοποιημένος λόγος λαμβάνει τη μεγαλύτερη τιμή από όλες τις άλλες για εκείνη τη χωρική μονάδα που οι θετικές μεταβολές της είναι πολύ περισσότερες από τις αρνητικές.

2.10.3 Τελικός δείκτης

Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να κατασκευαστεί ένας ενιαίος δείκτης ο οποίος να αντιπροσωπεύει τη μεταβλητή που μελετάται για κάθε χωρική μονάδα. Αυτός ο τελικός δείκτης παράγεται από όλους του κανονικοποιημένους δείκτες που δημιουργήθηκαν σύμφωνα με τη διαδικασία που αναλύθηκε. Συγκεκριμένα παράγεται ως εξής:

$$L = V_{\text{κανον.}} + TM_{\text{κανον.}} + N/M_{\text{κανον.}}$$

Ο τελικός δείκτης L, σύμφωνα με όσα περιγράψαμε, μπορεί να λάβει τιμές από 0 έως 30. Έτσι λοιπόν, δημιουργείται ένας πίνακας με τις χωρικές μονάδες και τον δείκτη L που αντιστοιχεί στη κάθε μία. Από έναν πίνακα τέτοιου είδους εξαγονται αρκετά συμπεράσματα, μιας και η σύγκριση και η αξιολόγηση σε αυτό το στάδιο είναι μια ιδιαίτερα εύκολη διαδικασία.

Χωροχρονική Ανάλυση δεδομένων: Η εργασία στην Ελλάδα

3 Χωροχρονική Ανάλυση δεδομένων εργασίας στην Ελλάδα για τα έτη 2014-2016

Η περιοχή μελέτης στην παρούσα έρευνα είναι ολόκληρη η Ελλάδα και συγκεκριμένα οι 74 περιφερειακές ενότητες που δημιουργήθηκαν σύμφωνα με το Σχέδιο Καλλικράτης. Στόχος της εργασίας αυτής είναι να ερευνηθεί η ύπαρξη σχέσης και ο τρόπος επηρεασμού της απασχόλησης από μία σειρά μεταβλητών, ανεξάρτητων και μη.

3.1 Στατιστική ανάλυση δεδομένων

Στη παρούσα εργασία τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται δεν αποτελούν στοιχεία δείγματος αλλά αποτελούν το πραγματικό πληθυσμό στο σύνολό του έτσι όπως αυτά συλλέγονται από εθνικά συστήματα παρακολούθησης. Επομένως δεν πρόκειται για αντιπροσωπευτικά δείγματα όπως γίνεται κατά κύριο λόγο στις μελέτες αλλά για ολόκληρη την περιοχή ενδιαφέροντος. Το γεγονός αυτό δίνει τη δυνατότητα να συμπεριλαμβάνονται ακραίες τιμές και παρατηρήσεις οι οποίες υπήρχε περίπτωση να μη ληφθούν υπόψη. Τα δεδομένα αυτά, όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, περιλαμβάνουν όλα τα στοιχεία περί προσλήψεων και αποχωρήσεων για κάθε μία από τις 74 περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας για κάθε μήνα από τον Ιανουάριο του 2014 μέχρι τον Απρίλιο του 2016. Όπως είναι εύκολα κατανοητό, όλες οι μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν εξαρτημένες ή ανεξάρτητες, αφορούν τον εν λόγω πληθυσμό.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για την εν λόγω διπλωματική εργασία, προήλθαν από διαφορετικούς φορείς, οι οποίοι πραγματοποίησαν εμπειρικές έρευνες με διαφορετικό αντικείμενο. Συχνά όμως διαφορετικές εμπειρικές έρευνες στοχεύουν στο ίδιο αντικείμενο το οποίο περιγράφουν με διαφορετικές ιδιότητες, με αποτέλεσμα τα συμπεράσματα τους να καθίστανται ασύμβατα. Για να καταστούν αυτές οι έρευνες συγκρίσιμες θα πρέπει να μετασχηματιστούν κατάλληλα έτσι ώστε να ενταχθούν σε ένα ενιαίο σύστημα. Αυτήν η διαδικασία του μετασχηματισμού ονομάζεται ομογενοποίηση. Η ομογενοποίηση βασίζεται στη σύγκριση των δεδομένων διαφορετικών συνόλων δεδομένων, με στόχο τον επαναπροσδιορισμό

των μεταβλητών τους και τον μετασχηματισμό τους σε συμβατά και συγκρίσιμα σύνολα δεδομένων.(Κάλλας, Λινάρδης, 2004)

Συγκεκριμένα, τα δεδομένα της Εργάνης καταγράφουν τις προσλήψεις και τις απολύσεις στις Περιφερειακές Ενότητες, ενώ τα δεδομένα της Αστυνομίας καταγράφουν τις συλλήψεις παράνομων μεταναστών στις αστυνομικές διευθύνσεις. Αν και στις περισσότερες περιπτώσεις οι εκάστοτε αστυνομικές διευθύνσεις ταυτίζονται με τις Περιφερειακές Ενότητες, υπήρχαν περιπτώσεις που έπρεπε να αθροιστούν τα δεδομένα της Εργάνης για δύο ή και περισσότερων Περιφερειακών ενοτήτων έτσι ώστε να καταστούν συγκρίσιμα με τα αντίστοιχα δεδομένα των συλλήψεων των αστυνομικών διευθύνσεων (π.χ. η Αστυνομική Διεύθυνση Α΄ Δωδεκανήσου, περιλαμβάνει τις Περιφερειακές Ενότητες Ρόδου και Καρπάθου, κτλ.) και το αντίστροφο.

Επόμενο στάδιο, μετά την αναγκαία ομαδοποίηση, είναι η επιλογή των τεχνικών επεξεργασίας των δεδομένων ώστε να προκύψουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αρχικά είναι επιθυμητό να χρησιμοποιηθεί ένας χωροθετικός δείκτης ο οποίος να εντοπίζει εκείνες τις περιφερειακές ενότητες για τις οποίες η συγκέντρωση των εργασιακών δεδομένων είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση της σε ολόκληρη την Ελλάδα καθώς και εκείνες οι οποίες αντιπροσωπεύουν τον μέσο όρο. Ο δείκτης ο οποίος είναι κατάλληλος για αυτή τη δουλειά είναι ο χωροθετικός δείκτης LQ ο οποίος αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ελεγχθούν αυτά τα δεδομένα έτσι ώστε να εντοπιστεί αν η μεταβλητή που μελετάται εμφανίζει χωρική αυτοσυσχέτιση. Έτσι, υπολογίζοντας τον ολικό δείκτη Moran's I μπορεί να εντοπιστεί το χωρικό πρότυπο και να ερμηνευτεί η χωρική αυτοσυσχέτιση των δεδομένων. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τον τοπικό δείκτη Moran's I μπορούν να εντοπιστούν εκείνες οι ομάδες-περιφερειακές ενότητες οι οποίες είναι γειτονικές και παρουσιάζουν παρόμοια υψηλές ή χαμηλές τιμές και εκείνες που είναι γειτονικές και παρουσιάζουν ακραίες τιμές (υψηλές τιμές της μια περιφερειακής ενότητας σημαίνει χαμηλές τιμές στη γειτονική της). Τέλος, με τον τοπικό δείκτη Getis Ord* εντοπίζονται οι εστίες (hotspots) στις οποίες παρουσιάζονται παρόμοιες τιμές των φαινομένων.

Επίσης, επιθυμητό είναι να ελεγχθεί η συμπεριφορά της μεταβλητής εργασίας στην πορεία του χρόνου μιας και ο χρόνος είναι συνεχής και οι τιμές των δεδομένων μεταβάλλονται μέσα στο χρόνο. Για να γίνει έλεγχος της συμπεριφοράς, δημιουργούνται κάποιοι κατάλληλοι δείκτες οι οποίοι υπολογίζονται για κάθε περιφερειακή ενότητα. Οι τελικοί δείκτες που παράγονται ελέγχονται μέσω της κατάλληλης κατανομής, Pearson, σε σχέση με ανεξάρτητες μεταβλητές ή οποίες δε μεταβάλλονται στο χρόνο, όπως είναι το υψόμετρο, η απόσταση του κέντρου βάρους των περιφερειακών ενοτήτων από την ακτογραμμή, τα μεγάλα αστικά κέντρα, τα λιμάνια, τα αεροδρόμια κ.α. Το αποτέλεσμα αυτού του ελέγχου είναι ο βαθμός συσχέτισης της μεταβλητής με τις μελετώμενες ανεξάρτητες μεταβλητές ώστε να εντοπιστούν εκείνες που εν τέλει επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά τη μεταβλητή.

Τελικό στάδιο της εργασίας είναι η δημιουργία ενός μοντέλου παλινδρόμησης για εκείνες τις μεταβλητές οι οποίες αποδείχθηκαν ότι παρουσιάζουν συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή.

Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά τα στάδια αυτής της διαδικασίας, οι μεταβλητές που επιλέγονται σε κάθε περίπτωση καθώς και οι δείκτες που δημιουργούνται.

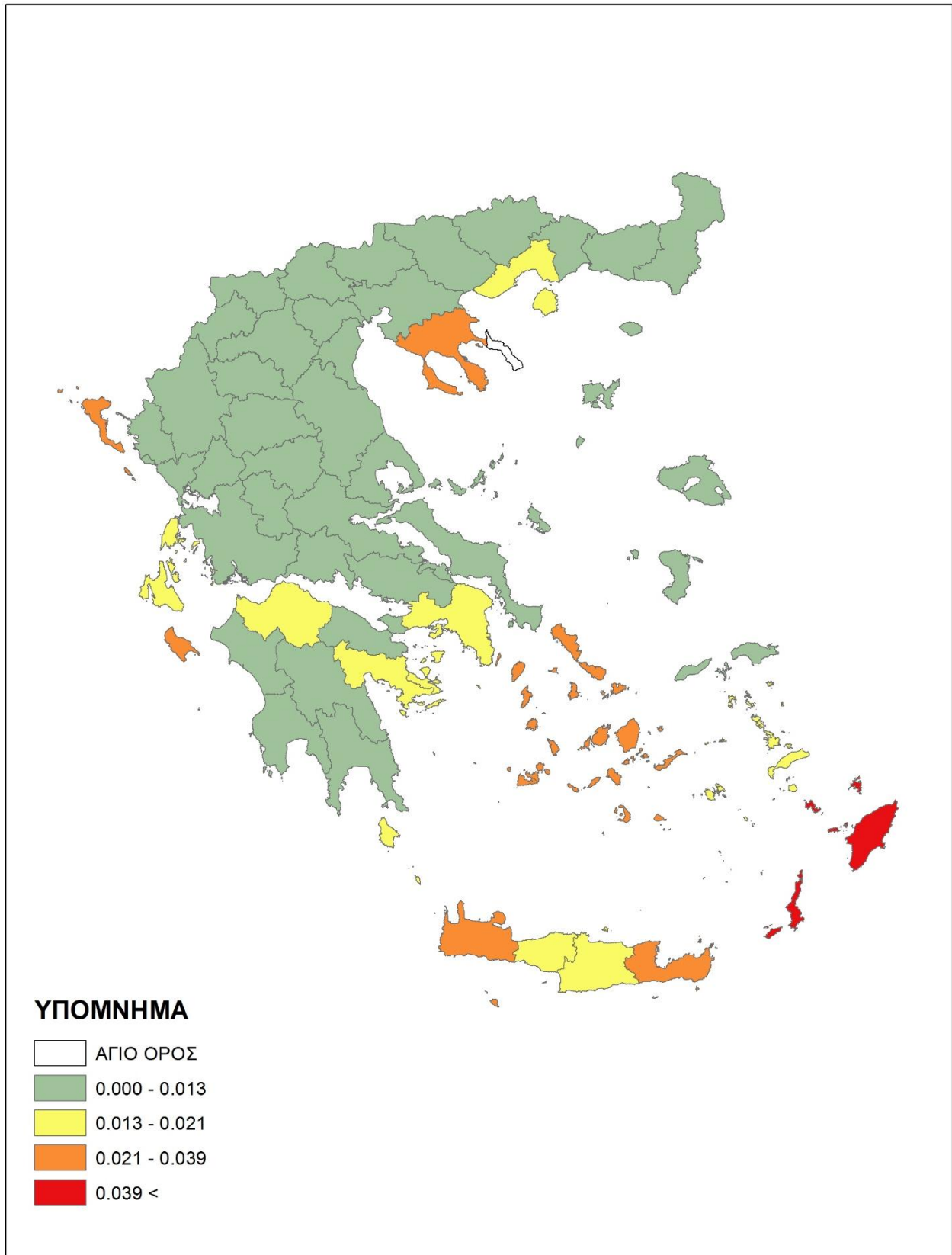
3.2 Υπολογισμός δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις»

Είναι σκόπιμο, όπως αναφέρθηκε, να υπολογιστεί ο χωροθετικός δείκτης LQ έτσι ώστε να εντοπιστούν εκείνες οι περιοχές των οποίων η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη από το μέσο όρο της ευρύτερης περιοχής.

Αρχικά θα μελετηθεί η συμπεριφορά της μεταβλητής «προσλήψεις» μέσα στο χρονικό διάστημα των 28 μηνών από τον Ιανουάριο του 2014 μέχρι τον Απρίλιο του έτους 2016. Από τις τιμές της μεταβλητής προκύπτει ότι τις περισσότερες συνολικές προσλήψεις ανά μήνα τις έχει η περιφερειακή ενότητα Αττικής, ακολουθεί η Θεσσαλονίκη, η Αχαΐα, το Ηράκλειο και η Λάρισα. Αυτό όμως ήταν και το αναμενόμενο καθώς η Αθήνα έχει πολύ περισσότερο πληθυσμό από ότι έχει η Λάρισα ή τα Ιωάννινα. Για αυτό ακριβώς είναι σκόπιμο να σταθμιστούν οι εν λόγω τιμές με τον πληθυσμό της κάθε περιφερειακής ενότητας. Επειδή ο πίνακας δεδομένων είναι ιδιαίτερα μεγάλος (52X28) κρίνεται σκόπιμο να φανούν οι σταθμισμένες προσλήψεις σε ένα χάρτη. Όπως παρατηρήθηκε από αυτές τις σταθμισμένες τιμές, τις περισσότερες προσλήψεις ανά μήνα συγκεντρώνει η περιφερειακή ενότητα Ρόδου-Καρπάθου, οι Κυκλάδες, τα Χανιά, το Λασιθί, η Κέρκυρα και η Χαλκιδική. Σημειώνεται ότι από τον Απρίλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο η Αττική καταλαμβάνει πολύ μικρότερη θέση στη σειρά κατάταξης των περιφερειακών ενότητων βάσει των προσλήψεων (21^η μέχρι 30^η θέση) ενώ στις πρώτες θέσεις βρίσκεται από τον Σεπτέμβριο μέχρι τον Φεβρουάριο.

Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι ορισμένες περιφερειακές ενότητες βρίσκονται σχεδόν πάντα στις χαμηλότερες θέσεις στη σειρά κατάταξης και αυτό σημαίνει ότι σε αυτές τις περιφερειακές ενότητες οι προσλήψεις είναι ελάχιστες. Η περιφερειακή ενότητα Ευρυτανίας βρίσκεται σχεδόν πάντα στην τελευταία θέση κατάταξης ενώ στις χαμηλές θέσεις είναι και η Φωκίδα, η Πρέβεζα, τα Γρεβενά, η Φθιώτιδα, η Άρτα και η Καρδίτσα ενώ κατά τους χειμερινούς μήνες στις τελευταίες θέσεις βρίσκεται η Κώς και η Κάλυμνος.

ΧΑΡΤΗΣ ΜΕΣΟΥ ΟΡΟΥ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣΛΗΨΕΩΝ



Γιαννακά Όλγα

Για να γίνουν αυτά τα αποτελέσματα πιο ευδιάκριτα και κατανοητά υπολογίζεται ο δείκτης LQ για αυτές τις σταθμισμένες τιμές για κάθε μήνα και για κάθε περιφερειακή ενότητα ως εξής :

$$LQ = (x_i/x_j) / (\Sigma x_i/\Sigma x_j) = \frac{\frac{\text{προσλήψεις}_{i,t}}{\text{πληθυσμ}_{i,t}}}{\frac{\text{\Sigma προσλήψεων}_{i,t}}{\text{\Sigma πληθυσμ}_{i,t}}}$$

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον ανωτέρω πίνακα οπτικοποιήθηκαν ανά μήνα ώστε να είναι ευκολότερη η σύγκριση. Οι τιμές που υπολογίσθηκαν ομαδοποιήθηκαν έτσι ώστε κάθε περιφερειακή ενότητα να ανήκει σε μία από τις ακόλουθες τέσσερις ομάδες. Με αυτό τον τρόπο δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας:

	0-0,85	0,85-1,15	1,15-2	>2	Συνολικό %
jan_2014	59,61538462	28,846154	11,53846	0	100
feb_2014	67,30769231	19,230769	11,53846	1,923077	100
mar_2014	69,23076923	11,538462	17,30769	1,923077	100
apr_2014	69,23076923	11,538462	1,923077	17,30769	100
may_2014	63,46153846	11,538462	1,923077	23,07692	100
jun_2014	53,84615385	15,384615	17,30769	13,46154	100
jul_2014	42,30769231	17,307692	30,76923	9,615385	100
aug_2014	44,23076923	23,076923	19,23077	13,46154	100
sep_2014	73,07692308	17,307692	7,692308	1,923077	100
okt_2014	67,30769231	26,923077	5,769231	0	100
nov_2014	69,23076923	17,307692	13,46154	0	100
dec_2014	69,23076923	21,153846	9,615385	0	100
jan_2015	69,23076923	25	5,769231	0	100
feb_2015	78,84615385	11,538462	7,692308	1,923077	100
mar_2015	69,23076923	15,384615	9,615385	5,769231	100
apr_2015	65,38461538	9,6153846	5,769231	19,23077	100
may_2015	63,46153846	5,7692308	9,615385	21,15385	100
jun_2015	55,76923077	11,538462	21,15385	11,53846	100
jul_2015	42,30769231	17,307692	26,92308	13,46154	100
aug_2015	50	9,6153846	32,69231	7,692308	100
sep_2015	67,30769231	25	7,692308	0	100
okt_2015	59,61538462	32,692308	5,769231	1,923077	100
nov_2015	69,23076923	23,076923	3,846154	3,846154	100
dec_2015	71,15384615	21,153846	5,769231	1,923077	100
jan_2016	73,07692308	15,384615	9,615385	1,923077	100
feb_2016	75	19,230769	3,846154	1,923077	100
mar_2016	65,38461538	13,461538	15,38462	5,769231	100
apr_2016	65,38461538	11,538462	3,846154	19,23077	100

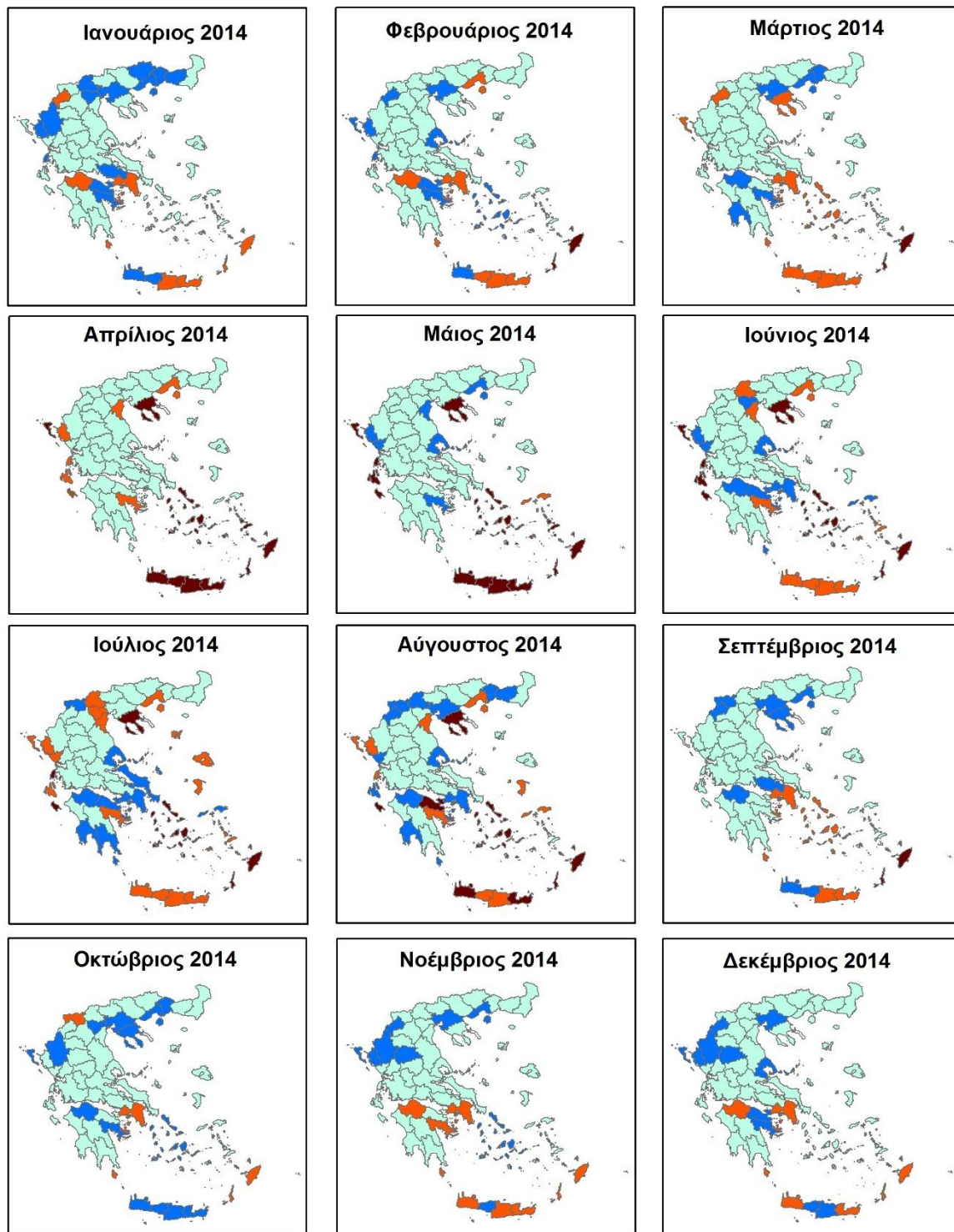
Πίνακας 3 Πίνακας ομαδοποίησης δείκτη LQ-«Προσλήψεις/Πληθυσμός»

Από τα αποτελέσματα είναι εμφανές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό περιφερειακών ενοτήτων (περίπου του 65%) βρίσκεται στην πρώτη ομάδα όπου το LQ λαμβάνει τιμές μικρότερες του 0,85 και για αυτές τις ομάδες η συγκέντρωση των προσλήψεων είναι μικρότερη από τον μέσο όρο. Στην δεύτερη ομάδα όπου το LQ είναι κοντά στην ομάδα συγκεντρώνεται περίπου το 17% των περιφερειακών ενοτήτων. Αυτές οι περιφερειακές ενότητες μπορούμε να πούμε ότι είναι οι αντιπροσωπευτικές καθώς έχουν την ίδια συγκέντρωση προσλήψεων με τον μέσο όρο. Τέλος, δεν είναι μικρό και το ποσοστό που ανήκει στην τρίτη ομάδα όπου η συγκέντρωση των προσλήψεων είναι μεγαλύτερη του μέσου όρου. Στην τελευταία ομάδα τα ποσοστά δεν είναι και τόσο μεγάλα με εξαίρεση τον Απρίλιο και τον Μάιο κάθε έτους. Αναλυτικότερα, στις

εικόνες που ακολουθούν παρατηρείται η κατανομή του LQ στην πορεία των 28 μηνών.

Από τους χάρτες που δημιουργήθηκαν με τη βοήθεια του ArcGIS, είναι εμφανές ότι οι περισσότερες περιφερειακές ενότητες ανήκουν στην πρώτη ομάδα (γαλάζιο χρώμα) όπου το LQ λαμβάνει τιμές μικρότερες του 0,85. Αυτό σημαίνει ότι η συγκέντρωση των προσλήψεων σε αυτές τις περιοχές είναι μικρότερη του μέσου όρου. Στην δεύτερη ομάδα ανήκουν εκείνες η περιφερειακές ομάδες που αναπαρίστανται με μπλε χρώμα και είναι οι αντιπροσωπευτικές δηλαδή εκείνες που συμπεριφέρονται όπως και ο μέσος όρος. Κατά τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες αντιπροσωπευτική συμπεριφορά παρατηρείται στα Ιωάννινα, Τρίκαλα, Καστοριά, Θεσσαλονίκη, Αχαΐα και Κρήτη. Για τους μήνες Απρίλιος μέχρι Ιούνιος παρατηρούνται αυξημένες προσλήψεις στα νησιά και συγκεκριμένα στην Κέρκυρα, Κεφαλονιά, Ζάκυνθο, Δωδεκάνησα, Κρήτη και στην περιφερειακή ενότητα Καλύμνου-Κω. Το αξιοσημείωτο είναι ότι κατά την μελετώμενη διάρκεια τα Χανιά, το Ηράκλειο, το Ρέθυμνο και το Λασίθι βρίσκονται στην ομάδα υψηλού αριθμού προσλήψεων.

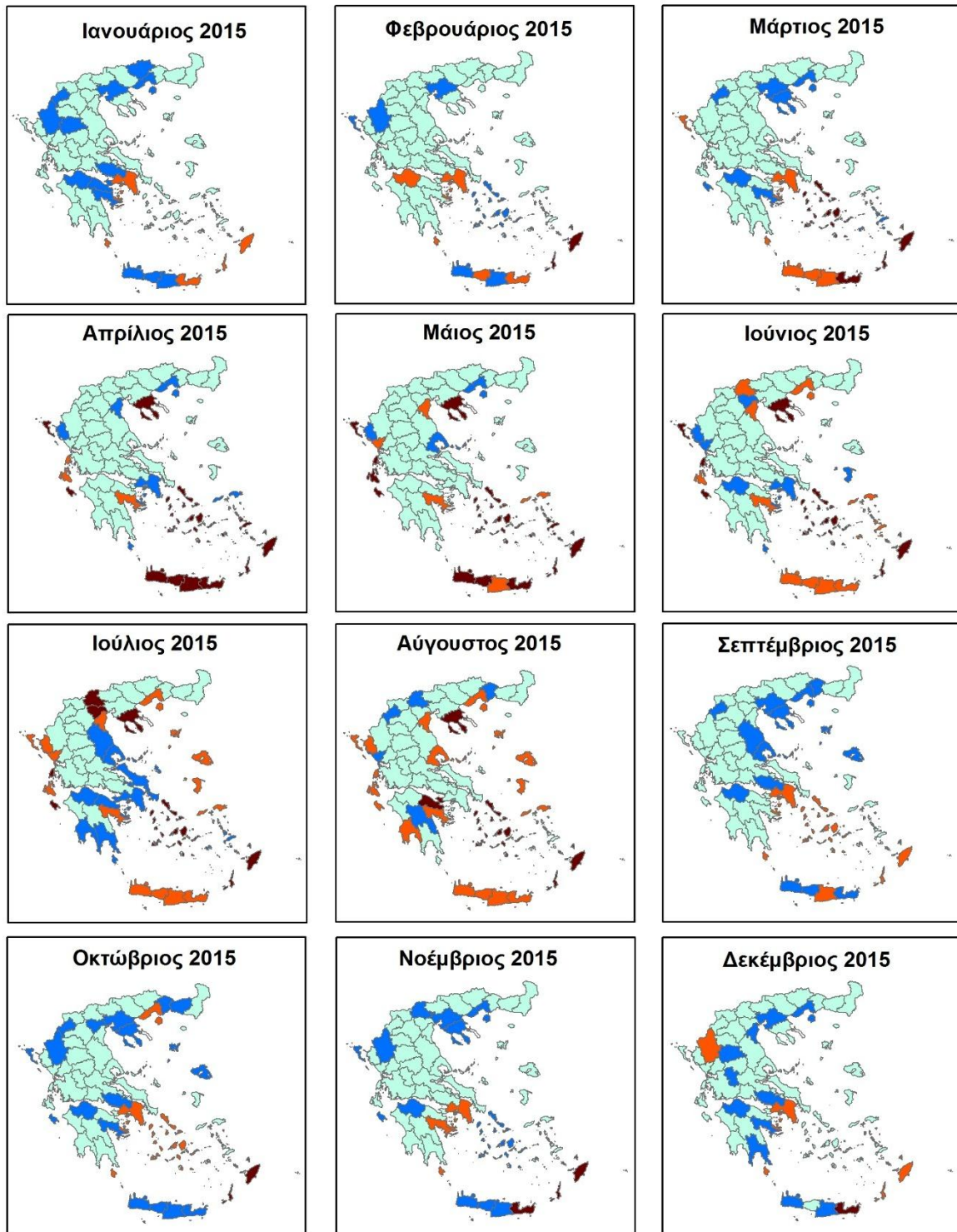
Τα ανωτέρω συμπεράσματα είναι πιο ξεκάθαρα από τους τοπικούς δείκτες αυτοσυσχέτισης που παράγονται στη συνέχεια της εργασίας.



Υπόμνημα



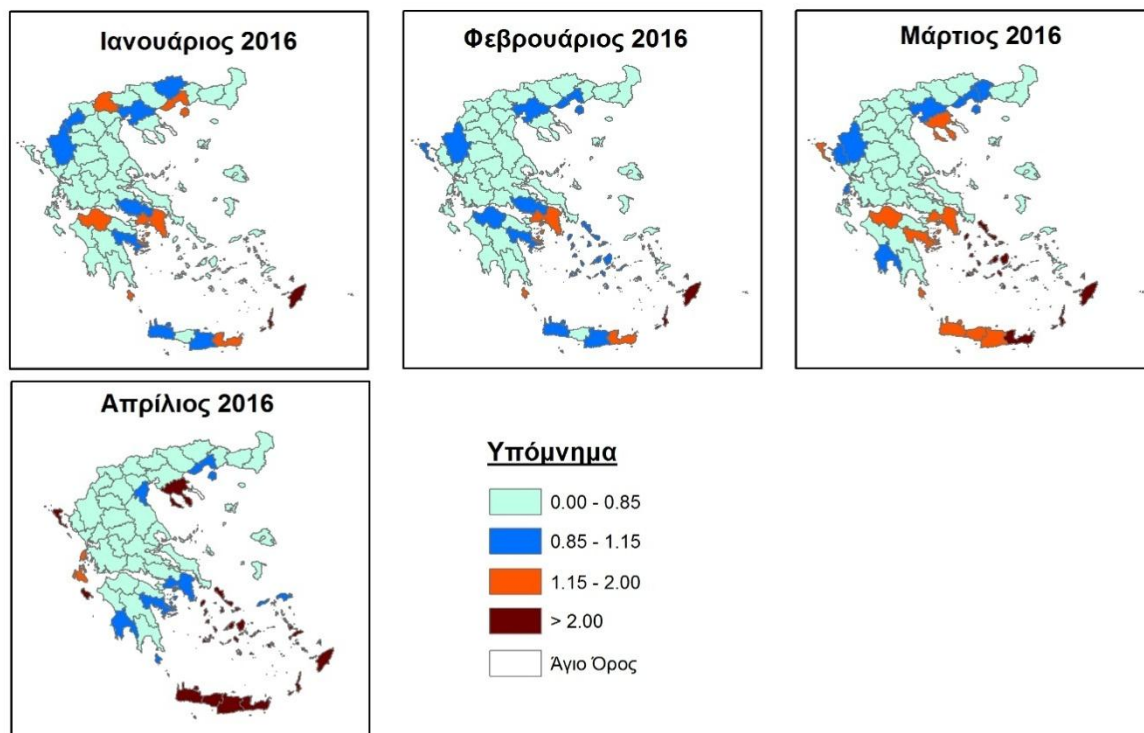
Εικόνα 6: Η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός» (2014)



Υπόμνημα

0.00 - 0.85 0.85 - 1.15 1.15 - 2.00 > 2.00 Άγιο Όρος

Εικόνα 7: Η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός»(2015)



Εικόνα 8: Η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός» (2016)

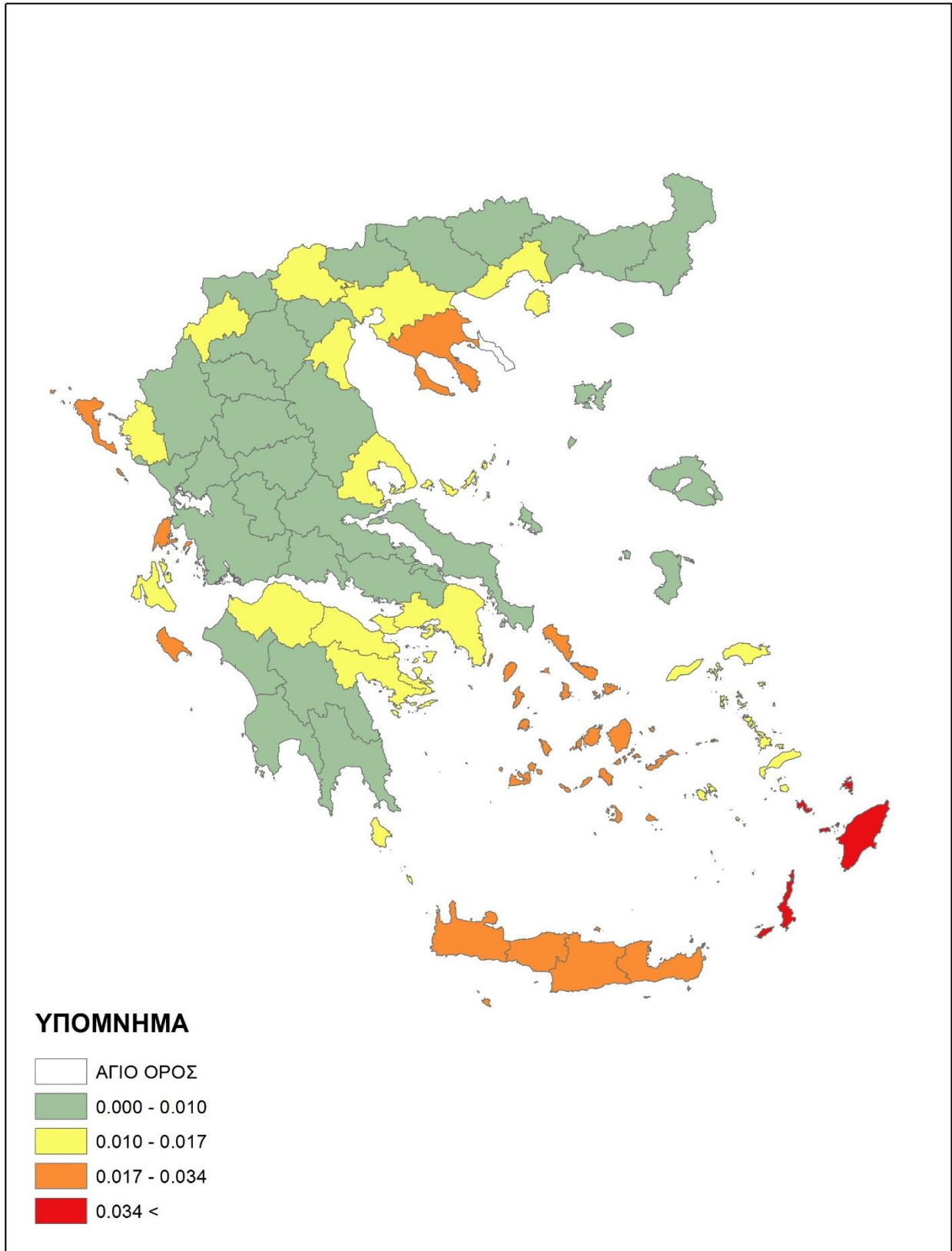
3.3 Υπολογισμός δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις»

Όπως αναλύθηκε και ανωτέρω, είναι σκόπιμο να μελετηθεί και η συμπεριφορά της μεταβλητής «Αποχωρήσεις» μέσα στο χρονικό διάστημα των 28 μηνών από τον Ιανουάριο του 2014 μέχρι τον Απρίλιο του έτους 2016. Όπως προκύπτει από τις τιμές των δεδομένων, τις περισσότερες συνολικές αποχωρήσεις ανά μήνα έχει η περιφερειακή ενότητα Αττικής, ακολουθεί η Θεσσαλονίκη, η Αχαΐα, το Ηράκλειο και η Μαγνησία. Αυτό όμως, όπως και προηγουμένως είναι και το αναμενόμενο καθώς αυτές οι πόλεις είναι οι πόλεις με τον μεγαλύτερο πληθυσμό άρα και μεγαλύτερη κινητικότητα. Επομένως είναι εύλογο το πλήθος των αποχωρήσεων να έχει διαφορετική σημασία για κάθε πόλη. Για αυτό ακριβώς είναι σκόπιμο να σταθμιστούν οι εν λόγω τιμές με τον πληθυσμό της κάθε περιφερειακής ενότητας. Όπως παρατηρήθηκε από αυτές τις σταθμισμένες τιμές, τις περισσότερες αποχωρήσεις ανά μήνα συγκεντρώνει η περιφερειακή ενότητα Ρόδου-Καρπάθου, ενώ στις επόμενες θέσεις περισσότερων αποχωρήσεων είναι η Κρήτη, οι Κυκλάδες, η Κέρκυρα, η Λευκάδα, η Χαλκιδική και η Ζάκυνθος. Σημειώνεται ότι η περιφερειακή

Γιαννακά Όλγα

ενότητα Ρόδου-Καρπάθου βρίσκεται σχεδόν σε όλη τη διάρκεια της χρονικής περιόδου που μελετάται στη πρώτη θέση στην κατάταξη των αποχωρήσεων ενώ γενικότερα τα περισσότερα νησιά βρίσκονται στις πρώτες θέσεις αποχωρήσεων κατά τους χειμερινούς μήνες.

ΧΑΡΤΗΣ ΜΕΣΟΥ ΟΡΟΥ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΩΝ ΑΠΟΧΩΡΗΣΕΩΝ

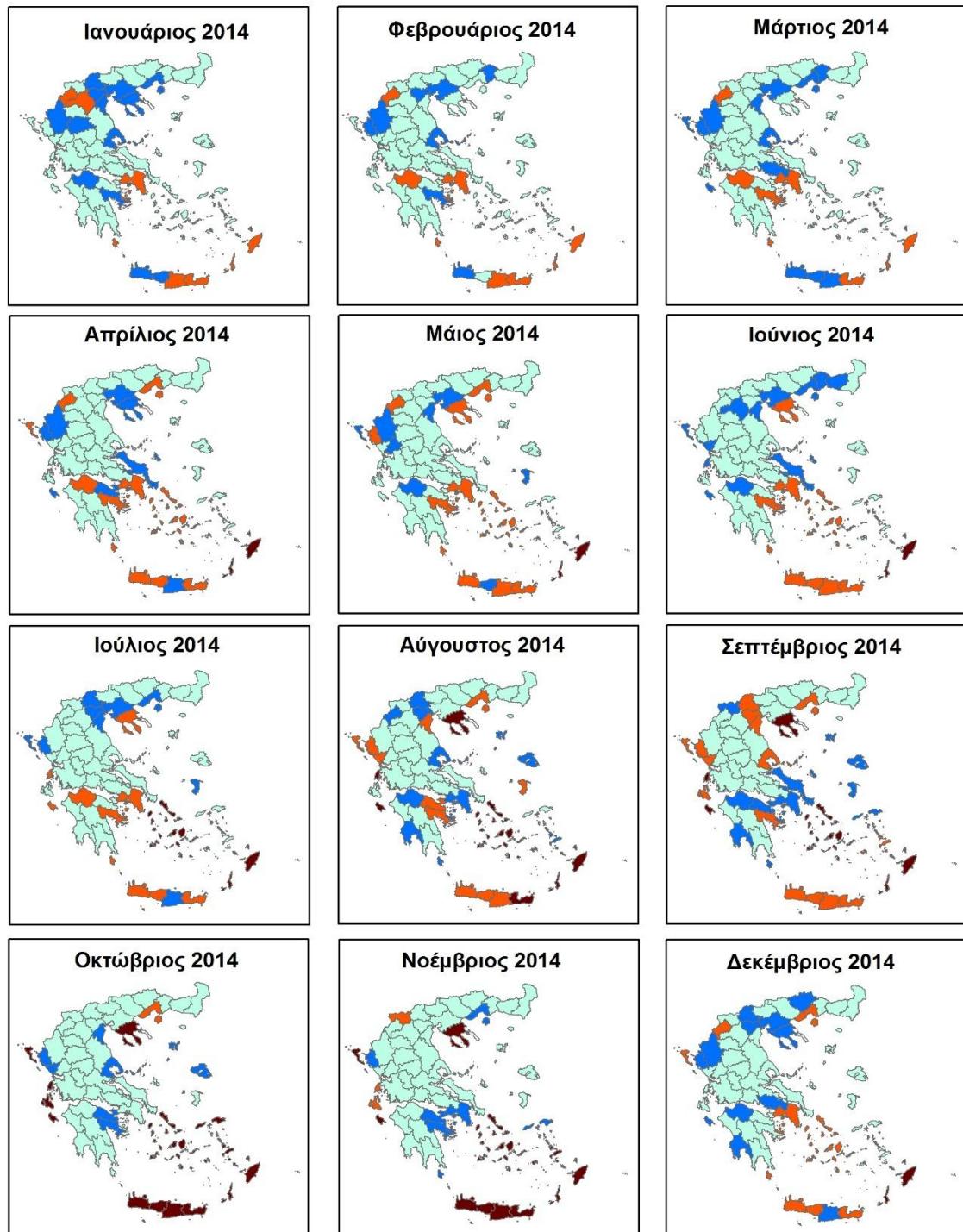


Γιαννακά Όλγα

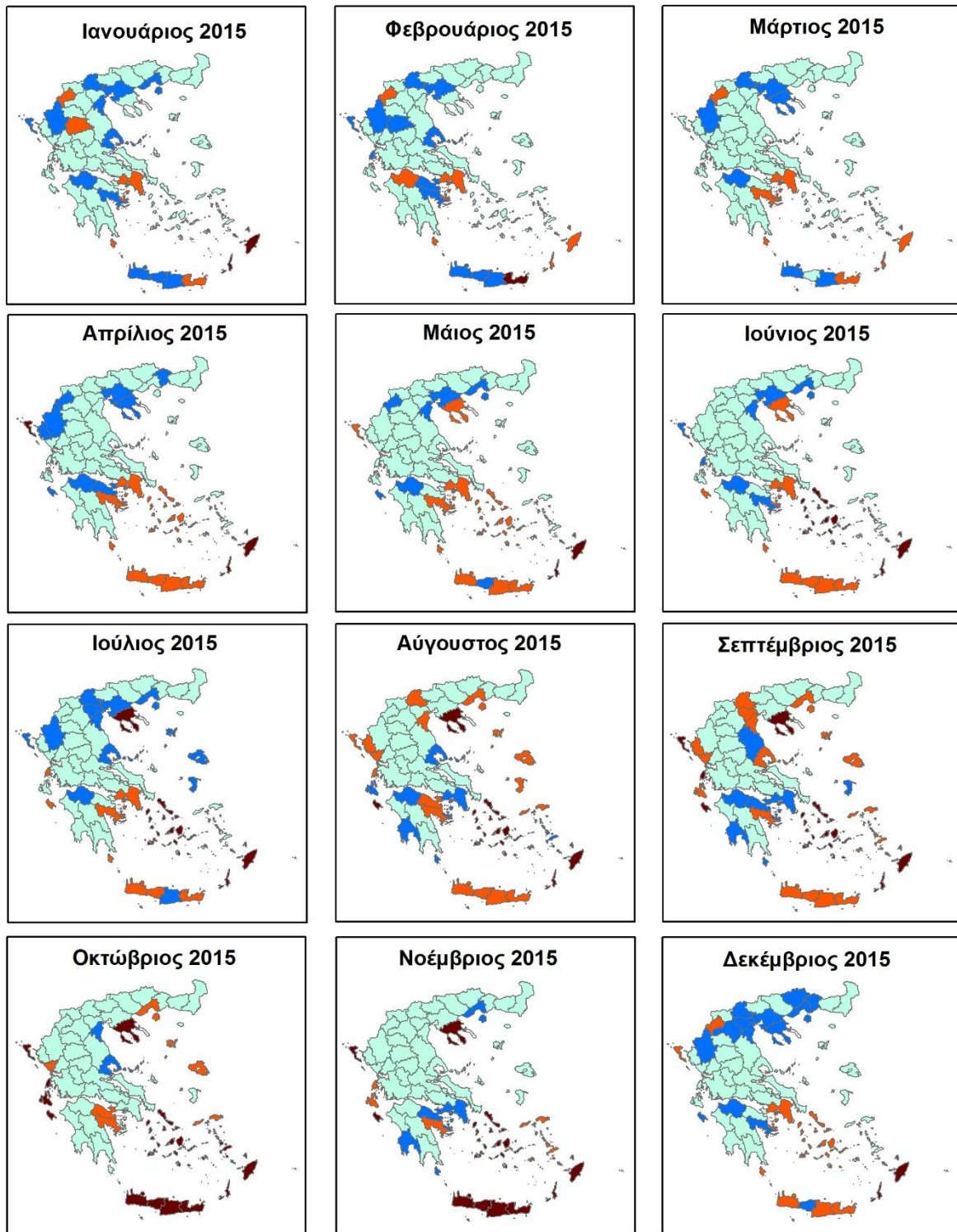
Σε αυτό το σημείο είναι χρήσιμο να υπολογιστεί ο δείκτης LQ ώστε γίνει πιο ευδιάκριτη αυτή η συγκέντρωση τιμών. Ο δείκτης σε αυτή την περίπτωση υπολογίστηκε ως εξής:

$$LQ = (x_i/x_j) / (\sum x_i / \sum x_j) = \frac{\frac{\text{αποχωρήσεις}_{i,t}}{\text{πληθυσμ}_{i,t}}}{\frac{\sum \text{αποχωρήσεων}_{i,t}}{\sum \text{πληθυσμ}_{i,t}}}$$

Τα αποτελέσματα για κάθε περιφερειακή ενότητα ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις ομάδες παρουσιάζονται στους χάρτες που ακολουθούν για να γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα.



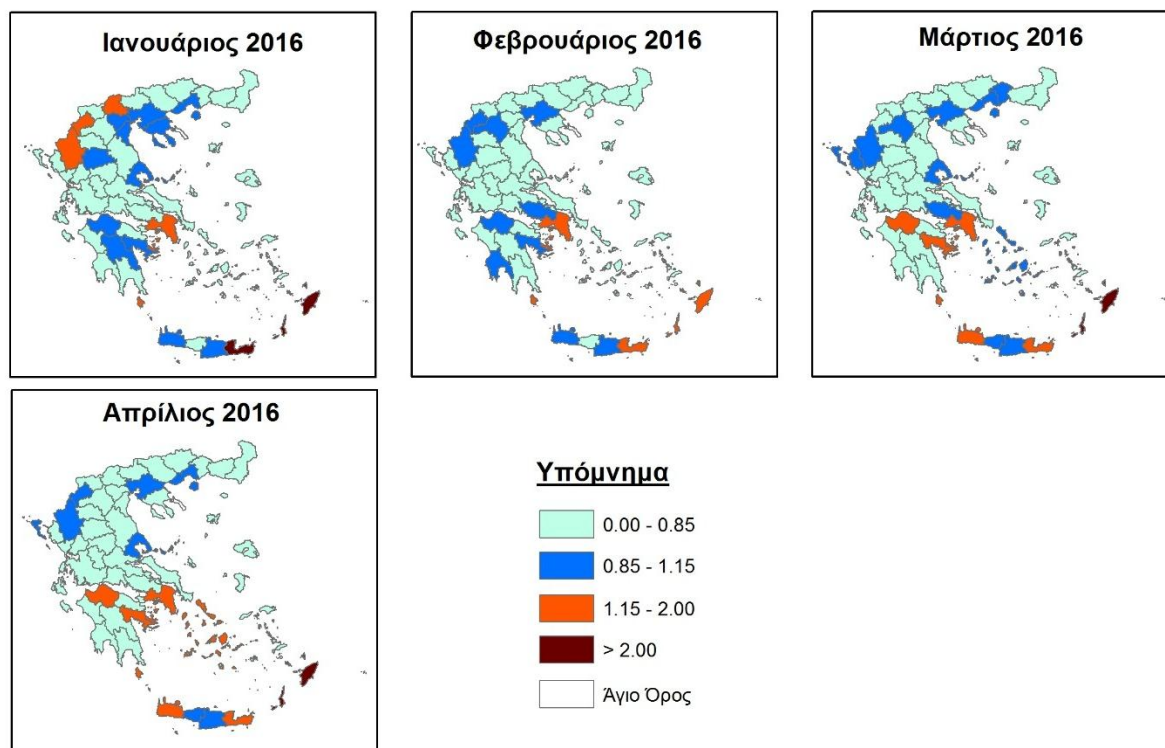
Εικόνα 9:η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» (2014)



Υπόμνημα



Εικόνα 10:η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» (2015)



Εικόνα 11: η κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» (2016)

Για να ερμηνευτούν καλύτερα οι εν λόγω χάρτες γίνεται χρήση του πίνακα που δημιουργήθηκε από την ομαδοποίηση και ο οποίος δείχνει το ποσοστό των περιφερειακών ενότητων που ανήκουν σε κάθε ομάδα για κάθε μήνα. Όπως είναι εμφανές από τον πίνακα οι περισσότερες περιφερειακές ενότητες ανήκουν στην πρώτη κατηγορία όπου ο δείκτης λαμβάνει τιμές από μηδέν μέχρι 0,85 και εμφανίζονται στους χάρτες με γαλάζιο χρώμα. Αυτή η ομάδα απαρτίζεται από εκείνες τις περιφερειακές ενότητες όπου η συγκέντρωση των αποχωρήσεων είναι μικρότερη από ότι του μέσου όρου και συγκεντρώνει περίπου το 63% των περιφερειακών ενότητων. Σταθερή συμπεριφορά σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι περιφερειακές ενότητες της βορειοανατολικής Ελλάδας.

Στην δεύτερη ομάδα (0,85-1,15) ανήκουν οι περιφερειακές ενότητες οι οποίες αντιπροσωπεύουν τον μέσο όρο των αποχωρήσεων και ανέρχονται περίπου στο 17%. Κατά τους χειμερινούς μήνες αντιπροσωπευτική συμπεριφορά έχει η περιφερειακή ενότητας Πέλλας, Θεσσαλονίκης και Ιωαννίνων ενώ σημειώνεται ότι η Αχαΐα είναι η μόνη που συναντάται σε αυτή την κατηγορία σχεδόν όλους τους μήνες.

Τέλος, στην τρίτη κατηγορία αυξημένων αποχωρήσεων ανήκει περίπου το 14% των περιφερειακών ενοτήτων. Χαρακτηριστικά παρατηρείται ότι τους χειμερινούς μήνες η Καστοριά και το Λασιθί είναι οι περιφερειακές ενότητες με τις περισσότερες αποχωρήσεις ενώ από τον Σεπτέμβρη και μετά παρατηρείται έξαρση στα νησιά όπου οι τιμές αυτών ανήκουν στην τέταρτη κατηγορία (>2) και αντιπροσωπεύουν περίπου το 6%. Αναλυτικότερα ερμηνεύονται τα αποτελέσματα από τους τοπικούς δείκτες.

	0-0,85	0,85-1,15	1,15-2	>2	Συνολικό %
jan_2014	63,46154	25	11,53846	0	100
feb_2014	73,07692	15,38462	11,53846	0	100
mar_2014	63,46154	25	11,53846	0	100
apr_2014	63,46154	15,38462	19,23077	1,923077	100
may_2014	63,46154	15,38462	19,23077	1,923077	100
jun_2014	59,61538	23,07692	15,38462	1,923077	100
jul_2014	61,53846	17,30769	17,30769	3,846154	100
aug_2014	50	17,30769	21,15385	11,53846	100
sep_2014	44,23077	17,30769	28,84615	9,615385	100
okt_2014	59,61538	13,46154	1,923077	25	100
nov_2014	63,46154	11,53846	5,769231	19,23077	100
dec_2014	59,61538	23,07692	15,38462	1,923077	100
jan_2015	67,30769	23,07692	7,692308	1,923077	100
feb_2015	67,30769	23,07692	7,692308	1,923077	100
mar_2015	76,92308	13,46154	9,615385	0	100
apr_2015	65,38462	17,30769	13,46154	3,846154	100
may_2015	69,23077	13,46154	15,38462	1,923077	100
jun_2015	69,23077	13,46154	13,46154	3,846154	100
jul_2015	57,69231	23,07692	13,46154	5,769231	100
aug_2015	50	11,53846	30,76923	7,692308	100
sep_2015	46,15385	11,53846	30,76923	11,53846	100
okt_2015	61,53846	3,846154	11,53846	23,07692	100
nov_2015	65,38462	7,692308	9,615385	17,30769	100
dec_2015	57,69231	26,92308	13,46154	1,923077	100
jan_2016	65,38462	23,07692	7,692308	3,846154	100
feb_2016	75	19,23077	5,769231	0	100
mar_2016	65,38462	23,07692	9,615385	1,923077	100
apr_2016	71,15385	15,38462	11,53846	1,923077	100

Πίνακας 4 Πίνακας ομαδοποίησης δείκτη LQ-«Αποχωρήσεις/Πληθυσμός»

3.4 Υπολογισμός δείκτη LQ για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»

Από την μελέτη της συμπεριφοράς των μεταβλητών προσλήψεις και αποχωρήσεις προέκυψαν σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με την συμπεριφορά των περιφερειακών ενότητων στην διάρκεια του χρόνου. Η συμπεριφορά της κάθε περιφερειακής ενότητας δεν παραμένει σταθερή αλλά αλλάζει ανάλογα τον μήνα και την εποχή (καλοκαίρι-χειμώνας). Από τα σχετικά αποτελέσματα καταδείχτηκε ότι ορισμένες περιφερειακές ενότητες έχουν αυξημένες τόσο προσλήψεις όσο και αποχωρήσεις. Για αυτό ακριβώς είναι σημαντικό να υπολογιστεί ο δείκτης LQ για τη μεταβλητή προσλήψεις/αποχωρήσεις έτσι ώστε να βρεθεί εκείνη η περιφερειακή ενότητα η οποία αποκλίνει από τον μέσο όρο, εκείνη που τον αντιπροσωπεύει και εκείνη που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση. Ο υπολογισμός του έγινε ως ακολούθως:

$$LQ = (x_i/x_j) / (\sum x_i / \sum x_j) = \frac{\frac{\text{προσλήψεις}_{i,t}}{\text{αποχωρήσεις}_{i,t}}}{\frac{\sum \text{προσλήψεων}_{i,t}}{\sum \text{αποχωρήσεων}_{i,t}}}$$

Ο συγκεκριμένος δείκτης υπολογίζεται για κάθε περιφερειακή ενότητα και για κάθε έναν από τους 28 μήνες μελέτης. Πρόκειται λοιπόν για τον σύνθετο λόγο ο οποίος έχει ως αριθμητή τις προσλήψεις σε μια περιφερειακή ενότητα προς τις αντίστοιχες αποχωρήσεις για τον μήνα t και παρονομαστή τις προσλήψεις όλης της Ελλάδας προς τις αποχωρήσεις για τον μήνα t. Ο δείκτης αυτός λαμβάνει τιμή ίση με τη μονάδα όταν ο λόγος των προσλήψεων προς τις αποχωρήσεις της περιφερειακής ενότητας είναι ίσος με τον λόγο των προσλήψεων προς τις αποχωρήσεις του συνόλου των περιφερειακών ενότητων. Σε περίπτωση που ο δείκτης είναι μεγαλύτερος της μονάδας, τότε ο λόγος σε αυτή την περιφερειακή ενότητα είναι μεγαλύτερος από τον λόγο της υπόλοιπης Ελλάδας.

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, ο δείκτης αυτός εξαρτάται από τον μήνα τον οποίο μελετάται και εξετάζει τη μηνιαία συγκέντρωση της κάθε περιφερειακής ενότητας σε σχέση με όλη την Ελλάδα. Και σε αυτή την περίπτωση, όπως και κατά τη μελέτη των μεταβλητών ξεχωριστά, δημιουργήθηκαν τέσσερις ομάδες τιμών βάσει των οποίων ομαδοποιήθηκαν οι περιφερειακές ενότητες. Ακολουθεί ο πίνακας παρουσίασης των

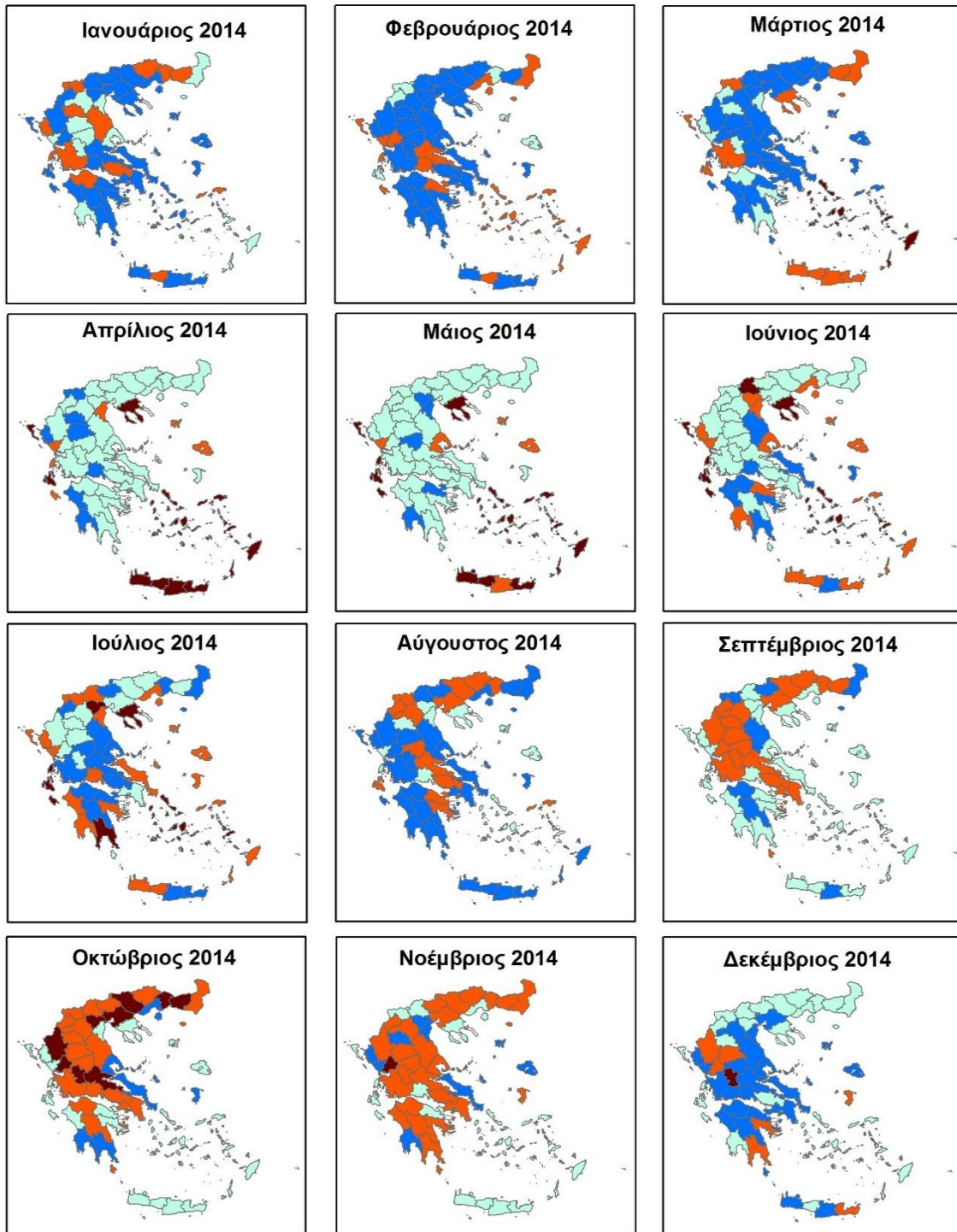
συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων κάθε μήνα αλλά και οι χάρτες οι οποίοι δείχνουν την κατανομή αυτών των τιμών στη διάρκεια των μηνών που μελετήθηκαν.

	0-0,85	0,85-1,15	1,15-2	>2	Συνολικό %
jan_2014	21,2	53,8	25,0	0,0	100
feb_2014	9,6	61,5	28,8	0,0	100
mar_2014	17,3	55,8	21,2	5,8	100
apr_2014	55,8	13,5	9,6	21,2	100
may_2014	59,6	9,6	7,7	23,1	100
jun_2014	40,4	17,3	26,9	15,4	100
jul_2014	21,2	28,8	34,6	15,4	100
aug_2014	19,2	53,8	26,9	0,0	100
sep_2014	53,8	13,5	32,7	0,0	100
okt_2014	38,5	11,5	32,7	17,3	100
nov_2014	34,6	15,4	48,1	1,9	100
dec_2014	46,2	38,5	13,5	1,9	100
jan_2015	23,1	57,7	19,2	0,0	100
feb_2015	19,2	63,5	17,3	0,0	100
mar_2015	15,4	63,5	15,4	5,8	100
apr_2015	50,0	19,2	13,5	17,3	100
may_2015	44,2	21,2	13,5	21,2	100
jun_2015	44,2	13,5	23,1	19,2	100
jul_2015	23,1	17,3	44,2	15,4	100
aug_2015	13,5	55,8	30,8	0,0	100
sep_2015	51,9	13,5	34,6	0,0	100
okt_2015	36,5	9,6	36,5	17,3	100
nov_2015	32,7	21,2	44,2	1,9	100
dec_2015	38,5	36,5	23,1	1,9	100
jan_2016	30,8	59,6	9,6	0,0	100
feb_2016	25,0	63,5	11,5	0,0	100
mar_2016	15,4	63,5	19,2	1,9	100
apr_2016	30,8	34,6	13,5	21,2	100

Πίνακας 5 Πίνακας ομαδοποίησης δείκτη LQ-«Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»

Για κάθε μήνα υπολογίσθηκε το ποσοστό των περιφερειακών ενοτήτων επί του συνόλου που βρίσκεται σε κάθε ομάδα τιμών LQ. Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, τα μεγαλύτερα ποσοστά των περιφερειακών ενοτήτων εμφανίζονται στις δύο πρώτες ομάδες (0-0,85 και 0,85-1,15) ενώ υψηλά ποσοστά εμφανίζει και η τρίτη ομάδα (1,15-2) για ορισμένους από τους μελετώμενους μήνες. Επίσης παρατηρείται

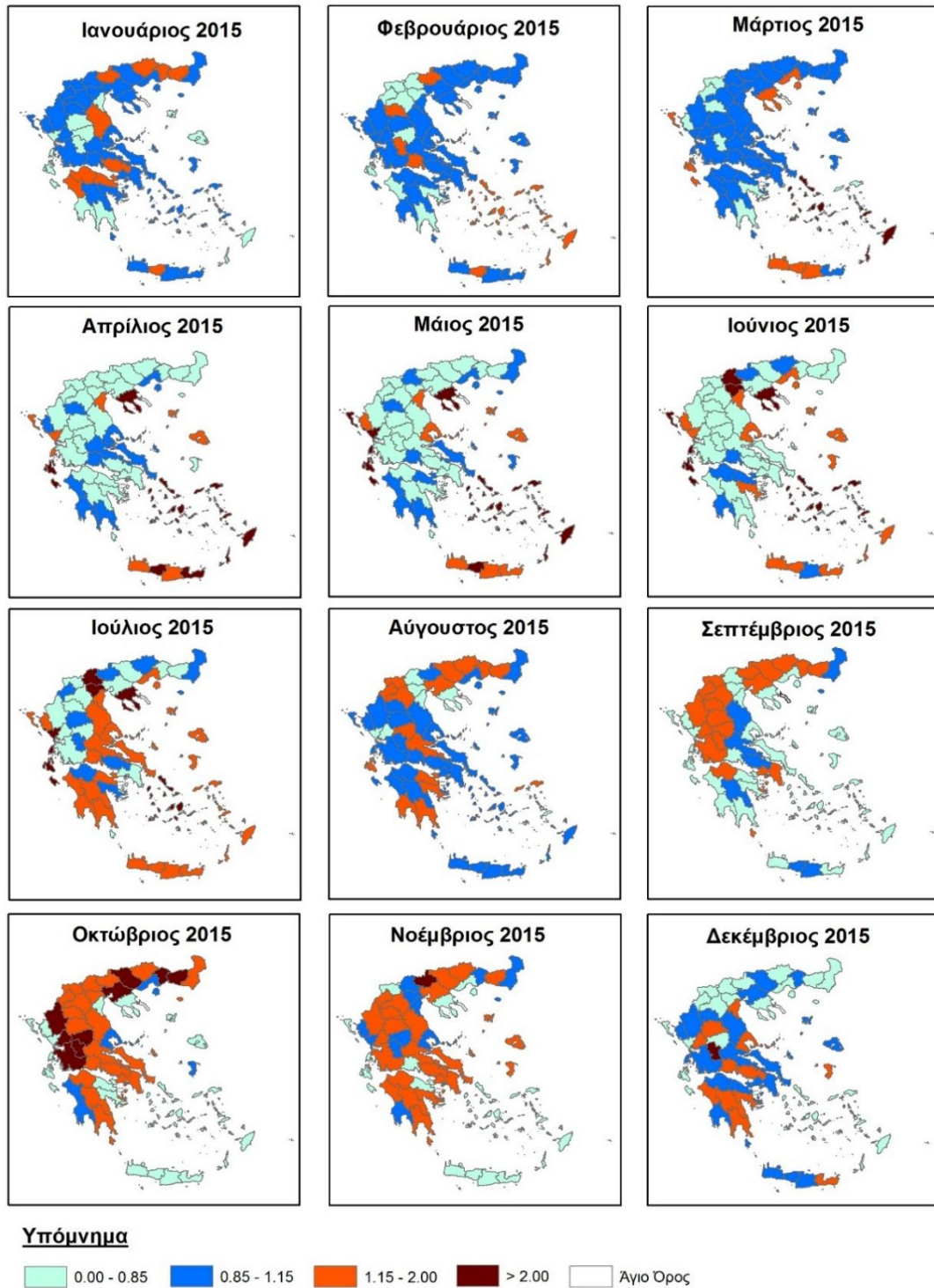
ότι τον Ιανουάριο, τον Φεβρουάριο, τον Μάρτιο και τον Αύγουστο το μεγαλύτερο ποσοστό περιφερειακών ενοτήτων παρουσιάζει τιμές του λόγου Προσλήψεις/Αποχωρήσεις που είναι αντιπροσωπευτικές του μέσου όρου. Τον Απρίλιο, των Μάϊο και τον Ιούνιο το μεγαλύτερο ποσοστό περιφερειακών ενοτήτων παρουσιάζει μικρότερη συγκέντρωση του λόγου αυτού σε σχέση με τον μέσο όρο, δηλαδή οι Προσλήψεις/Αποχωρήσεις είναι συγκριτικά λιγότερες για αυτές από ότι στις υπόλοιπες περιφερειακές ενότητες. Τέλος, τον Νοέμβριο και τον Ιούλιο παρατηρούνται μεγάλα ποσοστά περιφερειακών ενοτήτων όπου οι Προσλήψεις/Αποχωρήσεις είναι πολύ μεγαλύτερες του μέσου όρου. Για να εντοπιστούν οι περιφερειακές ενότητες στις οποίες παρουσιάζονται τα παραπάνω αποτελέσματα ακολουθούν οι χάρτες των 28 μηνών.



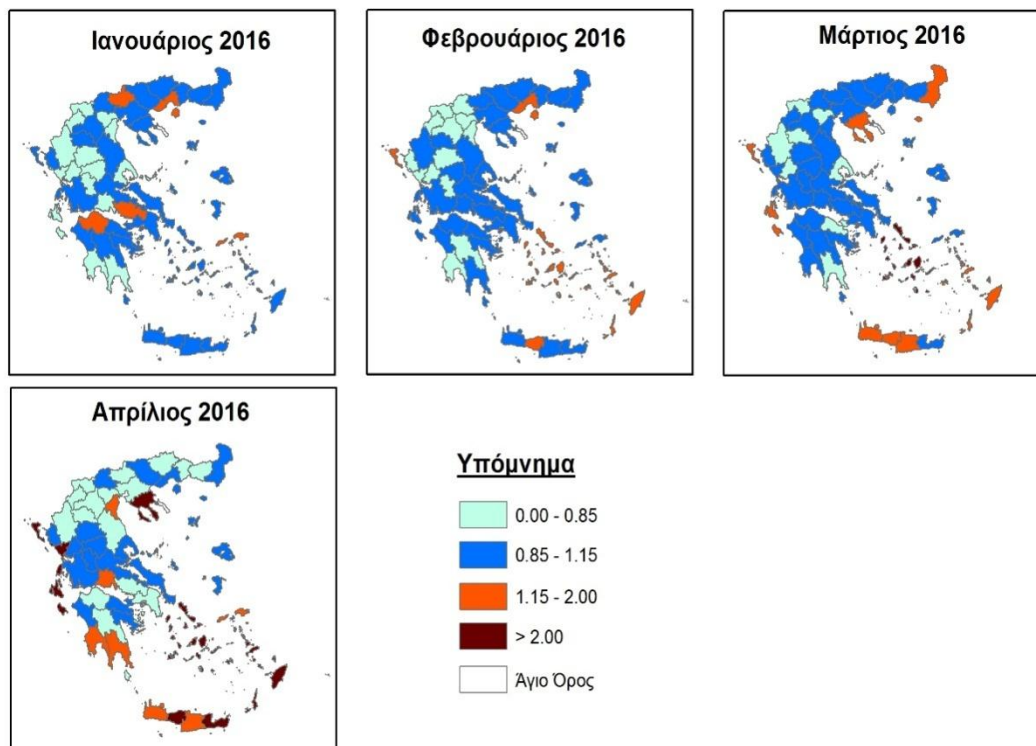
Υπόμνημα

0.00 - 0.85 0.85 - 1.15 1.15 - 2.00 > 2.00 Άγιο Όρος

Εικόνα 12: Κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις (2014)



Εικόνα 13 Κατανομή των τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις (2015)



Εικόνα 13: Κατανομή τιμών του δείκτη LQ για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις (2016)

Από τους παραπάνω χάρτες τα αποτελέσματα έχουν ως εξής:

Τους μήνες Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος και Μάρτιος η συντριπτική πλειοψηφία των περιφερειακών ενότητων παρουσιάζει αντιπροσωπευτικές τιμές του μέσου όρου για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις με εξαίρεση τα νησιά των Κυκλάδων (Άνδρος, Σαντορίνη, Κέα, Κύθνο, Μήλος, Μύκονος, Νάξος, Πάρος, Σύρος, Τήνος).

Αντίθετα, τον Απρίλιο, τον Μάιο και τον Ιούνιο οι περισσότερες περιφερειακές ενότητες παρουσιάζουν συγκέντρωση μικρότερη του μέσου όρου με εξαίρεση τα νησιά και την Χαλκιδική.

Για τους μήνες Ιούλιος-Νοέμβριος παρουσιάζεται έξαρση και τιμές πολύ μεγαλύτερες του μέσου όρου στο μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας με τον Οκτώβριο να εμφανίζει τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στα Ιωάννινα, στην Άρτα, στην Αιτωλοακαρνανία, Καρδίτσα, Θεσσαλονίκη, Σέρρες, Ροδόπη και Ξάνθη.

3.5 Υπολογισμός Ολικού και Τοπικού Δείκτη Moran's I (General and Local Moran's I)

Επόμενο βήμα της διαδικασίας ανάλυσης των δεδομένων είναι ο υπολογισμός του Ολικού και του Τοπικού δείκτη Moran's I. Μέσω των συγκεκριμένων δεικτών εντοπίζονται στατιστικώς σημαντικά ομαδοποιημένα πρότυπα καθώς και χωρικές ομάδες υψηλών τιμών. Σε αυτό το στάδιο θα χρησιμοποιηθούν αυτοί οι δείκτες για να ελεγχθεί η ύπαρξη ή όχι στατιστικής σημαντικότητας για τις μεταβλητές που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα για της χρονική περίοδο Ιανουάριος 2014-Απρίλιος 2016. Επομένως, θα ελεγχθεί η στατιστική σημαντικότητα για τις σταθμισμένες μεταβλητές «Προσλήψεις/Πληθυσμός» και «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» όπου ο πληθυσμός είναι αυτός που καταγράφηκε από την ΕΣΥΕ το 2011. Η καλύτερη και πιο ορθή επιλογή θα ήταν να χρησιμοποιηθεί ο πληθυσμός της κάθε περιφερειακής ενότητας που αντιστοιχεί σε κάθε έτος αλλά αυτό εν είναι εφικτό καθώς δεν υπάρχουν ούτε επίσημες καταγραφές αλλά ούτε και αξιόπιστες εκτιμήσεις. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί, ότι δεν υπολογίζονται οι εν λόγω δείκτες μόνο για τις προσλήψεις ή μόνο για τις αποχωρήσεις διότι ίδιες τιμές αυτών δεν έχουν την ίδια αξία-σημαντικότητα για διαφορετικές περιφερειακές ενότητες, όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω. Για παράδειγμα, 1000 προσλήψεις στα Ιωάννινα (167.901 κάτοικοι) είναι αναλογικά πολύ λιγότερες από ότι 1000 προσλήψεις στην Φωκίδα (40.301 κάτοικοι). Για αυτό τον λόγο οι μεταβλητές προσλήψεις και αποχωρήσεις επιλέχθηκαν να κανονικοποιηθούν με αυτό τον τρόπο.

Σε αυτό το σημείο, είναι ιδιαίτερος σημαντικό να αναφερθεί ότι για τον υπολογισμό των ολικών και τοπικών δεικτών Moran I χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό GeoDa (Anselin, 2005) το οποίο αναπτύχθηκε και φιλοξενείται την επίσημη ιστοσελίδα του Κέντρου Χωρικής Ανάλυσης και Πληροφορικής GeoDa του Πανεπιστημίου της Αριζόνα, των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερική (Η.Π.Α.) (<https://geodacenter.asu.edu/software/downloads>). Το λογισμικό αυτό υποστηρίζει αρκετούς τύπους χωρικών βάσεων δεδομένων παρόλα αυτά τα περιγραφικά και τα χωρικά δεδομένα πρέπει να είναι ενσωματωμένα σε ένα κοινό αρχείο το οποίο θα έχει επεξεργαστεί σε κάποιο λογισμικό Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών όπως είναι το QGIS , το ArcGIS κ.α.

Έτσι, δημιουργήθηκε ένα σχηματικό αρχείο Sharfile το οποίο περιέχει τις ομαδοποιημένες περιφερειακές ενότητες και τους παραπάνω υπολογισμένους λόγους για κάθε έτος. Για τον υπολογισμό του ολικού και των τοπικών δεικτών χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran's I στο λογισμικό GeoDa το πρώτο βήμα είναι ο υπολογισμός των βαρών μέσω της κατάλληλης μεθόδου. Στη παρούσα εργασία, επειδή η Ελλάδα έχει και νησιωτικές περιοχές και απομακρυσμένες περιοχές χωρίς φυσικούς γείτονες, ο πιο ασφαλής τρόπος δημιουργίας βαρών είναι ορίζοντας έναν συγκεκριμένο αριθμό γειτόνων. Για την επιλογή του αριθμού των γειτόνων δεν υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος επιλογής, παρά μόνο δοκιμές με διάφορες τιμές φυσικών γειτόνων. Στην εν λόγω περίπτωση επιλέχθηκε ως κατάλληλη τιμή αυτή των τεσσάρων κοντινότερων γειτόνων.

Αρχικά υπολογίστηκε ο ολικός δείκτης Moran I για την εκάστοτε μεταβλητή και δημιουργήθηκε ο πίνακας χωρικών προτύπων για κάθε ένα από τους 28 μήνες. Αυτός ο πίνακας καταδεικνύει την ύπαρξη στατιστικής σημαντικότητας για κάθε μήνα της μεταβλητής, για δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι τοπικοί δείκτες Moran's I ώστε να εντοπιστούν εκείνες οι χωρικές ομάδες που παρουσιάζουν είτε συγκέντρωση υψηλών τιμών είτε χαμηλών τιμών είτε ακραίων. Από τον υπολογισμό των δεικτών δημιουργήθηκαν οι ομάδες High-high, Low-low, High-low και Low-high. Παράλληλα, για κάθε μεταβλητή και για κάθε μήνα υπολογίζονται οι τοπικοί δείκτες Getis-Ord* από τους οποίους δημιουργούνται οι εστίες υψηλών τιμών (High) της μεταβλητής και οι εστίες χαμηλών τιμών (Low) της μεταβλητής, τα λεγόμενα κατά την βιβλιογραφία hotspots. Για την καλύτερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων επιλέχθηκε να παρουσιαστούν και να αναλυθούν οι χάρτες που προέκυψαν από τον υπολογισμό των τοπικών δεικτών Getis-Ord*.

Ως ακολούθως παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας.

3.5.1 Υπολογισμός Ολικών και Τοπικών Δεικτών Αυτοσυσχέτισης – «Προσλήψεις/Πληθυσμός»

Αρχικά, όπως αναφέρθηκε, υπολογίζονται οι ολικοί δείκτες Moran's I για κάθε μήνα.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

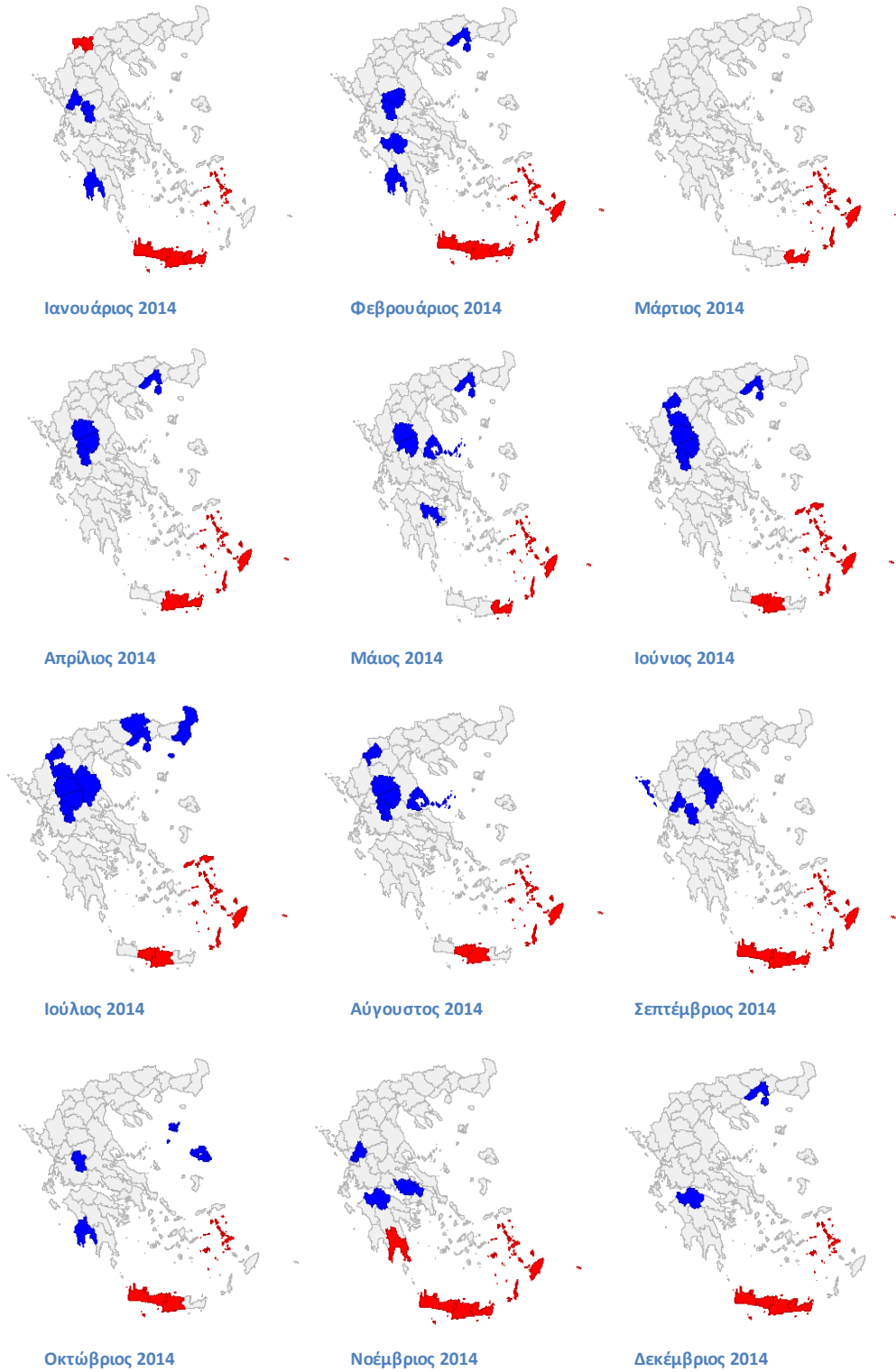
Μεταβλητή	Χωρικό Πρότυπο	Global Moran's I	p	z-score
Προσλήψεις/Πληθυσμός t1	τυχαίο	0,1175	0,06	1,6398
Προσλήψεις/Πληθυσμός t2	τυχαίο	0,1655	0,022	2,2354
Προσλήψεις/Πληθυσμός t3	ομαδοποιημένο	0,2146	0,002	3,4889
Προσλήψεις/Πληθυσμός t4	ομαδοποιημένο	0,392	0,001	6,0089
Προσλήψεις/Πληθυσμός t5	ομαδοποιημένο	0,2769	0,003	3,9593
Προσλήψεις/Πληθυσμός t6	ομαδοποιημένο	0,1946	0,017	2,5009
Προσλήψεις/Πληθυσμός t7	τυχαίο	0,1476	0,043	1,8747
Προσλήψεις/Πληθυσμός t8	ομαδοποιημένο	0,1958	0,013	2,5496
Προσλήψεις/Πληθυσμός t9	τυχαίο	0,1507	0,036	1,9462
Προσλήψεις/Πληθυσμός t10	τυχαίο	0,1164	0,07	1,532
Προσλήψεις/Πληθυσμός t11	ομαδοποιημένο	0,2029	0,014	2,4015
Προσλήψεις/Πληθυσμός t12	τυχαίο	0,1782	0,031	2,1974
Προσλήψεις/Πληθυσμός t13	ομαδοποιημένο	0,1991	0,009	2,6359
Προσλήψεις/Πληθυσμός t14	ομαδοποιημένο	0,2633	0,004	3,2096
Προσλήψεις/Πληθυσμός t15	ομαδοποιημένο	0,3276	0,001	5,2106
Προσλήψεις/Πληθυσμός t16	ομαδοποιημένο	0,3872	0,001	5,8375
Προσλήψεις/Πληθυσμός t17	ομαδοποιημένο	0,2777	0,004	3,692
Προσλήψεις/Πληθυσμός t18	ομαδοποιημένο	0,2022	0,012	2,6508
Προσλήψεις/Πληθυσμός t19	τυχαίο	0,1241	0,064	1,6141
Προσλήψεις/Πληθυσμός t20	ομαδοποιημένο	0,2011	0,012	2,5309
Προσλήψεις/Πληθυσμός t21	τυχαίο	0,1364	0,035	1,8935
Προσλήψεις/Πληθυσμός t22	τυχαίο	0,0181	0,315	0,4227
Προσλήψεις/Πληθυσμός t23	τυχαίο	0,1475	0,035	1,965
Προσλήψεις/Πληθυσμός t24	τυχαίο	0,124	0,064	1,6903
Προσλήψεις/Πληθυσμός t25	τυχαίο	0,1164	0,069	1,5991
Προσλήψεις/Πληθυσμός t26	ομαδοποιημένο	0,2212	0,013	2,8627
Προσλήψεις/Πληθυσμός t27	ομαδοποιημένο	0,3182	0,002	4,4232
Προσλήψεις/Πληθυσμός t28	ομαδοποιημένο	0,3284	0,002	4,7707

Πίνακας 6 Αποτελέσματα Ολικού δείκτη Moran για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Πληθυσμός»

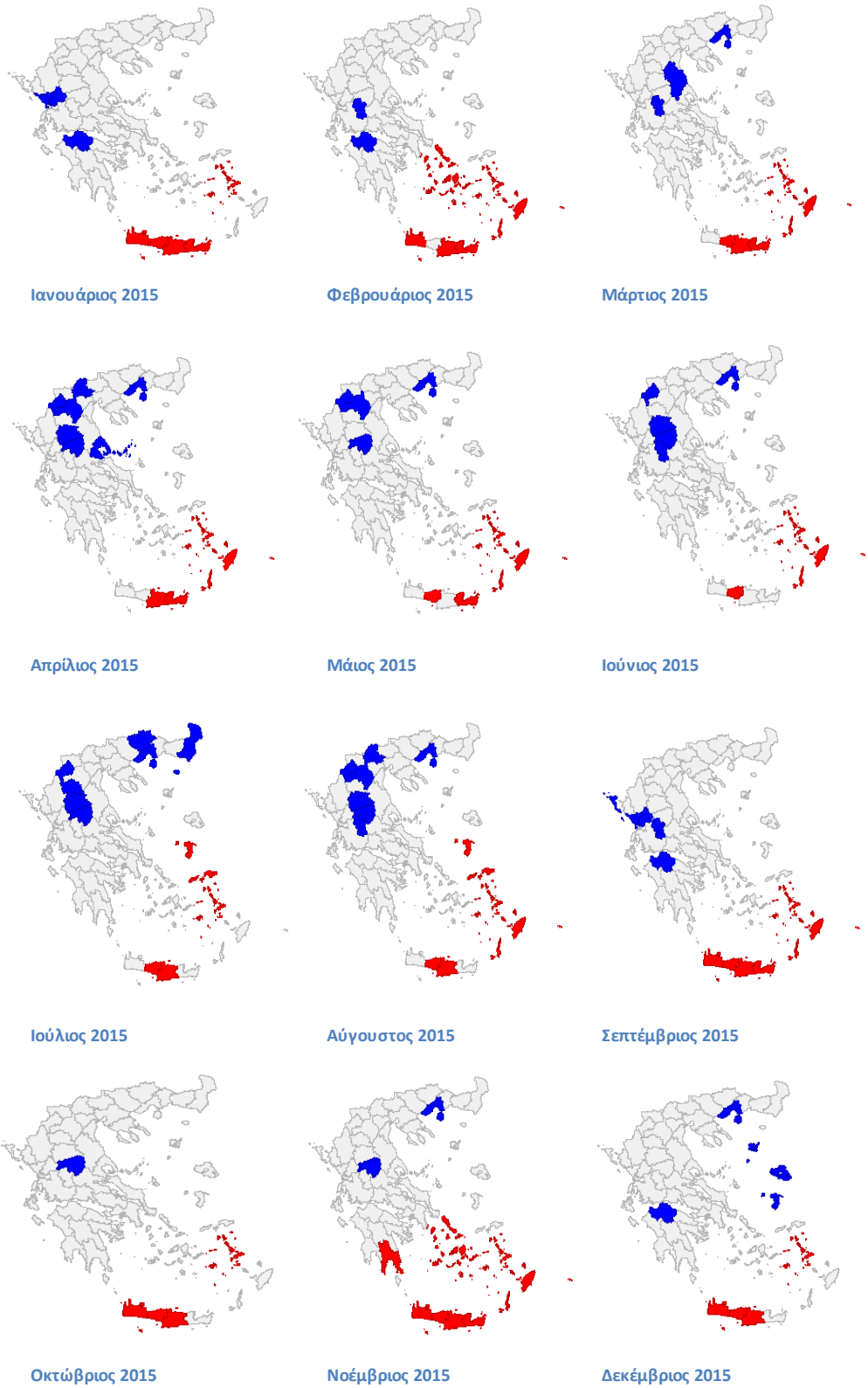
Από τον πίνακα αυτόν προκύπτει ότι 16 μήνες από τους 28 παρουσιάζουν στατιστική σημαντικότητα και ομαδοποιημένο πρότυπο. Αυτό σημαίνει ότι τα αποτελέσματα για αυτούς τους μήνες προήλθαν από συστηματικούς παράγοντες και όχι από τυχαίους.

Στο επόμενο βήμα, και εφόσον αποδείχθηκε ότι τα δεδομένα εμφανίζουν στατιστική σημαντικότητα, υπολογίζονται ο τοπικοί δείκτες Moran's I ώστε να εντοπιστούν εκείνες ο χωρικές ομάδες που παρουσιάζουν συγκέντρωση υψηλών τιμών, χαμηλών τιμών και ακραίων. Σκόπιμο είναι να παρουσιαστούν οι χάρτες με τα Hotspots που εντοπίστηκαν υπολογίζοντας τους τοπικούς δείκτες Getis-Ord* . Ο χάρτης χωρικών προτύπων που προκύπτει από την ταξινόμηση των τοπικών δεικτών Getis G* εμφανίζει δύο κλάσεις . Η μία κλάση που εμφανίζεται με κόκκινο (High) αφορά ευρύτερες περιοχές περιφερειακών ενοτήτων με παρόμοιες υψηλές τιμές προσλήψεων ενώ η άλλη κλάση (Low) αφορά ευρύτερες περιοχές περιφερειακών ενοτήτων με παρόμοιες χαμηλές τιμές προσλήψεων.

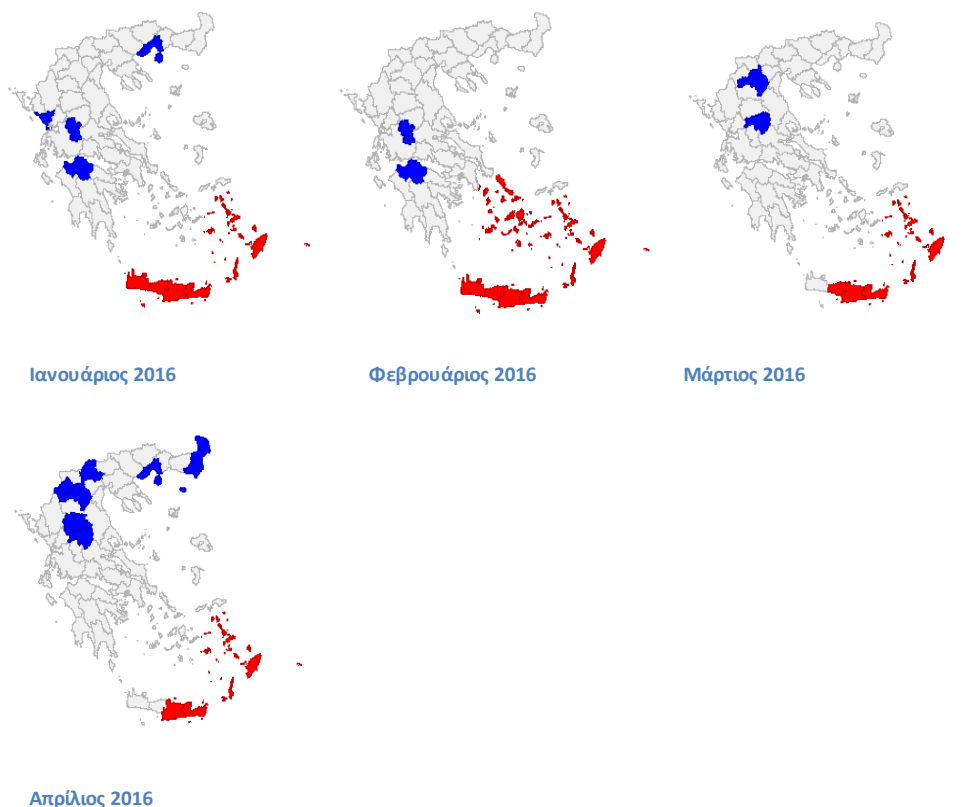
Γιαννακά Όλγα



Εικόνα 14 Hotspots «Προσλήψεις/Πληθυσμός (2014)



Εικόνα 15 Hotspots «Προσλήψεις/Πληθυσμός (2015)



Εικόνα 16 Hotspots «Προσλήψεις/Πληθυσμός (2016)

Από τους χάρτες γίνεται εμφανές ότι ορισμένες περιφερειακές ενότητες βρίσκονται συνεχώς στις ομάδες υψηλών τιμών, άλλες στις ομάδες χαμηλών τιμών ενώ κάποιες άλλες δε βρίσκονται σε καμία ομάδα. Για να γίνουν πιο συγκεκριμένα τα αποτελέσματα δημιουργήθηκαν δύο πίνακες στους οποίους παρουσιάζεται το πλήθος συμμετοχής κάθε περιφερειακής ενότητας στην εκάστοτε ομάδα. Ο παρακάτω πίνακας προέκυψε από της καταμέτρηση της εμφάνισης υψηλών ή χαμηλών τιμών του δείκτη για κάθε περιφερειακή ενότητα για ολόκληρη την χρονική περίοδο των 28 μηνών (Ιανουάριος 2014-Απρίλιος 2016). Στον πρώτο πίνακα παρουσιάζονται όσες περιφερειακές ενότητες έχουν εντοπιστεί έστω και μία φορά στην ομάδα υψηλών τιμών και τα αποτελέσματα εμφανίζονται με φθίνουσα σειρά.

Περιφερειακή ενότητα	HIGH
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	28
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	24
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	22
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	21
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	19
ΧΑΝΙΩΝ	14
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	4
ΘΝΟΥ & ΜΗΛΟΥ & ΜΥΚΟΝ	3
ΧΙΟΥ	2
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	2
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	1

Πίνακας 7 Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα υψηλών τιμών

Από την ανάλυση που ακολουθήθηκε για τους δείκτες LQ προέκυψε ότι η Περιφερειακή ενότητα Κω-Καλύμνου βρίσκεται σε κάθε μήνα μελέτης στην ομάδα υψηλών τιμών προσλήψεων. Αρκετά μεγάλη συχνότητα υψηλών τιμές παρουσιάζει ολόκληρη η Κρήτη καθώς και η περιφερειακή ενότητα Ρόδου-Καρπάθου. Λίγες φορές στην ομάδα υψηλών προσλήψεων εμφανίστηκε η περιφερειακή ενότητα Σάμου-Ικαρίας, Κυκλάδων, Χίου, Λακωνίας και Φλώρινας. Τέλος, από τον Πίνακα 8 Προέκυψε ότι οι περιφερειακές ενότητες Καρδίτσας, Καβάλας-Θάσου, Ευρυτανίας, Τρικάλων, Αχαΐας και Καστοριάς συμμετέχουν με αρκετά μεγάλη συχνότητα στην ομάδα χαμηλού αριθμού προσλήψεων.

Περιφερειακή ενότητα ▾	LOW ▾
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	15
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΟΥ	14
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	13
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	10
ΑΧΑΪΑΣ	9
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	9
ΚΟΖΑΝΗΣ	5
ΑΡΤΑΣ	5
ΕΒΡΟΥ	3
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	3
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	3
ΛΑΡΙΣΑΣ	3
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	3
ΠΕΛΛΑΣ	3
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	3
ΔΡΑΜΑΣ	2
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΟΥ	2
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	2
ΧΙΟΥ	1
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	1
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	1

Πίνακας 8 Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα χαμηλών τιμών

3.5.2 Υπολογισμός Ολικών και Τοπικών Δεικτών Αυτοσυσχέτισης – «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός»

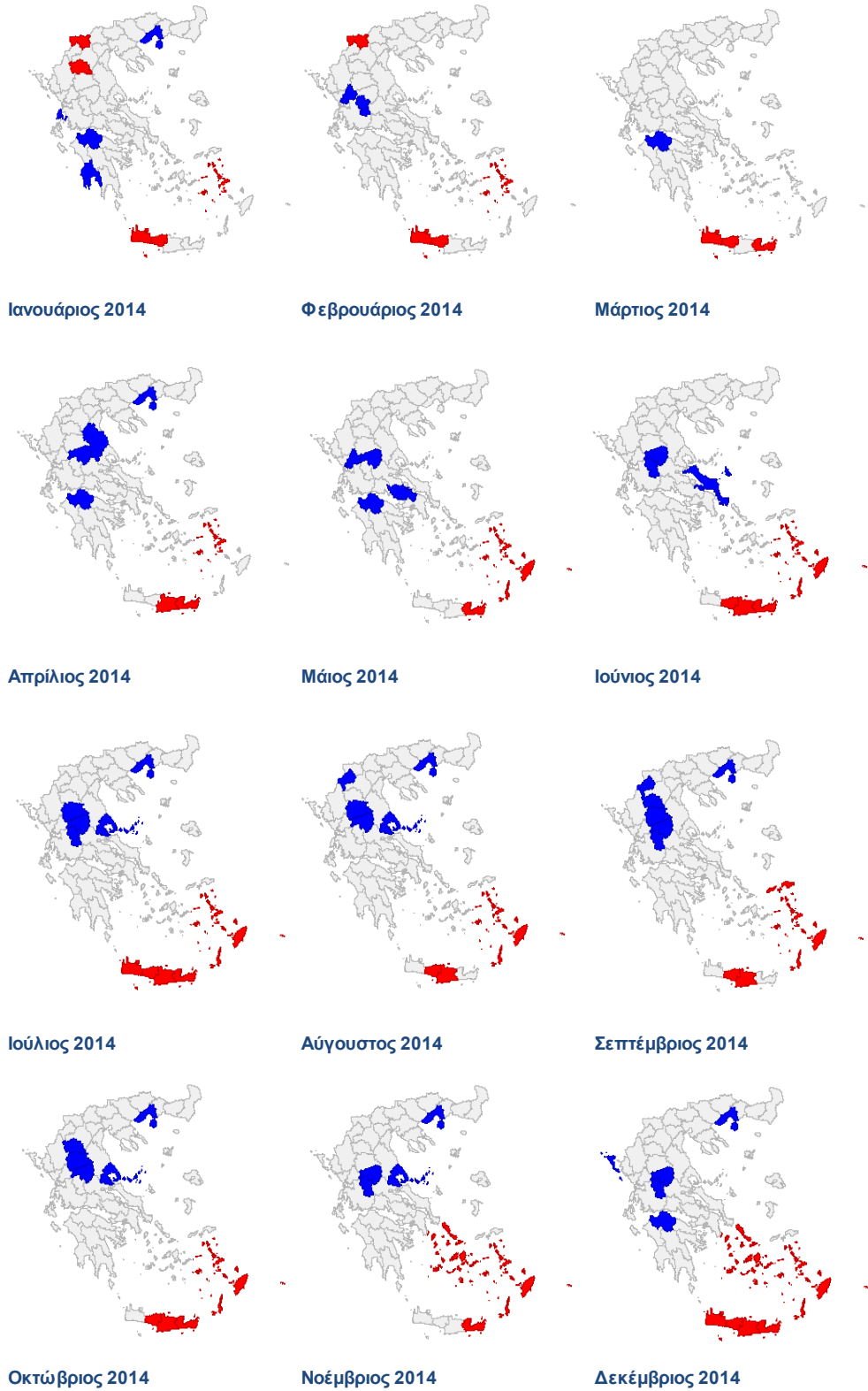
Ομοίως με ανωτέρω υπολογίστηκε ο ολικός δείκτης Moran για τη μεταβλητή αποχωρήσεις/πληθυσμό για κάθε περιφερειακή ενότητα και κάθε μήνα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 9.

Μεταβλητή	Χωρικό Πρότυπο	Global Moran's I	p	z-score
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t1	τυχαίο	0,1295	0,059	1,628
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t2	τυχαίο	0,1261	0,057	1,73
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t3	τυχαίο	0,0163	0,324	0,4382
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t4	τυχαίο	0,0858	0,111	1,1733
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t5	τυχαίο	0,1337	0,043	1,8391
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t6	ομαδοποιημένο	0,2066	0,007	2,7994
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t7	ομαδοποιημένο	0,2193	0,009	2,7906
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t8	τυχαίο	0,1771	0,016	2,4153
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t9	τυχαίο	0,0899	0,12	1,1978
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t10	ομαδοποιημένο	0,3037	0,002	4,1353
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t11	ομαδοποιημένο	0,3761	0,001	6,0848
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t12	ομαδοποιημένο	0,2351	0,008	2,8076
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t13	τυχαίο	0,1618	0,031	2,1353
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t14	τυχαίο	0,1681	0,025	2,2639
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t15	τυχαίο	0,1559	0,039	1,9645
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t16	τυχαίο	0,174	0,02	2,2968
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t17	ομαδοποιημένο	0,2187	0,007	2,8675
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t18	ομαδοποιημένο	0,2564	0,004	3,3406
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t19	ομαδοποιημένο	0,2004	0,009	2,7583
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t20	τυχαίο	0,1648	0,038	2,1851
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t21	τυχαίο	0,1039	0,08	1,4818
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t22	ομαδοποιημένο	0,302	0,002	4,0695
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t23	ομαδοποιημένο	0,3449	0,001	5,5598
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t24	ομαδοποιημένο	0,23	0,003	2,9847
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t25	τυχαίο	0,113	0,069	1,5605
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t26	τυχαίο	0,1177	0,063	1,6486
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t27	ομαδοποιημένο	0,2049	0,011	2,6837
Αποχωρήσεις/Πληθυσμός t28	τυχαίο	0,1494	0,034	2,1217

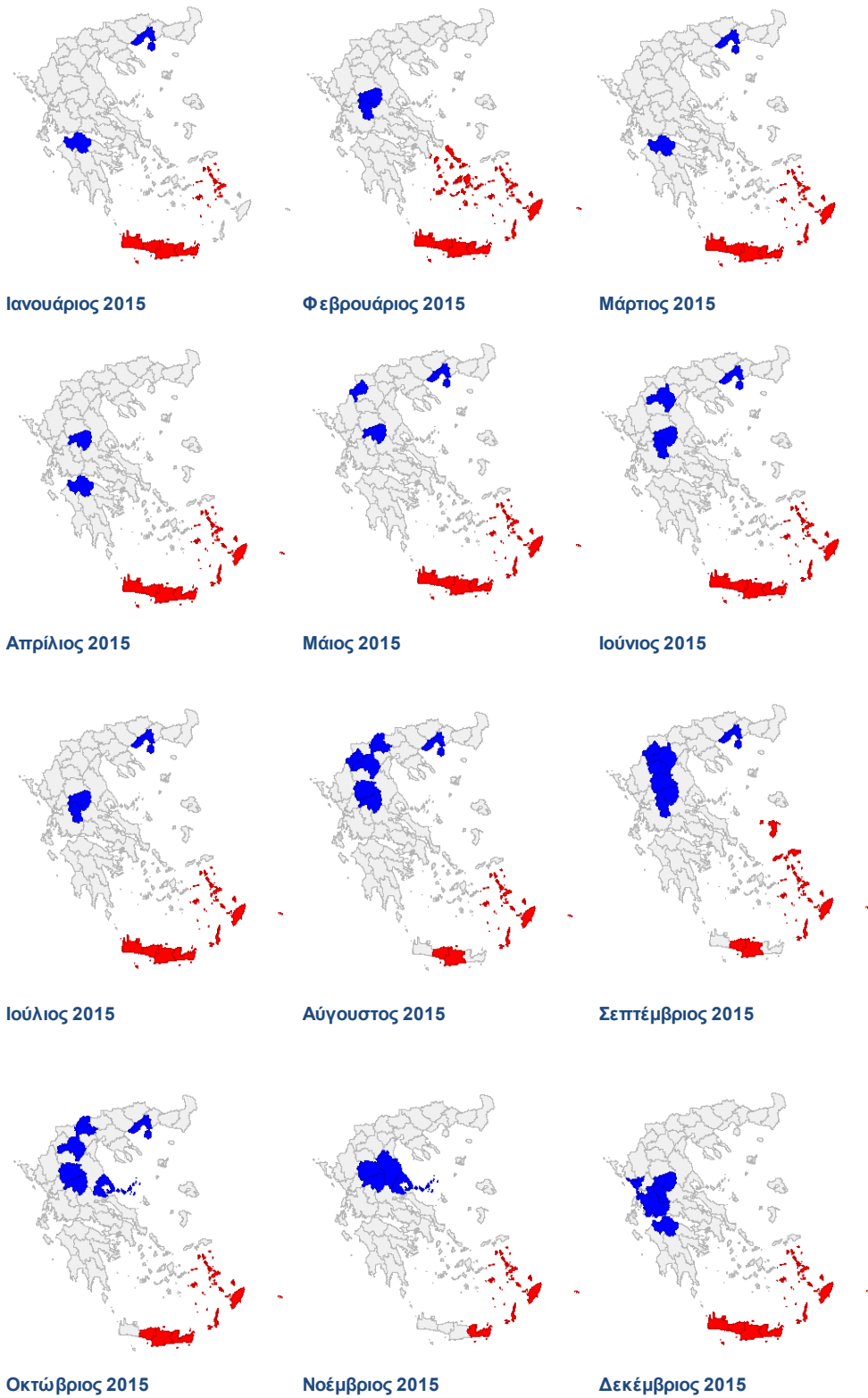
Πίνακας 9 Αποτελέσματα Ολικού δείκτη Moran για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός»

Από τον έλεγχο αυτοσυσχέτισης προέκυψε ότι για τη μεταβλητή «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός» παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα

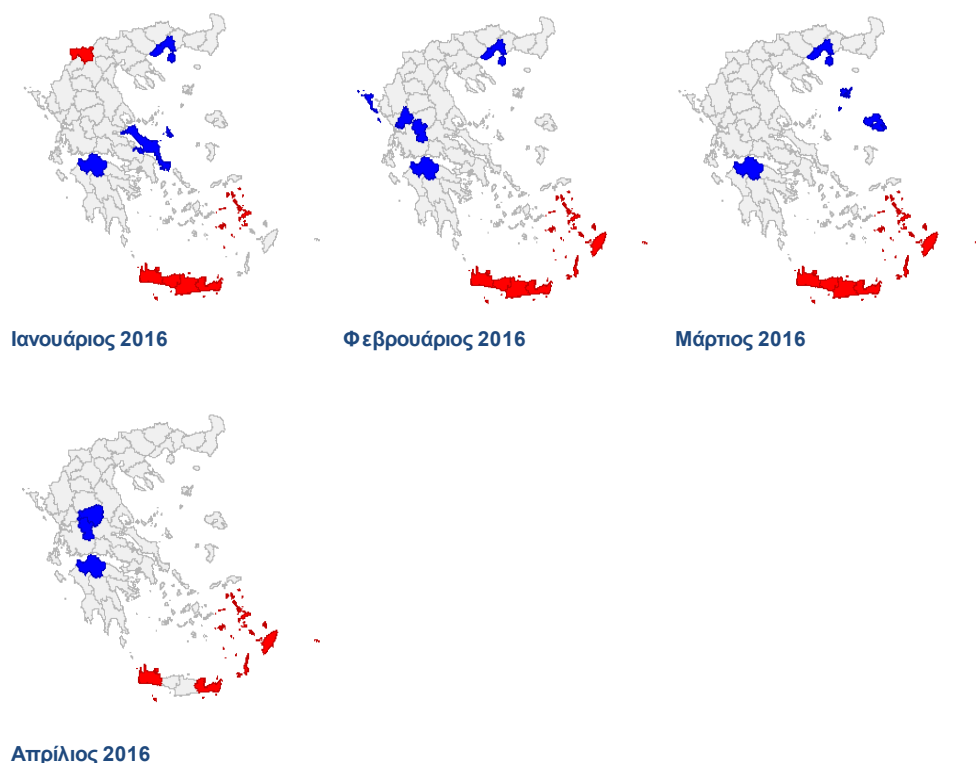
για 12 μήνες από τους 28. Εφόσον καταδεικνύεται ότι για η μεταβλητή αυτή παρουσιάζει χωρική αυτοσυσχέτιση, υπολογίζονται ο τοπικοί δείκτες οι οποίες εντοπίζουν τις εστίες υψηλών και χαμηλών τιμών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους χάρτες που ακολουθούν. Αντίστοιχα και σε αυτή την περίπτωση, η μία κλάση που εμφανίζεται με κόκκινο (High) αφορά ευρύτερες περιοχές περιφερειακών ενοτήτων με παρόμοιες υψηλές τιμές αποχωρήσεων ενώ η άλλη κλάση (Low) αφορά ευρύτερες περιοχές περιφερειακών ενοτήτων με παρόμοιες χαμηλές τιμές αποχωρήσεων.



Εικόνα 17: Hotspots «Αποσχωρήσεις/Πληθυσμός (2014)



Εικόνα 18: Hotspots «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός (2015)



Εικόνα 19: Hotspots «Αποχωρήσεις/Πληθυσμός (2016)

Από τους χάρτες γίνεται εμφανές ότι ορισμένες περιφερειακές ενότητες βρίσκονται συνεχώς στις ομάδες υψηλών τιμών αποχωρήσεων ενώ οι περιφερειακές ενότητες που βρίσκονται στη βόρεια Ελλάδα παρουσιάζονται συνήθως στις ομάδες παρόμοιων χαμηλών τιμών αποχωρήσεων. Όπως και για τις προσλήψεις, δημιουργήθηκαν δύο πίνακες στους οποίους παρουσιάζεται το πλήθος συμμετοχής κάθε περιφερειακής ενότητας στην εκάστοτε ομάδα υψηλών και χαμηλών τιμών για ολόκληρη την χρονική περίοδο των 28 μηνών (Ιανουάριος 2014-Απρίλιος 2016). Στον πρώτο πίνακα παρουσιάζονται όσες περιφερειακές ενότητες έχουν εντοπιστεί έστω και μία φορά στην ομάδα υψηλών τιμών και τα αποτελέσματα εμφανίζονται με φθίνουσα σειρά.

Περιφερειακές Ενότητες	High
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	27
ΧΑΝΙΩΝ	23
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	22
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	22
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	21
ΚΥΚΛΑΔΩΝ (ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗ	17
ΑΡΤΑΣ	3
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	3
ΧΙΟΥ	2
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	1
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	1

Πίνακας 10 : Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα υψηλών τιμών

Από την ανάλυση που ακολουθήθηκε για τους τοπικούς δείκτες προέκυψε ότι η Περιφερειακή ενότητα Αργολίδας βρίσκεται σχεδόν σε κάθε μήνα μελέτης στην ομάδα υψηλών τιμών αποχωρήσεων. Αρκετά μεγάλη συχνότητα υψηλών τιμών παρουσιάζουν τα Χανιά, το Ρέθυμνο, η Κώς-Κάλυμνος, οι Κυκλάδες και το Λασιθί. Λίγες φορές στην ομάδα υψηλών αποχωρήσεων εμφανίστηκε η περιφερειακή ενότητα Άρτας, Ρόδου-Καρπάθου, Χίου, Αιτωλοακαρνανίας και Καστοριάς.

Τέλος, από τον Πίνακα 11 προέκυψε ότι οι περιφερειακές ενότητες Λάρισας και Ξάνθης συμμετέχουν με αρκετά μεγάλη συχνότητα στην ομάδα χαμηλών αποχωρήσεων ενώ με μέση συχνότητα εμφανίζονται η Ηλεία, η Φθιώτιδα και η Ζάκυνθος.

Περφερειακές Ενότητες	Low
ΛΑΡΙΣΑΣ	20
ΞΑΝΘΗΣ	18
ΗΛΕΙΑΣ	13
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	12
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	8
ΚΟΖΑΝΗΣ	5
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	5
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	4
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	3
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	3
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	2
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ	2
ΠΙΕΡΙΑΣ	2
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	2
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	1
ΑΧΑΪΑΣ	1
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	1
ΗΜΑΘΙΑΣ	1
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	1
ΕΥΒΟΙΑΣ	1

Πίνακας 11 Περιφερειακές ενότητες με μεγάλη συχνότητα χαμηλών τιμών

3.5.3 Υπολογισμός Ολικών και Τοπικών Δεικτών Αυτοσυσχέτισης – «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»

Ομοίως με ανωτέρω παράγεται ο πίνακας χωρικών προτύπων για την μεταβολή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν εντόπισαν μόνο έναν μήνα να παρουσιάσει ομαδοποιημένο πρότυπο και συγκεκριμένα αυτό εντοπίζεται τον Οκτώβριο του 2014. Όλοι οι υπόλοιποι μήνες κατέδειξαν τυχαίες χωρικές κατανομές.

Μεταβλητή	Χωρικό Πρότυπο	Global Moran's I	p	z-score
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t1	τυχαίο	-0,0162	0,31	0,1312
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t2	τυχαίο	-0,0153	0,267	0,1616
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t3	τυχαίο	-0,0153	0,267	0,1041
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t4	τυχαίο	-0,0148	0,277	0,1513
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t5	τυχαίο	-0,0169	0,307	0,0395
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t6	τυχαίο	-0,0135	0,295	0,1346
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t7	τυχαίο	-0,0121	0,227	0,2501
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t8	τυχαίο	0,0124	0,171	0,8211
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t9	τυχαίο	0,0076	0,208	0,6891
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t10	ομαδοποιημένο	0,1311	0,016	2,6201
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t11	τυχαίο	0,0663	0,048	1,9901
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t12	τυχαίο	-0,0076	0,187	0,3748
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t13	τυχαίο	-0,012	0,206	0,3212
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t14	τυχαίο	-0,0126	0,226	0,3227
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t15	τυχαίο	-0,0127	0,224	0,231
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t16	τυχαίο	-0,0113	0,246	0,2256
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t17	τυχαίο	-0,011	0,213	0,2882
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t18	τυχαίο	-0,0107	0,254	0,2961
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t19	τυχαίο	-0,0101	0,219	0,3405
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t20	τυχαίο	0,0077	0,229	0,6704
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t21	τυχαίο	0,0056	0,243	0,573
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t22	τυχαίο	0,1204	0,026	2,2405
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t23	τυχαίο	0,0531	0,069	1,7188
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t24	τυχαίο	-0,0134	0,263	0,21
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t25	τυχαίο	-0,0124	0,236	0,2206
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t26	τυχαίο	-0,0149	0,249	0,2021
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t27	τυχαίο	-0,0099	0,222	0,2816
Προσλήψεις/Αποχωρήσεις t28	τυχαίο	-0,0125	0,263	0,1972

Πίνακας 12 Αποτελέσματα Ολικού δείκτη Moran για τη μεταβλητή Προσλήψεις/Αποχωρήσεις

Εφόσον δεν αποδείχθηκε ύπαρξη κάποιου προτύπου για την εν λόγω μεταβλητή δεν υπάρχει ιδιαίτερη σπουδαιότητα υπολογισμού των τοπικών δεικτών Getis-Ord για την εκάστοτε περιφερειακή ενότητα.

3.6 Χωροχρονική ανάλυση δεδομένων μελέτης

Ολόκληρη η ανωτέρω ανάλυση συνεισφέρει σε εξαιρετικό βαθμό στη κατανόηση των χωρικών προτύπων και των χωρικών δομών που ακολουθούν τα δεδομένα που μελετήθηκαν. Παρόλα αυτά, τα δεδομένα εργασίας μελετήθηκαν κυρίως ανά μήνα, λαμβάνοντας υπόψη τον μήνα σαν στιγμιότυπο και όχι σαν συνεχές φαινόμενο, χωρίς να έχει προσδιοριστεί κάποιο μοντέλο το οποίο να λαμβάνει υπόψη τα αποτελέσματα όλων των μηνών ταυτόχρονα. Στο σημείο αυτό, η δημιουργία ενός τέτοιου μοντέλου μέσω υπολογισμού ορισμένων δεικτών, όπως αναφέρθηκε και υπολογίζονται ορισμένοι δείκτες με στόχο την δημιουργία ενός χωροχρονικού μοντέλου όπως αναλύθηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Για την ανάλυση της συμπεριφοράς της «απασχόλησης» οι μεταβλητές που μελετήθηκαν είναι:

- η μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις», για την οποία, από την προηγούμενη ενότητα, είναι εμφανές ότι προκύπτουν πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα,
- η μεταβλητή «Μετανάστες» καθώς ο αριθμός των μεταναστών αυξήθηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό εντός της μελετούμενης χρονικής περιόδου,
- η μεταβλητή «Μετανάστες/Προσλήψεις», για την μελέτη της συμπεριφοράς του αριθμού προσλήψεων σε σχέση με τον αριθμό των μεταναστών,
- η μεταβλητή «Μετανάστες/Αποχωρήσεις», για την μελέτη της συμπεριφοράς του αριθμού αποχωρήσεων σε σχέση με τον αριθμό των μεταναστών,

Για όλες τις παραπάνω μεταβλητές υπολογίστηκαν οι δείκτες οι οποίοι αναλύθηκαν στο αντίστοιχο κεφάλαιο και συγκεκριμένα ο μέσος όρος, ο χρονικός μέσος καθώς και ο λόγος δυναμικότητας N/M . Εν τέλει, από αυτούς τους ενδιάμεσους δείκτες, αφού κανονικοποιήθηκαν και έλαβαν όλοι τιμές βασιζόμενες σε ενιαία κλίμακα, κατασκευάστηκε ο τελικός δείκτης L για την κάθε μία από τις μεταβλητές. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βήματα και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εν λόγω ανάλυση.

3.6.1 Υπολογισμός Μέσου όρου

Σε αυτό το στάδιο υπολογίσθηκε ο μέσος όρος των τιμών κάθε περιφερειακής ενότητας για τις παραπάνω τέσσερις μεταβλητές ως εξής:

$$V_{\text{μέσο}, i} = \frac{V_{1,i} + V_{2,i} + V_{3,i} + \dots + V_{28,i}}{28}$$

Όπου:

$V_{\text{μέσο}, i}$ ο μέσος όρος της μεταβλητής που εξετάστηκε για την περιφερειακή ενότητα i

$V_{1,i}$ η τιμή της μεταβλητής που εξετάζεται για τον πρώτο μήνα της περιόδου (Ιανουάριος 2014) για την i περιφερειακή ενότητα

$V_{2,i}$ η τιμή της μεταβλητής που εξετάζεται για τον δεύτερο μήνα της περιόδου (Φεβρουάριος 2014) για την i περιφερειακή ενότητα

$V_{28,i}$ η τιμή της μεταβλητής που εξετάζεται για τον εικοστό όγδοο μήνα της περιόδου (Απρίλιος 2016) για την i περιφερειακή ενότητα

Ο παραπάνω υπολογισμός έγινε για κάθε μεταβλητή και για κάθε περιφερειακή ενότητα.

3.6.2 Υπολογισμός Χρονικού Μέσου

Δεύτερο βήμα αποτελεί ο υπολογισμός του χρονικού μέσου για κάθε μεταβλητή που μελετάται:

$$TM_i = \frac{1 \cdot V_{1,i} + 2 \cdot V_{2,i} + 3 \cdot V_{3,i} + \dots + 28 \cdot V_{28,i}}{1 + 2 + 3 + \dots + 28}$$

Όπου TM_i ο χρονικός μέσος της μεταβλητής V για την περιφερειακή ενότητα i .

$V_{1,i}$ η τιμή της μεταβλητής που εξετάζεται για τον πρώτο μήνα της περιόδου (Ιανουάριος 2014) για την i περιφερειακή ενότητα κτλ.

Ομοίως με ανωτέρω υπολογίσθηκε ο χρονικός μέσος που αντιστοιχεί σε κάθε περιφερειακή ενότητα.

3.6.3 Υπολογισμός λόγου δυναμικότητας N/M

Επόμενο στάδιο είναι ο υπολογισμός του λόγου δυναμικότητας N/M για κάθε μεταβλητή:

$$N/M_i = \frac{\Delta N_{\text{αυξήσεων},i}}{\Delta M_{\text{μειώσεων},i}}$$

Όπου, N/M_i το αποτέλεσμα του λόγου για την περιφερειακή ενότητα i

ΔN_i το πλήθος των θετικών μεταβολών-αυξήσεων της μεταβλητής που παρατηρήθηκε σε ολόκληρη τη χρονική περίοδο των 28 μηνών για την περιφερειακή ενότητα i.

ΔM_i το πλήθος των αρνητικών μεταβολών-μειώσεων της μεταβλητής που παρατηρήθηκε σε ολόκληρη τη χρονική περίοδο των 28 μηνών για την περιφερειακή ενότητα i.

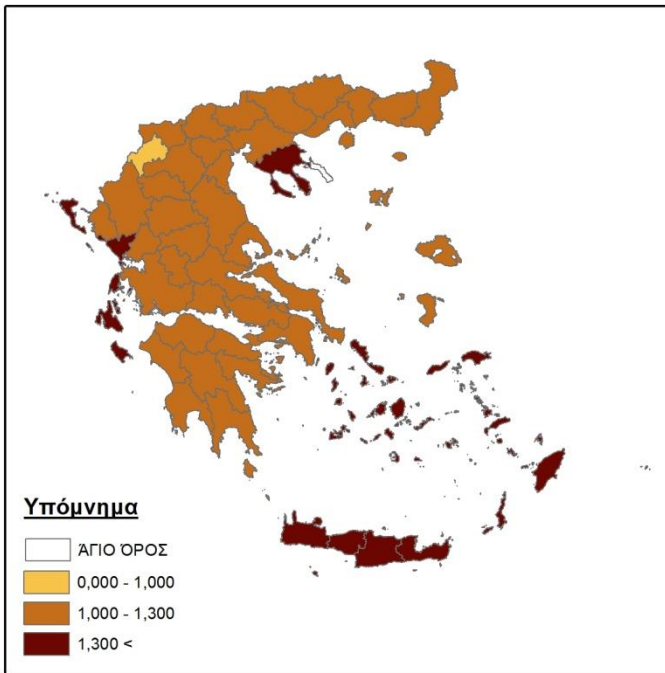
Τα αποτελέσματα από την διαδικασία που ακολουθήθηκε παρουσιάζονται στους παρακάτω τέσσερις πίνακες. Κάθε ένας από αυτούς τους πίνακες παρουσιάζει τις ομαδοποιημένες περιφερειακές ενότητες με τις τιμές που λαμβάνουν οι τρεις δείκτες κάθε μήνα για κάθε μία από αυτές. Σημειώνεται ότι οι τιμές αυτές δεν θα ληφθούν υπόψη ως έχουν αλλά κανονικοποιημένες σε μία ενιαία κλίμακα έτσι ώστε να προκύψει ο τελικός δείκτης. Παράλληλα, για κάθε μεταβλητή παρουσιάζονται οι χάρτες μέσης τιμής, χρονικού μέσου, δυναμικότητας καθώς και ο τελικός χάρτης έντασης του φαινομένου.

Μεταβλητή L1 «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»

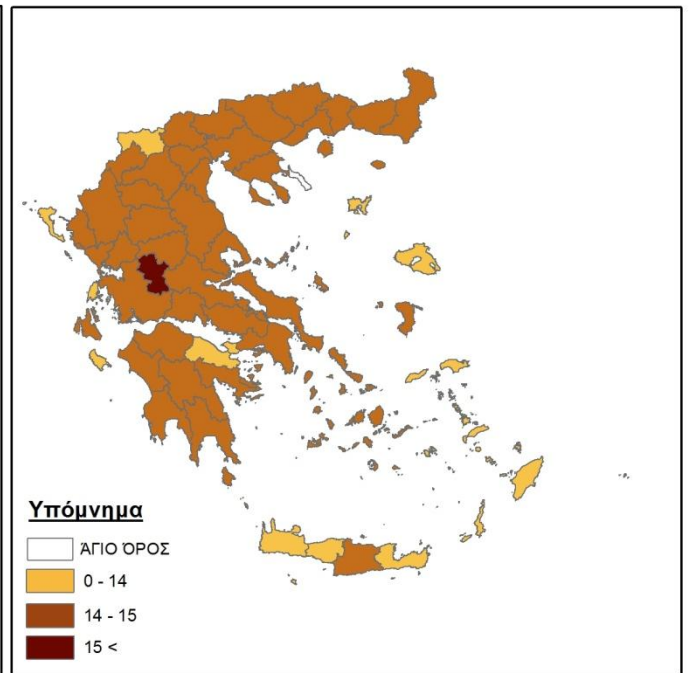
perifereiakes_enothtes	Μέση τιμή V1	Χρονικός Μέσος	
		TM1	N/M
ΔΡΑΜΑΣ	1,12	14,48	1,25
ΕΒΡΟΥ	1,09	14,57	1,00
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΟΥ	1,19	14,15	1,00
ΞΑΝΘΗΣ	1,11	14,63	0,91
ΡΟΔΟΠΗΣ	1,11	14,62	0,94
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	1,11	14,72	1,00
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΟΥ	1,26	13,97	0,93
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	1,69	13,56	1,00
ΧΙΟΥ	1,11	14,62	1,00
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	1,14	14,19	0,93
ΑΧΑΪΑΣ	1,10	14,38	1,00
ΗΛΕΙΑΣ	1,15	14,64	0,94
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	1,07	14,67	0,92
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	0,99	14,23	0,94
ΚΟΖΑΝΗΣ	1,04	14,60	1,00
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	1,10	13,61	1,00
ΑΡΤΑΣ	1,12	14,77	1,00
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	1,14	14,14	0,94
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	1,08	14,66	1,00
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	1,39	14,85	1,00
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	1,13	14,49	1,00
ΛΑΡΙΣΑΣ	1,09	14,38	0,92
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	1,15	14,17	1,00
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	1,37	12,82	1,00
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	2,49	13,64	1,00
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	1,79	13,95	1,00
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ	2,34	14,23	0,93
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	1,87	13,15	1,00
ΗΜΑΘΙΑΣ	1,09	14,09	1,00
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	1,12	14,73	1,00
ΚΙΛΚΙΣ	1,13	14,67	1,00
ΠΕΛΛΑΣ	1,16	14,16	1,00
ΠΙΕΡΙΑΣ	1,12	14,46	1,00
ΣΕΡΡΩΝ	1,12	14,74	1,00
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	1,91	14,53	1,00
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	1,40	14,06	1,00
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	1,48	13,67	1,00
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	1,64	13,91	1,00
ΧΑΝΙΩΝ	1,46	13,97	1,00
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑΣ & ΚΕΑ	2,19	14,34	1,00
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	2,23	13,50	1,00
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	2,94	13,44	1,00
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	1,11	14,59	1,00
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	1,07	14,71	1,00
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	1,17	13,99	1,00
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	1,17	14,66	1,00
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	1,18	14,41	1,00
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	1,10	14,63	0,94
ΕΥΒΟΙΑΣ	1,12	14,49	1,00
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	1,29	15,82	1,00
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	1,17	14,39	1,00
ΦΩΚΙΔΑΣ	1,21	14,38	1,00

Πίνακας 13 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»

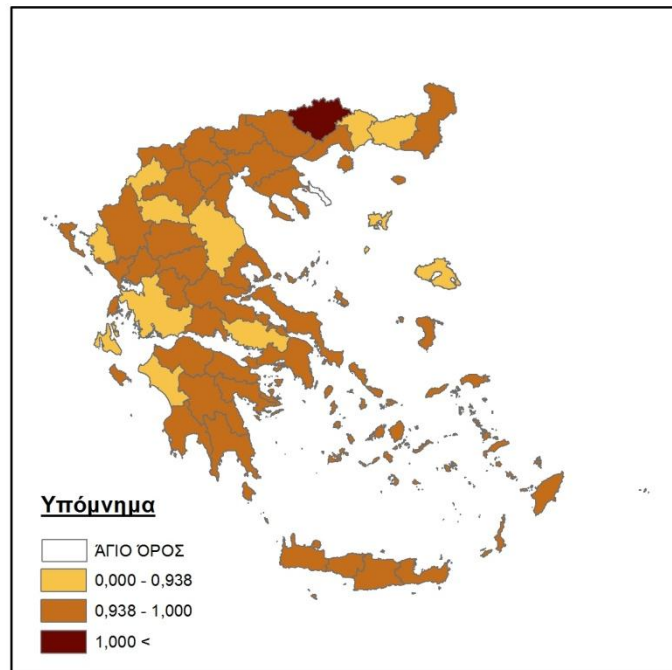
Μέση τιμή



Χρονικός Μέσος



Δείκτης δυναμικότητας



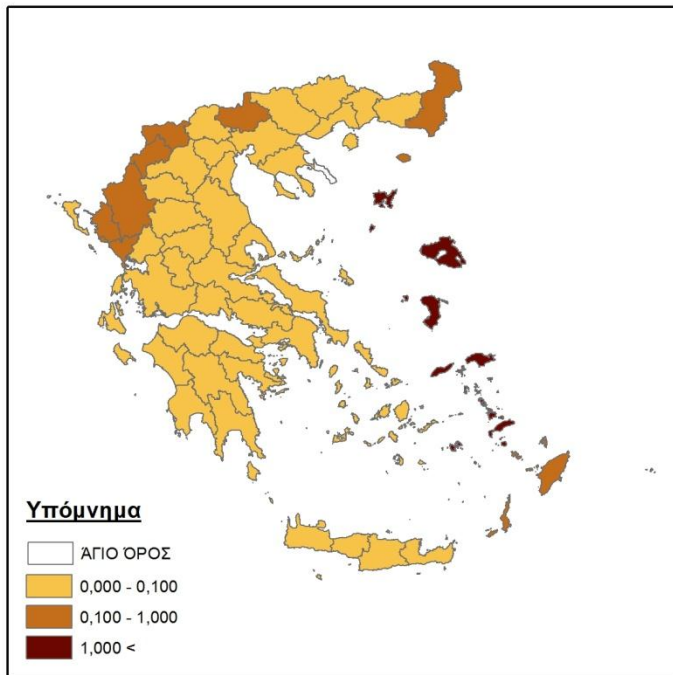
Εικόνα 20: Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»

Μεταβλητή L2 «Μετανάστες/Προσλήψεις»

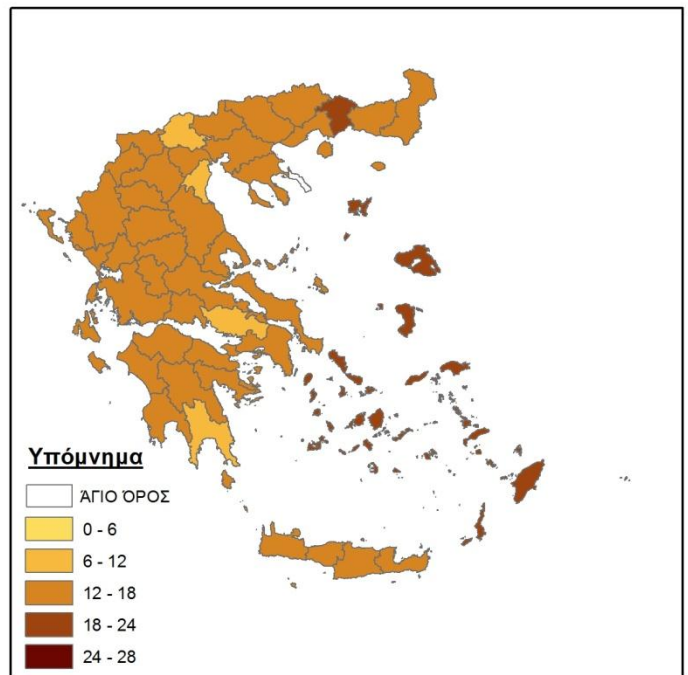
perifereiakēs_ēnoth tes	Χρονικός		
	Μέση τιμή V2	Μέσος TM2	N/M
ΔΡΑΜΑΣ	0,01	15,27	0,80
ΕΒΡΟΥ	0,32	17,98	1,70
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΟΥ	0,01	15,32	1,25
ΞΑΝΘΗΣ	0,01	20,51	1,08
ΡΟΔΟΠΗΣ	0,05	15,05	1,25
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	0,01	13,76	0,93
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΟΥ	18,15	22,36	1,45
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	10,17	21,23	1,25
ΧΙΟΥ	10,94	22,28	2,00
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	0,03	13,97	2,00
ΑΧΑΪΑΣ	0,02	13,29	1,25
ΗΛΕΙΑΣ	0,02	13,03	0,93
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	0,07	12,02	0,93
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	0,22	14,59	1,08
ΚΟΖΑΝΗΣ	0,01	12,91	1,45
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	0,19	13,95	1,08
ΑΡΤΑΣ	0,02	14,20	0,80
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	0,71	13,50	1,08
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	0,13	13,54	0,69
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	0,11	14,87	0,59
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	0,02	14,43	0,93
ΛΑΡΙΣΑΣ	0,02	12,90	0,93
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΣ	0,02	16,17	0,69
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	0,02	14,45	1,08
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	0,02	15,72	0,59
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	0,02	13,38	0,69
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ	0,04	15,04	1,25
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	0,01	14,70	1,08
ΗΜΑΘΙΑΣ	0,02	12,94	0,93
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	0,02	15,91	0,80
ΚΙΛΙΚΙΑΣ	0,10	14,66	0,80
ΠΕΛΛΑΣ	0,03	11,61	0,80
ΠΙΕΡΙΑΣ	0,44	11,99	1,70
ΣΕΡΡΩΝ	0,03	15,01	1,08
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	0,01	16,55	1,08
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	0,02	13,60	0,93
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	0,03	12,20	0,93
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	0,01	12,97	0,80
ΧΑΝΙΩΝ	0,03	13,74	0,93
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑΣ & ΜΗΛΙΣΣΑΣ	0,02	19,24	0,93
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	0,52	18,94	0,80
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	5,31	20,91	0,93
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	0,03	13,17	1,25
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	0,02	14,89	0,80
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	0,01	15,95	1,45
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	0,06	11,67	0,80
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	0,02	14,89	1,08
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	0,02	10,41	0,80
ΕΥΒΟΙΑΣ	0,03	15,01	1,25
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	0,02	15,33	1,70
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	0,02	13,96	1,08
ΦΩΚΙΑΔΑΣ	0,01	13,72	1,25

Πίνακας 14 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες/Προσλήψεις»

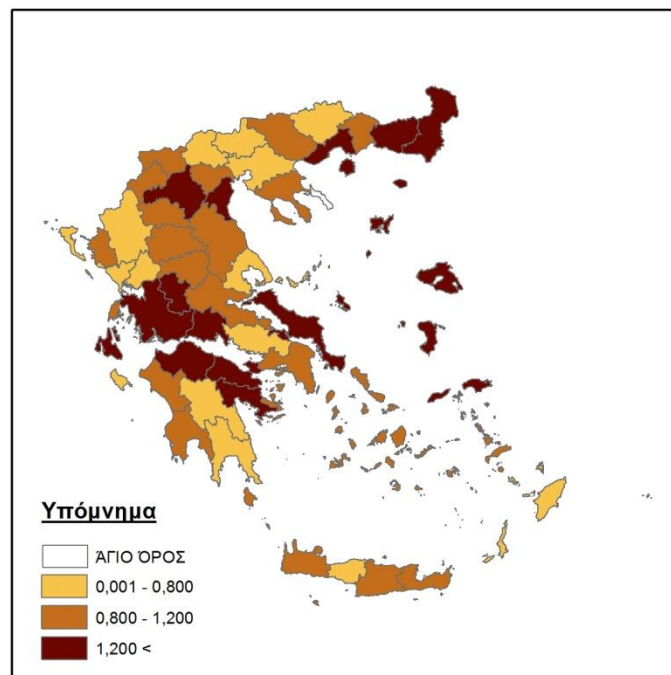
Μέση τιμή



Χρονικός Μέσος



Δείκτης δυναμικότητας



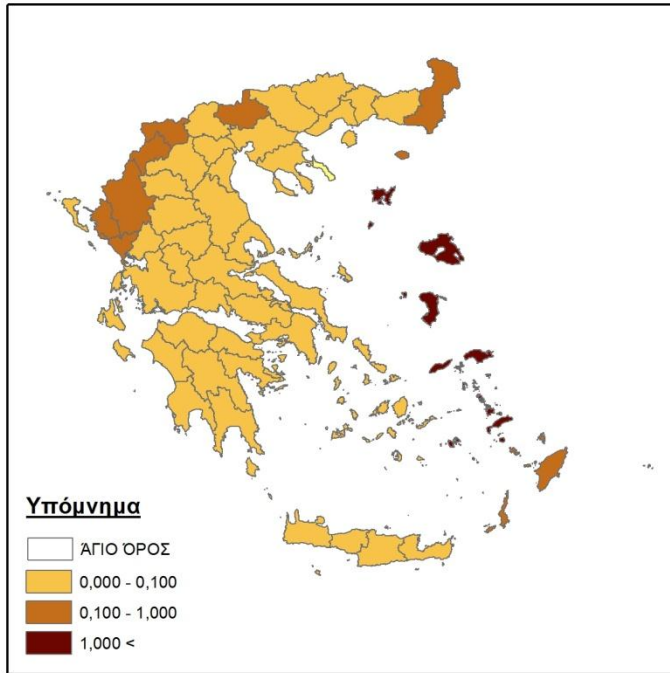
Εικόνα 21: Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών τη μεταβλητή «Μετανάστες/Προσλήψεις»

Μεταβλητή L3 «Μετανάστες/Αποχωρήσεις»

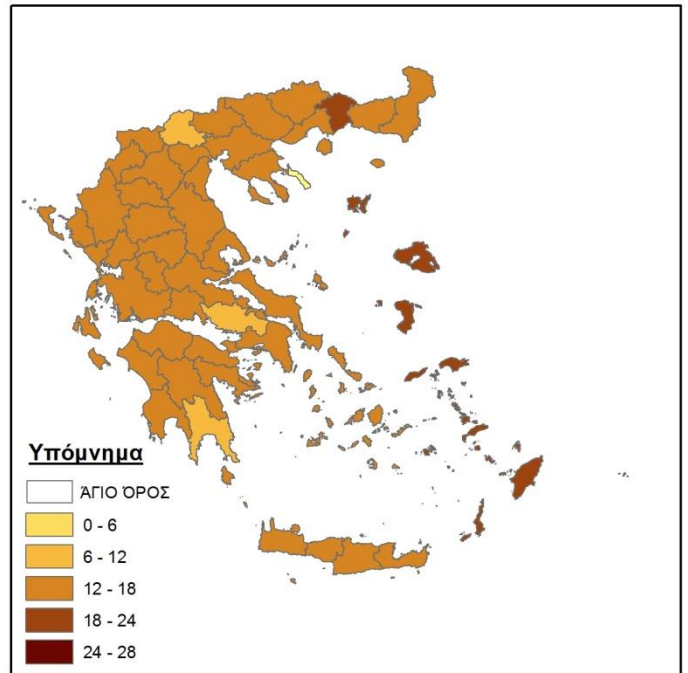
perifereiakes_enohtes	Μέση τιμή V3	Χρονικός Μέσος	
		TM3	N/M
ΔΡΑΜΑΣ	0,01	15,50	0,93
ΕΒΡΟΥ	0,33	17,90	1,70
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΟΥ	0,01	14,55	1,45
ΞΑΝΘΗΣ	0,01	20,44	1,25
ΡΟΔΟΠΗΣ	0,05	15,06	1,25
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	0,01	13,67	0,93
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΟΥ	17,30	22,36	1,45
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	7,94	20,27	0,93
ΧΙΟΥ	11,17	22,25	1,70
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	0,04	14,01	0,93
ΑΧΑΪΑΣ	0,02	13,06	1,25
ΗΛΕΙΑΣ	0,03	13,32	0,69
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	0,07	12,49	0,93
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	0,22	14,45	1,08
ΚΟΖΑΝΗΣ	0,01	13,19	1,70
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	0,20	13,17	1,25
ΑΡΤΑΣ	0,02	13,57	0,80
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	0,69	13,18	1,45
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	0,14	13,62	0,93
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	0,12	14,44	0,93
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	0,02	14,16	0,80
ΛΑΡΙΣΑΣ	0,02	12,82	1,08
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΣ	0,02	15,33	0,93
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	0,03	13,94	0,93
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	0,02	14,81	0,80
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	0,02	13,45	0,93
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ	0,04	16,04	1,08
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	0,02	13,11	0,93
ΗΜΑΘΙΑΣ	0,02	12,66	0,93
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	0,02	15,97	0,69
ΚΙΛΚΙΣ	0,11	14,69	0,69
ΠΕΛΛΑΣ	0,04	11,24	0,80
ΠΙΕΡΙΑΣ	0,02	12,02	1,25
ΣΕΡΡΩΝ	0,03	15,11	1,08
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	0,01	15,63	1,70
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	0,02	13,26	1,25
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	0,02	12,81	0,80
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	0,02	12,38	1,08
ΧΑΝΙΩΝ	0,04	12,34	1,25
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑΣ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	0,02	16,92	1,08
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	0,47	18,41	1,08
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	4,08	20,17	1,70
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	0,03	13,14	0,80
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	0,02	15,05	0,80
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	0,02	15,27	1,08
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	0,06	11,07	0,69
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	0,02	15,01	0,93
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	0,02	10,44	0,80
ΕΥΒΟΙΑΣ	0,04	14,89	1,25
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	0,02	15,04	1,25
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	0,02	13,97	1,45
ΦΩΚΙΔΑΣ	0,01	14,71	1,25

Πίνακας 15 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες/Αποχωρήσεις»

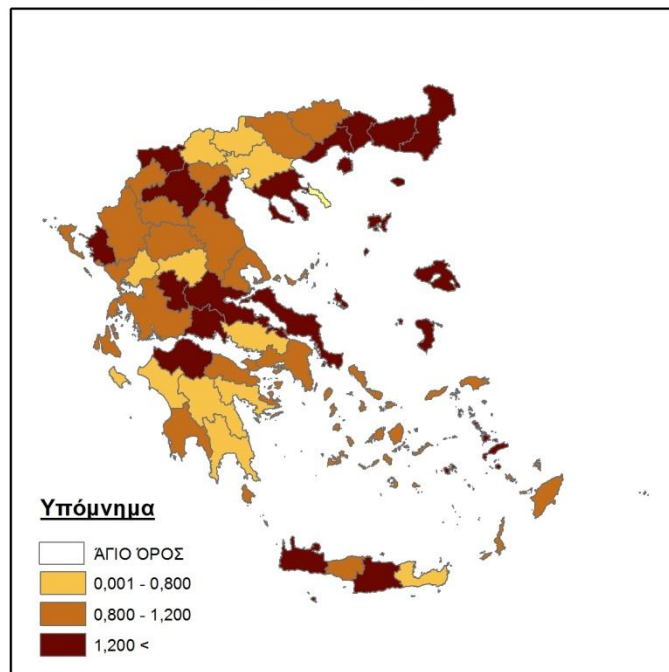
Μέση τιμή



Χρονικός Μέσος



Δείκτης δυναμικότητας



Εικόνα 22: Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών τη μεταβλητή «Μετανάστες/Αποχωρήσεις»

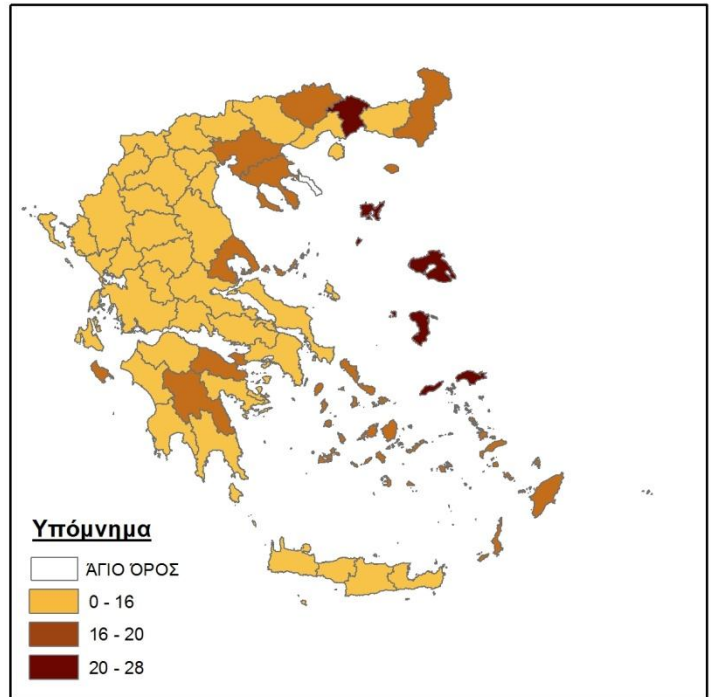
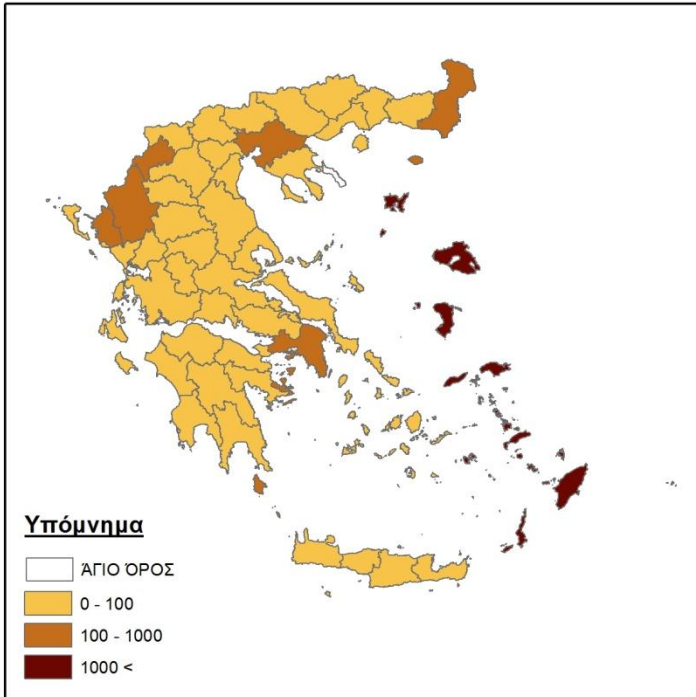
Μεταβλητή L4 «Μετανάστες»

perifereiakes_enohtes	Χρονικός		
	Μέση τιμή V4	Μέσος ΤΜ4	Ν/Μ
ΔΡΑΜΑΣ	4,93	16,50	1,08
ΕΒΡΟΥ	328,68	17,83	1,70
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΟΥ	23,00	15,80	1,45
ΞΑΝΘΗΣ	9,11	20,68	1,70
ΡΟΔΟΠΗΣ	43,21	15,88	1,25
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	660,64	14,66	1,08
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΟΥ	19602,57	21,74	1,70
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	4388,14	20,88	1,08
ΧΙΟΥ	5520,57	21,80	1,70
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	35,11	14,74	1,08
ΑΧΑΪΑΣ	60,93	13,74	1,25
ΗΛΕΙΑΣ	23,36	13,89	0,80
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	11,36	12,45	0,80
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	117,96	14,59	0,93
ΚΟΖΑΝΗΣ	12,25	13,99	1,25
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	56,68	13,41	1,25
ΑΡΤΑΣ	5,82	14,59	0,69
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	301,14	13,80	1,70
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	209,89	14,50	1,08
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	42,11	15,09	0,69
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	10,46	15,01	0,93
ΛΑΡΙΣΑΣ	51,21	13,75	0,93
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	40,32	16,31	1,08
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	26,07	15,09	1,45
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	8,14	16,41	0,93
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	32,64	14,14	1,08
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ	8,50	15,25	0,93
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	3,64	13,72	1,45
ΗΜΑΘΙΑΣ	21,43	12,97	0,80
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	272,50	16,75	0,80
ΚΙΛΚΙΣ	59,93	15,32	0,69
ΠΕΛΛΑΣ	44,39	12,79	0,93
ΠΙΕΡΙΑΣ	18,75	12,61	1,25
ΣΕΡΡΩΝ	26,18	15,51	1,25
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	15,25	16,32	1,45
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	86,43	13,85	0,93
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	39,21	13,01	0,93
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	19,64	13,07	1,25
ΧΑΝΙΩΝ	92,75	13,99	1,45
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑΣ & ΚΕΛΦΟΝΗΣ	45,36	17,92	0,69
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	1157,71	18,56	0,80
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	4008,61	19,86	1,08
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	33,25	14,03	1,08
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	10,79	16,02	0,93
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	22,75	16,47	0,93
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	25,07	12,96	0,69
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	34,46	15,67	0,80
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	20,75	11,58	1,08
ΕΥΒΟΙΑΣ	61,00	15,67	1,25
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	1,18	15,24	1,70
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	20,43	14,82	1,45
ΦΩΚΙΔΑΣ	1,54	15,74	1,45

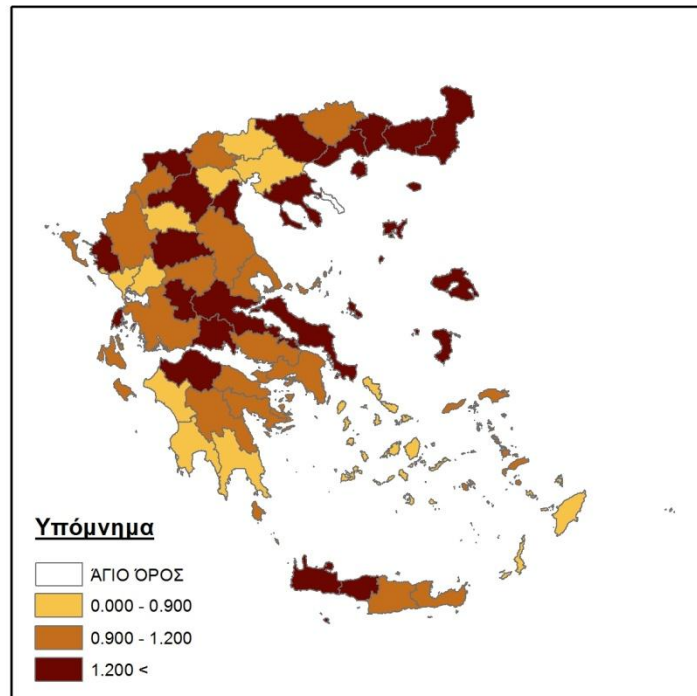
Πίνακας 16 Δημιουργία δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες»

Μέση τιμή

Χρονικός Μέσος



Δείκτης δυναμικότητας



Εικόνα 23:Απεικόνιση ενδιάμεσων δεικτών για τη μεταβλητή «Μετανάστες»

Κάνοντας μια ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν και των δεικτών που υπολογίστηκαν μπορεί κανείς να παρατηρήσει τα εξής:

Ο μέσος όρος είναι εκείνος που δείχνει ποιο είναι το επίπεδο τιμών στο οποίο κινήθηκε περισσότερο η κάθε μεταβλητή ενώ ο χρονικός μέσος εντοπίζει εκείνον τον μήνα στον οποίο σημειώνεται συγκέντρωση των τιμών της εξεταζόμενης μεταβλητής. Τέλος, ο λόγος δυναμικότητας N/M, στην ουσία δείχνει αν παρατηρούνται περισσότερες αυξήσεις-θετικές μεταβολές των τιμών (τιμές >1) ή αν παρατηρούνται περισσότερες αρνητικές μεταβολές, δηλαδή μειώσεις των τιμών (<1).

Για τη μεταβλητή «**Προσλήψεις/Αποχωρήσεις**» παρατηρείται ότι ο μέσος όρος κινείται γύρω από τη μονάδα με εξαίρεση τις περιφερειακές ενότητες των νησιών και συγκεκριμένα των Κυκλάδων, της Ρόδου-Καρπάθου, Κω-Καλύμνου, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας και Κέρκυρας, όπου ο προσλήψεις είναι σχεδόν διπλάσιες των αποχωρήσεων. Από τις ανωτέρω περιφερειακές ενότητες των νησιών παρατηρείται ότι μόνο στη Λέσβο, στη Λήμνο και στη Χίο δεν σημειώνονται τέτοιες τιμές. Όσο αφορά τον χρονικό μέσο, αντιπροσωπευτικότερος μήνας σχεδόν για όλες της περιφερειακές ενότητες σημειώνεται ότι είναι ο δέκατος τέταρτος, δηλαδή ο Φεβρουάριος του 2015. Πρόκειται δηλαδή για τον μήνα που βρίσκεται στο μέσο της μελετώμενης χρονικής περιόδου. Από αυτό συνάγεται ότι οι τιμές της εν λόγω μεταβλητής δε βρίσκονται σε έξαρση το τελευταίο διάστημα. Τέλος, ως προς τον δείκτη δυναμικότητας, παρατηρείται ότι σχεδόν σε όλη την Ελλάδα έχει τιμή ίση με τη μονάδα, δηλαδή το πλήθος των θετικών μεταβολών για τη μεταβλητή αυτή είναι ίσο με το πλήθος των αρνητικών μεταβολών.

Στη συνέχεια, μελετήθηκε η μεταβλητή «**Μετανάστες**» μόνη της και τα αποτελέσματα καταδεικνύουν τα γεγονότα που έλαβαν χώρα στην Ελλάδα το τελευταίο διάστημα. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος παράνομων μεταναστών κυμαίνεται για το μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας σε τιμές χαμηλές, με εξαίρεση την Αττική, την Ηγουμενίτσα, τα Ιωάννινα, την Καστοριά, την Θεσσαλονίκη και τον Έβρο. Σε μεγάλες τιμές μέσων όρων κυμαίνονται οι περιφερειακές ενότητες των νησιών και συγκεκριμένα οι περιφερειακές ενότητες Λέσβου-Λήμνου, Σάμου-Ικαρίας, Χίου, Κω-Καλύμνου. Ο χρονικός μέσος σημειώνεται για το μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας το πρώτο μισό της χρονικής περιόδου μελέτης ενώ για τα νησιά σημειώνεται κατά τον

20^ο, 21^ο και 22^ο μήνα, δηλαδή τον Αύγουστο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο του 2015, τους μήνες τους οποίους δέχθηκαν τα νησιά μεγάλο αριθμό μεταναστών. Ως προς τον δείκτη δυναμικότητας παρατηρείται αυξημένος αριθμός θετικών μεταβολών σε μεγάλο μέρος της Ελλάδας, το οποίο σημαίνει συνεχή έλευση μεταναστών οι οποίοι κατά πάσα πιθανότητα παραμένουν στη Χώρα.

Για τη μεταβλητή **«Μετανάστες/Προσλήψεις»** παρατηρείται ότι ο μέσος όρος κινείται σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα της μονάδας με λίγο πιο αυξημένες τιμές να παρατηρούνται στα Ιωάννινα, στην Ηγουμενίτσα, στην Καστοριά, στο Κυκίς και στον, ενώ μέσοι όροι άνω της μονάδας παρατηρούνται στις περιφερειακές ενότητες Λέσβου-Λήμνου, Σάμου-Ικαρίας, Χίου, Κω-Καλύμνου στις οποίες ο αριθμός των μεταναστών είναι από πενταπλάσιος μέχρι σχεδόν εικοσαπλάσιος του αριθμού προσλήψεων. Οι τιμές αυτές για τα νησιά λαμβάνονται για τους μήνες 20-22, δηλαδή τον Αύγουστο, τον Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο του 2015 ενώ για την υπόλοιπη Ελλάδα ο χρονικός μέσος κυμαίνεται από τον 12^ο μέχρι τον 18^ο μήνα. Είναι εμφανές από τον χρονικό μέσο, ότι δεν σημειώνονται πλέον αυξημένες τιμές και πλέον η μεταβλητή αυτή είναι σε ύφεση. Τέλος, από τον δείκτη δυναμικότητας παρατηρείται ότι το πλήθος των θετικών μεταβολών για τη μεταβλητή αυτή είναι ίσο με το πλήθος των αρνητικών μεταβολών για το μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας, με εξαίρεση την Λέσβο, την Λήμνο, την Χίο, την Σάμο, την Ικαρία και την Αιτωλοακαρνανία όπου οι θετικές μεταβολές είναι περισσότερες.

Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα για τη μεταβλητή **«Μετανάστες/Αποχωρήσεις»**. Η μόνη διαφοροποίηση που σημειώνεται είναι ότι ο λόγος δυναμικότητας N/M εμφανίζει στις περισσότερες περιφερειακές ενότητες τιμές >1 για την εν λόγω μεταβλητή.

3.6.4 Υπολογισμός τελικού δείκτη L

Στο τελικό στάδιο παράγεται ο δείκτης L για κάθε μία μεταβλητή από τις προαναφερόμενες μεταβλητές, ο οποίος κατασκευάζεται από τις κανονικοποιημένες τιμές των παραπάνω τριών δεικτών. Λαμβάνοντας υπόψη όσα αναφέρθηκαν, δημιουργούνται οι εξής τελικοί δείκτες σύμφωνα με τον τύπο:

$$L = V_{\text{κανον.}} + TM_{\text{κανον.}} + N/M_{\text{κανον.}}$$

Επομένως, οι μεταβλητές έχουν ως εξής:

- $L1,i = V_{(\text{προσλήψεις/ αποχωρήσεις})\text{κανον.}} + TM_{(\text{προσλήψεις/Αποχωρήσεις})\text{κανον.}} + N/M_{(\text{προσλήψεις/ αποχωρήσεις})\text{κανον.}}$
- $L2,i = V_{(\text{Μετανάστες/Προσλήψεις})\text{κανον.}} + TM_{(\text{Μετανάστες/Προσλήψεις})\text{κανον.}} + N/M_{(\text{Μετανάστες/Προσλήψεις})\text{κανον.}}$
- $L3,i = V_{(\text{Μετανάστες/ αποχωρήσεις})\text{κανον.}} + TM_{(\text{Μετανάστες / αποχωρήσεις})\text{κανον.}} + N/M_{(\text{Μετανάστες / αποχωρήσεις})\text{κανον.}}$
- $L4,i = V_{(\text{Μετανάστες})\text{κανον.}} + TM_{(\text{Μετανάστες})\text{κανον.}} + N/M_{(\text{Μετανάστες})\text{κανον.}}$

Ενδεικτικά αναφέρονται οι τύποι οι οποίοι αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο και σύμφωνα με τους οποίους κανονικοποιήθηκαν οι μεταβλητές που εξετάστηκαν:

Ο μέσος όρος κανονικοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$V_{\text{κανον.}} = \frac{Vi - V_{\text{min}}}{V_{\text{max}} - V_{\text{min}}} * 10$$

Ο χρονικός μέσος έλαβε κανονικοποιημένες τιμές σύμφωνα με τον τύπο:

$$TM_{\text{κανον.}} = \frac{TMi}{tn} * 10$$

Ο λόγος δυναμικότητας κανονικοποιήθηκε όπως και ο μέσος όρος:

$$N/M_{\text{κανον.}} = \frac{\frac{N_i}{M} - \frac{N_{\text{min}}}{M}}{\frac{N_{\text{max}}}{M} - \frac{N_{\text{min}}}{M}} * 10$$

Τελικώς, οι δείκτες L που παρήχθησαν με την διαδικασία που αναλύθηκε μπορούν να λάβουν τιμές από 0 έως 30. Όσο μεγαλύτερη τιμή λαμβάνει αυτός ο δείκτης, τόσο

Γιαννακά Όλγα

μεγαλύτερο μέσο όρο παρουσιάζει και ταυτόχρονα βρίσκεται πιο κοντά στο σήμερα και οι θετικές μεταβολές που παρουσιάζονται είναι περισσότερες από ότι οι αρνητικές μεταβολές.

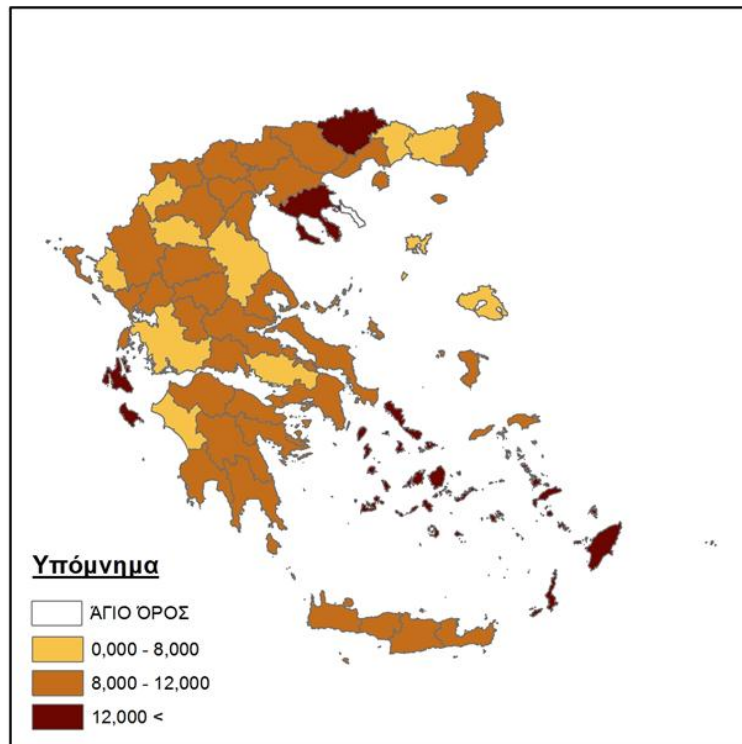
Για να γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα, δημιουργείται ένας πίνακας ο οποίος περιέχει τις περιφερειακές ενότητες και τα αποτελέσματα των τελικών δεικτών για κάθε μία από αυτές και στη συνέχεια ακολουθούν οι χάρτες στους οποίους οπτικοποιούνται τα σχετικά αποτελέσματα

Γιαννακά Όλγα

perifereiakies_enohtes	join	L1 (προσλήψεις_αποχ ωρήσεις)	L2 (μετανάστες/προσλή ψεις)	L3 (μετανάστες_αποχ ωρήσεις)	L4 (μετανάστες)
ΔΡΑΜΑΣ	1	15,82395088	6,954274523	7,916727224	9,740924118
ΕΒΡΟΥ	2	8,357337917	14,47006865	16,58086835	16,53662561
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΟΥ	3	8,729008733	10,16234605	12,77424289	13,22797269
ΞΑΝΘΗΣ	5	5,809155535	10,78651862	12,85636658	17,39059952
ΡΟΔΟΠΗΣ	6	6,652086135	10,08394783	10,95745746	11,24701263
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	11	8,502213281	7,327434274	7,265781859	9,420030104
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΟΥ	16	6,936254519	24,12317419	25,56142115	27,76325615
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	18	11,08082052	17,86604867	14,20733211	13,54305657
ΧΙΟΥ	19	8,473943669	23,97900634	24,4008696	20,60194036
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	20	6,551606777	15,00412427	7,402713653	9,129412828
ΑΧΑΪΑΣ	21	8,340176618	9,438183123	10,22630113	10,49141407
ΗΛΕΙΑΣ	22	6,877631002	7,074307123	4,768667678	6,083107425
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	23	6,051269861	6,737863824	6,878223167	5,563743244
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	24	5,914170162	8,791854399	9,129720923	7,652136864
ΚΟΖΑΝΗΣ	25	8,099709666	10,74775599	14,71141495	10,55912138
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	26	8,066182964	8,543708789	10,36976552	10,37413002
ΑΡΤΑΣ	27	8,59832542	6,579310436	5,962908329	5,212710442
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	28	6,625174991	8,67180628	12,67796092	15,07992627
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	29	8,362586463	5,60710816	7,322956178	9,132328826
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	30	10,01978223	5,368254673	7,601476521	5,411041594
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	31	8,556302102	7,569258673	6,173389527	7,747708181
ΛΑΡΙΣΑΣ	32	6,073430593	7,026099868	8,433482435	7,316072537
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	33	8,523769077	6,484775524	7,862256279	9,6908101
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	35	9,20459167	8,63203064	7,369098012	12,97837883
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	36	15,21233475	5,621152535	6,407015014	8,244467741
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	38	11,76313797	5,488569014	7,19292416	8,910658554
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ	39	12,72136167	10,07423087	9,590325351	7,83186641
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	40	11,87824296	8,714313985	7,068790873	12,47547416
ΗΜΑΘΙΑΣ	41	8,198805667	7,038453875	6,907682433	5,752394391
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	42	8,569942468	7,189791649	5,7123561	7,231556413
ΚΙΛΚΙΣ	43	8,619433131	6,788608152	5,305740588	5,500345253
ΠΕΛΛΑΣ	44	8,570573385	5,658161117	5,141949158	6,969715389
ΠΙΕΡΙΑΣ	45	8,499527394	12,39634315	9,852671664	10,06860157
ΣΕΡΡΩΝ	46	8,60264406	8,831649342	9,251988443	11,10670383
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	47	12,58879298	9,374034818	15,58349795	13,4126453
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	48	9,802220488	7,271244666	10,29762687	7,37072518
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	49	10,04138761	6,777801929	5,690504264	7,046466789
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	50	10,95027999	6,137784707	8,273524703	10,23445596
ΧΑΝΙΩΝ	51	10,04472663	7,330709169	9,98067763	12,61834873
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑΣ & ΚΕΑΣ-	52	13,91615899	9,287212809	9,892826727	6,42130114
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	62	13,84592899	8,546638651	10,69086159	8,330856111
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	57	17,46705025	12,80142329	19,55771117	12,98319128
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	65	8,480445331	9,401661222	5,815555648	8,87402402
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	66	8,300047556	6,825507913	6,494462869	8,107234904
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	67	8,58630972	11,83859566	9,304887189	8,275002956
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	68	8,795659402	5,693905053	3,979640677	4,642327747
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	69	8,776475262	8,788095371	7,752808156	6,725797815
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	70	6,630982828	5,22496185	4,848656172	7,991250435
ΕΥΒΟΙΑΣ	71	8,491599873	10,06521739	10,88881225	11,18242782
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	72	9,838209043	13,35743341	10,93598632	15,44372294
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	73	8,711054075	8,452942275	12,5744046	12,8777861
ΦΩΚΙΔΑΣ	74	8,904678944	9,586649016	10,81059239	13,19886337

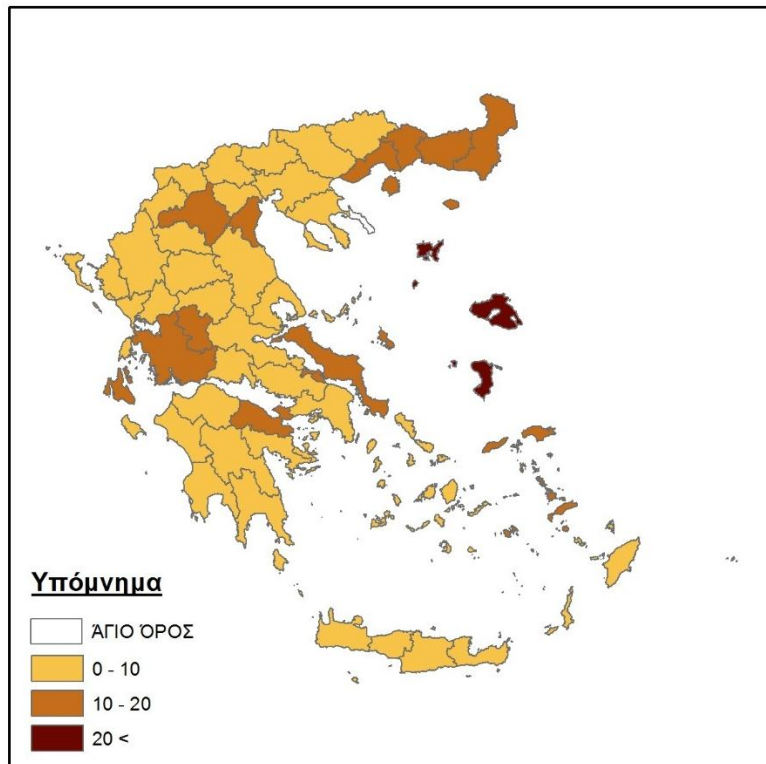
Πίνακας 17 Πίνακας τελικών δεικτών εξαρτημένων μεταβλητών

Τελικός δείκτης L1



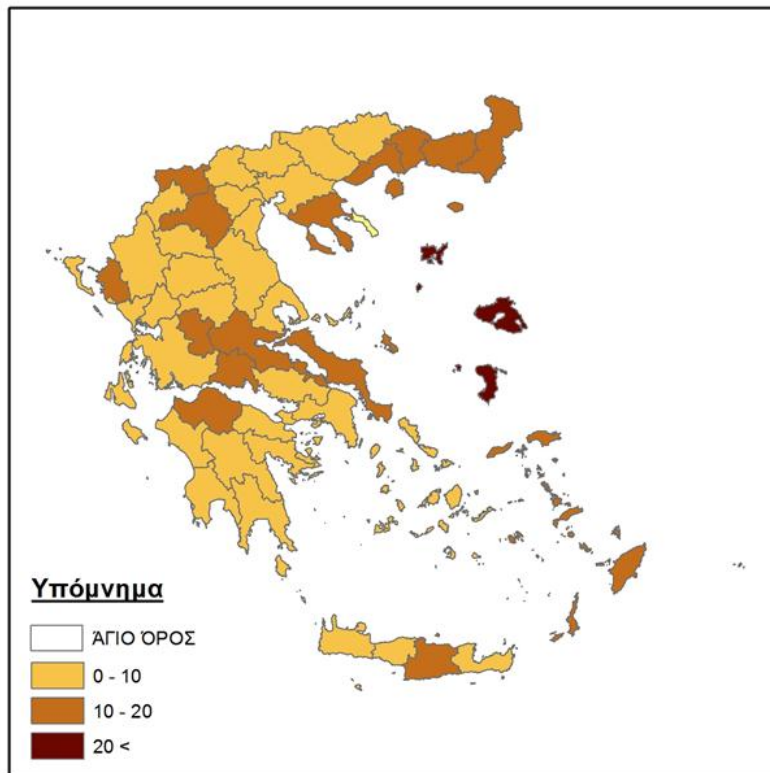
Εικόνα 24:Τελικός δείκτης "Προσλήψεις/Αποχωρήσεις"

Τελικός δείκτης L2



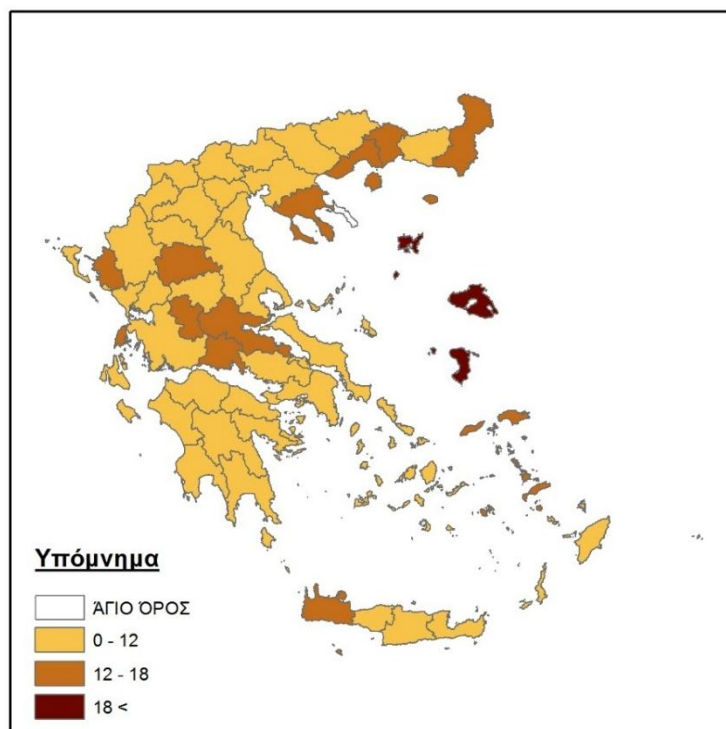
Εικόνα 25:Τελικός δείκτης "Μετανάστες/Προσλήψεις "

Τελικός δείκτης L3



Εικόνα 26:Τελικός δείκτης "Μετανάστες/Αποχωρήσεις"

Τελικός δείκτης L4



Εικόνα 27:Μετανάστες

Από τους χάρτες που προέκυψαν είναι εύκολο να εντοπιστούν για κάθε μεταβλητή εκείνες οι περιφερειακές ενότητες οι οποίες βρίσκονται σε έξαρση, δηλαδή σημειώνουν τη μεγαλύτερη τιμή για τον τελικό δείκτη L.

Για τη μεταβλητή **«Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»** σημειώνονται υψηλές τιμές για την Χαλκιδική, την Δράμα, την Κεφαλλονιά, τη Ζάκυνθο, τις Κυκλάδες, την περιφερειακή ενότητα Ρόδου-Καρπάθου καθώς και στην περιφερειακή ενότητα Κω-Καλύμνου. Οι εν λόγω περιφερειακές ενότητες σημειώνουν τον μεγαλύτερο μέσο όρο κατά τον οποίο οι προσλήψεις είναι περισσότερες από τις αποχωρήσεις, ενώ οι άλλοι δείκτες δεν παίζουν ιδιαίτερο ρόλο καθώς κυμαίνονται σχεδόν στις ίδιες τιμές για όλη την Ελλάδα.

Για τις μεταβλητές **«Μετανάστες»**, **«Μετανάστες/Προσλήψεις»** και **«Μετανάστες/Αποχωρήσεις»** παρατηρείται ότι τις υψηλότερες τιμές παρουσιάζουν οι περιφερειακές ενότητες Λέσβου-Λήμνου και Χίου λόγω της υψηλής έλευσης μεταναστών το Καλοκαίρι του 2015.

Από την ανωτέρω διαδικασία προέκυψε ότι η μεταβλητή **«Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»** σημειώνει έντονο ενδιαφέρον για τα νησιά κυρίως, καθώς και για ορισμένες Ηπειρωτικές περιοχές καθώς σημειώνεται αριθμός προσλήψεων αρκετά μεγαλύτερος από τον αριθμό αποχωρήσεων σε όλη την διάρκεια της μελετώμενης χρονικής περιόδου, το οποίο είναι ιδιαίτερα θετικό για εκείνες τις περιφερειακές ενότητες. Για τις μεταβλητές **«Μετανάστες»**, **«Μετανάστες/Προσλήψεις»** και **«Μετανάστες/Αποχωρήσεις»** προέκυψε ότι υπάρχουν συγκεκριμένα νησιά που επηρεάστηκαν ιδιαίτερα από την έλευση μεταναστών σε σχέση με τις προσλήψεις και τις αποχωρήσεις. Παρόλα αυτά, οι χαμηλές τιμές για τις υπόλοιπες περιφερειακές ενότητες δε βοήθησαν ιδιαίτερα στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Στο επόμενο στάδιο χρησιμοποιείται ο συντελεστής Pearson με στόχο τον εντοπισμό εκείνων των ανεξάρτητων μεταβλητών οι οποίες εμφανίζουν συσχέτιση με τις ανωτέρω περιγραφόμενες μεταβλητές.

3.7 Έλεγχος συσχέτισης - Κατανομή Pearson

Σε αυτό το στάδιο ελέγχονται οι τελικοί δείκτες που κατασκευάστηκαν ως προς μια σειρά ανεξάρτητων μεταβλητών. Συγκεκριμένα αυτοί εξετάζονται ως προς:

1. Μέσο υψόμετρο περιφερειακής απόστασης
2. Κοντινότερη απόσταση από ακτογραμμή
3. Κοντινότερη απόσταση από λιμάνι
4. Κοντινότερη απόσταση από αεροδρόμιο
5. Κοντινότερη απόσταση από μεγάλα αστικά κέντρα
6. Κοντινότερη απόσταση από σιδηροδρομική γραμμή

Για τον έλεγχο της σχέσης των εξαρτημένων με τις ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκε η κατανομή Pearson οι τιμές της οποίας υπολογίσθηκαν μέσω του excel.

Υπενθυμίζεται ότι :

- Αν $r = \pm 1$ υπάρχει τέλεια γραμμική συσχέτιση
- Αν $-0,3 \leq r < 0,3$ δεν υπάρχει γραμμική συσχέτιση. Αυτό, όμως, δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει άλλου είδους συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών
- 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

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η εξαρτημένη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» η οποία θα ελεγχθεί ως προς τις σχέσεις που παρουσιάζονται με τις έξι περιγραφόμενες ανεξάρτητες μεταβλητές. Ο ίδιος πίνακας δημιουργείται και για τους λόγους «Μετανάστες/Προσλήψεις», «Μετανάστες/Αποχωρήσεις» καθώς και για τη μεταβλητή Μετανάστες η οποία εξετάζεται και μεμονωμένα.

Γιαννακά Όλγα

perifereiakes_enothtes	L1 (προσλήψεις_αποχ ωρήσεις)	Meso_ypsom etro	NEAR_DIST_COAS TLINE	NEAR_DIST_URB AN_AREAS	NEAR_DIST_P ORTS	NEAR_DIST _AIRPORT
ΔΡΑΜΑΣ	15,82	173,00	20432,52	127485,96	44344,36	56231,10
ΕΒΡΟΥ	8,36	48,00	13150,27	277405,50	46570,73	41608,11
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΟΥ	8,73	83,00	3068,68	129208,54	4287,51	15712,08
ΞΑΝΘΗΣ	5,81	137,00	20614,60	173882,21	28037,01	36083,73
ΡΟΔΟΠΗΣ	6,65	83,00	18118,53	222491,94	33850,81	47159,60
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	8,50	94,00	7914,69	19812,79	11896,46	25674,95
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΟΥ	6,94	84,00	5154,30	248310,52	29549,57	61020,20
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	11,08	125,00	732,03	252971,29	16603,38	20072,80
ΧΙΟΥ	8,47	68,00	2420,04	204524,28	12800,91	14526,43
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	6,55	134,00	20852,54	57227,67	32623,90	8841,40
ΑΧΑΪΑΣ	8,34	101,00	23363,77	25414,34	25938,78	42884,07
ΗΛΕΙΑΣ	6,88	114,00	16650,22	59093,32	23543,34	32065,06
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	6,05	672,00	63979,75	94600,43	132765,14	45519,17
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	5,91	723,00	14276,79	141347,82	140357,99	10861,13
ΚΟΖΑΝΗΣ	8,10	672,00	61935,12	96762,24	110192,46	12066,30
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	8,07	682,00	15448,06	128220,29	127479,35	35933,71
ΑΡΤΑΣ	8,60	172,00	22234,76	120297,99	45789,77	46963,15
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	6,63	154,00	12379,54	173434,25	41919,67	40851,53
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	8,36	563,00	33518,65	139449,41	77907,25	12525,54
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	10,02	94,00	14382,85	140698,88	30632,33	33512,22
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	8,56	185,00	71964,69	58791,36	77398,18	63007,94
ΛΑΡΙΣΑΣ	6,07	153,00	34257,22	7341,92	60287,39	8120,93
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	8,52	69,00	5011,62	11609,59	12204,42	16132,36
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	9,20	207,00	78374,61	70335,99	105917,46	66700,35
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	15,21	78,00	6303,53	98713,15	50047,66	10297,37
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	11,76	70,00	2289,16	220656,32	7317,59	5813,15
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ	12,72	114,00	2690,61	99453,48	9858,33	16291,32
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	11,88	128,00	1795,73	104776,52	29295,84	26990,48
ΗΜΑΘΙΑΣ	8,20	132,00	31454,80	61056,93	60202,15	44076,14
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	8,57	63,00	15831,65	15554,45	16458,36	22222,08
ΚΙΛΚΙΣ	8,62	192,00	13152,22	45679,12	45842,70	58817,48
ΠΕΛΛΑΣ	8,57	147,00	25864,50	73883,09	73318,70	70595,68
ΠΙΕΡΙΑΣ	8,50	102,00	12800,15	60022,46	59138,87	50943,08
ΣΕΡΡΩΝ	8,60	95,00	32217,00	70272,76	68667,47	78714,64
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	12,59	157,00	8313,55	62637,39	9129,22	54118,49
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	9,80	143,00	20753,37	22129,01	23742,83	23126,15
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	10,04	145,00	271,72	66630,25	12685,08	25860,63
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	10,95	199,00	13581,43	47797,18	18407,18	51251,09
ΧΑΝΙΩΝ	10,04	86,00	15220,62	111124,96	26986,13	27479,05
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑΣ & ΚΕΑΣ-	13,92	100,00	11653,87	146906,08	28660,22	20733,16
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑΘΟΥ	13,85	55,00	1223,86	233347,04	10635,01	19002,53
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	17,47	55,00	436,12	251344,55	58637,32	45483,22
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	8,48	88,00	6395,79	87031,07	6585,47	41409,95
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	8,30	581,00	35342,65	101360,55	43401,55	10216,98
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	8,59	139,00	9849,84	90029,73	39080,13	49854,75
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	8,80	208,00	9425,04	154078,33	17133,65	14473,10
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	8,78	120,00	9542,96	130182,09	18260,50	8796,73
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	6,63	230,00	18186,78	70456,85	27945,80	41840,93
ΕΥΒΟΙΑΣ	8,49	67,00	12622,01	64638,74	21482,26	32777,36
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	9,84	838,00	44257,02	80983,15	70864,42	49780,75
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	8,71	184,00	2378,33	67977,67	12434,78	48073,53
ΦΩΚΙΔΑΣ	8,90	293,00	16138,89	55797,29	18315,78	78893,84

Πίνακας 18 Τιμές εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών για κάθε περιφερειακή ενότητα.

Τα αποτελέσματα από τον έλεγχο συσχέτισης με τον συντελεστή Pearson παρουσιάζονται στον Πίνακα 20 όπως προκύπτει από τις τιμές που δόθηκαν κατά τον

έλεγχο, ο δείκτης «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» (L1) παρουσιάζει ασθενή γραμμική συσχέτιση με το μέσο υψόμετρο, την απόσταση από την ακτογραμμή και την απόσταση από τα λιμάνια ενώ παρουσιάζει μέση γραμμική συσχέτιση με την απόσταση από το σιδηροδρομικό δίκτυο. Η μεταβλητή «Μετανάστες/Προσλήψεις» καθώς και η μεταβλητή «Μετανάστες» συσχετίζονται γραμμικά μόνο με την απόσταση από τα μεγάλα αστικά κέντρα. Τέλος, η μεταβλητή «Μετανάστες/Αποχωρήσεις» παρουσιάζουν ισχυρή γραμμική συσχέτιση με την απόσταση από τα μεγάλα αστικά κέντρα και ασθενή με την απόσταση από το σιδηροδρομικό δίκτυο. Αυτό που είναι αξιοσημείωτο ως γεγονός είναι ότι καμία από τις εξαρτημένες μεταβλητές δεν παρουσιάζει καμία είδους γραμμική συσχέτιση με τις ανεξάρτητες μεταβλητές της απόστασης από τα αεροδρόμια. Παρόλα αυτά, η απουσία γραμμικής συσχέτισης δε σημαίνει ότι δεν υπάρχει κανενός άλλους είδους συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.

	Meso_ypsometro	NEAR_DIST_COASTLINE	NEAR_DIST_RAILWAY	NEAR_DIST_AIRPORT	NEAR_DIST_URBAN_AREAS_10	NEAR_DIST_PORTS
L1	-0,3	-0,3	0,5	-0,2	0,3	-0,3
L2	-0,1	-0,2	0,2	0,0	0,6	-0,1
L3	-0,1	-0,2	0,3	-0,1	0,6	-0,1
L4	-0,1	-0,1	0,2	0,1	0,5	-0,1

Πίνακας 19 Πίνακας συντελεστών συσχέτισης σύμφωνα με τον δείκτη Pearson

Όπως είναι αντιληπτό, η κάθε περιφερειακή ενότητα παίζει διαφορετικό ρόλο κατά τον υπολογισμό του δείκτη συσχέτισης. Για αυτό τον λόγο, επιλέχθηκε να δημιουργηθούν δύο ομάδες περιφερειακών ενότητων, ώστε να γίνουν έλεγχος της συμπεριφοράς τους κατά τον υπολογισμό του δείκτη Pearson. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκε να χωριστούν οι περιφερειακές ενότητες ως προς την γεωγραφική τους θέση σε βόρειες και νότιες καθώς από την διαδικασία που ακολουθήθηκε μέχρι τώρα προέκυψε ότι αρκετές από τις νότιες περιφερειακές ενότητες παρουσίασαν παρόμοιες τιμές. Οι διαχωρισμένες ομάδες και αντίστοιχες τιμές των δεικτών παρουσιάζονται στους πίνακες 21 και 22.

Γιαννακά Όλγα

perifereiakes_e nothtes	Διαχωρισμός	L1 (προσλήψεις /αποχωρήσεις)	L2 (μετανάστες/π ροσλήψεις)	L3 (μετανάστες/ αποχωρήσεις)	L4 (μετανάστες)	Meso ypometro	NEAR_DI ST_COAS TUNE	NEAR_DIST_A IRPORTS	NEAR_DIST_ PORTS	NEAR_DIST_ _10_urban	NEAR_DIST_ RAILWAY
ΔΡΑΜΑΣ	Βόρεια	15,8	7,0	7,9	9,7	173,0	20432,5	56231,1	44344,4	127234,2	17076,7
ΕΒΡΟΥ	Βόρεια	8,4	14,5	16,6	16,5	48,0	13150,3	41608,1	46570,7	277002,9	12274,4
ΚΑΒΑΛΑΣ & ΘΑΣΣ	Βόρεια	8,7	10,2	12,8	13,2	83,0	3068,7	15712,1	4287,5	128804,2	30191,7
ΞΑΝΘΗΣ	Βόρεια	5,8	10,8	12,9	17,4	137,0	20614,6	36083,7	28037,0	173519,7	3211,7
ΡΟΔΟΠΗΣ	Βόρεια	6,7	10,1	11,0	11,2	83,0	18118,5	47159,6	33850,8	222092,0	7419,7
ΛΕΣΒΟΥ & ΛΗΜΝΙ	Βόρεια	6,9	24,1	25,6	27,8	84,0	5154,3	61020,2	29549,6	229240,9	166490,9
ΓΡΕΒΕΝΩΝ	Βόρεια	6,1	6,7	6,9	5,6	672,0	63979,7	45519,2	132765,1	59787,3	39071,4
ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	Βόρεια	5,9	8,8	9,1	7,7	723,0	14276,8	10861,1	140358,0	91945,8	41295,7
ΚΟΖΑΝΗΣ	Βόρεια	8,1	10,7	14,7	10,6	672,0	61935,1	12066,3	110192,5	84617,9	7488,8
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	Βόρεια	8,1	8,5	10,4	10,4	682,0	15448,1	35933,7	127479,3	128713,8	3566,1
ΑΡΤΑΣ	Βόρεια	8,6	6,6	6,0	5,2	172,0	22234,8	46963,1	45789,8	51082,6	61619,4
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	Βόρεια	6,6	8,7	12,7	15,1	154,0	12379,5	40851,5	41919,7	41979,2	106387,6
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	Βόρεια	8,4	5,6	7,3	9,1	563,0	33518,6	12525,5	77907,2	16366,6	70803,4
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	Βόρεια	10,0	5,4	7,6	5,4	94,0	14382,8	33512,2	30632,3	50780,9	94903,3
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	Βόρεια	8,6	7,6	6,2	7,7	185,0	71964,7	79679,3	77398,2	28325,8	5200,9
ΛΑΡΙΣΑΣ	Βόρεια	6,1	7,0	8,4	7,3	153,0	34257,2	63405,5	60287,4	7472,6	5117,3
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠ	Βόρεια	8,5	6,5	7,9	9,7	69,0	5011,6	16132,4	12204,4	11994,2	11796,6
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	Βόρεια	8,4	8,5	7,4	13,0	207,0	78374,6	66867,0	105917,5	17922,0	6674,2
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	Βόρεια	11,8	5,5	7,2	8,9	70,0	2289,2	5813,1	7317,6	86684,7	152460,8
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	Βόρεια	11,9	8,7	7,1	12,5	128,0	1795,7	26990,5	29295,8	74824,8	92543,3
ΗΜΑΘΙΑΣ	Βόρεια	8,2	7,0	6,9	5,8	132,0	31454,8	44076,1	60202,2	61487,9	1959,2
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Βόρεια	8,6	7,2	5,7	7,2	63,0	15831,6	22222,1	16458,4	15199,2	16439,9
ΚΙΛΚΙΣ	Βόρεια	8,6	6,8	5,3	5,5	192,0	13152,2	58817,5	45484,7	46055,4	3713,7
ΠΕΛΛΑΣ	Βόρεια	8,6	5,7	5,1	7,0	147,0	25864,5	70595,7	73318,7	74406,0	7889,7
ΠΙΕΡΙΑΣ	Βόρεια	8,7	12,0	9,9	10,1	102,0	12800,1	50943,1	59138,9	60202,5	7682,8
ΣΕΡΡΩΝ	Βόρεια	8,6	8,8	9,3	11,1	95,0	32217,0	78714,6	68667,5	70108,1	1975,4
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	Βόρεια	12,6	9,4	15,6	13,4	157,0	8313,6	54118,5	9129,2	62119,3	63735,9

Πίνακας 20 Βόρειες Περιφερειακές ενότητες

perifereiakes_e nothtes	Διαχωρισμός	L1 (προσλήψ εις αποχω ρήσεις)	L2 (μετανάστ εις/προσλή ψεις)	L3 (μετανάστ εις αποχωρ ήσεις)	L4 (μετανάστ εις)	Meso _ypome tro	NEAR_DIST_C OASTLINE	NEAR_DIST_1 0_urban	NEAR_DIST_P ORTS	NEAR_DIST_A IRPORTS	NEAR_DIST_RAI LWAY
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	Νότια	8,4	8,4	7,3	9,4	94,0	7914,7	18973,7	11896,5	32575,5	12725,0
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑ	Νότια	11,1	17,9	14,2	13,5	125,0	732,0	252972,9	16603,4	20072,8	233410,4
ΧΙΟΥ	Νότια	8,5	24,0	24,4	20,6	68,0	2420,0	204868,0	12800,9	14526,4	187505,2
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝ	Νότια	6,6	15,0	7,4	9,1	134,0	20852,5	34877,9	32623,9	58678,1	54741,5
ΑΧΑΪΑΣ	Νότια	8,3	9,4	10,2	10,5	101,0	23363,8	25541,5	25938,8	42884,1	23183,5
ΗΛΕΙΑΣ	Νότια	6,9	7,1	4,8	6,1	114,0	16650,2	59381,2	23543,3	48467,3	10129,6
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	Νότια	15,2	5,6	6,4	8,2	78,0	6303,5	86740,2	50047,7	10297,4	30970,7
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ &	Νότια	12,7	10,1	9,6	7,8	114,0	2690,6	73900,1	9858,3	16291,3	59561,5
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	Νότια	9,8	7,3	10,3	7,4	143,0	20753,4	22048,3	23742,8	23126,2	325706,6
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	Νότια	10,0	6,8	5,7	7,0	145,0	271,7	67740,3	12685,1	25860,6	352211,1
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	Νότια	11,0	6,1	8,3	10,2	199,0	13581,4	46643,8	18407,2	51251,1	299107,2
ΧΑΝΙΩΝ	Νότια	10,0	7,3	10,0	12,6	86,0	15220,6	109954,4	26986,1	27479,0	245455,7
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑ	Νότια	13,9	9,3	9,9	6,4	100,0	11653,9	146436,8	28660,2	20733,2	128554,0
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑ	Νότια	13,8	8,5	10,7	8,3	55,0	1223,9	234133,6	10635,0	19002,5	287313,7
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟΥ	Νότια	17,5	12,8	19,6	13,0	55,0	436,1	252443,2	58637,3	46008,6	397190,2
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	Νότια	8,5	9,4	5,8	8,9	88,0	6395,8	86472,0	6585,5	43917,1	5776,1
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	Νότια	8,3	6,8	6,5	8,1	581,0	35342,7	101504,8	43401,5	51189,2	430,1
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	Νότια	8,6	11,8	9,3	8,3	139,0	9849,8	89844,9	39080,1	78942,1	9178,2
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	Νότια	8,8	5,7	4,0	4,6	208,0	9425,0	153264,3	17133,6	59029,0	50537,7
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	Νότια	8,8	8,8	7,8	6,7	120,0	9543,0	130418,7	18260,5	8796,7	6307,4
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Νότια	6,6	5,2	4,8	8,0	230,0	18186,8	45975,9	27945,8	89034,5	1283,9
ΕΥΒΟΙΑΣ	Νότια	8,5	10,1	10,9	11,2	67,0	12622,0	21702,4	21482,3	70028,9	22951,1
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	Νότια	9,8	13,4	10,9	15,4	838,0	44257,0	65054,8	70864,4	79025,5	45227,9
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	Νότια	8,7	8,5	12,6	12,9	184,0	2378,3	67759,6	12434,8	48073,5	4449,1
ΦΩΚΙΔΑΣ	Νότια	8,9	9,6	10,8	13,2	293,0	16138,9	55525,4	18315,8	83992,8	25216,8

Πίνακας 22: Νότιες Περιφερειακές Ενότητες

Ο έλεγχος pearson για τις βόρειες περιφερειακές ενότητες δημιούργησε τον σχετικό πίνακα 23 για τον οποίον ισχύουν τα εξής:

Η μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» παρουσιάζει αρνητική γραμμική συσχέτιση τόσο με το μέσο υψόμετρο όσο και με τα λιμάνια. Ο μεταβλητές «Μετανάστες/Προσλήψεις», «Μετανάστες/Αποχωρήσεις» και «Μετανάστες» παρουσιάζουν ισχυρή θετική γραμμική συσχέτιση με την απόσταση από τα αστικά κέντρα ενώ σχετικά μέτρια συσχέτιση με την απόσταση από το σιδηροδρομικό δίκτυο. Όσο αφορά την τελευταία μεταβλητή, αυτή εμφανίζει αρνητική γραμμική συσχέτιση και με τα λιμάνια.

	Meso_ypsometro	NEAR_DIST_COASTLINE	NEAR_DIST_10_urban	NEAR_DIST_PO	NEAR_DIST_AIRPORTS	NEAR_DIST_RAILWAY
L1	-0,3	-0,2	-0,1	-0,4	0,0	0,2
L2	-0,1	-0,2	0,7	-0,1	0,1	0,3
L3	-0,1	-0,2	0,7	-0,2	0,0	0,4
L4	-0,2	-0,2	0,6	-0,3	0,1	0,4

Πίνακας 23 Συντελεστής συσχέτισης Pearson για τις βόρειες Π.Ε.

Ο έλεγχος Pearson για τις νότιες περιφερειακές ενότητες δημιούργησε τον παρακάτω πίνακα 24 για τον οποίον ισχύουν τα εξής:

Η μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» παρουσιάζει αρνητική γραμμική συσχέτιση τόσο με την απόσταση από την ακτογραμμή όσο και με την απόσταση από τα λιμάνια ενώ παρουσιάζει θετική γραμμική συσχέτιση με την απόσταση από τα αστικά κέντρα, τη σιδηροδρομική γραμμή και τα λιμάνια. Ο μεταβλητές «Μετανάστες/Προσλήψεις» και «Μετανάστες» παρουσιάζουν θετική γραμμική συσχέτιση μόνο με την απόσταση από τα αστικά κέντρα ενώ σχετικά μέτρια συσχέτιση με την απόσταση από το σιδηροδρομικό δίκτυο. Όσο αφορά τη μεταβλητή «Μετανάστες/Αποχωρήσεις», αυτή εμφανίζει αρνητική γραμμική συσχέτιση με την απόσταση από την ακτογραμμή αλλά θετική με την απόσταση από τα αστικά κέντρα και το σιδηροδρομικό δίκτυο.

	Meso_yps ometro	NEAR_DIST _COASTLIN E	NEAR_DIST_1 O_urban	NEAR_DIST_P ORTS	NEAR_DIST_A IRPORTS	NEAR_DIST_R AILWAY
L1	-0,2	-0,4	0,6	0,3	-0,5	0,5
L2	0,0	-0,1	0,5	0,0	-0,1	0,1
L3	-0,1	-0,3	0,5	0,1	-0,2	0,4
L4	0,2	0,0	0,3	0,1	0,1	0,2

Πίνακας 21: Συντελεστής συσχέτισης Pearson για τις νότιες Π.Ε.

Από τον πίνακα είναι εμφανές ότι η μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» εμφανίζει από ασθενείς γραμμικές συσχετίσεις μέχρι ισχυρές με ορισμένες από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Για τον λόγο αυτό, επιδιώκεται να γίνει παλινδρόμηση στα εν λόγω δεδομένα των νότιων περιφερειακών ενοτήτων. Η ποιότητας της γραμμικής παλινδρόμησης θα ελεγχθεί από τον συντελεστή προσδιοριστίας R^2 ο οποίος ερμηνεύεται ως το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης τιμής η οποία προσδιορίζεται από τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής. Όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι η τιμή του, τόσο καλύτερο είναι και το μοντέλο πρόβλεψης που υπολογίστηκε.

3.8 Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Όπως αναφέρθηκε και στο αντίστοιχο κεφάλαιο, ως μοντέλα πολλαπλής παλινδρόμησης ορίζονται τα μοντέλα που περιέχουν δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές. Το μοντέλο αυτό αποτελεί επέκταση της απλής ευθείας παλινδρόμησης και είναι της μορφής:

$$Y_t = b_0 + b_1 * X_{1t} + b_2 * X_{2t} + b_3 * X_{3t} + \dots + b_n * X_{nt} + u_t$$

Όπου:

X οι Ανεξάρτητες (ερμηνευτικές) μεταβλητές,

Y η Εξαρτημένη μεταβλητή,

b_0, b_1, \dots, b_n οι παράμετροι του μοντέλου,

u_t είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές που ακολουθούν $N(0, \sigma^2)$ κατανομές

Όπως αναφέρθηκε, η ανάλυση παλινδρόμησης συνδέεται άμεσα με την ύπαρξη συσχέτισης. Από το προηγούμενο στάδιο και τον έλεγχο συσχέτισης με τον συντελεστή Pearson προέκυψε ότι μόνο η μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» παρουσιάζει ισχυρές συσχετίσεις με τις μελετώμενες ανεξάρτητες μεταβλητές. Συγκεκριμένα, παρουσιάζει αρνητική γραμμική συσχέτιση με την απόσταση από την ακτογραμμή και με την απόσταση από τα λιμάνια ενώ παρουσιάζει θετική γραμμική συσχέτιση με την απόσταση από τα αστικά κέντρα, τη σιδηροδρομική γραμμή και τα λιμάνια.

Στην παρούσα εργασία θα γίνει προσπάθεια ερμηνείας της εξαρτημένης μεταβλητής «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» από τις ανωτέρω ανεξάρτητες μεταβλητές με τις οποίες εμφανίζει ισχυρή συσχέτιση. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την εξαρτημένη μεταβλητή καθώς και τις ανεξάρτητες για την ομάδα των νοτίων περιφερειακών ενοτήτων.

	Y	X1	X2	X3
Περιφερειακές Ενότητες	L1 (προσλήψεις_αποχω ρήσεις)	NEAR_DIST_CO ASTLINE	NEAR_DIST_POR TS	NEAR_DIST_A IRPORTS
ΑΤΤΙΚΗΣ (ΟΛΕΣ)	8,43	7914,69	11896,46	32575,49
ΣΑΜΟΥ & ΙΚΑΡΙΑΣ	11,08	732,03	16603,38	20072,80
ΧΙΟΥ	8,47	2420,04	12800,91	14526,43
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝ	6,55	20852,54	32623,90	58678,09
ΑΧΑΪΑΣ	8,34	23363,77	25938,78	42884,07
ΗΛΕΙΑΣ	6,88	16650,22	23543,34	48467,35
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	15,21	6303,53	50047,66	10297,37
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ &	12,72	2690,61	9858,33	16291,32
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	9,80	20753,37	23742,83	23126,15
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	10,04	271,72	12685,08	25860,63
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	10,95	13581,43	18407,18	51251,09
ΧΑΝΙΩΝ	10,04	15220,62	26986,13	27479,05
ΑΝΔΡΟΥ & ΘΗΡΑΚ	13,92	11653,87	28660,22	20733,16
ΡΟΔΟΥ & ΚΑΡΠΑ	13,85	1223,86	10635,01	19002,53
ΚΩ & ΚΑΛΥΜΝΟ	17,47	436,12	58637,32	46008,61
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	8,48	6395,79	6585,47	43917,11
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	8,30	35342,65	43401,55	51189,18
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	8,59	9849,84	39080,13	78942,11
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	8,80	9425,04	17133,65	59029,02
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	8,78	9542,96	18260,50	8796,73
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	6,63	18186,78	27945,80	89034,46
ΕΥΒΟΙΑΣ	8,49	12622,01	21482,26	70028,89
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	9,84	44257,02	70864,42	79025,52
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	8,71	2378,33	12434,78	48073,53
ΦΩΚΙΔΑΣ	8,90	16138,89	18315,78	83992,76

Πίνακας 22 Εξαρτημένη και Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Η εν λόγω παλινδρόμηση έδωσε ως αποτελέσματα τα εξής:

Στατιστικά παλινδρόμησης	
Πολλαπλό R	0,808702256
R Τετράγωνο	0,65399934
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,604570674
Τυπικό σφάλμα	1,714438349
Μέγεθος δείγματος	25

	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	3	116,6711347	38,89037823	13,23118	4,52754E-05
Υπόλοιπο	21	61,72527589	2,939298852		
Σύνολο	24	178,3964106			

	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P
Τεταγμένη επί την αρχή	10,42862827	0,805875874	12,94073766	1,79E-11
Μεταβλητή Χ 1	-0,000160381	4,24282E-05	-3,78005833	0,001098
Μεταβλητή Χ 2	0,00013189	2,64506E-05	4,986267582	6,19E-05
Μεταβλητή Χ 3	-4,32386E-05	1,65494E-05	-2,612697166	0,016257

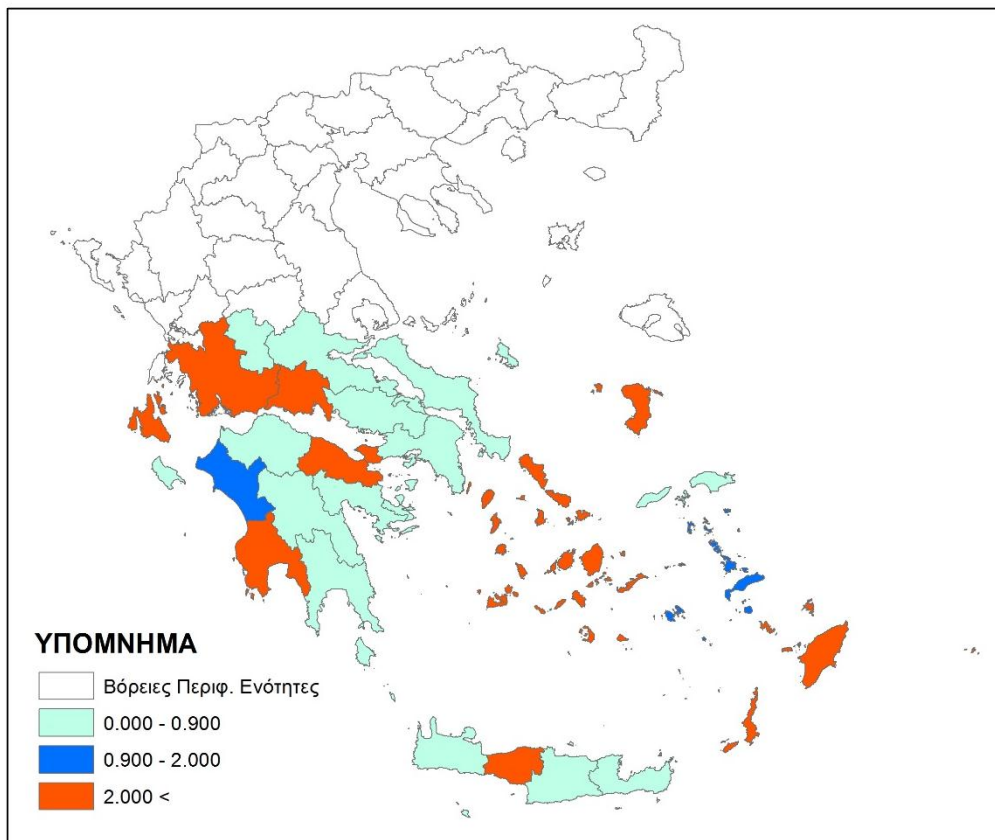
Εικόνα 28 Στατιστικά Παλινδρόμησης.

Όπως προκύπτει από τον πίνακα αποτελεσμάτων το R τετράγωνο είναι 0,65 το οποίο σημαίνει ότι η συμπεριφορά της μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» ερμηνεύεται κατά 65% από τις ανεξάρτητες μεταβλητές Χ1, Χ2 και Χ3. Επίσης, από τον έλεγχο t-statistics προέκυψαν τιμές μεγαλύτερες του 2,07 και μικρότερες του - 2,07 το οποίο σημαίνει ότι η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται.

Ως εκ τούτου, το μοντέλο που δημιουργήθηκε είναι:

$$Y = -0,00016 * X1 + 0,00013 * X2 - 0,00004 * X3 + 10,4286$$

Τα υπόλοιπα που έδωσε το ως άνω μοντέλο παρουσιάζονται στον χάρτη που ακολουθεί.



Εικόνα 29:Χάρτης απεικόνισης υπολοίπων

Όπως είναι εμφανές, το μοντέλο είναι εύστοχο και εμφανίζει πολύ μικρές τιμές υπολοίπων (<0,9) για την πλειοψηφία των νότιων περιφερειακών ενοτήτων με μεγαλύτερη τιμή (>2) να εμφανίζουν οι Κυκλάδες, η Χίος, η Κεφαλλονιά, η Αιτωλοακαρνανία, η Κορινθία και η Φωκίδα.

4 Συμπεράσματα

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν είναι η παρουσίαση της χωρικής διάστασης της ανεργίας στην Ελλάδα σε επίπεδο περιφερειακής ενότητας. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα «απασχόλησης» τα οποία αντλήθηκαν από το Σύστημα ΕΡΓΑΝΗ το οποίο είναι σε λειτουργία από τον Μάρτιο του 2013. Η ΕΡΓΑΝΗ δημοσιεύει τα δεδομένα προσλήψεων και αποχωρήσεων κάθε μήνα για τις 74 περιφερειακές ενότητες που έχουν δημιουργηθεί σύμφωνα με το Σχέδιο Καλλικράτης. Τα δεδομένα που αντλήθηκαν ήταν τόσο οι προσλήψεις όσο και οι αποχωρήσεις και αφορούσαν το χρονικό διάστημα από τον Ιανουάριο του 2014 μέχρι τον Απρίλιο του 2016.

Στο πρώτο στάδιο ελέγχθηκε η χωρική συγκέντρωση των μεταβλητών «Προσλήψεις», «Αποχωρήσεις» για κάθε περιφερειακή ενότητα για την ως άνω μελετώμενη περίοδο. Για να είναι συγκρίσιμες οι εν λόγω τιμές για κάθε περιφερειακή ενότητα, σταθμίστηκαν με τον πληθυσμό αυτών. Από την εν λόγω μελέτη προέκυψε ότι περίπου το 65% των περιφερειακών ενοτήτων της Ελλάδας παρουσιάζουν αριθμό προσλήψεων μικρότερο του μέσου όρου ενώ μόλις το 17% αντιπροσωπεύει τον μέσο όρο. Αντίστοιχες τιμές έλαβε και η μεταβλητή «αποχωρήσεις». Τα σχετικά αποτελέσματα αποφάνθηκαν ότι είναι πολύ χρήσιμη ομοίως η μελέτη της μεταβλητής «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις» από την οποία προέκυψε ότι κατά τους Χειμερινούς μήνες (Δεκέμβριος-Ιανουάριος-Φεβρουάριος-Μάρτιος) η συντριπτική πλειοψηφία των περιφερειακών ενοτήτων παρουσιάζει αντιπροσωπευτικές τιμές του μέσου όρου, με εξαίρεση τα νησιά των Κυκλάδων, ενώ από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο αντιπροσωπευτικές τιμές λαμβάνουν τα νησιά. Τέλος, από τον Ιούλιο μέχρι τον Νοέμβριο παρουσιάζεται έξαρση στην Βόρεια κυρίως Ελλάδα.

Παράλληλα, για τον εντοπισμό της ύπαρξης χωρικής αυτοσυσχέτισης χρησιμοποιήθηκε ο ολικός δείκτης Moran's I και στη συνέχεια, για τον εντοπισμό των χωρικών ομάδων όμοιων τιμών, οι τοπικοί δείκτες Getis-Ord*. Από τα εν λόγω προέκυψε ότι τόσο οι προσλήψεις όσο και αποχωρήσεις οφείλονται σε συστηματικούς και όχι σε τυχαίους παράγοντες. Υπάρχουν περιφερειακές ενότητες όπως οι περιφερειακές ενότητες Κώ-Καλύμνου, της Κρήτης, καθώς και Ρόδου-

Καρπάθου οι οποίες βρίσκονται εμφανίζονται με μεγάλη συχνότητα στις ομάδες υψηλών τιμών όσο αφορά τις προσλήψεις ενώ οι περιφερειακές ενότητες Καρδίτσας, Καβάλας-Θάσου, Ευρυτανίας, Τρικάλων, Αχαΐας και Καστοριάς συμμετέχουν με αρκετά μεγάλη συχνότητα στην ομάδα χαμηλού αριθμού προσλήψεων. Αντίστοιχα, όσο αφορά τις αποχωρήσεις, η περιφερειακή ενότητα Αργολίδας βρίσκεται σχεδόν σε κάθε μήνα μελέτης στην ομάδα υψηλών τιμών αποχωρήσεων ενώ με αρκετά μεγάλη συχνότητα υψηλών τιμές παρουσιάζουν τα Χανιά, το Ρέθυμνο, η Κώς-Κάλυμνος, οι Κυκλάδες και το Λασιθί. Τέλος, ότι οι περιφερειακές ενότητες Λάρισας και Ξάνθης συμμετέχουν με αρκετά μεγάλη συχνότητα στην ομάδα χαμηλών τιμών αποχωρήσεων.

Στην πορεία επιχειρήθηκε να δημιουργηθεί ένα χωροχρονικό μοντέλο για τη μεταβλητή «Προσλήψεις/Αποχωρήσεις». Παράλληλα, το ίδιο επιχειρήθηκε για τη μεταβλητή «Μετανάστες» καθώς και αυτή η μεταβλητή, εκτός από την ανεργία, απασχόλησε ιδιαίτερα την Ελλάδα τα τελευταία χρόνια. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν για τη μεταβλητή **«Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»** ότι ο μέσος όρος κινείται γύρω από τη μονάδα με εξαίρεση τις περιφερειακές ενότητες των νησιών και συγκεκριμένα των Κυκλάδων, της Ρόδου-Καρπάθου, Κω-Καλύμνου, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας και Κέρκυρας, όπου ο προσλήψεις είναι σχεδόν διπλάσιες των αποχωρήσεων. Όσο αφορά τις μεταβλητές που έχουν να κάνουν με τους μετανάστες τα αποτελέσματα καταδεικνύουν τα γεγονότα που έλαβαν χώρα στην Ελλάδα τους τελευταίους μήνες του 2015. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος παράνομων μεταναστών κυμαίνεται για το μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας σε τιμές χαμηλές, με εξαίρεση την Αττική, την Ηγουμενίτσα, τα Ιωάννινα, την Καστοριά, την Θεσσαλονίκη και τον Έβρο. Σε μεγάλες τιμές μέσων όρων κυμαίνονται οι περιφερειακές ενότητες των νησιών και συγκεκριμένα οι περιφερειακές ενότητες Λέσβου-Λήμνου, Σάμου-Ικαρίας, Χίου, Κω-Καλύμνου. Ως προς τον δείκτη δυναμικότητας παρατηρείται αυξημένος αριθμός θετικών μεταβολών σε μεγάλο μέρος της Ελλάδας, το οποίο σημαίνει συνεχή έλευση μεταναστών οι οποίοι κατά πάσα πιθανότητα παραμένουν στη Χώρα, παρόλα αυτά το φαινόμενο βρίσκεται σε ύφεση τους τελευταίους μήνες. Οι τελικοί δείκτες απέδειξαν συγκεντρωτικά ότι η Χαλκιδική, η Δράμα, η Κεφαλλονιά, η Ζάκυνθο, οι Κυκλάδες, η περιφερειακή ενότητα Ρόδου-Καρπάθου καθώς και η περιφερειακή

ενότητα Κω-Καλύμνου εμφανίζουν την μεγαλύτερη ένταση ως προς τη μεταβλητή **«Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»** ενώ για τις μεταβλητές **«Μετανάστες»**, **«Μετανάστες/Προσλήψεις»** και **«Μετανάστες/Αποχωρήσεις»** παρατηρείται ότι τις υψηλότερες τιμές παρουσιάζουν οι περιφερειακές ενότητες Λέσβου-Λήμνου και Χίου λόγω της υψηλής έλευσης μεταναστών το Καλοκαίρι του 2015.

Εκτός από τα ανωτέρω, εξετάστηκε και ο τρόπος συμπεριφοράς της εξαρτημένης μεταβλητής ως προς άλλες μεταβλητές ώστε να αποφασιστεί αν η μεταβολή των τιμών της οφείλεται σε αυτούς ή σε άλλους παράγοντες. Για αυτό τον λόγο, ελέγχθηκε η σχέση των μεταβλητών με ορισμένες άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές όπως είναι το υψόμετρο της περιοχής, η απόσταση από την ακτογραμμή, η απόσταση από τα μεγάλα αστικά κέντρα κ.α. Από τον έλεγχο αυτό προέκυψε ότι όλη η Ελλάδα δεν επηρεάζεται από τις ίδιες μεταβλητές και με τον ίδιο τρόπο. Ακριβώς για αυτό τον λόγο οι περιφερειακές ενότητες ομαδοποιήθηκαν, ανάλογα την γεωγραφική τους θέση, σε βόρειες και νότιες και έγινε επανέλεγχος των συσχετίσεων. Από αυτή τη διαδικασία προέκυψε ένα μοντέλο για τις νότιες περιφερειακές ενότητες, σύμφωνα με το οποίο μπορεί να προβλεφθεί η μεταβλητή **«Προσλήψεις/Αποχωρήσεις»** με ποσοστό 65% από την απόσταση από την ακτογραμμή, τα λιμάνια και τα αεροδρόμια.

Από τις ανωτέρω διαδικασίες είναι εμφανές ότι οι μέθοδοι χωρικής ανάλυσης συνεισφέρουν σε εξαιρετικό βαθμό στην παρακολούθηση και την ερμηνεία της συμπεριφοράς των μεταβλητών τόσο στο χώρο όσο και στον χρόνο. Ο έλεγχος του συντελεστή pearson βοηθά στον εντοπισμό εκείνων των ανεξάρτητων μεταβλητών οι οποίες επηρεάζουν την τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής. Παρόλα αυτά, επειδή η γεωγραφική θέση παίζει βασικό ρόλο στην συμπεριφορά της μεταβλητής, είναι δυνατόν ορισμένες ανεξάρτητες μεταβλητές να επηρεάζουν συγκεκριμένη χωρική ομάδα ενώ άλλη να μη την επηρεάζουν. Ως εκ τούτου, ένα μοντέλο παλινδρόμησης είναι επιτυχημένο μόνο για εκείνη την ομάδα. Για την έτερη ομάδα θα πρέπει να μελετηθούν άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές ώστε να δημιουργηθεί το σωστό μοντέλο.

Έτσι ακριβώς και στην παρούσα μελέτη, όλες οι ανωτέρω μέθοδοι χωροχρονικής ανάλυσης βοήθησαν στην ερμηνεία της συμπεριφοράς της **«απασχόλησης»** στην Ελλάδα και παράλληλα δημιουργήθηκε και ένα μοντέλο πρόβλεψης για τις Νότιες

Περιφερειακές ενότητες. Σε επόμενο στάδιο θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να μελετηθούν άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές ώστε να εντοπιστούν εκείνες οι οποίες επηρεάζουν με πολύ συγκεκριμένο τρόπο και την Βόρεια Ελλάδα. Γενικότερα, θα ήταν εξίσου αξιόλογα τα αποτελέσματα αν υπήρχαν δεδομένα σε επίπεδο περιφερειακών ενοτήτων ανά μήνα και από άλλες μεταβλητές ώστε να αναλυθεί ακόμα περισσότερο η συμπεριφορά της απασχόλησης ώστε ίσως να βρεθούν και τρόποι αύξησης της για το σύνολο των περιφερειακών ενοτήτων και όχι μεμονωμένα.

Βιβλιογραφία

1. Διαμαντόπουλος Ε., 2012 Παραδόσεις του μαθήματος Στατιστική II της ειδικότητας “Ειδικός Μηχανογραφημένου Λογιστηρίου”, Ξάνθη
2. Εμβαλιώτης, Κατσής, Σιδέρης, 2006. Στατιστική Μεθοδολογία εκπαιδευτικής ερευνάς, 2006.
3. Εθνικό Ινστιτούτο Εργασίας (2013). Εργασία και Απασχόληση στην Ελλάδα. Αθήνα.
4. Κάλλας Γ., Λινάρδης Α., (2004), Η διαδικασία ομογενοποίησης εμπειρικών κοινωνικών ερευνών», Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (Ε.Κ.Κ.Ε.).
5. Κουτσόπουλος Κ., 1990, Γεωγραφία: Μεθοδολογία και Μέθοδοι Ανάλυσης Χώρου, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα.
6. Κανάρογλου, Π., Σουλακέλλης, Ν., Μπαλούρδος, Δ., (2001), Χωρική Στατιστική και γεωγραφικές ανισότητες της γήρανσης στην Ελλάδα, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Συνέδριο: Οι χωρικές διαστάσεις των δημογραφικών φαινομένων, Βόλος.
7. Νόμος υπ’ αριθ. 3852 (ΦΕΚ 87/Α/07-06-2010).
8. Πολυδωρίδης Νίκος, 1992, Χωροταξία – Περιφερειακή Ανάπτυξη, Σημειώσεις για το μάθημα επιλογής, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, 27, 93–115.
2. Chou, Y. H. (1997). Exploring spatial analysis in geographic information systems. In *Exploring Spatial Analysis in Geographic Information Systems*. OnWord Press.
3. Cheng, F., Boerboom, L., Geertman, S., & Hooimeijer, P. (2013). Changing Spatial Concentration of Sectoral Employment in China's Pearl River Delta 1990– 2005. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 104(3), 261-277.

4. Cheng, F., Boerboom, L., Geertman, S., & Hooimeijer, P. (2013). Changing Spatial Concentration of Sectoral Employment in China's Pearl River Delta 1990– 2005. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 104(3), 261-277.
5. Cliff, A.D., & Ord, J.K. (1973). *Spatial autocorrelation*. London: Pion.
6. de Graaff, T., van Oort, F. G., & Florax, R. J. (2012). Sectoral heterogeneity, accessibility and population–employment dynamics in Dutch cities. *Journal of Transport Geography*, 25, 115-127.
7. Guillain, R., Le Gallo, J., & Boiteux-Orain, C. (2006). Changes in spatial and sectoral patterns of employment in Ile-de-France, 1978-97. *Urban Studies*,43(11), 2075-2098.
8. Shaw Gareth, Wheeler Dennis, 1985, *Statistical Techniques in Geographical Analysis*, John Wiley and Sons.
9. Griffith, D.A. (2003). *Spatial autocorrelation and spatial filtering: gaining understanding through theory and scientific visualization*. Berlin: Springer-Verlag.
10. Goodchild, M.F. (1988). *Spatial autocorrelation*. Norwich: Geobooks.
11. Kalogirou, S. (2015). *Ictools: Local Correlation, Spatial Inequalities and other tools*. Retrieved from <http://cran.r-project.org/web/packages/ictools/index.html>
12. Markopoulou, D. and Kalogirou, S., *Spatial inequalities of the number of students in primary education for the counties in Greece and its relationship with socioeconomic and demographic determinants*, 9th Pan-Hellenic Geographical Conference, Athens, Greece, 5–7 November 2010, pp. 729 – 736. ISBN 978-960-86526-5-1 (in Greek).
13. Prodromídis, P. I. K. (2012). Modeling male and female employment policy in Greece from local data. *Economic Modelling*, 29(3), 823-839.
14. Rogerson, P.A. (2010). *Statistical Methods for Geography (3rd Edition)*. London: Sage

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

1. el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%80%CE%B1%CF%83%CF%87%CF%8C%CE%BB%CE%B7%CF%83%CE%B7
2. www.euretirio.com/anergia/
3. www.eiead.gr/publications/docs/%CE%95%CE%A4%CE%97%CE%A3%CE%99%CE%91%20%CE%95%CE%9A%CE%98%CE%95%CE%A3%CE%97%20%CE%95%CE%99%CE%95%CE%91%CE%94-2013.pdf.
4. fle.gr/index.php/ergatika-113/statistika-stoixeia-roon-misthotis-apasxolisis-p-s-ergani: Εργάνη
5. el.wikipedia.org/wiki/Πρόγραμμα_Καλλικράτης
6. www.mykosmos.gr/loc_mk/kallikratis.asp
7. netlaw.gr/pages/posts/legislation_govermental/legislation_govermental266.php
8. www.geodata.gov.gr
9. www.sharegeo.ac.uk/
10. msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal
11. www.math.uoi.gr/GR/staff/faculty/abatsidis.html