

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

---

ΜΠ: ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ  
ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ  
ΕΝΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

**ΕΚΠΟΝΗΤΗΣ:** ΠΑΛΑΓΓΑ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ - ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ  
ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:** ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΦΩΤΗΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΘ

**ΒΟΛΟΣ, 2011**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία θέτει ως βασικό στόχο τη δημιουργία ενός υποδείγματος – μοντέλου του διαθέσιμου εισοδήματος, μέσω της συσχέτισής του με διάφορους παράγοντες, οι οποίοι είναι δυνατόν να το επηρεάσουν. Για το σκοπό αυτό, μελετώνται αντίστοιχες ερευνητικές εργασίες, που αφορούν το θεωρητικό πλαίσιο της μελέτης του εισοδήματος και επιλέγονται οι κατάλληλες χωρικές μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης, οι οποίες μπορούν να συμβάλλουν στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων καθώς και στην ορθότερη εξαγωγή συμπερασμάτων. Ειδικότερα, με βάση τα δεδομένα του 2007, εξετάζεται το διαθέσιμο εισόδημα στις περιφέρειες των 27 κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ταυτόχρονα εντοπίζονται εκείνοι οι παράγοντες, που είναι δυνατόν να το επηρεάσουν. Για την καλύτερη έρευνα της πιθανής επίδρασης των παραγόντων, εφαρμόστηκαν μέθοδοι ολικής και τοπικής παλινδρόμησης. Η εφαρμογή κυρίως της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης οδήγησε στην ανάδειξη έντονων χωρικών διαφοροποιήσεων των παραγόντων στο χώρο.

**ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ:** διαθέσιμο εισόδημα, χωρική ανάλυση, χωρική αυτοσυσχέτιση, παλινδρόμηση, γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση (GWR)

## ABSTRACT

The main aim of this master thesis is to define a spatial model for disposable income through the correlation with various factors that may influence it. In order to achieve this, it examines related studies that concentrate on the theoretical aspect of income; additionally appropriate spatial methods and techniques have been selected that contribute to the presentation of the results and the extractions of better conclusions. More explicitly, the disposable income in the regions of 27 countries – members of the European Union is examined, using the 2007 data. Subsequently, the factors that may influence the income are detected and analyzed. For the better study of the likely effect factors have on disposable income, global and local regression methods have been applied. Especially, the application of geographically weighted regression highlighted the existence of intense spatial differentiations of factors.

**KEY WORDS:** disposable income, spatial analysis, spatial autocorrelation, regression, geographically weighted regression (gwr)

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....</b>	<b>v</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....</b>	<b>vi</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>vi</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ.....</b>	<b>vii</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ .....</b>	<b>5</b>
2.1 ΠΕΡΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ .....	5
2.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ .....	5
2.3 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ .....	9
2.3.1 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ (CLUSTER ANALYSIS) .....	10
2.3.2 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ (SPATIAL AUTOCORRELATION) .....	12
2.3.3 ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (REGRESSION ANALYSIS).....	14
2.3.3.1 ΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ.....	15
2.3.3.2 ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ .....	17
2.3.4 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION ) .....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....</b>	<b>23</b>
3.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ .....	24
3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ .....	24
3.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ .....	25
3.3.1 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ (CLUSTER ANALYSIS) .....	26
3.3.2 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ (AUTOCORRELATION ANALYSIS).....	26
3.3.3 ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (GLOBAL REGRESSION ANALYSIS) .....	27
3.3.4 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION) .....	28
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....</b>	<b>30</b>

4.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	30
4.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ .....	32
4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	35
4.4 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ.....	53
4.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ.....	79
4.5.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ (GLOBAL REGRESSION ANALYSIS).....	79
4.5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ (GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION).....	85
4.5.2.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ.....	98
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>101</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>104</b>



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Πίνακας 1: Διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών στατιστικής ανάλυσης σε υπερτοπική και τοπική κλίμακα .....	19
--	----

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πίνακας 2: Ταξινόμηση επιπέδων NUTS.....	31
Πίνακας 3: Επίπεδο εκπαίδευσης.....	41
Πίνακας 4: Θέση επαγγέλματος .....	46
Πίνακας 5: Οικονομική κατάσταση .....	47
Πίνακας 6: Παραγωγικοί τομείς.....	48
Πίνακας 7: Χωρική Αυτοσυσχέτιση - Αποτελέσματα γενικού δείκτη global Moran's I...53	
Πίνακας 8: Σύνοψη μοντέλου παλινδρόμησης.....	80
Πίνακας 9: Δείκτες πολυσυγγραμμικότητας .....	80
Πίνακας 10: Διανυσματικές τιμές .....	81
Πίνακας 11: Σύνοψη μοντέλου παλινδρόμησης .....	82
Πίνακας 12: Ανάλυση διακύμανσης μοντέλου (ANOVA).....	83
Πίνακας 13: Συντελεστές παλινδρόμησης διαθέσιμου εισοδήματος.....	84
Πίνακας 14: Συνοπτικά αποτελέσματα OLS .....	86
Πίνακας 15: Εκτίμηση παραμέτρων στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση.....	86
Πίνακας 16: Αποτελέσματα Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης .....	87

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Εικόνα 1: Σχηματική παράσταση του σχήματος πυρήνα και του εύρους .....	20
--	----

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Εικόνα 2: Σύγκριση πληθυσμού - πυκνότητας .....	40
---	----

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Διάγραμμα 1: Μεθοδολογικό πλαίσιο .....	23
---	----

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Χάρτης 1: Πληθυσμός περιφερειών (NUTS 2) ΕΕ-27 2007 .....	38
Χάρτης 2: Πυκνότητα πληθυσμού περιφερειών (NUTS 2) ΕΕ-27 2007 .....	39
Χάρτης 3: Επίπεδο εκπαίδευσης περιφερειών ΕΕ-27 2007 .....	42
Χάρτης 4: Διαθέσιμο κ.κ. εισόδημα ΕΕ-27 2007 .....	44
Χάρτης 5: Μ.Ο. ωρών εργασίας ΕΕ-27 2007 .....	45
Χάρτης 6: Θέση επαγγέλματος ΕΕ-27 2007 .....	50
Χάρτης 7: Οικονομική κατάσταση ΕΕ-27 2007 .....	51
Χάρτης 8: Παραγωγικοί τομείς ΕΕ-27 2007 .....	52
Χάρτης 9: Δείκτης Local Moran`s I επίπεδο εκπαίδευσης 0-2 .....	55
Χάρτης 10: Δείκτης Getis Ord G* επίπεδο εκπαίδευσης 0-2 .....	56
Χάρτης 11: Δείκτης Local Moran`s I επίπεδο εκπαίδευσης 3-4 .....	58
Χάρτης 12: Δείκτης Getis Ord G* επίπεδο εκπαίδευσης 3-4 .....	59
Χάρτης 13: Δείκτης Local Moran`s I επίπεδο εκπαίδευσης 5-6 .....	61
Χάρτης 14: Δείκτης Getis Ord G* επίπεδο εκπαίδευσης 5-6 .....	62
Χάρτης 15: Δείκτης Local Moran`s I ποσοστού οικον. ενεργού πληθυσμού .....	64
Χάρτης 16: Δείκτης Getis Ord G* ποσοστού οικον. ενεργού πληθυσμού .....	65
Χάρτης 17: Δείκτης Local Moran`s I εργαζομένων .....	67
Χάρτης 18: Δείκτης Getis Ord G* εργαζομένων .....	68
Χάρτης 19: Δείκτης Local Moran`s I αυτοαπασχολούμενων .....	69
Χάρτης 20: Δείκτης Getis Ord G* αυτοαπασχολούμενων .....	70
Χάρτης 21: Δείκτης Local Moran`s I διαθέσιμου εισοδήματος .....	72
Χάρτης 22: Δείκτης Getis Ord G* διαθέσιμου εισοδήματος .....	73
Χάρτης 23: Δείκτης Local Moran`s I Β` τομέα παραγωγής .....	74
Χάρτης 24: Δείκτης Getis Ord G* Β` τομέα παραγωγής .....	75

Χάρτης 25: Δείκτης Local Moran's I Γ' τομέα παραγωγής .....	77
Χάρτης 26: Δείκτης Getis Ord G* Γ' τομέα παραγωγής.....	78
Χάρτης 27: Χωρική διαφοροποίηση επιπέδου εκπαίδευσης 0-2 .....	89
Χάρτης 28: Τοπικές τιμές t επιπέδου εκπαίδευσης 0-2 .....	90
Χάρτης 29: Χωρική διαφοροποίηση επιπέδου εκπαίδευσης 5-6 .....	91
Χάρτης 30: Τοπικές τιμές t επιπέδου εκπαίδευσης 5-6 .....	92
Χάρτης 31: Χωρική διαφοροποίηση βοηθών στην οικογ. επιχείρηση .....	94
Χάρτης 32: Τοπικές τιμές t βοηθών στην οικογ. επιχείρηση.....	95
Χάρτης 33: Χωρική διαφοροποίηση ωρών εργασίας .....	96
Χάρτης 34: Τοπικές τιμές t ωρών εργασίας .....	97
Χάρτης 35: Χαρτογράφηση υπολοίπων GWR .....	100

Μέσα από την εκπόνηση της μεταπτυχιακής αυτής διπλωματικής εργασίας, μου δίνεται η ευκαιρία να ευχαριστήσω τους ανθρώπους εκείνους, που με την αμέριστη συμβολή τους, με βοήθησαν σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησής της αλλά και κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Καταρχήν, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Φώτη Γεώργιο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την άριστη συνεργασία που είχαμε και για την υπομονή που έδειξε απέναντί μου. Θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω επίσης τον κ. Μανέτο Παναγιώτη και κ. Τσομπάνογλου Στέλιο, μέλη του Εργαστηρίου Χωρικής Ανάλυσης, GIS και Θεματικής Χαρτογραφίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις πολύτιμες συμβουλές που μου έδωσαν. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Κωνσταντίνο και Ελένη, για την υποστήριξή τους σε όλες μου τις προσπάθειες και τις αποφάσεις, καθώς επίσης και όλους τους φίλους μου, που με στήριζαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Σας ευχαριστώ όλους,

Γεωργία

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία ασχολείται με την παρατήρηση, τη στατιστική και χωρική ανάλυση του διαθέσιμου εισοδήματος στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ο όρος “διαθέσιμο εισόδημα” αναφέρεται σ’ εκείνο το εισόδημα, που έχουν τελικά τα άτομα στη διάθεσή τους και μπορούν να το καταναλώσουν ή να το αποταμιεύσουν. Στόχος είναι να προσδιοριστούν εκείνοι οι παράγοντες, που ερμηνεύουν σε σημαντικό βαθμό την εξέλιξη του διαθέσιμου εισοδήματος και να διατυπωθεί ένα υπόδειγμα, το οποίο συνδέει τους παράγοντες με αυτό. Ο λόγος της επιλογής της συγκεκριμένης παρατήρησης σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την έλλειψη βιβλιογραφίας αλλά και στην ανάγκη μοντελοποίησης του εισοδήματος μέσα από ένα περιορισμένο πλήθος μεταβλητών για το συγκεκριμένο επίπεδο αναφοράς.

Η μοντελοποίηση του διαθέσιμου εισοδήματος αποτελεί μια ερευνητική περιοχή που ενδεχομένως να θεωρείται ότι υπάρχει λίγο έδαφος για καινοτόμες εργασίες. Ωστόσο, νέα δεδομένα και νέες τεχνικές μέθοδοι οδηγούν στον επαναπροσδιορισμό του ίδιου φαινομένου. Η έρευνα του εισοδήματος έχει απασχολήσει αρκετούς μελετητές, διαφόρων κλάδων από όλο τον κόσμο. Τις περισσότερες φορές όμως, η έρευνά τους στηρίζεται κυρίως σε οικονομικές μεθόδους παρά σε χωρικές, με αποτέλεσμα να αγνοείται η οποιαδήποτε ύπαρξη χωρικής εξάρτησης. Αν και η εμφάνιση της χωρικής οικονομετρίας (Anselin, 1988) έχει περιορίσει σημαντικά το πρόβλημα, εξακολουθεί να υφίσταται.

Στη σύγχρονη βιβλιογραφία, έντονο ενδιαφέρον φαίνεται να υπάρχει στη μελέτη του εισοδήματος και του ρυθμού ανάπτυξης των περιφερειών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με σκοπό την ανάδειξη των τάσεων σύγκλισης καθώς και την ύπαρξη τυχόν περιφερειακών ανισοτήτων που δημιουργούνται στο χώρο (Le Gallo & Ertur, 2003; Dall’ Erba, 1995; Petrakos & Saratsis, 2000).

Το πεδίο έρευνας όμως, δεν περιορίζεται μόνο εντός των συνόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά βρίσκει εφαρμογή και σε περιοχές εκτός ευρωπαϊκών συνόρων, όπως στην Τουρκία (Yildirim & Ocal, 2006) και στην Βραζιλία (Neto & Azzoni, 2005), όπου μελετώντας τις εισοδηματικές διαφορές οι ερευνητές οδηγήθηκαν στον εντοπισμό περιφερειακών ανισοτήτων.



Αρκετές είναι όμως και οι μελέτες εισοδήματος, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τους την ύπαρξη χωρικής εξάρτησης. Συγκεκριμένα, στην Ελλάδα, οι Kalogirou και Xatzichristos (2007) κατάφεραν να παρουσιάσουν ένα χωρικά μοντελοποιημένο υπόδειγμα για την εκτίμηση του εισοδήματος, καταλήγοντας στο συμπέρασμα της θετικής του σχέσης με τους κατόχους μεταπτυχιακών και διδακτορικών τίτλων σπουδών. Ανάλογη έρευνα εκπονήθηκε και στην Ισπανία από τους Yrigouen, Otevo και Rodriguez (2008), στην οποία τα αποτελέσματα κατέληξαν στην εμφάνιση αρνητικής σχέσης μεταξύ του εισοδήματος και της εκπαίδευσης.

Οι πιο προηγμένες μέθοδοι για την μοντελοποίηση του εισοδήματος είναι εκείνες που αναλύουν χαμηλού επιπέδου γεωγραφικά δεδομένα, παραδείγματα των οποίων αποτελούν οι μικροπροσομοιώσεις (micro-simulations) (Ballas and Clarke, 2001a,b ; Ballas, 2004). Ανεξαρτήτως όμως γεωγραφικής κλίμακας είναι δυνατόν να προκύψουν και προβλήματα ανακρίβειας.

Μέσα από τα παραδείγματα, που ασχολούνται με το εισόδημα, φαίνεται και η διαφορετική αντιμετώπιση των τεχνικών ανάλυσης. Στη σύγχρονη βιβλιογραφία όμως, φαίνεται να εξελίσσεται μια σειρά από μεθόδους χωρικής ανάλυσης, που ξεπερνούν τα στενά όρια της κλασικής στατιστικής ανάλυσης, όπως είναι η μοντελοποίηση, η ανάλυση προτύπων κ.α. με την εισαγωγή της γεωγραφικής αναφοράς (γεωγραφικές συντεταγμένες) στις μαθηματικές εξισώσεις. Η διάκριση μπορεί να γίνει σε ολικές και τοπικές μεθόδους. Μια από τις κυριότερες μεθόδους εφαρμογής των τοπικών μοντέλων είναι και εκείνη της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης.

Οι Fotheringham και Charlton (1998) αναφέρονται στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση με τον όρο ευθεία παλινδρόμηση σε τοπική κλίμακα, η οποία βρίσκει εφαρμογή στην διαπίστωση χωρικών ανομοιογενειών στη συσχέτιση φαινομένων και η οποία διαφοροποιείται από την κλασική παλινδρόμηση όντας προέκτασή της. Η ύπαρξη εκτεταμένης βιβλιογραφίας, που αφορά τέτοιες περιπτώσεις, αποδεικνύει την αρκετά διαδεδομένη χρήση της και κυρίως τη διαπίστωση διάδρασης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών (Huang & Leung, 2002; Li & Rainwater, 2003).

Διαπιστώνεται επομένως η όλο και περισσότερο αντικατάσταση της κλασικής μεθόδου παλινδρόμησης από τη γεωγραφικά σταθμισμένη καθώς έχει τη

δυνατότητα να παρατηρήσει τις τοπικές χωρικές διαφοροποιήσεις και όχι τη διαπίστωση μιας οποιασδήποτε χωρικής ομοιομορφίας.

Η παρούσα έρευνα, με στόχο τη δημιουργία ενός ομοιόμορφου υποδείγματος για την περιοχή μελέτης, δεν στηρίζεται μόνο στην εφαρμογή απλών μεθόδων χωρικής ανάλυσης αλλά και σε μεθόδους πολυμεταβλητής παλινδρόμησης, στην οποία διαπιστώνεται η ενδεχόμενη γραμμική συσχέτιση του εισοδήματος με μεταβλητές όπως οι κάτοχοι πτυχίων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κτλ.

Η οργάνωση της εργασίας βασίζεται στο διαχωρισμό της σε δύο μέρη: το πρώτο, το θεωρητικό κομμάτι, ασχολείται με τις θεωρίες προσέγγισης ανάλογων περιπτώσεων, που σαν στόχο έχουν να εντοπίσουν την όποια χωρική εξάρτηση φαίνεται να έχει το εισόδημα με άλλες μεταβλητές και το δεύτερο, το πρακτικό κομμάτι, στο οποίο η εργασία εστιάζει στο επιλεγμένο φαινόμενο.

Η οργάνωση της εργασίας γίνεται σε πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή, στο οποίο ο αναγνώστης ενημερώνεται για το αντικείμενο της έρευνας και τον τρόπο με τον οποίο αυτό θα προσεγγισθεί.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, το οποίο απαρτίζει το θεωρητικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας, συγκεντρώνονται οι θεωρίες και οι τεχνικές, που σχετίζονται με την εργασία. Γίνεται αναφορά στην έννοια του διαθέσιμου εισοδήματος, σε διάφορες εργασίες, που έχουν ασχοληθεί κατά το παρελθόν αρκετοί ερευνητές, και αφορούν τη μελέτη του εισοδήματος καθώς και στις βασικές έννοιες της χωρικής στατιστικής και ανάλυσης.

Στη συνέχεια στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που εφαρμόστηκε. Παρουσιάζεται ο τρόπος προσέγγισης του προβλήματος καθώς και τα βήματα που οδηγούν στην επίλυσή του. Η σύνοψη της μεθοδολογίας αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της εργασίας καθώς εστιάζει στον τρόπο προσέγγισης της εφαρμογής.

Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί και το σημαντικότερο της εργασίας, αφού περιγράφεται η διαδικασία εφαρμογής όλων των παραπάνω με σκοπό τη μελέτη του επιλεγμένου φαινομένου, την παρατήρηση δηλαδή του διαθέσιμου εισοδήματος και την χωρική αυτοσυσχέτιση των συσχετιζόμενων μεταβλητών.

Περιλαμβάνονται επίσης η εφαρμογή της πολλαπλής και γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης.

Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο αποτελεί την ανακεφαλαίωση σε ότι προηγήθηκε ενώ γίνεται αναφορά στα γενικά συμπεράσματα στα οποία κατέληξε η εφαρμογή. Σχολιάζεται ο τρόπος προσέγγισης και τονίζονται τα θετικά και τα αρνητικά του σημεία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

### 2.1 ΠΕΡΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ

Το διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών είναι το υπόλοιπο του πρωτογενούς<sup>1</sup> εισοδήματος καθώς και της αναδιανομής του εισοδήματος σε μετρητά. Οι συναλλαγές αυτές περιλαμβάνουν τις καταβαλλόμενες κοινωνικές εισφορές, τις ληφθείσες κοινωνικές παροχές σε χρήμα, τους τρέχοντες φόρους στο εισόδημα και στον πλούτο που καταβάλλονται καθώς και άλλες τρέχουσες μεταβιβάσεις. Το διαθέσιμο εισόδημα δεν περιλαμβάνει τις κοινωνικές μεταβιβάσεις των ειδών, που προέρχονται από τις δημόσιες διοικήσεις ή από μη κερδοσκοπικά ιδρύματα, που εξυπηρετούν νοικοκυριά ([epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu)).

Με άλλα λόγια, το διαθέσιμο εισόδημα είναι το εισόδημα που έχει απομείνει όταν το άτομο έχει καταβάλλει όλους τους προσωπικούς φόρους εισοδήματος. Αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά μέτρα για τον προσδιορισμό, όχι μόνο της γενικής οικονομικής υγείας του κάθε ατόμου ξεχωριστά, αλλά και για την υγεία της κοινωνίας ως συνόλου. Το διαθέσιμο εισόδημα είναι ένα από τα πρωταρχικά μέτρα αναγνώρισης της προσωπικής περιουσίας, αλλά δεν είναι και το μόνο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ([www.wisegeek.com](http://www.wisegeek.com)).

### 2.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ

Η μοντελοποίηση του εισοδήματος αποτελεί έναν τομέα, ο οποίος θεωρείται ότι διαθέτει περιορισμένο έδαφος για καινοτόμες έρευνες. Ωστόσο νέα δεδομένα και νέες μέθοδοι οδηγούν στην επανεξέταση του ίδιου φαινομένου (Καλογήρου και Χατζηχρήστος, 2004). Παρακάτω συγκεντρώνονται ορισμένες μελέτες, στις οποίες αναφέρονται οι διαδικασίες προσεγγίσεις του εισοδήματος με διάφορα τεχνικά μέσα ανάλυσης για την εκάστοτε περίπτωση.

---

<sup>1</sup> Πρωτογενές είναι το εισόδημα, που συνδέεται άμεσα με τη συμμετοχή των νοικοκυριών στην παραγωγική διαδικασία ([www.insee.fr](http://www.insee.fr)). Ισούται με τα έσοδα από το λειτουργικό πλεόνασμα και την αυτοαπασχόληση, από τις αμοιβές των εργαζομένων, από το εισόδημα από περιουσιακά στοιχεία, ιδίως από τόκους, μερίσματα και ενοίκια μείον το εισόδημα που καταβάλλεται για την ιδιοκτησία ([epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu)).

Για μελέτες του εισοδήματος, υπάρχει εκτεταμένη βιβλιογραφία στη χωρική οικονομετρία (Anselin, 1988), στην μοντελοποίηση της ετερογένειας του εισοδήματος (Jenkins, 2000) και στην ανάπτυξη του εισοδήματος (Azzoni, 2001).

Όσον αφορά τη χωρική οικονομετρία, στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία, παρατηρείται ότι, υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για την μελέτη του εισοδήματος και του ρυθμού ανάπτυξης σε επίπεδο περιφέρειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Κύριος στόχος των μελετών αυτών είναι να αναδείξουν την τάση σύγκλισης του εισοδήματος σε ευρωπαϊκό επίπεδο καθώς και τις πιθανές ανισότητες που δημιουργούνται στο χώρο (Καλογήρου, Χατζηχρήστος, 2004).

Συγκεκριμένα, οι Le Gallo και Ertur (2003) παρουσίασαν μια διερευνητική ανάλυση του κατά κεφαλήν εισοδήματος σε 138 ευρωπαϊκές περιφέρειες την περίοδο 1980-1995, έτσι ώστε να οδηγηθούν στην εύρεση περιφερειακών ανισοτήτων καθώς και σε ένα χωρικό πρότυπο για την περιφερειακή ανάπτυξη. Παρατήρησαν έτσι, ότι εμφανίζεται τόσο γενική όσο και τοπική αυτοσυσχέτιση αλλά και χωρική ετερογένεια στην κατανομή του εισοδήματος. Τονίζεται επομένως η σημασία της χωρικής αλληλεπίδρασης και της γεωγραφικής θέσης σε θέματα περιφερειακής ανάπτυξης.

Ο Dall' Erba (2005) μελέτησε την κατανομή του περιφερειακού εισοδήματος και των πόρων σε 145 ευρωπαϊκές περιφέρειες την περίοδο 1989-1999, με σκοπό να εξετάσει τη σχέση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών αλλά και να οδηγηθεί σε τυχόν περιφερειακές ανισότητες. Παρατήρησε ότι, υπάρχει αρνητική σχέση ανάμεσα στην ανάπτυξη και το αρχικό εισόδημα και θετική σχέση ανάμεσα στην περιφερειακή ανάπτυξη και στους διαρθρωτικούς πόρους.

Η μελέτη του Sameti και Farahmand (2010) ανέλυσε τις χωρικές σχέσεις ανάμεσα στη φτώχεια, την εισοδηματική ανισότητα και την οικονομική ανάπτυξη στις ευρω-μεσογειακές χώρες. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ανάπτυξη και η εισοδηματική ανισότητα εξαρτώνται χωρικά, με αποτέλεσμα οι γείτονες της κάθε χώρας να μπορούν να επηρεάσουν την οικονομική ανάπτυξη και την εισοδηματική ανισότητα.

Επιπλέον, οι Petrakos και Saratsis (2000), εξετάζουν τις περιφερειακές ανισότητες στην Ελλάδα, οι οποίες μέσα από μεθόδους ανάλυσης παλινδρόμησης,



φαίνεται να διαθέτουν ένα προ-κυκλικό χαρακτήρα. Παρατηρείται ότι, αυξάνονται σε περιόδους οικονομικής επέκτασης και μειώνονται σε περιόδους οικονομικής ύφεσης. Αποδεικνύουν επίσης, ότι αρκετοί παράγοντες, ανάμεσα στους οποίους και η δομή της τοπικής βιομηχανίας και η ποιότητα του ανθρώπινου κεφαλαίου, επηρεάζουν την περιφερειακή ανάπτυξη.

Πέρα από τις μελέτες, που αφορούν την κατανομή του εισοδήματος στις ευρωπαϊκές περιφέρειες, αρκετή βιβλιογραφία υπάρχει επίσης και για αντίστοιχες εκτός των ευρωπαϊκών συνόρων. Για παράδειγμα οι Yildirim και Ocal (2006) μελέτησαν την ανισότητα του εισοδήματος αλλά και την οικονομική σύγκλιση στην Τουρκία με σκοπό να εντοπίσουν περιφερειακές ανισότητες, ενώ οι Neto και Azzoni (2005), μελετώντας την περίπτωση της Βραζιλίας προσπάθησαν να συσχετίσουν την τοποθεσία με την κατανομή του περιφερειακού εισοδήματος για την περίοδο 1985-2001. Από την ανάλυση της παραπάνω μελέτης κατέληξαν ότι, υπάρχει θετική σχέση ανάμεσα στην τοποθεσία και την αύξηση του εισοδήματος.

Η Khomiakova (2008) ασχολήθηκε με την συνεχόμενη διαφοροποίηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος στις 30 πολιτείες της Ινδίας για την περίοδο 1993-2004. Τα αποτελέσματά της, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι παρατηρείται θετική χωρική αυτοσυσχέτιση μεταξύ του εισοδήματος και των υπηρεσιών με τη βιομηχανία και αρνητική χωρική αυτοσυσχέτιση με τη γεωργία.

Επίσης, οι Madariaga, Martori και Oller (2009) μελέτησαν τα επίπεδα εισοδήματος στην μητροπολιτική περιοχή της Βαρκελώνης για την περίοδο 1995-2002, με σκοπό να αναλύσουν τα πρότυπα της χωρικής αυτοσυσχέτισης και να υπολογίσουν τους δείκτες ανισότητας.

Μια ακόμα μελέτη, η οποία ασχολείται με τη χωρική ανάλυση της ανισότητας του περιφερειακού εισοδήματος, ερευνάται από τον Rey (2001) για τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, για την περίοδο 1929-2000. Ο Rey κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μια ισχυρή θετική σχέση ανάμεσα στην ανισότητα του εισοδήματος και του βαθμού χωρικής αυτοσυσχέτισης. Επιπλέον, αποδεικνύεται μια εξίσου ισχυρή θετική σχέση μεταξύ του ποσοστού των διαπεριφερειακών ανισοτήτων και της χωρικής ομαδοποίησης.



Επίσης, οι Rey και Montouri (1999) εξέτασαν το ζήτημα της σύγκλισης του περιφερειακού εισοδήματος στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, για την περίοδο 1929-1994 από μια χωρική οικονομετρική προοπτική. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα κρατικά έσοδα μπορούν να εμφανίσουν σε μεγάλο βαθμό χωρική αυτοσυσχέτιση.

Αντιστοίχως, οι Fan και Casetti (1994), στην ανάλυση της εργασίας τους, υπογραμμίζουν τις διακυμάνσεις των ανισοτήτων, οι οποίες θέτουν στο επίκεντρο την αλληλεπίδραση μεταξύ των περιφερειακών δυναμικών και της ανισότητας του περιφερειακού εισοδήματος στις ΗΠΑ. Στα συμπεράσματά τους, καταλήγουν ότι οι σχέσεις μεταξύ αυτών των δύο είναι πάρα πολύ ισχυρές.

Σε μια άλλη μελέτη, εξετάζεται η σχέση μεταξύ της φτώχειας και της εισοδηματικής ανισότητας για τις 420 κομητείες της Απαλάχιας Περιοχής για την περίοδο 1990-2000. Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι η σχέση των δύο αυτών παραγόντων είναι αντιστρόφως ανάλογη (Joshi, S. & Gebremedhin, T.G., 2010).

Ο μεγαλύτερος αριθμός μελετών, που έχει γίνει, χρησιμοποιεί περισσότερο οικονομικές παρά χωρικές πληροφορίες. Η κυριότερη διαφορά έγκειται στο γεγονός, ότι οι μελετητές αγνοούν την ύπαρξη χωρικής εξάρτησης στα εκάστοτε δεδομένα τους. Αν και στη χωρική οικονομετρία το πρόβλημα έχει περιοριστεί σημαντικά, εξακολουθεί να υφίσταται. Σύμφωνα με πρόσφατες μεθοδολογικές παρατηρήσεις, που συνοψίζονται από τους Anselin et al. (2004), νέες προσεγγίσεις στη μοντελοποίηση του εισοδήματος εμφανίζονται στη χωρική οικονομετρία.

Η παρούσα μελέτη, η οποία αφορά την κατανομή του διαθέσιμου εισοδήματος στις περιφέρειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης στηρίζεται κυρίως στις προσεγγίσεις των παρακάτω μελετών.

Συγκεκριμένα, οι Kalogirou και Xatzichristos (2007) παρουσιάζουν ένα χωρικά μοντελοποιημένο πρότυπο για την εκτίμηση του εισοδήματος. Στη μελέτη αυτή επιχειρήθηκε η συσχέτιση του εισοδήματος με ορισμένες μεταβλητές, μέσα από την εφαρμογή μιας σύγχρονης χωρικής τεχνικής ανάλυσης για τους Δήμους της Αθήνας το έτος 2001. Πέρα από τις μεθοδολογίες διερευνητικής χωρικής ανάλυσης δεδομένων, που χρησιμοποιήθηκαν, εφαρμόστηκαν επίσης και μέθοδοι

ολικής και τοπικής παλινδρόμησης για τον προσδιορισμό σχέσεων μεταξύ του εισοδήματος και των μελετώμενων παραγόντων. Η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει θετική σχέση ανάμεσα στο εισόδημα και σε εκείνους που κατέχουν μεταπτυχιακό και διδακτορικό δίπλωμα εκπαίδευσης.

Παρόμοια μελέτη έχει γίνει και για την εκτίμηση του μέσου εισοδήματος σε περιοχές του Δήμου Αθηναίων για το έτος 1991, πάλι από τους Καλογήρου και Χατζηχρήστος (2004). Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν η στατιστική και χωρική ανάλυση του μέσου εισοδήματος στις συγκεκριμένες περιοχές καθώς και η συσχέτισή του με διάφορους παράγοντες, χρησιμοποιώντας μεθόδους παλινδρόμησης. Προκύπτει ότι το μέσο εισόδημα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το ποσοστό των πτυχιούχων ΑΕΙ αλλά και από το ποσοστό των αλλοδαπών.

Τέλος, οι Yrigouen C., Otero V. και Rodriguez G. (2008) ασχολήθηκαν με την μοντελοποίηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος των νοικοκυριών στις Ισπανικές επαρχίες. Το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε ακολούθησε μεθόδους τόσο κλασικής όσο και τοπικής παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δημιουργείται μια αντίστροφη σχέση μεταξύ του εισοδήματος και των παραγόντων εκπαίδευση/ προσόντα και απασχόληση/ δραστηριότητα.

### 2.3 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Εκτός από το θεωρητικό υπόβαθρο, κάθε μελέτη για να εξάγει το επιθυμητό συμπέρασμα πρέπει να επιλέξει τα κατάλληλα τεχνικά εργαλεία ανάλυσης. Τόσο στα περιγραφικά εργαλεία όσο και στα εργαλεία χωρικής ανάλυσης εντοπίζονται διάφορες μέθοδοι. Κάθε μια από αυτές προσεγγίζει διαφορετικά το αντικείμενο ανάλογα με τον κύριο στόχο της μελέτης.

Με τον όρο *χωρική ανάλυση* εννοούμε τον έλεγχο της τοποθεσίας, των ιδιοτήτων και των σχέσεων των χαρακτηριστικών από χωρικά δεδομένα, μέσα από την ταύτιση και άλλων τεχνικών ανάλυσης, με σκοπό τη δημιουργία καίριων ερωτημάτων και την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών. Επιπλέον, η χωρική ανάλυση δημιουργεί και εξάγει νέες πληροφορίες για τα χωρικά δεδομένα (Κακλίδης, 2009).

Εφαρμόζοντας τον ορισμό αυτό για τη μοντελοποίηση του διαθέσιμου εισοδήματος, η χωρική ανάλυση χρησιμοποιεί όλες τις χωρικές πληροφορίες που περιγράφουν το φαινόμενο, ελέγχει τη σχέση που έχει δημιουργηθεί στο σύνολο αυτών και εντοπίζει περιοχές που παρουσιάζουν κάποιο ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Επιπλέον, δημιουργεί νέα ερωτήματα προσδίδοντας νέα χαρακτηριστικά μέσω των τεχνικών ανάλυσης.

Πέραν των περιγραφικών τεχνικών, που βοηθούν στην κατανόηση του χαρακτήρα και της λειτουργίας ενός φαινομένου, η χωρική ανάλυση και οι τεχνικές της αποτελούν το κλειδί για την επίτευξη του στόχου της εργασίας (Κακλίδης, 2009), να εντοπιστούν δηλαδή, οι παράγοντες εκείνοι, που επηρεάζουν το διαθέσιμο εισόδημα.

Πρώτο βήμα της εργασίας είναι να επιλεγούν οι κατάλληλες μεταβλητές και να προσεγγιστούν μέσα από τη διαδικασία της ομαδοποίησης. Η ομαδοποίηση είναι μια μέθοδος, η οποία έχει σαν σκοπό να κατατάξει τις υπάρχουσες παρατηρήσεις σε ομάδες χρησιμοποιώντας την πληροφορία που υπάρχει σε κάποιες μεταβλητές.

Στη συνέχεια, συνυπολογίζοντας τη χωρική πληροφορία μελετάται η χωρική αυτοσυσχέτιση, η βάση της οποίας προέρχεται από τον *πρώτο νόμο γεωγραφίας του Tobler* (1970), όπου τα πάντα σχετίζονται μεταξύ τους αλλά εκείνα που βρίσκονται κοντά σχετίζονται περισσότερο από τα άλλα.

Τέλος, το κυριότερο εργαλείο για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων, τάσεων και σχέσεων είναι η παλινδρόμηση και ειδικότερα η σταθμισμένη γεωγραφικά παλινδρόμηση (GWR), η οποία εισήχθη στα εργαλεία χωρικής ανάλυσης στα μέσα της δεκαετίας του 1990 από τον Fotheringham (Brunsdon κ.α., 1996; Fotheringham κ.α., 2000, 2002).

### 2.3.1 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ (CLUSTER ANALYSIS)

Στη χωρική ανάλυση, για την επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης, δημιουργείται η ανάγκη και η επιθυμία για δημιουργία ομάδων των δεδομένων με κοινά χαρακτηριστικά, η οποία οδηγεί στη χρήση της ταξινομικής ανάλυσης. Για να θεωρηθεί επιτυχημένη μια ανάλυση θα πρέπει να καταλήξει σε ομάδες των

οποίων οι παρατηρήσεις μέσα σε κάθε μια να είναι όσο το δυνατόν πιο ομοιογενείς, ενώ αντίθετα οι παρατηρήσεις διαφορετικών ομάδων να διαφέρουν όσο το δυνατόν περισσότερο.

Συγκεκριμένα, η ταξινομική ανάλυση αναφέρεται σε μια εκτεταμένη σειρά αλγορίθμων με τους οποίους ομαδοποιούνται οι γραμμές (περιπτώσεις) ή οι στήλες (μεταβλητές) ενός πίνακα δεδομένων. Με αυτό τον τρόπο περικλείεται ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών τεχνικών, που έχουν ως στόχο τη δημιουργία όσο το δυνατόν πιο ομοιογενών ομάδων, οι οποίες παρουσιάζουν τη μικρότερη δυνατή διακύμανση στο εσωτερικό τους και τη μεγαλύτερη δυνατή μεταξύ τους (Μαλούτας, 2004 στο Τσομπάνογλου, 2003: 25-26).

Στο μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας συναντάμε έναν διαχωρισμό της ταξινομικής ανάλυσης σε δύο μεγάλες κατηγορίες: την ιεραρχική και τη μη ιεραρχική. Στην πρώτη μέθοδο ο αρχικός αριθμός των ομάδων είναι ίδιος με τον αριθμό των παρατηρήσεων προς ομαδοποίηση. Σταδιακά όμως ενώνονται οι πλησιέστερες ομάδες έως ότου προκύψει μια τελική, που θα περιλαμβάνει το σύνολο των περιπτώσεων. Στη δεύτερη μέθοδο, η προσέγγιση είναι αντίστροφη δηλαδή, υπάρχει μια αρχική ομάδα, η οποία περικλείει το σύνολο των παρατηρήσεων, στη συνέχεια διαχωρίζει την πιο απομακρυσμένη, την οποία καθιστά ως νέα ομάδα και ανακατανέμει τις υπόλοιπες με βάση τα νέα δεδομένα. Όταν επιτευχθεί ο προκαθορισμένος αριθμός ομάδων η διαδικασία σταματά.

Η δημιουργία ομάδων με ίδια χαρακτηριστικά κάνει πιο εύκολη την ανάγνωση της κατάστασης για ένα σύνολο μεταβλητών. Κάθε ομάδα ερμηνεύεται με μια τιμή για κάθε μεταβλητή και έτσι μπορεί να επιτευχθεί είτε αριθμητική είτε οπτική παρατήρηση, μιας και το σύνολο των περιοχών, που ανήκουν σε μια ομάδα, απεικονίζεται ομοίως και φαίνεται η τυχόν συγκέντρωσή τους σε ευρύτερες περιοχές.

Η ομαδοποίηση των δεδομένων στο διαθέσιμο εισόδημα γίνεται σε επίπεδο περιφέρειας, με σκοπό τη δημιουργία ομάδων όμοιων χαρακτηριστικών που βοηθούν στην ερμηνεία των παρατηρήσεων.

### 2.3.2 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ (SPATIAL AUTOCORRELATION)

Σύμφωνα με τους Cliff και Ord (1973), η *χωρική αυτοσυσχέτιση* είναι η σχέση μεταξύ των τιμών μιας ενιαίας μεταβλητής, που προέρχεται από τη γεωγραφική ρύθμιση των περιοχών στις οποίες εμφανίζονται αυτές οι τιμές. Μετρά την ομοιότητα των δεδομένων μέσα σε μια περιοχή, τον βαθμό στον οποίο ένα χωρικό φαινόμενο αυτοσυσχετίζεται, το επίπεδο αλληλεξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών, τη φύση και τη δύναμη της αλληλεξάρτησης (Cliff & Ord, 1981).

Τα εργαλεία χωρικής αυτοσυσχέτισης εξετάζουν εάν η παρατηρηθείσα τιμή μιας μεταβλητής, σε μια περιοχή, είναι ανεξάρτητη από τις τιμές της μεταβλητής στις γειτονικές τοποθεσίες (Κακλίδης, 2009). Μπορεί να ταξινομηθεί σε θετική και αρνητική. Η θετική χωρική αυτοσυσχέτιση σχηματίζει ένα πρότυπο όπου οι κοντινές περιοχές έχουν παρόμοιες τιμές σε σχέση με τις πιο απομακρυσμένες. Δημιουργεί δηλαδή ένα χωρικό πρότυπο, όπου γεωγραφικά χαρακτηριστικά παρόμοιων τιμών τείνουν να ομαδοποιηθούν σε ένα χάρτη. Η αρνητική χωρική αυτοσυσχέτιση σχηματίζει ένα πρότυπο όπου οι κοντινές περιοχές δεν έχουν παρόμοιες τιμές σε σχέση με τις γειτονικές. Δημιουργεί δηλαδή ένα χωρικό πρότυπο όπου οι γεωγραφικές οντότητες παρόμοιων τιμών διασκορπίζονται σε όλο το χάρτη. Τέλος, όταν η χωρική αυτοσυσχέτιση δεν έχει στατιστική σημαντικότητα τότε το χωρικό πρότυπο κατανομής είναι τυχαίο.

Υπάρχουν πολλοί δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης:

- Οι γενικοί δείκτες Moran's I και Getis and Ord General G, οι οποίοι αναγνωρίζουν χωρικά πρότυπα και τάσεις,
- Οι τοπικοί δείκτες Local Moran's I (Cluster and Outlier Analysis) και Getis and Ord G\* (Hot Spot Analysis), οι οποίοι προσδιορίζουν το μέγεθος και τη θέση των ομάδων ή τη θέση περιοχών με μεγάλες διαφορές.

Ο δείκτης Moran's I είναι ένας από τους παλαιότερους δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης και συγκρίνει την τιμή μιας μεταβλητής σε μια θέση με τις τιμές της ίδιας μεταβλητής σε όλες τις άλλες θέσεις (Moran, 1948).

Ο υπολογισμός του δείκτη επιτυγχάνεται με το πηλίκο της χωρικής συνδιακύμανσης με τη συνολική διακύμανση της μεταβλητής. Προκύπτουν τιμές



από το -1 έως το 1. Οι θετικές τιμές αντιπροσωπεύουν θετική χωρική αυτοσυσχέτιση, ενώ οι αρνητικές τιμές αρνητική χωρική αυτοσυσχέτιση. Η μηδενική τιμή μας δείχνει ότι δεν υπάρχει χωρική αυτοσυσχέτιση και επομένως το πρότυπο είναι τυχαίο. Ο τύπος για τον υπολογισμό του δείκτη Moran's I είναι ο παρακάτω:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j}) \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Όπου n είναι ο αριθμός των οντοτήτων,  $x_i$  η τιμή της μεταβλητής σε μια θέση,  $x_j$  η τιμή της μεταβλητής σε μια άλλη θέση,  $\bar{x}$  η μέση τιμή της μεταβλητής και  $w_{ij}$  το βάρος (συνήθως η απόσταση ανάμεσα στις δύο θέσεις i και j).

Ο τοπικός δείκτης Local Moran's I εντοπίζει δύο είδη ομάδων. Στην πρώτη ομάδα, ομαδοποιούνται οι περιοχές με μεγάλες ή μικρές τιμές, εκείνες δηλαδή που έχουν υψηλή χωρική αυτοσυσχέτιση. Στη δεύτερη ομάδα, προσδιορίζονται οι περιοχές, που οι τιμές τους παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές από τις γειτονικές τους και οι οποίες χαρακτηρίζονται ακραίες τιμές. Ο τύπος για τον υπολογισμό του δείκτη Local Moran's I είναι ο παρακάτω:

$$I_i(d) = \frac{(x_i - \bar{x})}{s^2} \sum_j w_{ij}(d) (x_j - \bar{x})$$

Επομένως, έχουμε:

- Υψηλές τιμές (> 2): δείχνουν ότι οι γειτονικές περιοχές έχουν παρόμοιες τιμές (μικρές ή μεγάλες).
- Χαμηλές τιμές (< -2): δείχνουν ότι μια περιοχή περιβάλλεται από περιοχές με μεγάλες διαφορές στην τιμή της υπό εξέταση μεταβλητής.
- Ενδιάμεσες τιμές: δείχνουν περιοχές όπου δεν κυριαρχεί κάποια τιμή της μεταβλητής.



Ο τοπικός δείκτης Getis Ord  $G^*$  δείχνει τη συγκέντρωση χαμηλών ή υψηλών τιμών ή αλλιώς δείχνει την έκταση που κάθε οντότητα περιβάλλεται από παρόμοιες υψηλές ή χαμηλές τιμές. Ο τύπος για τον υπολογισμό του Getis Ord  $G^*$  είναι ο παρακάτω:

$$G_i(d) = \frac{\sum_j w_{ij}(d)x_j}{\sum_j x_j}$$

Επομένως, έχουμε:

- Υψηλές τιμές ( $> 2$ ): δείχνουν περιοχές που σχηματίζουν ομάδες με υψηλές τιμές της μεταβλητής.
- Χαμηλές τιμές ( $< -2$ ): δείχνουν περιοχές που σχηματίζουν ομάδες με χαμηλές τιμές της μεταβλητής.
- Ενδιάμεσες τιμές: δείχνουν περιοχές που δεν σχηματίζουν ομάδες.

### 2.3.3 ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (REGRESSION ANALYSIS)

Με τον όρο *παλινδρόμηση* εννοούμε τη διερεύνηση των σχέσεων δύο ή περισσότερων μεταβλητών (Κουτσόπουλος, 2009). Μπορεί να αναφέρεται στην απλή σχέση δύο μεταβλητών, όπου εύκολα μπορεί κανείς να διακρίνει την εξαρτημένη από την ανεξάρτητη μεταβλητή, αλλά και σε περισσότερες από δύο μεταβλητές, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της παλινδρόμησης πολλών μεταβλητών.

Πέραν του διαχωρισμού αυτού, η παλινδρόμηση μπορεί επίσης να μελετηθεί είτε ως γραμμική είτε ως μη γραμμική, χαρακτηρισμός που αναφέρεται στο είδος της σχέσης που φέρουν οι μεταβλητές μεταξύ τους (Κακλίδης, 2009). Η πλέον απλή περίπτωση της παλινδρόμησης είναι η απλή γραμμική, η οποία αποτελεί τη βάση για τις επόμενες μεθόδους και η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση, η οποία αν και δεν διαφέρει σημαντικά στη θεωρία από την απλή, υπολογίζεται αρκετά περίπλοκα.

Ενδιαφέρον αποτελούν και οι περιπτώσεις της μη γραμμικής παλινδρόμησης. Για να υπολογιστεί η ακριβής μορφή της μη γραμμικής καμπύλης παλινδρόμησης, πέραν του ότι είναι απαραίτητο να υπάρχουν τα κατάλληλα δεδομένα, θα πρέπει να έχει οριστεί και εκ των προτέρων κάποιο μαθηματικό μοντέλο και επιπλέον να έχουν εκτιμηθεί οι παράμετροι του μοντέλου αυτού. Από τις δύο αυτές διαδικασίες, η πρώτη είναι η πιο σπουδαία, διότι αν δεν έχει επιλεγεί το κατάλληλο μοντέλο για το πρόβλημα, που επιχειρείται να λυθεί, η δεύτερη διαδικασία δεν έχει κανένα νόημα. Επομένως, θα πρέπει να υπάρχει μια ισορροπία μεταξύ των δύο διαδικασιών, διότι η δυσκολία της διαδικασίας εκτίμησης εξαρτάται από την πολυπλοκότητα του μοντέλου (Κουτσόπουλος, 2009: 16-17).

### 2.3.3.1 ΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Η βασική χρήση της απλής παλινδρόμησης είναι η εκτίμηση της τιμής μιας τυχαίας μεταβλητής όταν δίνεται η τιμή μιας άλλης (Κουτσόπουλος, 2009).

Όταν αναφερόμαστε στη στατιστική συσχέτιση δύο φαινομένων, έστω  $x$  και  $y$ , όταν πούμε δηλαδή ότι το φαινόμενο  $x$  ερμηνεύει ή ερμηνεύεται από το φαινόμενο  $y$ , τότε στην ουσία προσπαθούμε να προσδιορίσουμε τη συνδιακύμανσή τους (Μηλάκα, 2003). Για να εκφράσουμε, επομένως, τη συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών φαινομένων καταφεύγουμε στην απλή γραμμική παλινδρόμηση.

Στόχος της παλινδρόμησης αυτής είναι να προσδιορίσει τη γραμμική συνάρτηση, που περιγράφει καλύτερα τα φαινόμενα  $x$  και  $y$  και είναι της μορφής:

$$y' = ax + b$$

όπου  $y'$  είναι η προβλεπόμενη τιμή του  $y$  για κάθε  $x$ .

Με τον υπολογισμό των δεικτών  $a$ ,  $b$  είναι εφικτό να προβλέψουμε την τιμή του  $y'$  για κάθε  $x$ .

Όταν προκύψει το κατάλληλο μοντέλο παλινδρόμησης, όταν δηλαδή προσδιοριστεί η ευθεία που περιγράφει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τη σχέση

μεταξύ των  $y$  και  $x$ , τότε κάθε σημείο του  $y$  αντιπροσωπεύεται από την προβολή του  $y'$  πάνω στην ευθεία. Η διαφορά  $(y - y')$  ονομάζεται *υπόλοιπο* (Μαλούτας, 2004) ή κατά άλλους *κατάλοιπο* (Χάλκος, 2000).

Οι συντελεστές  $a$  και  $b$  ονομάζονται παράμετροι της εξίσωσης και μπορούν να υπολογιστούν με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί το άθροισμα των τετραγώνων των υπολοίπων. Ισχύουν δηλαδή οι ακόλουθοι τύποι (Κολύβα κ.α., 1995: 304).

$$a = \frac{1/n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{1/n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{και} \quad b = \bar{y} - a\bar{x}$$

Η παράμετρος  $a$  της εξίσωσης είναι το σημείο όπου η ευθεία τέμνει τον άξονα  $y$ , ενώ η παράμετρος  $b$  δίνει την κλίση της ευθείας, ή αλλιώς τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής που αναμένεται να επέλθει από τη μεταβολή της ανεξάρτητης μεταβλητής κατά μια μονάδα (Μηλάκα, 2003).

Εκφράζοντας τη γραμμή παλινδρόμησης δεν έχει εκτιμηθεί παρά μόνο το μισό πρόβλημα. Χρειάζεται επομένως ένα μέτρο για να κριθεί η ακρίβεια αυτής της γραμμής. Ο *συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$*  είναι ένας δείκτης, ο οποίος μπορεί να αποτελέσει μέτρο αξιολόγησης και είναι το τετράγωνο του συντελεστή συσχέτισης<sup>2</sup>. Υπολογίζεται ως εξής:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i' - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Όπου, ο αριθμητής είναι το άθροισμα των αποκλίσεων των προβολών των  $y$  στην ευθεία παλινδρόμησης από το μέσο όρο και ο παρονομαστής είναι το άθροισμα των αποκλίσεων των  $y$  από το μέσο όρο. Εκφράζεται δηλαδή το ποσοστό της

<sup>2</sup> Ο συντελεστής συσχέτισης  $r$  είναι ο δείκτης που μετρά την ένταση της σχέσης μεταξύ δύο ποσοτικών χαρακτήρων  $x$  και  $y$ . Αποτελεί τον συντελεστή γραμμικής συσχέτισης του Pearson και υπολογίζεται με βάση τον τύπο:

$$r = \text{Cov}_{xy} / \sigma_x \sigma_y = \frac{1/n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y}$$

όπου  $\text{Cov}_{xy}$  είναι η συνδιακύμανση των  $x$  και  $y$  και  $\sigma_x \sigma_y$  οι διακυμάνσεις των  $x$  και  $y$  αντίστοιχα (Μαλούτας, 2004).

πληροφορίας της εξαρτημένης μεταβλητής, που εξηγείται από την ανεξάρτητη μεταβλητή.

Η τιμή του  $R^2$  μπορεί να πάρει τιμές από το -1 έως το 1. Όταν οι τιμές του δείκτη προσεγγίζουν τη μονάδα, τα υπόλοιπα είναι μηδενικά με αποτέλεσμα η ευθεία της παλινδρόμησης να περνάει από όλα τα σημεία.

### 2.3.3.2 ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Οι αναλυτές του χώρου ενδιαφέρονται συνήθως για χωρικές κατανομές, οι οποίες είναι τόσο πολύπλοκες στη δομή και στις σχέσεις τους, που δεν είναι δυνατόν να εξηγηθούν ικανοποιητικά με τη χρήση μιας μόνο ανεξάρτητης μεταβλητής (Κουτσόπουλος, 2009: 18). Για το λόγο αυτό περιορίζεται σημαντικά η χρήση της απλής παλινδρόμησης και αντικαθίσταται από εκείνη της πολλαπλής παλινδρόμησης. Η θεωρία της πολλαπλής παλινδρόμησης δεν διαφέρει και πολύ από εκείνης της απλής. Τα υπολογιστικά προβλήματα, όμως, είναι αρκετά μεγαλύτερα και πολυπλοκότερα.

Το γραμμικό μοντέλο μιας παλινδρόμησης πολλών μεταβλητών έχει τη μορφή:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_n X_n$$

Ο συντελεστής  $\alpha_0$  είναι η τιμή του  $Y$ , όταν οι μεταβλητές  $X_1, X_2, \dots, X_n$  είναι ίσες με μηδέν. Οι τιμές των συντελεστών  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  αναφέρονται σαν καθαροί συντελεστές, ενώ κάθε συντελεστής  $\alpha_n$  μετράει την αλλαγή της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  ανά μονάδα αλλαγής της  $X_n$ , όταν οι υπόλοιπες παραμένουν σταθερές (Κακλίδης, 2009). Ισχύει δηλαδή ότι:

$$\alpha_n = \frac{\partial Y}{\partial X_n}$$

Για την εκτίμηση της ισχύος της σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι απαραίτητος ο συντελεστής **πολλαπλού προσδιορισμού  $R^2$** . Ο συντελεστής αυτός δείχνει την αναλογία της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής, η οποία εξηγείται από τη

μεταβλητότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών (Κακλίδης, 2009). Μια από τις πιο απλές μορφές του συντελεστή είναι η παρακάτω:

$$R_Y^2 = \frac{a_1 \sum X_1 Y + a_2 \sum X_2 Y + \dots + a_v \sum X_v Y}{\sum Y^2}$$

όπου  $Y$ ,  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_v$  οι αποκλίσεις των μεταβλητών  $Y$  και  $X_i$  από τους μέσους τους.

Επομένως, με τη διατύπωση της παραπάνω σχέσης, που συνδέει τις μεταβλητές μέσω των συντελεστών παλινδρόμησης, φαίνεται ο βαθμός επιρροής της κάθε μεταβλητής στην εξαρτημένη μεταβλητή, που στην περίπτωση μας είναι το διαθέσιμο εισόδημα.

Όμως, ο παραπάνω τύπος εκφράζει ότι, όσο αυξάνεται ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών, που συμμετέχουν στο μοντέλο, τόσο αυξάνεται και ο συντελεστής προσδιορισμού, ακόμα και αν οι νέες μεταβλητές που προστίθενται δεν σχετίζονται με τη θεωρητική ερμηνεία της εξαρτημένης μεταβλητής (Χάλκος, 2000). Για τον λόγο αυτό, χρησιμοποιείται ο διορθωμένος ή προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού ( $\bar{R}^2$  ή  $R^2$  adjusted) για τον οποίο ισχύει (Μηλάκα, 2003):

$$R_Y^2 = \frac{a_1 \sum X_1 Y + a_2 \sum X_2 Y + \dots + a_v \sum X_v Y}{\sum Y^2} \left( \frac{n-1}{n-k} \right)$$

όπου  $n$  ο αριθμός των παρατηρήσεων και  $k$  ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών.

#### 2.3.4 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION)

Η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση αποτελεί την πρώτη εναλλακτική προσέγγιση για να ξεπεραστεί η έλλειψη χωρικής σταθερότητας (Fotheringham και Charlton, 1998). Αποτελεί παραλλαγή της απλής ή πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι στην πρώτη περίπτωση οι παρατηρήσεις, οι οποίες λαμβάνονται υπόψη στη διαμόρφωση του υποδείγματος, σταθμίζονται με βάρος τη γεωγραφική τους θέση. Αυτό έχει ως



άμεσο αποτέλεσμα, η ανάλυση στην κλασική παλινδρόμηση να γίνεται σε υπερτοπική κλίμακα ενώ η ανάλυση στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση να γίνεται σε τοπικό επίπεδο (Μηλάκα, 2004, 2010).

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) αναφέρονται οι διαφορές εφαρμογής της παλινδρόμησης σε υπερτοπική (συμβατική) και τοπική (γεωγραφικά σταθμισμένη) κλίμακα (Fotheringham et al., 2000).

**Πίνακας 1:** Διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών στατιστικής ανάλυσης σε υπερτοπική και τοπική κλίμακα

Υπερτοπική κλίμακα	Τοπική κλίμακα
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνήθως έχει μία τιμή στο χώρο</li> <li>• Δεν μεταβάλλεται στο χώρο</li> <li>• Υπερτονίζει τις ομοιότητες στο χώρο</li> <li>• Τα αποτελέσματα δεν αποτυπώνονται σε χάρτη</li> <li>• Χρησιμοποιείται στην καταγραφή ομοιοτήτων</li> <li>• Μη χωρική ή περιορισμένα χωρική</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχει περισσότερες από μία τιμές</li> <li>• Μεταβάλλεται στο χώρο</li> <li>• Υπερτονίζει τις διαφορές στο χώρο</li> <li>• Τα αποτελέσματα αποτυπώνονται σε χάρτη</li> <li>• Χρησιμοποιείται στην αποτύπωση εξαιρέσεων (θερμών σημείων - hotspot)</li> <li>• Χωρική</li> </ul>

Πηγή: Κουτσόπουλος Κ., 2009

Το μειονέκτημα της α – χωρικής συμπεριφοράς της κλασικής παλινδρόμησης έρχεται να ξεπεραστεί με τη δυναμική εισαγωγή της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης, όπου πλέον στην ανάλυση της συσχέτισης των μεταβλητών συμπεριλαμβάνεται και η χωρική παράμετρος της θέσης (Φώτης, 2009).

Το πρότυπο της απλής παλινδρόμησης πολλαπλών μεταβλητών έχει ως εξής:

$$y_i = \beta_0 + \sum_j X_{ij}\beta_j + \varepsilon_i$$

Όπου β είναι το διάνυσμα των παραμέτρων της παλινδρόμησης και ε είναι ένα τυχαίο σφάλμα με κανονική κατανομή.

Υποθέτοντας ότι ένα σημείο της εφαρμογής είναι το  $\rho_i$  που είναι η γεωγραφική τοποθεσία της παρατήρησης  $i$ , ο γενικός τύπος της πολλαπλής παλινδρόμησης παίρνει πλέον την μορφή της παρακάτω εξίσωσης:



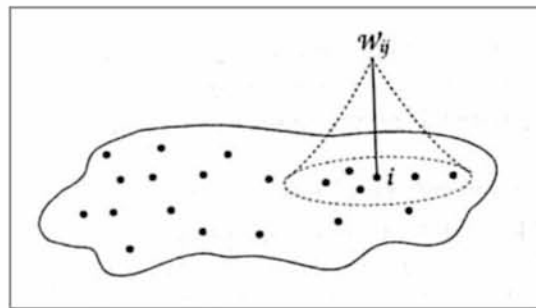
$$y_i = \beta_{0i} + \sum_j X_{ij}\beta_j(\rho_i) + \varepsilon_i$$

Τώρα το μοντέλο γίνεται μη γραμμικό και πλέον είναι εφικτή η χαρτογραφική απεικόνιση της διαφοροποίησης των παραμέτρων. Επιπλέον, είναι δυνατή η κατανόηση των χωρικών προτύπων, που δημιουργούνται από τη συσχέτιση μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Θεμελιώδης ιδέα της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης είναι ο υπολογισμός των παραμέτρων  $\beta_j(\rho_i)$  για κάθε μεταβλητή  $j$  και για κάθε χωρική ενότητα  $i$  (συνολικά  $\beta_{ij}$ ). Ένας απλός τρόπος για τον υπολογισμό τους περιγράφεται παρακάτω:

Σχεδιάζουμε ένα κύκλο ακτίνας  $r$  γύρω από τη θέση  $\rho_i$  (Εικόνα 1) και υπολογίζουμε ένα μοντέλο παλινδρόμησης χρησιμοποιώντας μόνο τις παρατηρήσεις που βρίσκονται μέσα στον κύκλο. Τότε το  $\beta_j$ , που θα παραχθεί, μπορεί να θεωρηθεί ως εκτίμηση των συσχετίσεων των παρατηρήσεων

**Εικόνα 1:** Σχηματική παράσταση του σχήματος πυρήνα και του εύρους



**Πηγή:** Fotheringham, 2000

μέσα και γύρω από το  $\rho_i$ . Πρόκειται δηλαδή για εκτιμήσεις του  $\beta_{ij}$ . Υπολογίζοντας το  $\beta_{ij}$  για κάθε  $\rho_i$ , υπολογίζεται ένα σύνολο εκτιμήσεων των παραμέτρων, που προκύπτει ότι είναι χωρικά διαφοροποιημένοι (Brunsdon et al., 1998).

Ο προσδιορισμός της ακτίνας του κύκλου είναι ένα σημαντικό ζήτημα που πρέπει να ληφθεί υπόψη. Από τι μία, αν η ακτίνα που θα επιλεγεί είναι πολύ μεγάλη τότε τα στοιχεία, που θα συμπεριλαμβάνονται σε κάθε εκτίμηση του  $\beta_{ij}$  θα καλύπτουν σχεδόν όλη την περιοχή ενδιαφέροντος, ενώ από την άλλη, αν η ακτίνα είναι πολύ μικρή τότε θα προκύψουν τιμές του  $\beta_{ij}$  με μεγάλο τυπικό σφάλμα.

Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι έχουμε ένα υπόδειγμα στο οποίο θεωρούμε ότι κάθε παρατήρηση  $k$  (για την περιοχή  $\rho_i$ ) σταθμίζεται με βάρος  $w_{ik}$  έτσι ώστε:

$$w_{ik} = \begin{cases} 1, & d_{ik} < r \\ 0, & d_{ik} > r \end{cases}$$

Δηλαδή οι παρατηρήσεις εντός κύκλου σταθμίζονται με βάρος ίσο με 1, ενώ η παρατηρήσεις εκτός κύκλου σταθμίζονται με 0. Για να μην γίνεται όμως χρήση του ίδιου βάρους για όλες τις παρατηρήσεις εντός κύκλου, αντί για την τιμή 1 μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ακόλουθη συνάρτηση:

$$w_{ik} = \begin{cases} \{1 - (d_{ik}/h^2)\}^2, & d_{ik} < r \\ 0, & d_{ik} > r \end{cases}$$

Όπου  $d_{ik}$  είναι η ευκλείδεια απόσταση μεταξύ του σημείου  $i$  και του σημείου  $k$  και  $h$  είναι το εύρος (bandwidth) της παλινδρόμησης.

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, για την περίπτωση της παλινδρόμησης ισχύει:

$$y_i = \sum_j X_{ij}\beta_j + \varepsilon_i \quad \hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y$$

Στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση, μετά από την επιλογή του βάρους που θα χρησιμοποιηθεί ισχύει:

$$\hat{\beta}_i = (X^T W_i X)^{-1} X^T W_i y$$

με 
$$W_i = \begin{pmatrix} w_{i1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_{i2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & w_{iN} \end{pmatrix},$$
 όπου  $N$  είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων

Ο πίνακας βαρών είναι ένας διαγώνιος πίνακας, στον οποίο τα στοιχεία του αντιστοιχούν στα βάρη της σταθμισμένης παλινδρόμησης γύρω από το σημείο  $\rho_i$ . Επομένως, η συνάρτηση που προηγήθηκε αποτελεί ένα διάνυσμα εξισώσεων με κάθε  $\beta_i$  να αντιστοιχεί σε μια στήλη του πίνακα, του οποίου τα στοιχεία είναι  $\beta_{ij}$ . Ο πίνακας αυτός αποτελεί το σημαντικότερο αποτέλεσμα της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης. Επιλέγοντας κάθε γραμμή ξεχωριστά είναι δυνατόν, να διαπιστωθεί ο τρόπος με τον οποίο κάθε παράμετρος, που αντιστοιχεί σε διαφορετική μεταβλητή, διαφέρει χωρικά (Brunsdon et al., 1998).

Ένας κοινός στατιστικός δείκτης για τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση είναι ο **συντελεστής προσδιορισμού  $r^2$** , ο οποίος δίνεται από τον τύπο:

$$r_i^2 = \frac{\sum_j w_{ij}(y_i - \bar{y})^2}{\sum_j w_{ij}(y_i - \hat{y})^2}$$

Όπου ο αριθμητής είναι το σύνολο του αθροίσματος των τετραγώνων και ο παρονομαστής το γεωγραφικά σταθμισμένο άθροισμα των τετραγώνων των υπολοίπων.

Συμπερασματικά, η Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση (GWR) είναι μια τοπική χωρικά στατιστική τεχνική για τη διερεύνηση της χωρικής ανάλυσης των στοιχείων (Mennis, 2006). Ο εντοπισμός τιμών της τοπικής παλινδρόμησης δείχνει το βαθμό επιρροής της κάθε μεταβλητής (παράγοντες) στην εξαρτημένη μεταβλητή (διαθέσιμο εισόδημα), ενώ το εύρος των τιμών τους δείχνει τη διαφορετικότητα της συμπεριφοράς μεταξύ των οντοτήτων που παίρνουν μέρος στην εφαρμογή.

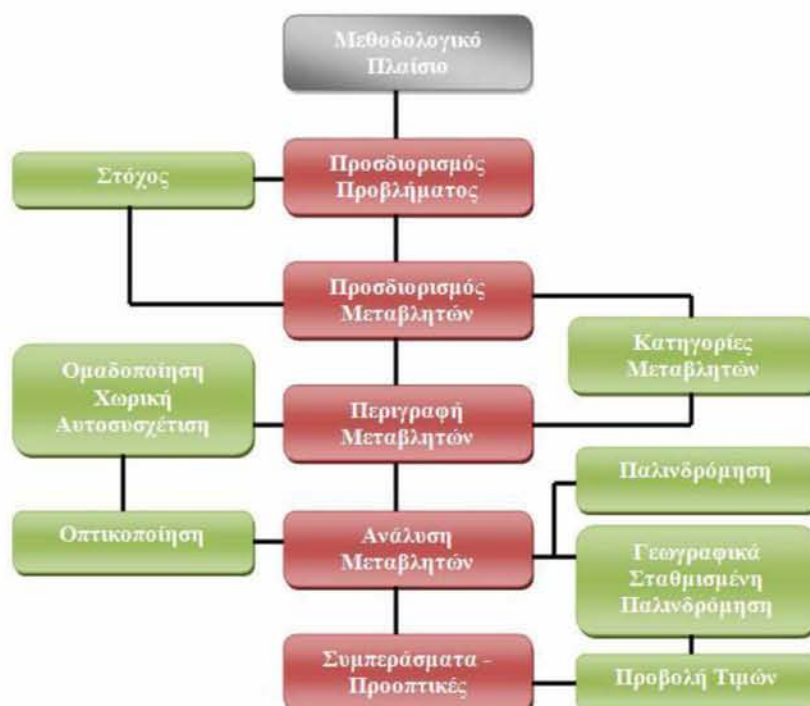
### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κάθε εργασία, η οποία έχει σαν αρχικό στόχο να προσεγγίσει μια εφαρμογή, θα πρέπει να διαθέτει κάποιους άξονες ή αλλιώς βήματα που θα οδηγήσουν σταδιακά στην επίλυση του προβλήματος. Η μεθοδολογική προσέγγιση προσδίδει συνοχή στην εργασία, καθιστώντας την έτσι περισσότερο κατανοητή και αντιληπτή.

Συγκεκριμένα, στόχος της εργασίας είναι η στατιστική και χωρική ανάλυση του διαθέσιμου εισοδήματος στις περιφέρειες των 27 κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος 2007, καθώς και η διατύπωση ενός υποδείγματος, που συνδέει τους παράγοντες που σχετίζονται με αυτό. Για το σκοπό αυτό ορίζεται αρχικά η περιοχή μελέτης, που θα μελετηθεί, στη συνέχεια προσδιορίζονται οι μεταβλητές, που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και οι τεχνικές χωρικής ανάλυσης. Μέσα από τη διαδικασία αυτή, προκύπτει η επιθυμητή μαθηματική σχέση μεταξύ των μεταβλητών, που οδηγεί στην ερμηνεία των σχέσεων, που συνδέουν τις μεταβλητές, αλλά και τις τάσεις εξέλιξης. Τέλος, προσπαθούμε να οδηγηθούμε στην μοντελοποίηση του εισοδήματος.

Στο Διάγραμμα 1, που ακολουθεί παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε συνολικά.

**Διάγραμμα 1:** Μεθοδολογικό Πλαίσιο





Παρατηρούμε ότι έχουν εντοπιστεί τέσσερα βασικά βήματα: i) ο προσδιορισμός του προβλήματος, ii) η επιλογή των μεταβλητών, με τη βοήθεια της βιβλιογραφικής ανάλυσης που προηγήθηκε, iii) η περιγραφή και η ανάλυση των μεταβλητών, η οποία απαρτίζεται από τη χωρική αυτοσυσχέτιση και την εφαρμογή της πολλαπλής και γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης και iv) η εξαγωγή συμπερασμάτων.

### 3.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Το θεωρητικό υπόβαθρο, που προηγήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, αποτέλεσε το επιστέγασμα για την ανάλυση φαινομένων, όπως είναι η αλληλοσυσχέτιση παραγόντων στη διαμόρφωση του διαθέσιμου εισοδήματος ανά περιφέρεια στην υπό εξέταση περιοχή.

Έχοντας σαν στόχο τη διαμόρφωση ενός μοντέλου, που να προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο την πραγματικότητα, μελετήθηκαν ως αρχικά δεδομένα οι παρατηρήσεις των μεταβλητών, που φαίνεται να συνδέονται με το διαθέσιμο εισόδημα, με σκοπό τον έλεγχο και τον εντοπισμό της μεταξύ τους σχέσης.

### 3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Η επιλογή των μεταβλητών γίνεται κυρίως μέσα από τον μεγάλο όγκο των δεδομένων που υπάρχει για κάθε περιφέρεια στην ευρωπαϊκή στατιστική υπηρεσία (eurostat) για το έτος 2007. Εκτός από τις πρωτογενείς πληροφορίες για το διαθέσιμο εισόδημα, συμπεριλαμβάνονται και οι μεταβλητές, που εκτιμάται ότι επηρεάζουν ή καθορίζουν το διαθέσιμο εισόδημα. Οι ομάδες των μεταβλητών εντοπίζονται σε πέντε μεγάλες κατηγορίες:

- Δημογραφικές μεταβλητές
- Κοινωνικές μεταβλητές
- Οικονομικές μεταβλητές
- Μορφολογικές μεταβλητές

- Μεταβλητές υποδομών

και περιορίστηκαν σε εκείνες για τις οποίες υπήρχαν δεδομένα. Λόγω του μεγάλου όγκου και του διαφορετικού χαρακτήρα των μεταβλητών προηγήθηκε κάποια επεξεργασία των μεταβλητών αυτών και κυρίως η μετατροπή των περισσότερων σε οριζόντια ποσοστά, δηλαδή σε σχέση με την περιφέρεια που ανήκουν, ώστε τα δεδομένα να είναι εύκολα συγκρίσιμα και κατανοητά. Για παράδειγμα, το ποσοστό τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για μια περιφέρεια είναι το αποτέλεσμα του πηλίκου των ατόμων σε αυτό το επίπεδο εκπαίδευσης προς το σύνολο των ατόμων σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης για την περιφέρεια αυτή.

Επίσης, η εύρεση των μορφολογικών μεταβλητών (ορεινό, ημιορεινό, πεδινό) δεν ήταν εύκολη υπόθεση, λόγω του ότι δεν υπήρχε κάποια πηγή που να παρέχει τα δεδομένα σε ποσοστά. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιώντας τη βάση δεδομένων του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (European Environment Agency) καταφέραμε μέσα από μια εικόνα και με τη βοήθεια ορισμένων μεθόδων τεχνικών ανάλυσης να εξάγουμε την απαραίτητη πληροφορία και να την μετατρέψουμε σε ποσοστά.

Λόγω του ότι η ευρωπαϊκή στατιστική υπηρεσία ανανεώνει τα επίσημα στοιχεία της σύμφωνα με το ρυθμό που αποστέλλονται από τις εκάστοτε στατιστικές υπηρεσίες των χωρών, πολλές φορές ήταν απαραίτητη η εύρεσή τους από τις ίδιες τις υπηρεσίες, πράγμα χρονοβόρο και πολλές δυσνόητο λόγω της διαφορετικότητας της παρουσίασης ορισμένων δεδομένων.

### 3.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Αρχικό βήμα για την επεξεργασία των δεδομένων είναι η ομαδοποίησή τους, όπου είναι δυνατή, με σκοπό την περιγραφική παρουσίαση των μεταβλητών της περιοχής μελέτης (cluster analysis). Δεύτερο βήμα είναι ο έλεγχος της αυτοσυσχέτισης, που μπορεί να εμφανίζουν οι μεταβλητές που επιλέχθηκαν, με σκοπό την απόρριψη των μη στατιστικά σημαντικών μεταβλητών ή των μεταβλητών που δεν έχουν ερμηνευτική ικανότητα (spatial autocorrelation). Ακολουθεί ο υπολογισμός της γενικής παλινδρόμησης για τις επιλεγμένες ανεξάρτητες μεταβλητές έτσι ώστε να προκύψουν και να επιλεγούν τελικά εκείνες

που δημιουργούν ένα σταθερό στατιστικά μοντέλο (global regression analysis) και η εφαρμογή της τοπικής παλινδρόμησης σε συνδυασμό με τη γενική εφαρμογή και τη ανάλυση των επιμέρους δεικτών αυτής (local regression analysis). Τέλος, καθορίζεται το σταθμισμένο μοντέλο παλινδρόμησης καθώς και οι συντελεστές αυτού (geographically weighted regression).

### 3.3.1 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ (CLUSTER ANALYSIS)

Η ομαδοποίηση των δεδομένων γίνεται όπου κρίνεται απαραίτητο, ενώ ο αριθμός των ομάδων, που επιλέγεται, για κάθε μεταβλητή βοηθάει στην ερμηνεία και στην οπτικοποίησή τους. Τα αποτελέσματα που διεξάγονται από τη δημιουργία των ομάδων αυτών, πέρα από την περιγραφικό τους ρόλο, είναι ικανά να εντοπίσουν και περιοχές με ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

### 3.3.2 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ (AYTOCORELLATION ANALYSIS)

Η χωρική αυτοσυσχέτιση έχει σαν σκοπό τον εντοπισμό εκείνων των οντοτήτων, που έχουν ξεχωριστή θέση για την ευρύτερη περιοχή τους. Μελετάται ο δείκτης global Moran's I, που μας δείχνει τη γενική τιμή της αυτοσυσχέτισης για το σύνολο της περιοχής μελέτης και ο τοπικός δείκτης αυτοσυσχέτισης local Moran's I για τον εντοπισμό των οντοτήτων, που φέρουν τιμές διαφορετικές από τις γειτονικές τους και μπορούν να αποτελέσουν δυναμικές περιοχές ή ακόμα και αδύναμες για την εκάστοτε μεταβλητή που μελετάται. Μελετάται επίσης ο τοπικός δείκτης Getis Ord  $G^*$  για τον εντοπισμό της έκτασης των οντοτήτων, που περιβάλλονται από παρόμοιες υψηλές ή χαμηλές τιμές.

Η ανάλυση αυτή εντοπίζει κάθε φορά ένα περιορισμένο αριθμό οντοτήτων, που είναι στατιστικά σημαντικές, οπότε η συγκέντρωση των περιοχών αυτών εντοπίζει τα βασικά σημεία ανάλυσης των μοντέλων παλινδρόμησης που ακολουθούν στη συνέχεια, κυρίως λόγω της στατιστικής σημαντικότητας που έχουν.



### 3.3.3 ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (GLOBAL REGRESSION ANALYSIS)

Με τη μέθοδο της γενικής παλινδρόμησης επιλέγεται εκείνο το σύνολο των μεταβλητών, που δημιουργούν ένα σταθερό, στατιστικά μοντέλο. Επομένως, μπορεί να εντοπίσει τις μεταβλητές, οι οποίες μπορούν να ταιριάζουν καλύτερα στον καθορισμό του μοντέλου υπολογισμού της εξαρτημένης μεταβλητής και οι οποίες θα έχουν στατιστική σημαντικότητα.

Βασική προϋπόθεση είναι, οι ανεξάρτητες μεταβλητές να μην συσχετίζονται μεταξύ τους. Όταν μια μεταβλητή συσχετίζεται με μια άλλη, η γνώση της μιας είναι αρκετή καθώς μπορούμε να εκτιμήσουμε τις τιμές της άλλης και επομένως η ύπαρξη και των δύο στο μοντέλο δεν είναι δυνατή. Κρατώντας και τις δύο μεταβλητές μπορεί να βελτιώνουμε την ερμηνευτική δυνατότητα αλλά δεν ικανοποιούμε το κριτήριο της ανεξαρτησίας, επομένως οδηγούμαστε στην αφαίρεση μια εκ των δύο μεταβλητών.

Το ποσοστό ερμηνείας, που παρέχεται από τις επιλεγμένες ανεξάρτητες μεταβλητές αντιστοιχεί στο συντελεστή συσχέτισης  $R^2$ , οι τιμές του οποίου κυμαίνονται από το -1 μέχρι το 1. Όταν το  $R^2 = 1$  η διακύμανση της εξαρτημένης μεταβλητής μπορεί να προβλεφθεί τέλεια από τις ανεξάρτητες, ενώ μια τιμή κοντά στο 0 σημαίνει ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν παρουσιάζουν γραμμική συσχέτιση με την εξαρτημένη. Επομένως, αναζητείται η υψηλότερη τιμή του δείκτη. Είναι δυνατόν όμως οι υψηλές τιμές του δείκτη  $R^2$  να συνοδεύονται από συντελεστές μη στατιστικά σημαντικούς. Στην περίπτωση αυτή επιλέγουμε την υψηλότερη τιμή του  $R^2$  συνδυάζοντας τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές. Ταυτόχρονα υπολογίζεται και ο προσαρμοσμένος συντελεστής συσχέτισης  $R^2$  (adjusted  $R^2$ ).

Επιπλέον, υπολογίζεται το F τεστ, ο δείκτης Tolerance και το στατιστικό μέγεθος «VIF» ή αλλιώς «Variance Inflation Factor». Το F τεστ (βασίζεται στην κατανομή F), που υπολογίζεται από την παλινδρόμηση, ελέγχει αν όλες οι παράμετροι του μοντέλου είναι μηδέν ή αν έστω και μια είναι διάφορη του μηδενός. Η στατιστική σημαντικότητα του F είναι sig. = 0,000 (ή αλλιώς 0,001, όπως αναγράφεται συνήθως), δηλαδή μικρότερη από την τιμή 0,05. Αν συμβαίνει αυτό, το μοντέλο είναι σημαντικό στην εξήγηση της μεταβλητότητας στην εξαρτημένη μεταβλητή (Καραχάλιου, 2010).

Οι επόμενοι δύο δείκτες μετρούν την συγγραμμικότητα μεταξύ των μεταβλητών. Έτσι, ο δείκτης Tolerance χρησιμοποιείται για να καθορίσει το κατά πόσο οι ανεξάρτητες μεταβλητές συσχετίζονται γραμμικά η μια με την άλλη. Φανερώνει το ποσοστό διακύμανσης της μεταβλητής, που δεν εξηγείται από τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Επομένως, κάθε μεταβλητή που παρουσιάζει μικρά νούμερα στο συγκεκριμένο δείκτη συνεισφέρει μικρό ποσοστό πληροφορίας στο μοντέλο (Μηλάκα, 2003). Τέλος, οι τιμές του VIF, που είναι μεγαλύτερες του 7 υποδεικνύουν έντονα στοιχεία πολυσυγγραμμικότητας. Όταν αυξάνεται ο δείκτης αυξάνεται αντίστοιχα και η διακύμανση του συντελεστή παλινδρόμησης, καθιστώντας τον έτσι έναν αρκετά ασταθή εκτιμητή.

### 3.3.4 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION)

Η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση εφαρμόζεται τοπικά στις επιμέρους οντότητες. Η εφαρμογή, πέρα από τους τοπικούς συντελεστές για τις ανεξάρτητες μεταβλητές, διαθέτει και επιλογές που σχετίζονται με την απόσταση, πέραν της οποίας παύουν να θεωρούνται γείτονες (kernel bandwidth).

Ο δείκτης AIC (Akaike Information Criterion) χρησιμοποιείται για την επιλογή του καλύτερου μοντέλου, μιας και μεταφράζει το βαθμό καλής προσαρμογής του μοντέλου στα δεδομένα και επομένως θεωρείται εργαλείο επιλογής ή απόρριψης του μοντέλου.

Η παράμετρος εύρους γειτνίασης (kernel bandwidth) προκύπτει από την ελαχιστοποίηση του δείκτη AIC, ενώ έχει επιλεχθεί η προσαρμοσμένη τιμή της παραμέτρου (adaptive) έναντι της σταθερής (fixed). Με τον τρόπο αυτό, το εύρος γειτνίασης για κάθε οντότητα δεν παραμένει σταθερό αλλά προσαρμόζεται σύμφωνα με την κατανομή των γειτόνων.

Σκοπός της παλινδρόμησης αυτής είναι η εξαγωγή του εύρους των συντελεστών της κάθε μεταβλητής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η περιγραφή της μέσης εικόνας των μεταβλητών και η στατιστική σημαντικότητά τους καθώς επίσης και η εκτιμημένη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Εν κατακλείδι, το κεφάλαιο αυτό συνοψίζει όλα τα βήματα και τα στάδια της εφαρμογής, μέσα από την προσέγγιση ενός μεθοδολογικού πλαισίου, που θα ακολουθήσει στο επόμενο κεφάλαιο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι η δημιουργία ενός υποδείγματος – μοντέλου του διαθέσιμου εισοδήματος, που συνδέει τους παράγοντες που σχετίζονται με αυτό. Προσπαθούμε να συσχετίσουμε δηλαδή, το διαθέσιμο εισόδημα με ένα πλήθος παραγόντων, αποτελώντας την εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές αντίστοιχα και στη συνέχεια να εφαρμόσουμε μια γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση στις ίδιες μεταβλητές, αν αυτό είναι εφικτό.

Όπως έχει αναφερθεί, η εφαρμογή της εργασίας ασχολείται με το διαθέσιμο εισόδημα στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Λαμβάνοντας υπόψη το μεθοδολογικό πλαίσιο που περιγράφηκε ανωτέρω, η εφαρμογή γίνεται για τις 267 περιφέρειες (NUTS 2) των κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος 2007. Ο λόγος επιλογής της συγκεκριμένης περιοχής μελέτης σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την έλλειψη βιβλιογραφίας αλλά και στην ανάγκη μοντελοποίησης του εισοδήματος μέσα από ένα περιορισμένο πλήθος μεταβλητών για το συγκεκριμένο επίπεδο αναφοράς.

### 4.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή μελέτης αφορά τις 267 περιφέρειες, σε επίπεδο NUTS 2, των 27 κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ-27). Λόγω έλλειψης στοιχείων όμως, στο μεγαλύτερο πλήθος των μεταβλητών, δεν συμπεριλήφθησαν τέσσερις περιφέρειες της Γαλλίας (FR91: Guadeloupe, FR92: Martinique, FR93: Guyane, FR94: Reunion). Συγκεκριμένα συμπεριλήφθησαν:

- Βέλγιο (BE): 11
- Βουλγαρία (BG): 6
- Τσεχική Δημοκρατία (CZ): 8
- Δανία (DK): 5
- Γερμανία (DE): 39
- Εσθονία (EE): 1
- Ιρλανδία (IE): 2
- Ελλάδα (GR): 13
- Ισπανία (ES): 19
- Γαλλία (FR): 22

- Ιταλία (IT): 21
- Κύπρος (CY): 1
- Λετονία (LV): 1
- Λιθουανία (LT): 1
- Λουξεμβούργο (LU): 1
- Ουγγαρία (HU): 7
- Μάλτα (MT): 1
- Ολλανδία (NL): 12
- Αυστρία (AT): 9
- Πολωνία (PL): 16
- Πορτογαλία (PT): 7
- Ρουμανία (RO): 8
- Σλοβενία (SI): 2
- Σλοβακία (SK): 4
- Φινλανδία (FI): 5
- Σουηδία (SE): 8
- Ηνωμένο Βασίλειο (UK): 37

Το επίπεδο NUTS 2 αποτελεί τμήμα της ταξινόμησης NUTS (Nomenclature of Territorial Units for Statistics), η οποία διαιρεί την οικονομική επικράτεια των κρατών – μελών. Περιλαμβάνει κωδικούς διοικητικής διαίρεσης, που χρησιμοποιεί η Ευρωπαϊκή Ένωση, για στατιστικούς λόγους. Η κωδικοποίηση χρησιμοποιείται από το 1988 στο Ευρωπαϊκό Δίκαιο αλλά μόλις το 2003 άρχισε να εμφανίζεται στα κείμενα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Η ονοματολογία NUTS είναι ιεραρχική, διότι διαιρεί κάθε κράτος – μέλος σε τρία επίπεδα: NUTS 1, NUTS 2, NUTS 3. Το επίπεδο NUTS, στο οποίο ανήκει μια διοικητική ομάδα, καθορίζεται βάσει των ορίων του πληθυσμού όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 2):

**Πίνακας 2:** Ταξινόμηση επιπέδων NUTS

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
<b>NUTS 1</b>	<b>3.000.000</b>	<b>7.000.000</b>
<b>NUTS 2</b>	<b>800.000</b>	<b>3.000.000</b>
<b>NUTS 3</b>	<b>150.000</b>	<b>800.000</b>

Πηγή: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/regional\\_policy/management/g24218\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/regional_policy/management/g24218_en.htm)

Επιπλέον λόγω του επιπέδου ανάλυσης, περιορίστηκαν σε συγκεκριμένο αριθμό οι επιλεγθείσες μεταβλητές, καθώς η βάση δεδομένων της eurostat παρουσίαζε αρκετά κενά τόσο σε μεταβλητές όσο και σε πληρότητα στοιχείων ανάμεσα στις περιφέρειες.



## 4.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Στην παράγραφο αυτή αναπτύσσονται οι ορισμοί των μεταβλητών, που αρχικά επιλέχθηκαν, όπως αυτές ορίζονται από την ευρωπαϊκή στατιστική υπηρεσία (eurostat). Συγκεντρώθηκαν πέντε μεγάλες ομάδες ανεξάρτητων μεταβλητών: i) μεταβλητές γεωμορφολογίας, ii) κοινωνικές μεταβλητές, iii) δημογραφικές μεταβλητές, iv) οικονομικές μεταβλητές και v) μεταβλητές που σχετίζονται με τις υποδομές. Η εξαρτημένη μεταβλητή διαθέσιμο εισόδημα ανήκει στην κατηγορία των οικονομικών μεταβλητών.

Κάθε ομάδα ανεξάρτητης μεταβλητής επιλέχθηκε γιατί φαινομενικά τουλάχιστον συνδέεται άμεσα με το ύψος του διαθέσιμου εισοδήματος. Η πρώτη ομάδα αποτελείται από γεωμορφολογικές μεταβλητές, οι οποίες συνδέονται με την ευκολία πρόσβασης σε μια περιοχή. Για παράδειγμα μια ορεινή περιοχή χαρακτηρίζεται λιγότερο προσβάσιμη από μια πεδινή. Η δεύτερη και η τρίτη ομάδα με τις κοινωνικές και δημογραφικές μεταβλητές δείχνουν την εικόνα της περιοχής, η οποία έχει αντίκτυπο στην ανάπτυξη και στη λειτουργία της. Η τέταρτη ομάδα με τις οικονομικές μεταβλητές σχετίζεται άμεσα με τις εργασιακές δυνατότητες της περιοχής και το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων. Τέλος, η πέμπτη ομάδα, που περιλαμβάνει τις μεταβλητές υποδομών, λαμβάνει χώρα για να φανεί η προσβασιμότητα αλλά και το επίπεδο των επενδύσεων μιας περιοχής.

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι ομάδες των ανεξάρτητων μεταβλητών καθώς και η εξαρτημένη μεταβλητή. Μετά τη σύντομη περιγραφή τους, ακολουθεί μέσα σε αγκύλες ο διακριτικός συμβολισμός που ακολουθήθηκε κατά τη διάρκεια της εργασίας, μετά τη μετατροπή τους σε ποσοστά, για να γίνεται πιο εύκολος ο προσδιορισμός τους.

- **Μεταβλητές γεωμορφολογίας**
  - *Πεδινή – ημιορεινή* χαρακτηρίζεται μια περιοχή, η οποία βρίσκεται σε υψόμετρο από 0-699μ. Από 0-99μ. θεωρείται πεδινή και από 100-699μ. ημιορεινή [POS\_PED\_IMIOR].
- **Κοινωνικές μεταβλητές**



- **Επίπεδο εκπαίδευσης:** η διαβάθμιση του επιπέδου εκπαίδευσης του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ανά περιφέρεια σύμφωνα με το σύστημα ISCED 1997<sup>3</sup>.
  - Κάτοχοι πτυχίου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, Μάστερ, Διδακτορικού [L56\_PERIF].
  - Κάτοχοι απολυτηρίου ανώτερης δευτεροβάθμιας (Λύκειο) και μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ΙΕΚ, κολέγια κτλ) [L34\_PERIF].
  - Κάτοχοι απολυτηρίου προσχολικής, πρωτοβάθμιας και κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Γυμνάσιο) [L02\_PERIF].
- **Δημογραφικές μεταβλητές**
  - **Συνολικός πληθυσμός (μόνιμος)** είναι ο αριθμός των ατόμων που έχουν τη συνήθη διαμονή τους σε κάθε περιφέρεια [SUM\_POP].
  - **Πυκνότητα πληθυσμού**, η οποία ορίζεται ως το πηλίκο του συνολικού (μόνιμου) πληθυσμού προς την έκταση που καταλαμβάνει [POP\_DENSITY].
- **Οικονομικές μεταβλητές**
  - **Διαθέσιμο εισόδημα** εννοούμε το υπόλοιπο του πρωταρχικού εισοδήματος σε μονάδες αγοραστικής δύναμης (ΜΑΔ)<sup>4</sup> ανά κάτοικο [DIATHESIMO\_EISOD].
  - **Οικονομικά ενεργός πληθυσμός 15 ετών και πάνω** αποτελεί το εργατικό δυναμικό της οικονομίας και θεωρούνται οι:

<sup>3</sup> Το ISCED (International Standard Classification of Education) 1997 αποτελεί μια διεθνή ταξινόμηση της εκπαίδευσης, η οποία σχεδιάστηκε από την UNESCO στις αρχές της δεκαετίας του '70 για να χρησιμοποιηθεί στην συγκέντρωση και παρουσίαση των στατιστικών δεδομένων της εκπαίδευσης τόσο στο εσωτερικό της κάθε χώρας όσο και διεθνώς ([http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced\\_1997.htm](http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced_1997.htm)).

<sup>4</sup> Η μονάδα αγοραστικής δύναμης (ΜΑΔ) είναι ένα τεχνητό νόμισμα, το οποίο εξισώνει την αγοραστική δύναμη διαφόρων νομισμάτων.

- *Απασχολούμενοι ηλικίας 15 ετών και πάνω, που ζουν σε ιδιωτικά νοικοκυριά και οι οποίοι κατά τη διάρκεια της εβδομάδας αναφοράς εργάστηκαν έστω και μια ώρα με σκοπό το κέρδος ή την αμοιβή ή για να βοηθήσουν την επιχείρηση της οικογένειάς τους έστω και χωρίς αμοιβή ή σε άτομα που κατέχουν θέση εργασίας αλλά απουσίαζαν προσωρινά [POSOST\_APASX].*
- *Ανεργοί ηλικίας 15 ετών και πάνω, οι οποίοι είναι διαθέσιμοι για εργασία, δεν εργάζονταν κατά την εβδομάδα αναφοράς ή έχουν βρει εργασία αλλά θα ξεκινήσουν εντός τριών μηνών [POSOST\_ANERGIAS].*
- *Η θέση του εργαζόμενου στην επιχείρηση:*
  - *Μισθωτός είναι το άτομο εκείνο, το οποίο για την εργασία που προσφέρει παίρνει μισθό ή πληρώνεται κατ' αποκοπή, με το κομμάτι ή ακόμα με ποσοστά επί των πωλήσεων, με μπόνους ή σε είδος [E\_PERIF].*
  - *Αυτοαπασχολούμενος είναι το άτομο που εργάζεται σε δική του δουλειά χωρίς να απασχολεί συνεχώς κάποιο άτομο, μισθωτό υπάλληλο ή ημερομίσθιο εργάτη, εκτός ίσως από μέλη της οικογένειάς του, που τα έχει ως άμισθους βοηθούς [A\_PERIF].*
  - *Βοηθός στην οικογενειακή επιχείρηση είναι το μέλος που εργάζεται στην οικογενειακή επιχείρηση χωρίς αμοιβή, εκτός από τα έξοδα για τη συντήρησή του [V\_PERIF].*
- *Ώρες εργασίας είναι η μέση τιμή των εβδομαδιαίων ωρών εργασίας στην κύρια εργασία [WRES\_ERGASIAS].*
- *Απασχόληση ανά τομέα παραγωγής:*
  - *Απασχολούμενοι στον τριτογενή τομέα παραγωγής. Ο τομέας αυτός περιλαμβάνει επιχειρήσεις και υπηρεσίες, που έχουν ως αντικείμενο την παραγωγή και παροχή παντός είδους*

υπηρεσίας τόσο στο καταναλωτικό κοινό όσο και στις επιχειρήσεις των άλλων τομέων (εμπόριο, τραπεζικές συναλλαγές, ενημέρωση, εκπαίδευση, μεταφορές, κ.α.) [G\_TOMEAS\_PERIF].

- **Απασχολούμενοι στον δευτερογενή τομέα παραγωγής.** Ο τομέας αυτός ασχολείται με την μεταποίηση της πρώτης ύλης αξιοποιώντας την πρωτογενή παραγωγή (βιομηχανία, βιοτεχνία) [B\_TOMEAS\_PERIF].
- **Απασχολούμενοι στον πρωτογενή τομέα παραγωγής.** Ο τομέας αυτός στηρίζεται στην παραγωγή, που προέρχεται απευθείας από τη φύση (γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία, εξόρυξη μεταλλευμάτων) [A\_TOMEAS\_PERIF].

#### ● **Μεταβλητές σχετικές με τις υποδομές**

- Το οδικό δίκτυο της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούμε να το διακρίνουμε σε πρωτεύον εθνικό δίκτυο [POS\_OD\_1], σε δευτερεύον εθνικό δίκτυο [POS\_OD\_2] και σε τοπικό εθνικό δίκτυο [POS\_OD\_3].

### 4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Στην παράγραφο αυτή επιτυγχάνεται μια πρώτη επαφή με τα δεδομένα. Ο σκοπός είναι, πέρα από την απλή απεικόνιση ορισμένων μεταβλητών, να εντοπιστούν και οι ομάδες, που διαθέτουν παρόμοια χαρακτηριστικά τόσο στις τιμές των δεδομένων όσο και στη χωρική τους διάσταση. Ο εντοπισμός των ομάδων επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της ομαδοποίησης (cluster analysis), στην οποία όλα τα δεδομένα κατανέμονται σ' έναν αριθμό ομάδων, που επιλέγεται από την αρχή, και κάθε μια ερμηνεύεται από μια τιμή για την μεταβλητή, η οποία αποτελεί και το κέντρο της ομάδας. Στόχος αυτής της διαδικασίας είναι, με τη βοήθεια των μεταβλητών, να περιγραφεί η γενική εικόνα της περιοχής μελέτης αλλά και το κατά πόσο ο χώρος είναι δυνατόν να επηρεάσει τις μεταβλητές. Η παρουσίαση των μεταβλητών γίνεται με την εξαγωγή οπτικοποιημένων χαρτών, έτσι ώστε να

γίνεται αντιληπτή η ταυτότητα των επιμέρους περιφερειών και να προσδιοριστεί ο χαρακτήρας τους.

Στην πρώτη κατηγορία των μεταβλητών, δηλαδή στις δημογραφικές, περιλαμβάνεται ο συνολικός πληθυσμός καθώς και η πυκνότητα του πληθυσμού ανά περιφέρεια.

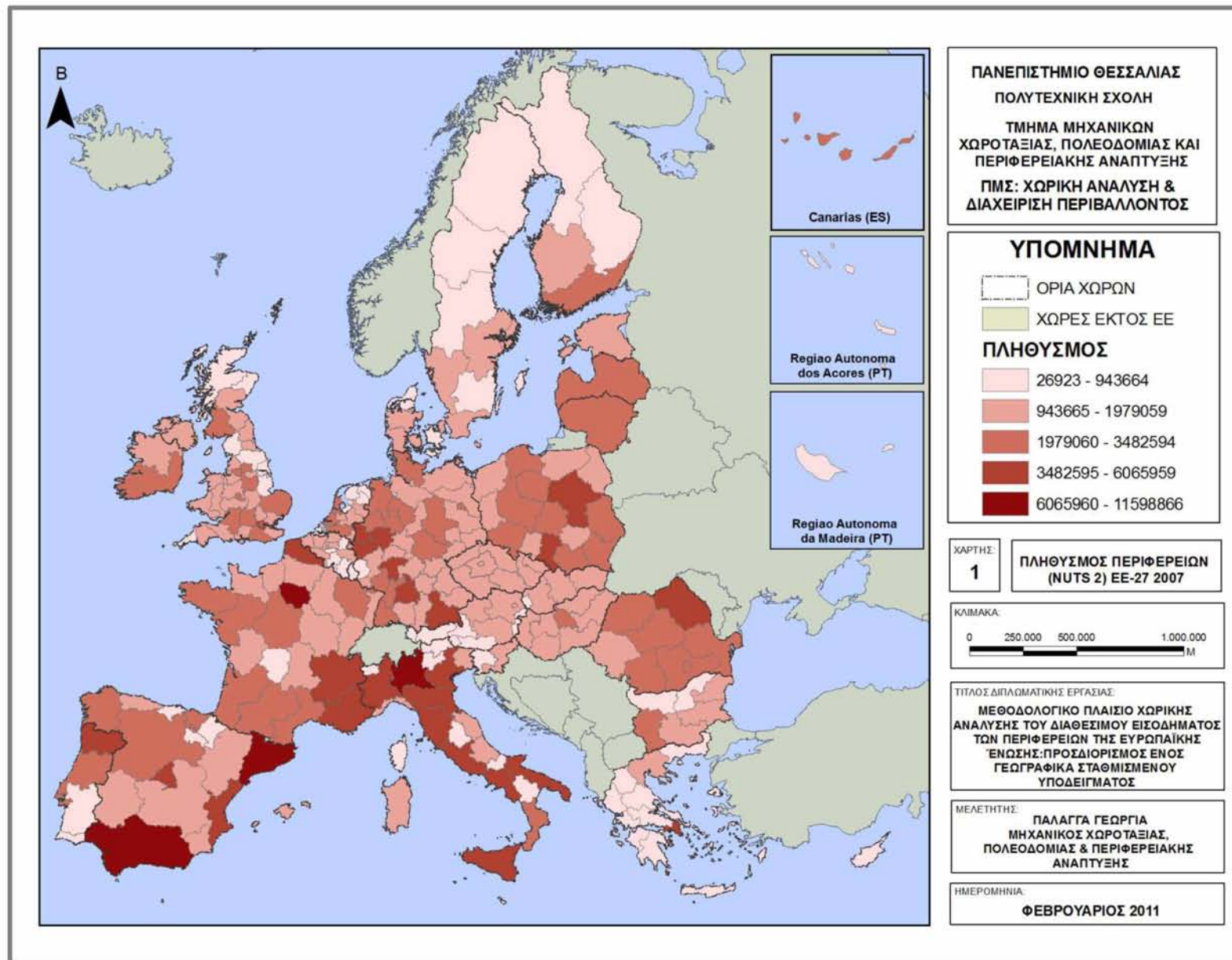
Συγκεκριμένα στον ακόλουθο χάρτη (Χάρτης 1) παρουσιάζεται ο συνολικός πληθυσμός για το σύνολο των περιφερειών των 27 κρατών – μελών της ΕΕ.

Όσον αφορά τη γενική εικόνα του ευρωπαϊκού χώρου θα μπορούσαμε να πούμε ότι σε γενικές γραμμές κυριαρχούν οι μεσαίες τιμές του πληθυσμού. Οι μεγαλύτερες τιμές (μεγαλύτερες από 6 εκατ.) συγκεντρώνονται κυρίως στις πρωτεύουσες ή στα μεγάλα οικονομικά κέντρα των περιφερειών. Συγκεκριμένα αναφερόμαστε, στις περιφέρειες της Ανδαλουσίας (Μαδρίτη) και της Καταλονίας (Βαρκελώνη) στην Ισπανία, στη Λομβαρδία (Μιλάνο) της Ιταλίας καθώς και στην περιφέρεια του Παρισιού στην Γαλλία. Υψηλές τιμές του πληθυσμού συγκεντρώνονται επίσης στη νότια πλευρά της ΕΕ και κυρίως στα παράλια της Μεσογείου (Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία). Παρόμοια εικόνα παρατηρείται και στη βορειοανατολική πλευρά του ευρωπαϊκού χώρου (Ρουμανία, Πολωνία). Παρατηρούμε ότι η Κεντρική Ευρώπη, εκτός από ορισμένες περιφέρειες της Γερμανίας στα δυτικά της χώρας, χαρακτηρίζεται από μεσαίες και κυρίως χαμηλές τάξεις του πληθυσμού. Οι περιφέρειες της Σουηδίας και της Φινλανδίας, στη βόρεια πλευρά της ΕΕ, συγκεντρώνουν τα χαμηλότερα επίπεδα πληθυσμού με εξαίρεση τις περιφέρειες που γειτνιάζουν με τον ηπειρωτικό ευρωπαϊκό χώρο και στις οποίες βρίσκονται οι πρωτεύουσες των χωρών. Αξίζει να αναφέρουμε ότι στις ελληνικές περιφέρειες παρατηρείται έντονα το φαινόμενο της αστικοποίησης, γεγονός που εξηγείται από τις υψηλές τιμές του πληθυσμού στις περιφέρειες της Αττικής και της Κεντρικής Μακεδονίας, στις οποίες βρίσκονται τα δύο μεγαλύτερα οικονομικά κέντρα της Ελλάδας. Ο υπόλοιπος ελλαδικός χώρος χαρακτηρίζεται από χαμηλές τιμές του πληθυσμού.

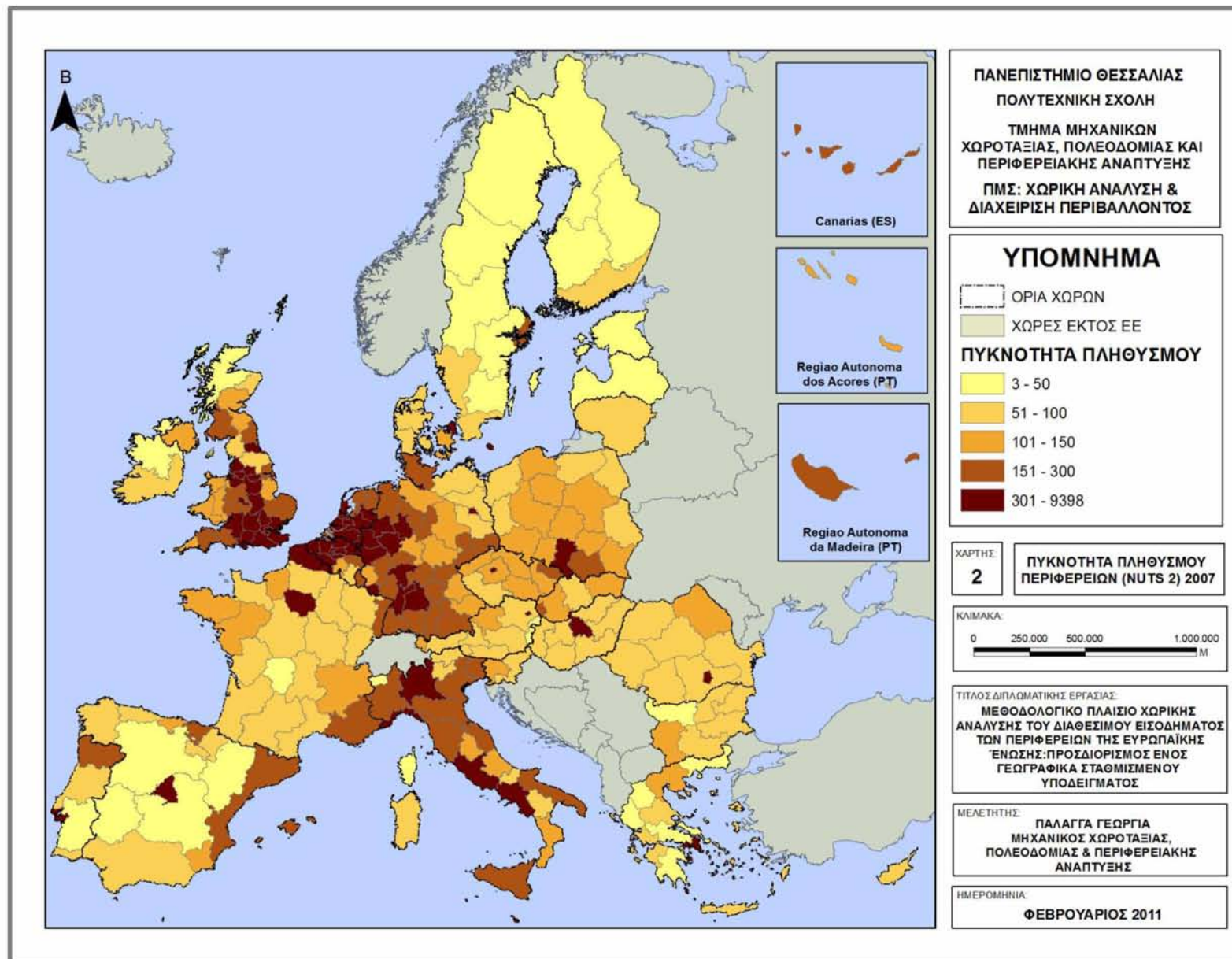
Ο Χάρτης 2 απεικονίζει την πυκνότητα του πληθυσμού για το ίδιο έτος εξέτασης. Παρατηρούμε ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά πυκνότητας απαντώνται κυρίως στα κεντρικά της Ευρωπαϊκής Ένωσης και συγκεκριμένα στις περιφέρειες της Γερμανίας, του Βελγίου, της Ολλανδίας και της βόρειας Ιταλίας. Παρόμοια

κατάσταση αντιμετωπίζουν και οι νότιες περιφέρειες του Ηνωμένου Βασιλείου καθώς και εκείνες που περιλαμβάνουν τις πρωτεύουσες των χωρών, πράγμα που δικαιολογεί και τα υψηλά ποσοστά πυκνότητας. Στον υπόλοιπο ευρωπαϊκό χώρο παρατηρούνται μεσαία και χαμηλά ποσοστά.



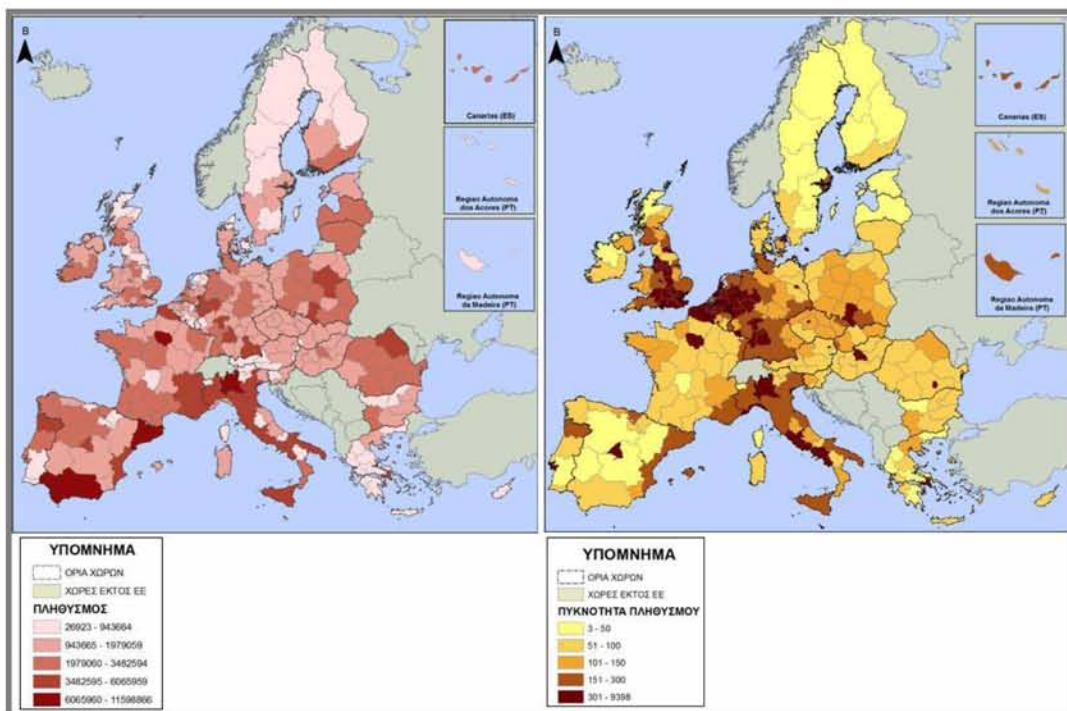






Στην ακόλουθη εικόνα επιχειρείται μια σύγκριση του πληθυσμού και της πυκνότητας. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια σχετική ταύτιση ανάμεσα στις υψηλές τιμές και των δύο μεταβλητών κυρίως στις περιφέρειες που βρίσκονται οι πρωτεύουσες των χωρών. Έντονη διαφορά φαίνεται να υπάρχει στις περιφέρειες της Γερμανίας, Ολλανδίας και Βελγίου, οι οποίες, αν και έχουν σχετικά χαμηλές τιμές πληθυσμού, η πυκνότητά τους είναι πολύ μεγάλη. Παρόμοια κατάσταση συναντάμε και στην ανατολική Ευρώπη, που αν και ο πληθυσμός του είναι αρκετά υψηλός τα ποσοστά πυκνότητας βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα.

**Εικόνα 2:** Σύγκριση πληθυσμού - πυκνότητας


















**Πηγή:** Eurostat 2007, Ιδία επεξεργασία

Δεύτερη κατηγορία μεταβλητών είναι οι κοινωνικές μεταβλητές και συγκεκριμένα το επίπεδο εκπαίδευσης του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ηλικίας 15 ετών και πάνω. Η διαδικασία της ομαδοποίησης αντιστοιχεί τις 267 περιφέρειες σε πέντε ομάδες ανάλογα με τις τιμές των επιμέρους χαρακτηριστικών τους δηλαδή τα ποσοστά στα επίπεδα εκπαίδευσης. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι πέντε ομάδες με τις επιμέρους τιμές τους:



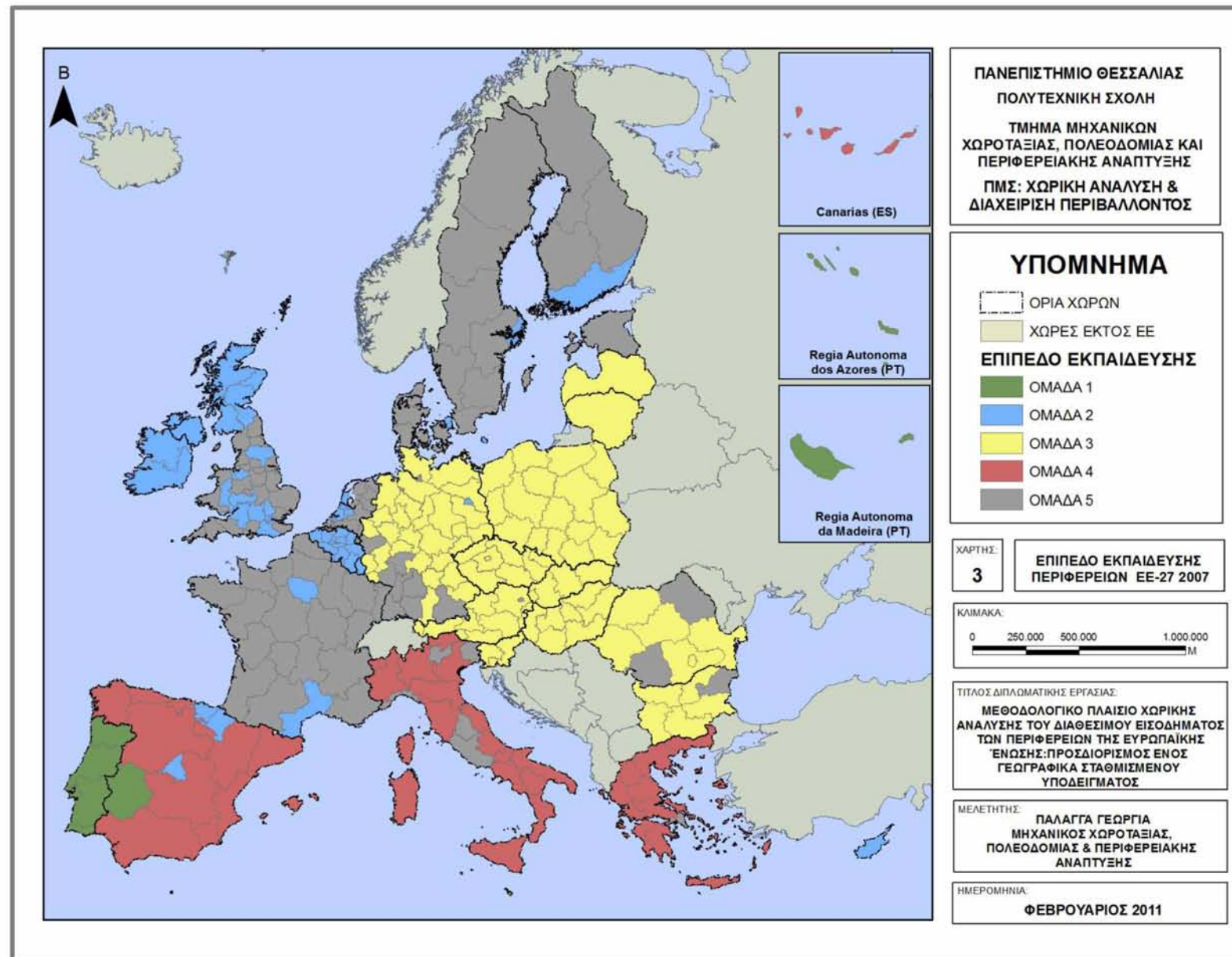
**Πίνακας 3:** Επίπεδο εκπαίδευσης

	1	2	3	4	5
Επίπεδο 5-6 [L56_PERIF]	 0,15	 0,36	 0,20	 0,21	 0,26
Επίπεδο 3-4 [L34_PERIF]	 0,16	 0,40	 0,66	 0,34	 0,49
Επίπεδο 0-2 [L02_PERIF]	 0,69	 0,23	 0,14	 0,44	 0,25
Αριθμός Περιφερειών	9	42	86	44	86

Πηγή: Eurostat 2007, Ιδία επεξεργασία

Η ερμηνεία των τιμών των κέντρων των ομάδων προσδίδει τα χαρακτηριστικά της κάθε μιας. Επομένως, η πρώτη ομάδα (1) χαρακτηρίζεται από υψηλό ποσοστό πρωτοβάθμιας και κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (επίπεδο 0-2) με τα ποσοστά να μειώνονται όσο ανεβαίνει η βαθμίδα. Η ίδια λογική χαρακτηρίζει και την ομάδα τέσσερα (4) με το ποσοστό στο επίπεδο 0-2 να είναι ελαφρώς χαμηλότερο ενώ στις ανώτερες βαθμίδες υψηλότερο. Η δεύτερη ομάδα (2) αποτελεί ίσως την καλύτερη καθώς συγκεντρώνει το υψηλότερο ποσοστό τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (επίπεδο 5-6) με τη δευτεροβάθμια όμως (επίπεδο 3-4) να υπερέχει. Τέλος, η τρίτη (3) και η πέμπτη (5) ομάδα παρουσιάζουν την ίδια εικόνα, με το ποσοστό της δευτεροβάθμιας να υπερτερεί.

Ο Χάρτης 3 υποδηλώνει ότι η τρίτη και η πέμπτη ομάδα, οι οποίες χαρακτηρίζονται από υψηλά ποσοστά δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (επίπεδο 3-4), καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της Ευρωπαϊκής Ένωσης με το υπόλοιπο να συμπληρώνεται από την τέταρτη ομάδα. Χαρακτηριστικό είναι ότι η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει μόνο τις περιφέρειες της Πορτογαλίας, οι οποίες χαρακτηρίζονται από χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης. Αντίθετα, η δεύτερη ομάδα με το υψηλότερο επίπεδο μόρφωσης περιλαμβάνει κυρίως τις περιφέρειες του Ηνωμένου Βασιλείου και της Ιρλανδίας, του Βελγίου, της Ολλανδίας και της Κύπρου αλλά και αρκετές από τις πρωτεύουσες των χωρών. Το αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αναμενόμενο καθώς σε αυτές συναντάμε και υψηλότερο βιοτικό επίπεδο.



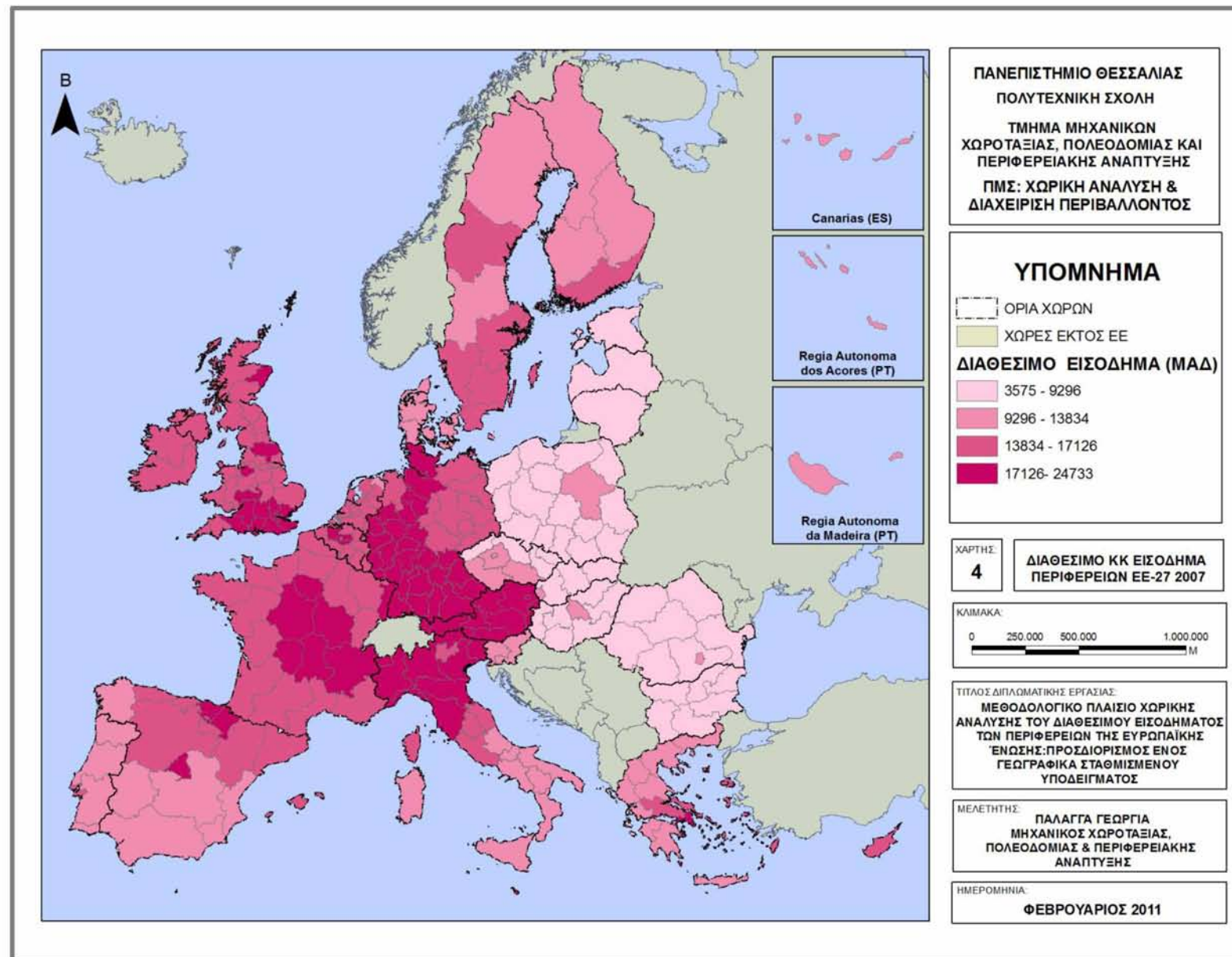
Επόμενη κατηγορία μεταβλητών που μπορεί να περιγραφεί είναι οι οικονομικές μεταβλητές. Στις οικονομικές μεταβλητές ανήκει και η εξαρτημένη μεταβλητή, που μελετάμε, το διαθέσιμο κατά κεφαλήν εισόδημα. Ο Χάρτης 4, που ακολουθεί, παρουσιάζει την εικόνα της κατανομής του εισοδήματος ανά κάτοικο στον ευρωπαϊκό χώρο και στοχεύει στον εντοπισμό πλούσιων και ασθενέστερων οικονομικά περιφερειών.

Παρατηρούμε, επομένως, ότι οι υψηλότερες τιμές του διαθέσιμου εισοδήματος βρίσκονται συγκεντρωμένες στην κεντρική Ευρώπη και περιλαμβάνουν τις περιφέρειες της Αυστρίας, της Γερμανίας, της βόρειας Ιταλίας, ορισμένες του Βελγίου, της Γαλλίας και του Ηνωμένου Βασιλείου. Να προσθέσουμε επίσης ότι στην ίδια κατηγορία ανήκει και η περιφέρεια Αττικής. Αξιοσημείωτο είναι, ότι σχεδόν σε όλο τον ευρωπαϊκό χώρο το διαθέσιμο εισόδημα κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα εκτός από τις περιφέρειες της ανατολικής Ευρώπης (Βουλγαρία, Ρουμανία, Ουγγαρία, Πολωνία, Λετονία, Λιθουανία και Εσθονία), όπου τα επίπεδα του εισοδήματος είναι πολύ χαμηλά.

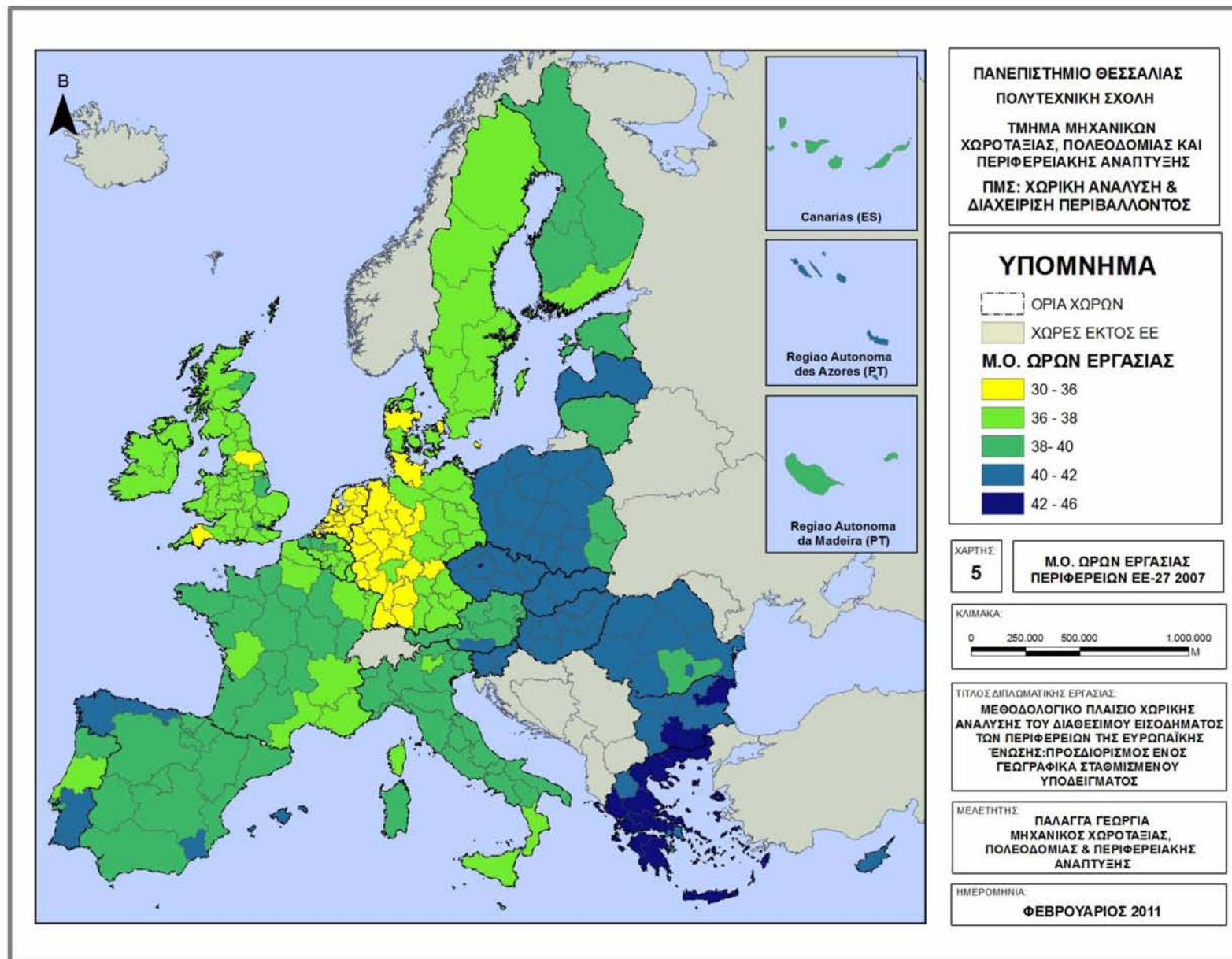
Στην ίδια κατηγορία ανήκει και η μεταβλητή του μέσου όρου των ωρών εργασίας στην κύρια δουλειά, η κατανομή του οποίου φαίνεται στον ακόλουθο χάρτη (Χάρτης 5).

Παρατηρούμε ότι στο μεγαλύτερο τμήμα του ευρωπαϊκού χώρου απαντώνται μεσαίες τιμές των ωρών εργασίας (38- 40 ώρες τη βδομάδα) με εξαίρεση κυρίως τις περιφέρειες της Γερμανίας και της Ολλανδίας που χαρακτηρίζονται από χαμηλότερες τιμές. Οι ίδιες περιφέρειες ανήκουν και στις πιο πλούσιες οικονομικά της Ευρώπης. Τις περισσότερες ώρες εργασίας φαίνεται να έχει η Ελλάδα ακολουθούμενη από τις ανατολικές χώρες. Στις περιφέρειες αυτές, αξίζει να αναφέρουμε, ότι παρατηρήθηκαν και τα χαμηλότερα εισοδήματα.
























Η επαγγελματική κατάσταση των κατοίκων, από την οπτική της θέσης απασχόλησης αποτελεί μια ακόμα μεταβλητή που μελετάται στην εργασία. Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τις πέντε ομάδες που δημιουργούνται καθώς και τις τιμές των κέντρων τους.

**Πίνακας 4:** Θέση επαγγέλματος

	1	2	3	4	5
<b>Εργαζόμενοι [E_PERIF]</b>	 0,50	 0,73	 0,83	 0,56	 0,88
<b>Αυτοαπασχολούμενοι [A_PERIF]</b>	 0,27	 0,24	 0,16	 0,35	 0,11
<b>Βοηθοί οικογένειας [V_PERIF]</b>	 0,23	 0,03	 0,01	 0,09	 0,01
<b>Αριθμός Περιφερειών</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>76</b>	<b>15</b>	<b>142</b>

Πηγή: Eurostat 2007, Ιδία επεξεργασία

Αρχικά παρατηρούμε ότι και στις πέντε ομάδες, η κατηγορία των εργαζομένων είναι εκείνη που υπερτερεί έναντι των άλλων. Συγκεκριμένα, η πρώτη (1) ομάδα, που αποτελείται και από τον μικρότερο αριθμό περιφερειών, περιλαμβάνει τα υψηλότερα ποσοστά των μελών της οικογενειακής επιχείρησης. Υψηλά ποσοστά αυτοαπασχολούμενων απαντώνται στην ίδια ομάδα. Στη δεύτερη (2) ομάδα περιλαμβάνονται κυρίως οι εργαζόμενοι και οι αυτοαπασχολούμενοι, ενώ παρόμοια εικόνα συναντάμε και στην τρίτη (3) ομάδα με τη διαφορά ότι οι βοηθοί στην οικογενειακή επιχείρηση είναι σχεδόν ανύπαρκτοι. Η τέταρτη (4) ομάδα χαρακτηρίζεται από μια σχετική ισοκατανομή των εργαζομένων με τους αυτοαπασχολούμενους, ενώ η πέμπτη (5) ομάδα, που περιλαμβάνει και το μεγαλύτερο αριθμό περιφερειών, χαρακτηρίζεται σχεδόν αποκλειστικά από εργαζόμενους με μικρό ποσοστό συμμετοχής των αυτοαπασχολούμενων.

Χωρικά, από το Χάρτη 6, φαίνεται ότι η τρίτη και η πέμπτη ομάδα καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό του ευρωπαϊκού χώρου, που σημαίνει ότι η μέση επαγγελματική κατάσταση εντοπίζεται κυρίως στην κατηγορία των εργαζομένων με μικρή συμμετοχή των αυτοαπασχολούμενων. Η δεύτερη ομάδα χαρακτηρίζεται πάλι από το συνδυασμό αυτοαπασχολούμενων και εργαζομένων με ελαφρές αυξομειώσεις στα ποσοστά τους, ενώ η τέταρτη ομάδα, που περιλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό των αυτοαπασχολούμενων παρατηρείται



κυρίως στον ελληνικό χώρο. Τέλος, η πρώτη ομάδα με το υψηλότερο ποσοστό βοηθών συναντάται μόνο σε περιφέρειες στη Ρουμανία.

Μια άλλη ομάδα οικονομικών μεταβλητών είναι η οικονομική κατάσταση των κατοίκων από την πλευρά της απασχόλησης. Η ομαδοποίηση των δεδομένων έλαβε χώρα σε τρεις διαφορετικές παρατηρήσεις, το ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ηλικίας 15 ετών και πάνω, το ποσοστό απασχόλησης και το ποσοστό ανεργίας, για να δοθεί έτσι μια γενικότερη εικόνα του ευρωπαϊκού χώρου. Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 5) περιγράφονται οι πέντε ομάδες που δημιουργούνται.

**Πίνακας 5:** Οικονομική κατάσταση

	1	2	3	4	5
Ποσοστό απασχόλησης [POSOST_APASX]	0,66	0,73	0,50	0,66	0,58
Ποσοστό ανεργίας [POSOST_ANERGIAS]	0,12	0,05	0,12	0,06	0,09
Ποσοστό οικονομικά ενεργού πληθυσμού [POS_OIKON_ENERG_15]	0,52	0,52	0,37	0,47	0,43
Αριθμός Περιφερειών	20	96	16	86	49

Πηγή: Eurostat 2007, Ιδία επεξεργασία

Η πρώτη (1) ομάδα φέρει το μεγαλύτερο ποσοστό ανέργων και το υψηλότερο ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού. Παρόμοια εικόνα παρουσιάζεται και στην τρίτη (3) ομάδα με το ποσοστό της απασχόλησης να είναι ελαφρώς μειωμένο και του οικονομικά ενεργού πληθυσμού το μικρότερο. Η δεύτερη (2) ομάδα φέρει το μεγαλύτερο ποσοστό απασχόλησης σε συνδυασμό με το μικρότερο ποσοστό ανεργίας, στην οποία ανήκουν και οι περισσότερες περιφέρειες. Η τέταρτη (4) ομάδα πέρα από μια μικρή αύξηση στο ποσοστό ανεργίας παρουσιάζει την ίδια εικόνα με τη δεύτερη με ελαφρώς μειωμένα ποσοστά στις άλλες δύο μεταβλητές. Τέλος, η πέμπτη (5) ομάδα παρουσιάζει ένα χαμηλό ποσοστό οικονομικά ενεργού πληθυσμού και μια χαμηλή αύξηση της ανεργίας σε σχέση με την προηγούμενη ομάδα.

Χωρικά, (Χάρτης 7) οι περιφέρειες της ανατολικής Γερμανίας και της νότιας Ιταλίας παρουσιάζουν την πιο αρνητική εικόνα, καθώς εκεί συγκεντρώνονται τα υψηλότερα ποσοστά ανέργων. Πιο θετική εικόνα των απασχολούμενων

παρουσιάζεται κυρίως στην κεντρική, δυτική και βόρεια Ευρώπη, αλλά και στην περιφέρεια της Αττικής, όπως είναι αναμενόμενο.

Η απασχόληση ανά τομέα παραγωγής αποτελεί την τελευταία ομάδα των οικονομικών μεταβλητών που περιγράφεται. Ο Πίνακας 6 μας περιγράφει τις ομάδες καθώς και τις τιμές των κέντρων της κάθε μίας.

**Πίνακας 6:** Παραγωγικοί τομείς

	1	2	3	4	5
<b>Πρωτογενής τομέας [A_TOMEAS_PERIF]</b>	0,15	0,40	0,03	0,03	0,01
<b>Δευτερογενής τομέας [B_TOMEAS_PERIF]</b>	0,15	0,10	0,19	0,11	0,07
<b>Τριτογενής τομέας [G_TOMEAS_PERIF]</b>	0,69	0,50	0,78	0,85	0,91
<b>Αριθμός Περιφερειών</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>101</b>	<b>90</b>

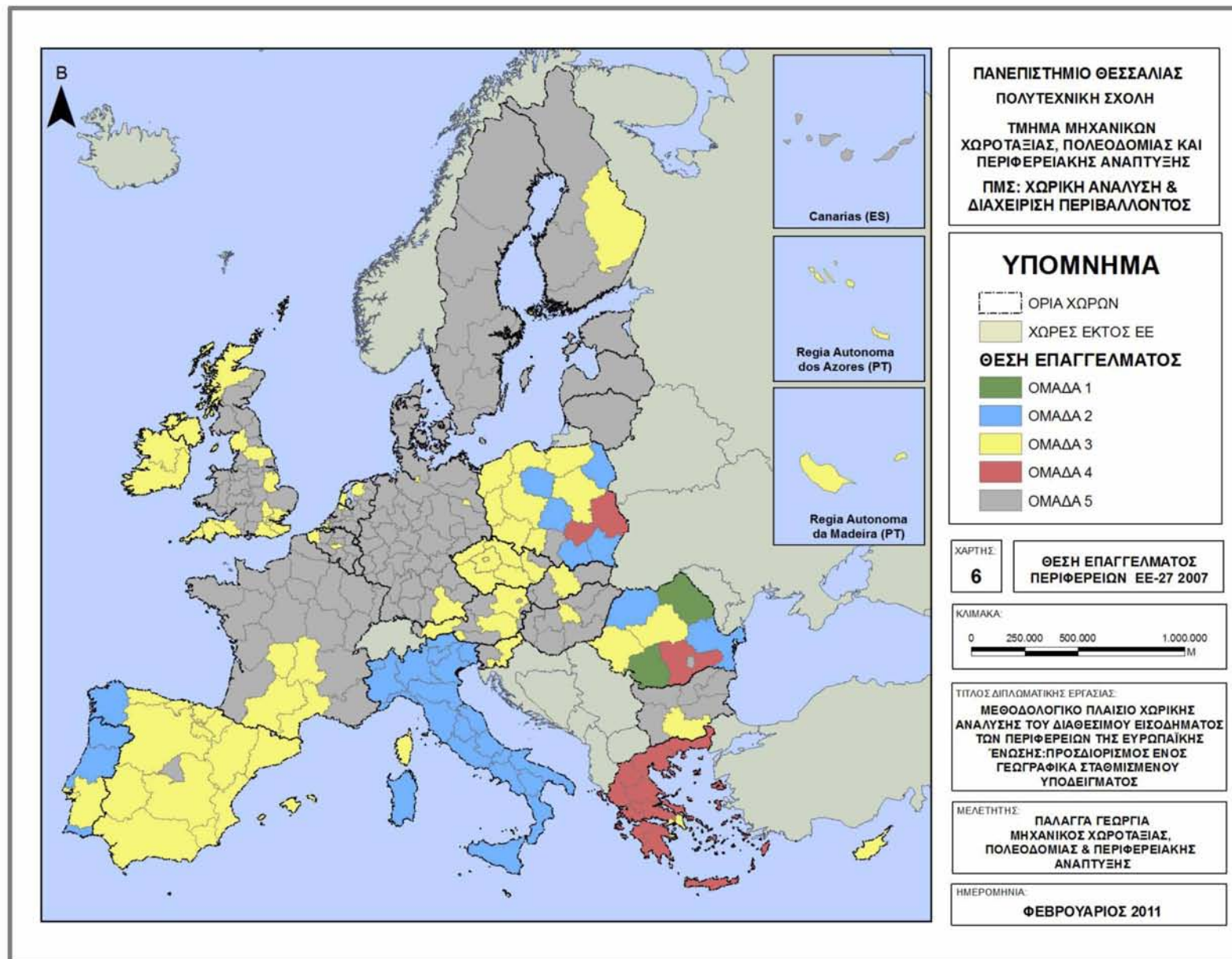
**Πηγή:** Eurostat 2007, Ιδία επεξεργασία

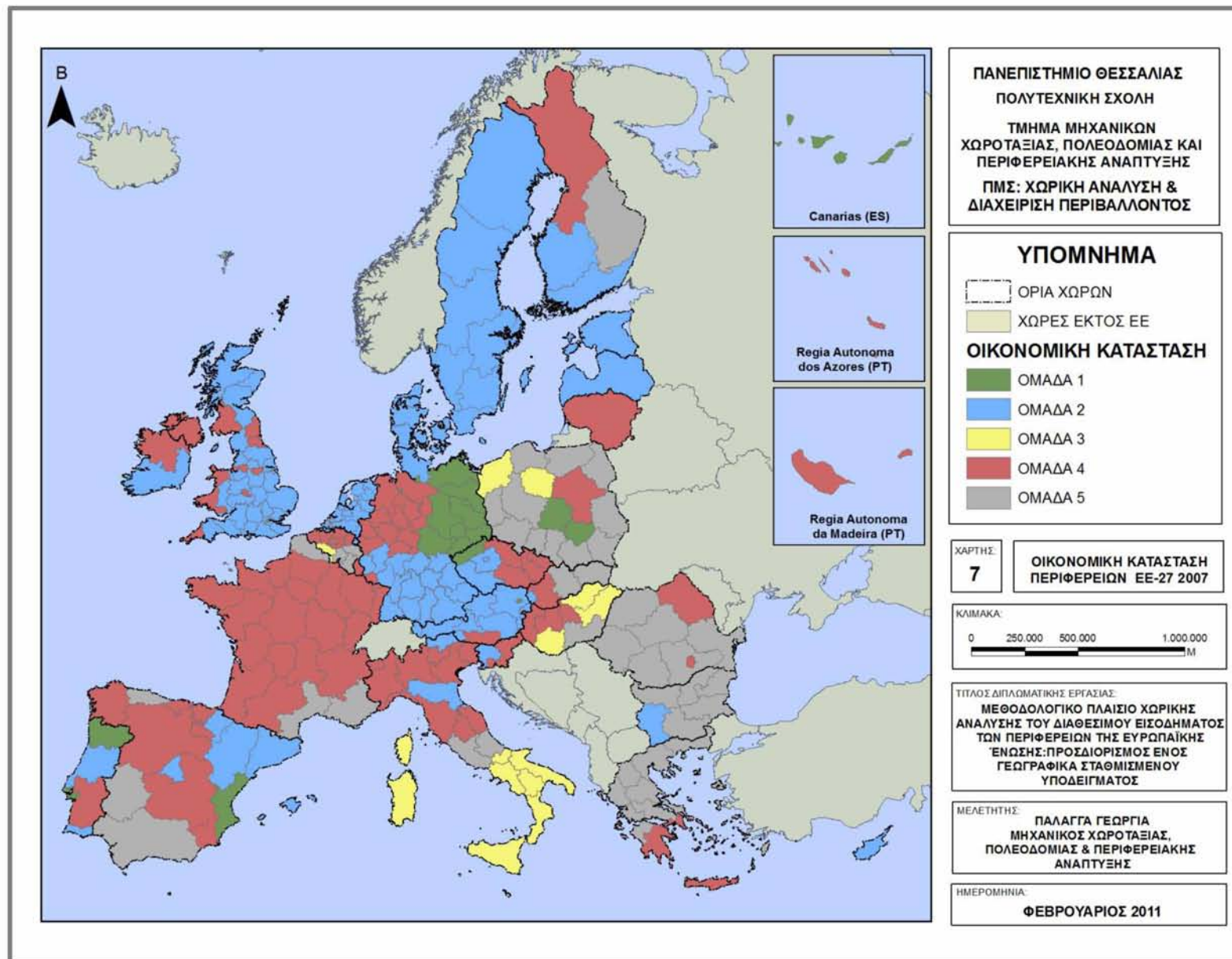
Αναλύοντας τον παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε, ότι όπως είναι λογικό ο τριτογενής τομέας παραγωγής υπερέχει σε όλες τις ομάδες. Η πρώτη (1) ομάδα χαρακτηρίζεται από σημαντικά ποσοστά απασχολούμενων στους δύο πρώτους τομείς παραγωγής, αν και σχεδόν το 70% απασχολείται στον τριτογενή τομέα. Η δεύτερη (2) ομάδα, η οποία περιλαμβάνει μόλις τρεις περιφέρειες, συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό στον πρωτογενή τομέα, ενώ η τρίτη (3) ομάδα το υψηλότερο ποσοστό στο δευτερογενή. Παρόμοια κατάσταση συναντάται και στην τέταρτη (4) ομάδα, που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο αριθμό περιφερειών, με μια μικρή μείωση στον δευτερογενή τομέα. Τέλος, στην πέμπτη (5) ομάδα σχεδόν το 90% των απασχολούμενων απασχολείται στον τριτογενή τομέα παραγωγής με μια σημαντική παρουσία του δευτερογενή. Ο πρωτογενής τομέας παρουσιάζει το χαμηλότερο ποσοστό σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες.

Παρουσιάζοντας χωρικά την παραπάνω ομαδοποίηση (Χάρτης 8), παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη έκταση του ευρωπαϊκού χώρου, με αρκετές εξαιρέσεις στο ανατολικό του τμήμα, καλύπτεται από τις ομάδες τέσσερα και πέντε, στις οποίες το μεγαλύτερο ποσοστό των απασχολούμενων εργάζεται κυρίως στον τριτογενή τομέα με μικρή συμμετοχή του δευτερογενή. Σημαντική παρουσία του δευτερογενή τομέα παρουσιάζεται στην κεντρική και ανατολική Ευρώπη. Αντίθετα, ο

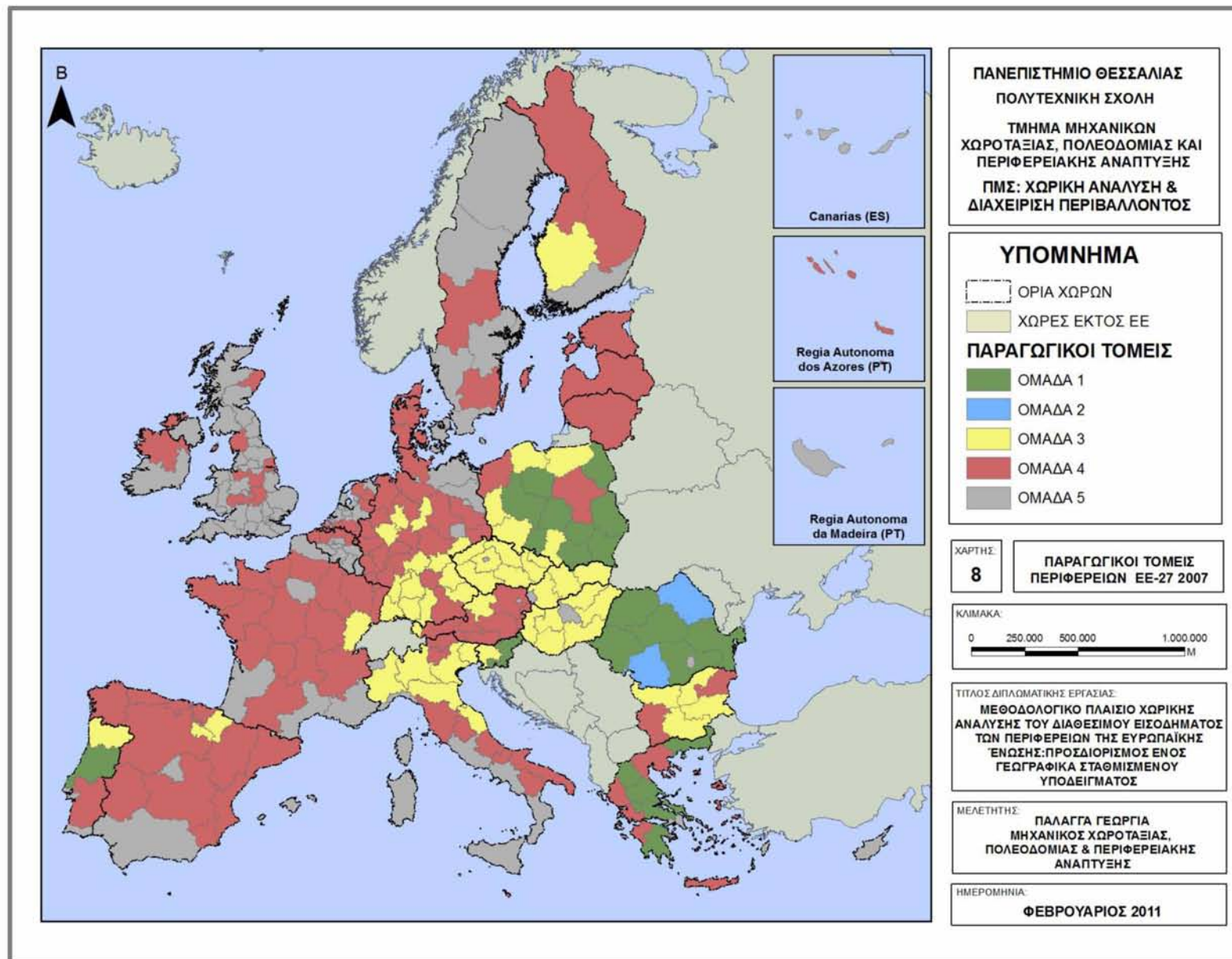
πρωτογενής τομέας περιορίζεται στα ανατολικά και νοτιοανατολικά του χώρου και κυρίως στις περιφέρειες της Ρουμανίας, της Πολωνίας και της Ελλάδας με εξαίρεση τα μεγάλα αστικά κέντρα.











#### 4.4 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο μελετήσαμε τη συμπεριφορά των χωρικών ενοτήτων με τη βοήθεια των μεταβλητών. Στη συνέχεια, εξετάζεται η χωρική συσχέτιση των μεταβλητών για τις ενότητες αυτές. Ο έλεγχος της χωρικής αυτοσυσχέτισης είναι δυνατόν να εντοπίσει περιοχές, των οποίων οι τιμές σχετίζονται με τις γειτονικές τους δίνοντας έτσι καλύτερη ερμηνεία στη συμπεριφορά τους. Μετρώντας το βαθμό της χωρικής αυτοσυσχέτισης των μεταβλητών, μπορούμε να κατανοήσουμε τη χωρική κατανομή και δομή τους, προκειμένου να αναλύσουμε τη γεωγραφική διαφοροποίηση του διαθέσιμου εισοδήματος στις ευρωπαϊκές περιφέρειες.

Ο έλεγχος της χωρικής αυτοσυσχέτισης μπορεί να γίνει με τη βοήθεια τριών δεικτών. Ένα γενικό (global Moran's I) για το σύνολο της περιοχής μελέτης και δύο ειδικούς – τοπικούς (Moran's I και Getis Ord G\*) για τις επιμέρους χωρικές ενότητες. Οι μεταβλητές που εξετάζονται είναι οι ίδιες με αυτές που περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Αρχικά μελετάται ο γενικός δείκτης Moran's I για το σύνολο των μεταβλητών έτσι ώστε να δούμε αν τα δεδομένα παρουσιάζουν χωρική αυτοσυσχέτιση. Οι παρατηρήσεις για το σύνολο των μεταβλητών συγκεντρώνονται στον Πίνακα 7:

**Πίνακας 7:** Χωρική Αυτοσυσχέτιση - Αποτελέσματα γενικού δείκτη global Moran's I

L02_PERIF	0,27	A_PERIF	0,22
L34_PERIF	0,37	WRES_ERGASIAS	0,06
L56_PERIF	0,46	DIATHESIMO_EISODIMA	0,45
SUM_POP	0,06	A_TOMEAS_PERIF	0,18
POP_DENSITY	1,05	B_TOMEAS_PERIF	0,27
POS_OIKON_ENERG_15	0,18	G_TOMEAS_PERIF	0,3
POSOST_APASX	0,23	POS_PED_IMIOR	0,18
POSOST_ANERGIAS	0,11	POS_OD_1	0,15
V_PERIF	0,17	POS_OD_2	0,19
E_PERIF	0,22	POS_OD_3	0,07

Πηγή: Eurostat 2007, Ιδία επεξεργασία

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι όλες οι μεταβλητές παρουσιάζουν θετικούς δείκτες, πράγμα που σημαίνει ότι οι τιμές της κάθε μεταβλητής εμφανίζουν θετική αυτοσυσχέτιση. Το εύρος των τιμών του γενικού δείκτη global Moran's I δείχνει την διαφορά της έντασης του φαινομένου.

Επόμενο βήμα για τον έλεγχο της χωρικής αυτοσυσχέτισης είναι ο υπολογισμός και η απεικόνιση των τοπικών δεικτών Local Moran's I και Getis Ord  $G^*$ . Οι μεταβλητές που επιλέχθηκαν ήταν εκείνες που η τιμή του δείκτη global Moran's I ήταν υψηλή και επομένως παρουσίαζαν χωρική αυτοσυσχέτιση αλλά και εκείνες με χωρικά αποτελέσματα που απαιτούσαν σχολιασμό. Οι υπόλοιπες αποκλείστηκαν λόγω έλλειψης στατιστικής σημαντικότητας.

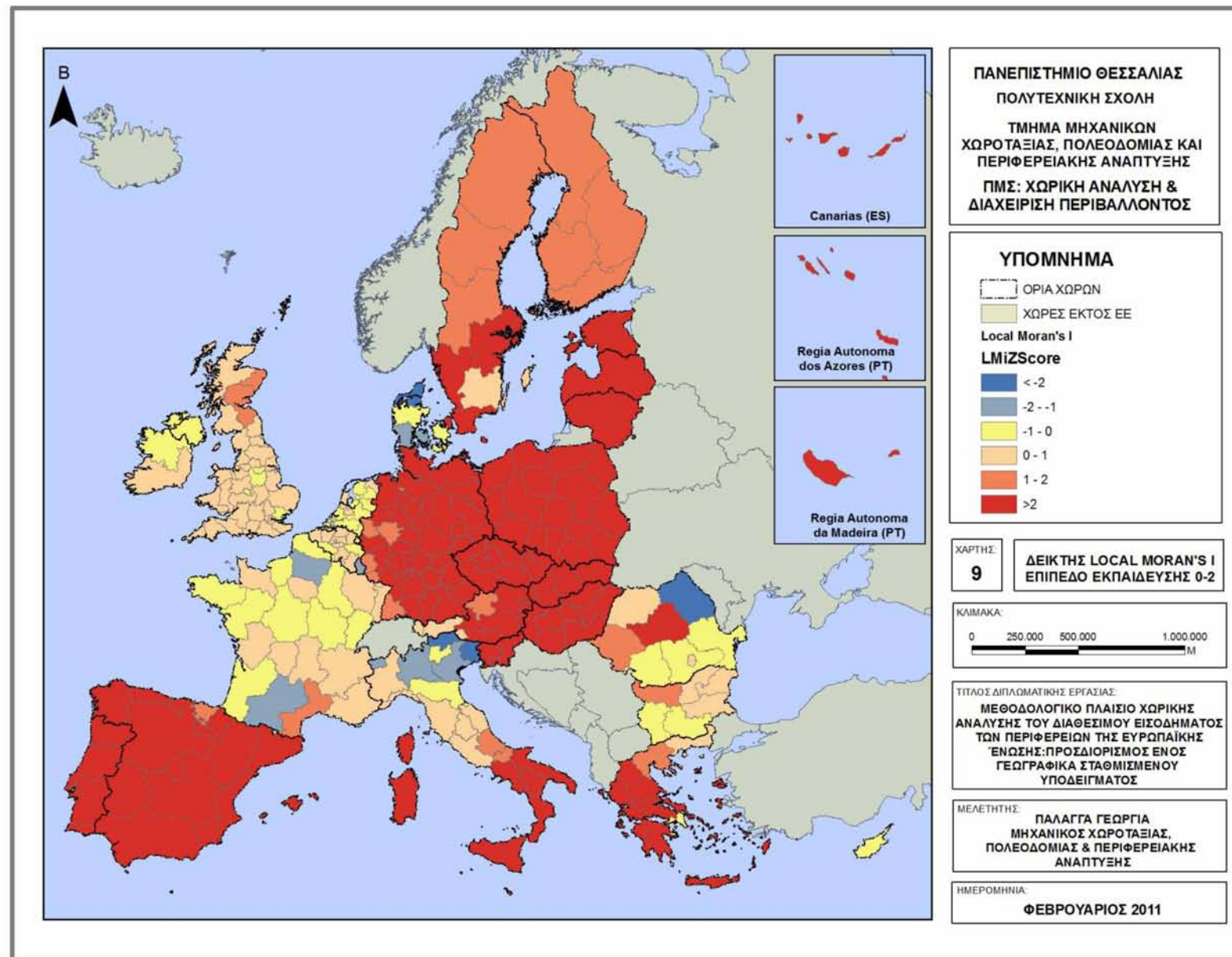
Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο ο τοπικός δείκτης Local Moran's I εντοπίζει οντότητες, που φέρουν τιμές διαφορετικές από τις γειτονικές τους, και οι οποίες είναι δυνατόν να αποτελέσουν δυναμικές περιοχές, ενώ αντίστοιχα ο δείκτης Getis Ord  $G^*$  εντοπίζει την έκταση των οντοτήτων, που περιβάλλονται από παρόμοιες (υψηλές ή χαμηλές) τιμές.

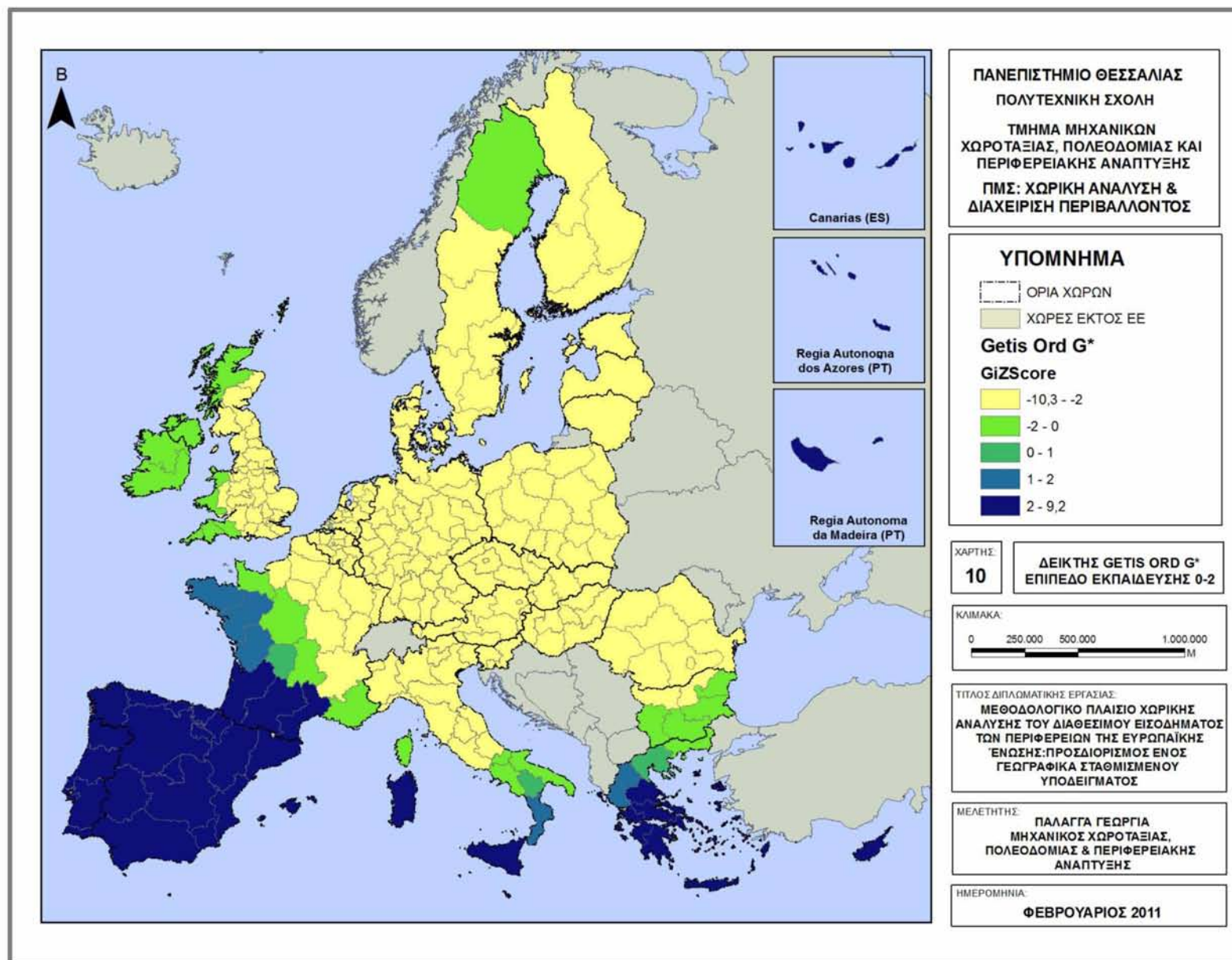
Τα αποτελέσματα των δύο δεικτών για τις μεταβλητές που επιλέχθηκαν είναι η δημιουργία των ακόλουθων χαρτών (Χάρτης 9-26). Η παρουσίαση των δεικτών θα γίνεται ταυτόχρονα για την κάθε μεταβλητή, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η σύγκριση των αποτελεσμάτων τους.

Από την απεικόνιση του πρώτου δείκτη, στο Χάρτη 9, για την μεταβλητή πρωτοβάθμια εκπαίδευση (επίπεδο 0-2), παίρνουμε μια πρώτη εικόνα για τις ομάδες που σχηματίζονται στον ευρωπαϊκό χώρο ανεξαρτήτως τιμής. Παρατηρούμε ότι σχεδόν το σύνολο των περιφερειών σχηματίζουν ομάδες, οι οποίες αποτελούνται από παρόμοιες τιμές (κόκκινη απόχρωση), ενώ αντίθετα λίγες είναι εκείνες οι περιφέρειες, οι οποίες διαφέρουν στην τιμή από τις γειτονικές (μπλε απόχρωση) και αυτές βρίσκονται στη Ρουμανία, στην βόρεια Ιταλία και στη Δανία. Οι υπόλοιπες περιφέρειες με ενδιάμεσες τιμές δεν σχηματίζουν ομάδες.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα του προηγούμενου χάρτη με εκείνον (Χάρτης 10) του δείκτη Getis Ord  $G^*$ , ο οποίος παρέχει την πληροφορία για το είδος της μεταβλητής, δηλαδή αν είναι χαμηλή ή υψηλή, παρατηρούμε ότι σχεδόν το σύνολο των ελληνικών, ισπανικών και πορτογαλικών περιφερειών αποτελούν περιοχές με υψηλές τιμές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ( $>2$ ), ενώ αντίθετα το μεγαλύτερο μέρος του ευρωπαϊκού χώρου χαρακτηρίζεται από χαμηλά ποσοστά της μεταβλητής αυτής ( $<-2$ ).





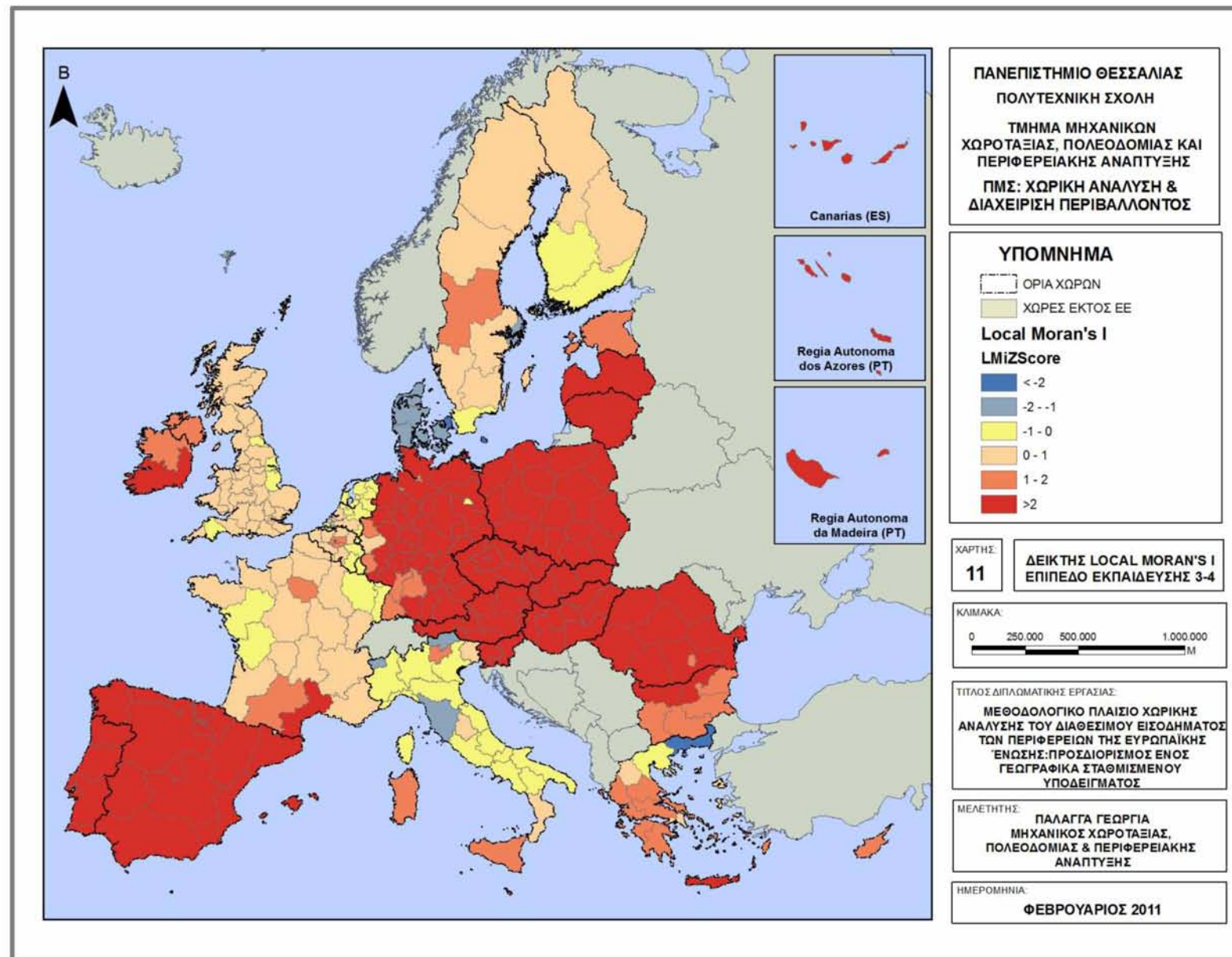


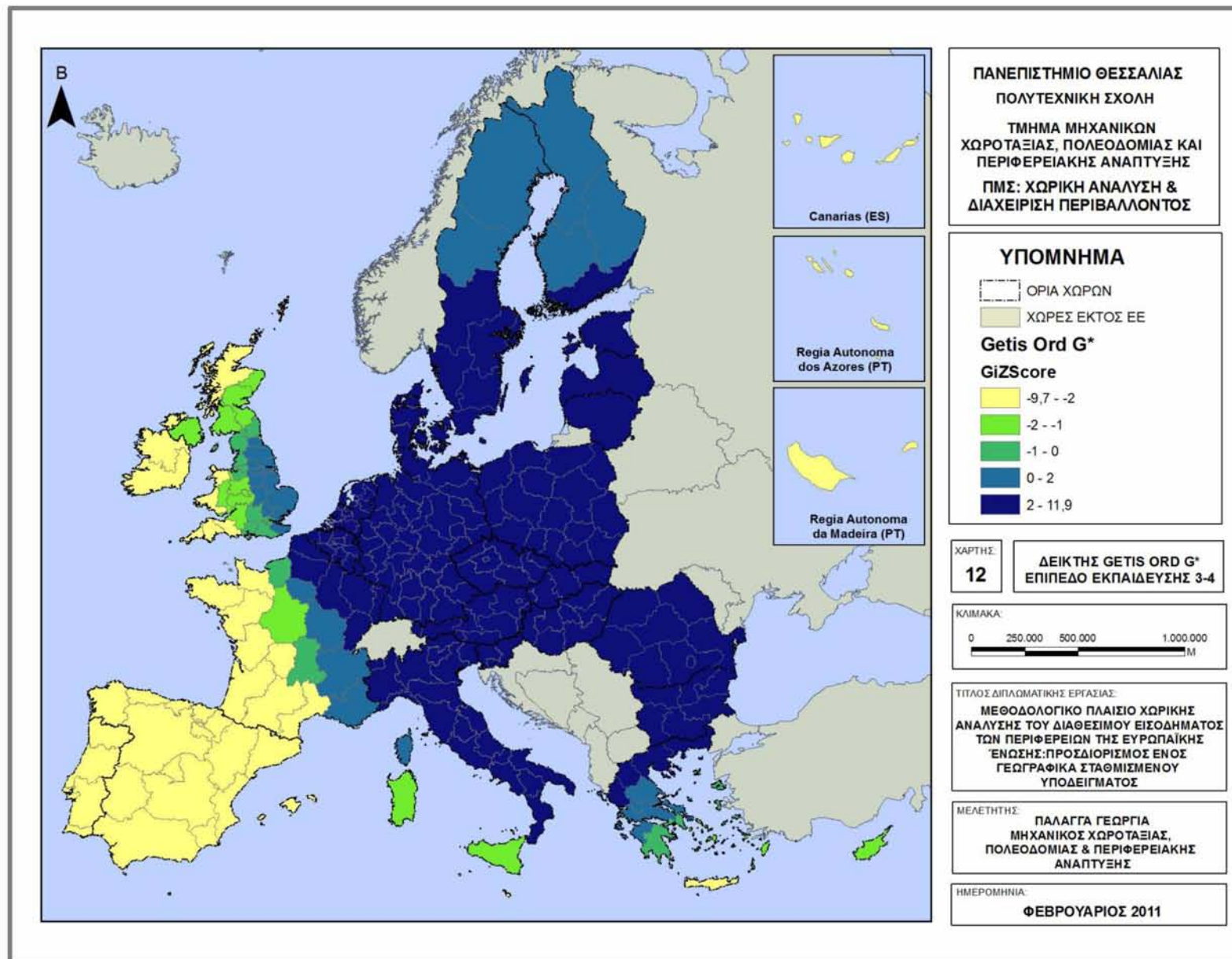
Η χωρική κατανομή της αυτοσυσχέτισης, που αφορά την μεταβλητή δευτεροβάθμια εκπαίδευση (επίπεδο 3-4) απεικονίζεται στους Χάρτες 11 και 12 για τους δείκτες Local Moran's I και Getis Ord G\* αντίστοιχα.

Από τον πρώτο χάρτη παρατηρούμε ότι δημιουργούνται εμφανώς δύο μεγάλες ομάδες, που αποτελούνται από περιφέρειες με παρόμοιες τιμές, μια που εκτείνεται από τη Γερμανία και καλύπτει σχεδόν το σύνολο του ανατολικού χώρου και μια που περιλαμβάνει κυρίως τις περιφέρειες της Ισπανίας και της Πορτογαλίας. Αντίθετα, μόνο ελάχιστες περιφέρειες περιβάλλονται από περιοχές με μεγάλες διαφορές στην τιμή της υπό εξέταση μεταβλητής και αναφερόμαστε στην περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης καθώς και σε μια περιφέρεια νοτιοδυτικά της Δανίας.

Στη συνέχεια, παρατηρώντας τον επόμενο χάρτη (Χάρτης 12) αντιλαμβανόμαστε ότι σχεδόν ολόκληρος ο ευρωπαϊκός χώρος, εκτός από το δυτικό του τμήμα και ορισμένες περιφέρειες στα νότια της Ευρώπης χαρακτηρίζονται από υψηλές τιμές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το αποτέλεσμα αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι ο πληθυσμός στις περιφέρειες αυτές διαθέτει ένα καλό επίπεδο μόρφωσης. Αντίθετα, οι περιφέρειες κυρίως της Ισπανίας, της Πορτογαλίας, της Ιρλανδίας, ορισμένες του Ην. Βασιλείου καθώς και η περιφέρεια της Κρήτης χαρακτηρίζονται από χαμηλές τιμές, γεγονός που μας ανησυχεί καθώς φαίνεται ότι ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός στις περιφέρειες αυτές δεν διαθέτει ούτε το βασικό επίπεδο μόρφωσης.



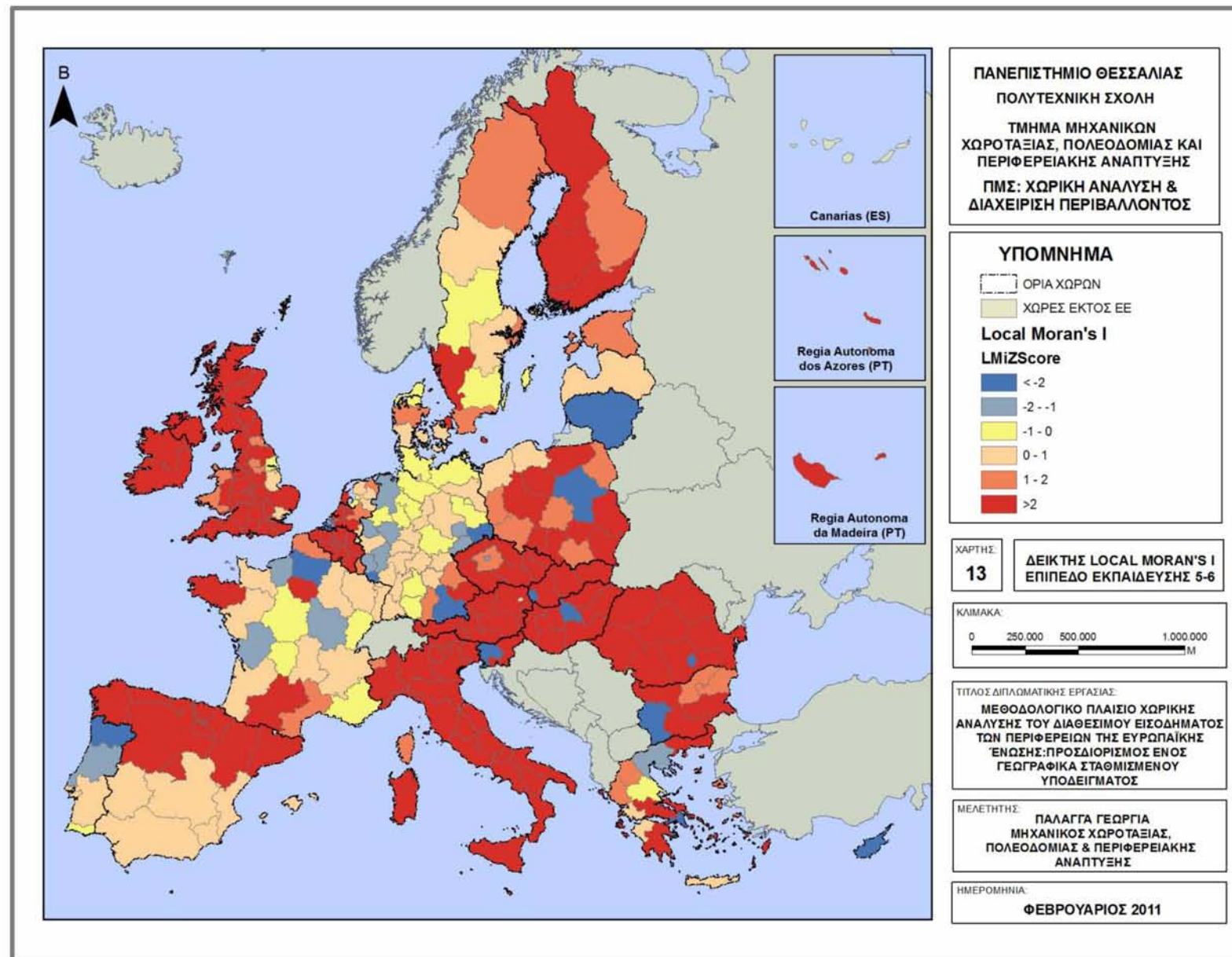


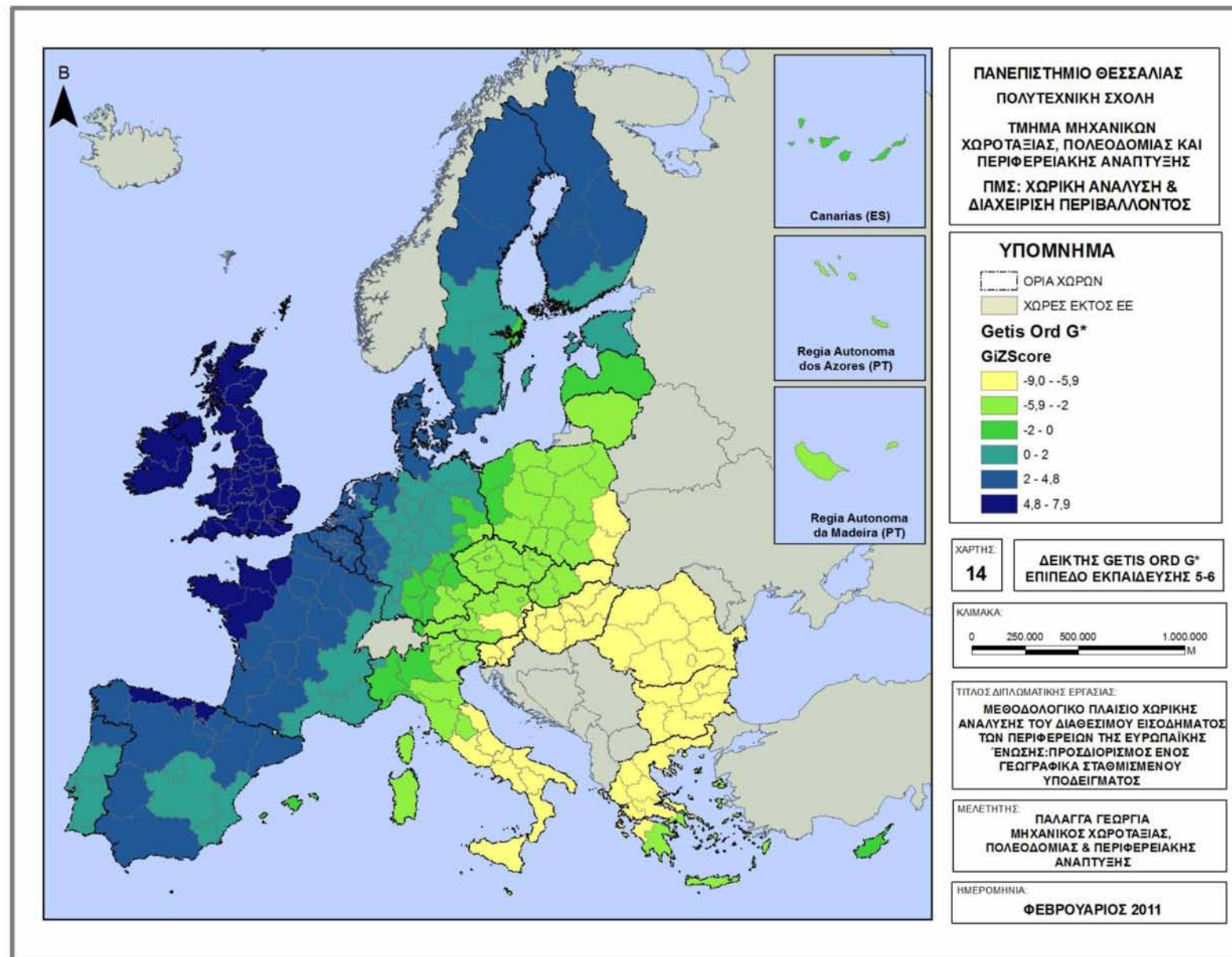




Περνώντας στους Χάρτες 13 και 14 για τους δείκτες της μεταβλητής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (επίπεδο 5-6) παρατηρούμε ότι οι ομάδες, που σχηματίζονται με παρόμοιες τιμές της μεταβλητής είναι διασκορπισμένες σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Συγκεκριμένα περιλαμβάνουν τις περιφέρειες της κεντρικής, νότιας και ανατολικής Ευρώπης. Παρόμοιες ομάδες όμως σχηματίζονται και στις περιφέρειες του Βελγίου, του Ην. Βασιλείου, της Ιρλανδίας αλλά και της βορειοανατολικής Ισπανίας. Αντίθετα, σημαντικό αριθμό περιφερειών έχουν και εκείνες, οι οποίες διαφέρουν σε τιμές από τις γειτονικές τους και αναφερόμαστε σε περιφέρειες νότια και ανατολικά κυρίως του ευρωπαϊκού χώρου.

Στον Χάρτη 14 μπορούμε να εντοπίσουμε την έκταση που καταλαμβάνουν οι περιφέρειες που διαθέτουν υψηλές και χαμηλές τιμές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Από την απεικόνιση παρατηρείται, ότι οι περιφέρειες, των οποίων ο οικονομικά ενεργός τους πληθυσμός χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα μόρφωσης, βρίσκονται συγκεντρωμένες στη βόρεια και βορειοδυτική πλευρά του ευρωπαϊκού χώρου. Δεν είναι τυχαίο, ότι οι περιφέρειες αυτές ανήκουν στην Ισπανία, Γαλλία, Βέλγιο, Ολλανδία, Γερμανία, Ιρλανδία, Ην. Βασίλειο, Δανία, Σουηδία και Φινλανδία καθώς εκεί συγκεντρώνεται ένα μεγάλο πλήθος από τις καλύτερες πανεπιστημιακές σχολές ενώ στο Βέλγιο συγκεκριμένα βρίσκεται και η έδρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Άλλη μια εξήγηση για τη συγκέντρωση μορφωμένων ατόμων στις περιφέρειες αυτές μπορεί να δικαιολογηθεί και από την ύπαρξη ανταγωνιστικών επιχειρήσεων. Στον αντίποδα, μικρή συγκέντρωση μορφωμένων ατόμων παρατηρείται σε ολόκληρη την ανατολική πλευρά της Ευρώπης και συγκεκριμένα στις περιφέρειες της Πολωνίας, Τσεχίας, Σλοβενίας, Ουγγαρίας, Ρουμανίας, Βουλγαρίας και Ελλάδας. Παρόμοια εικόνα συναντάμε και στις νότιες περιφέρειες της ένωσης και κυρίως σε εκείνες της Σλοβακίας, Αυστρίας, κεντρικής και νότιας Ιταλίας.

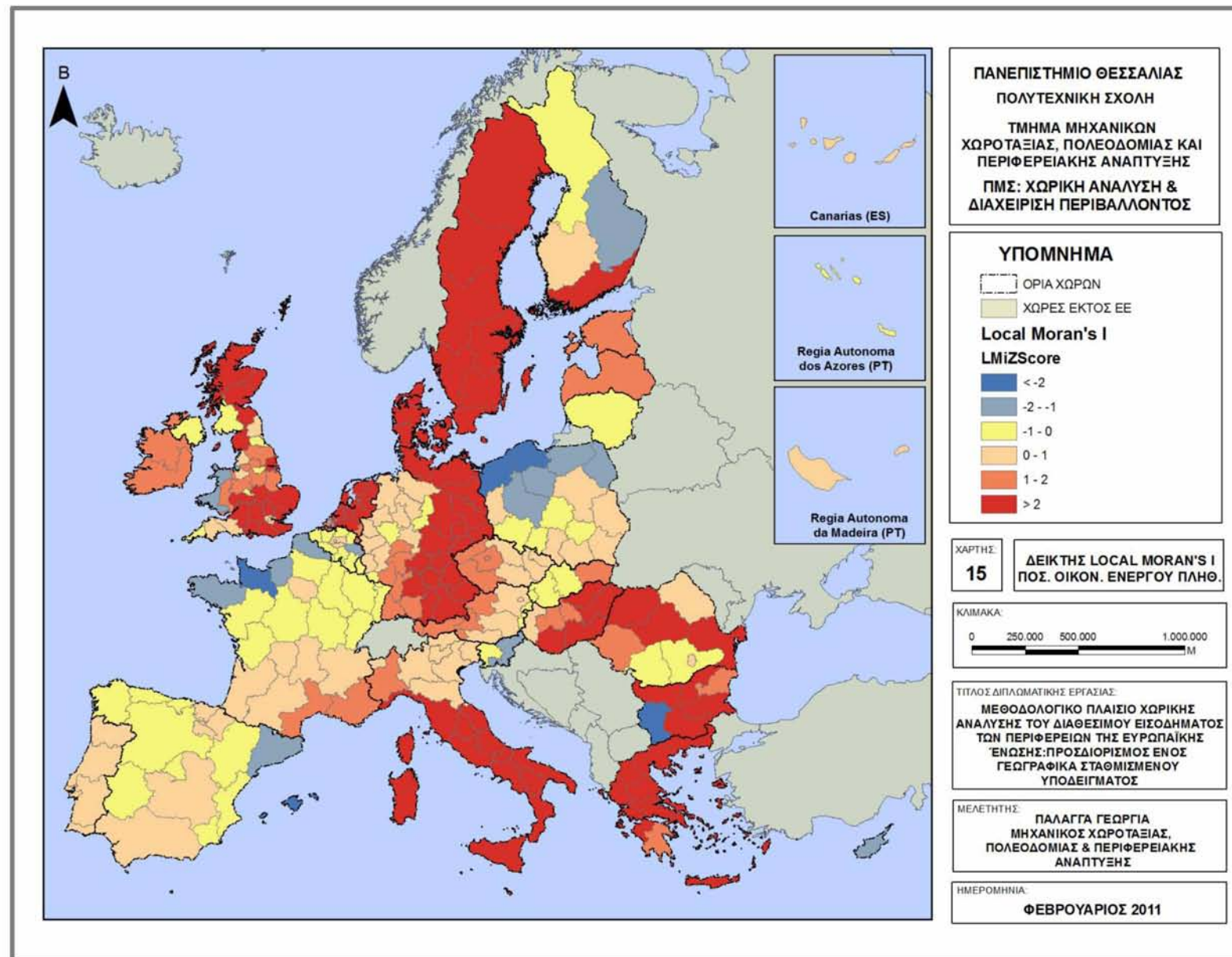




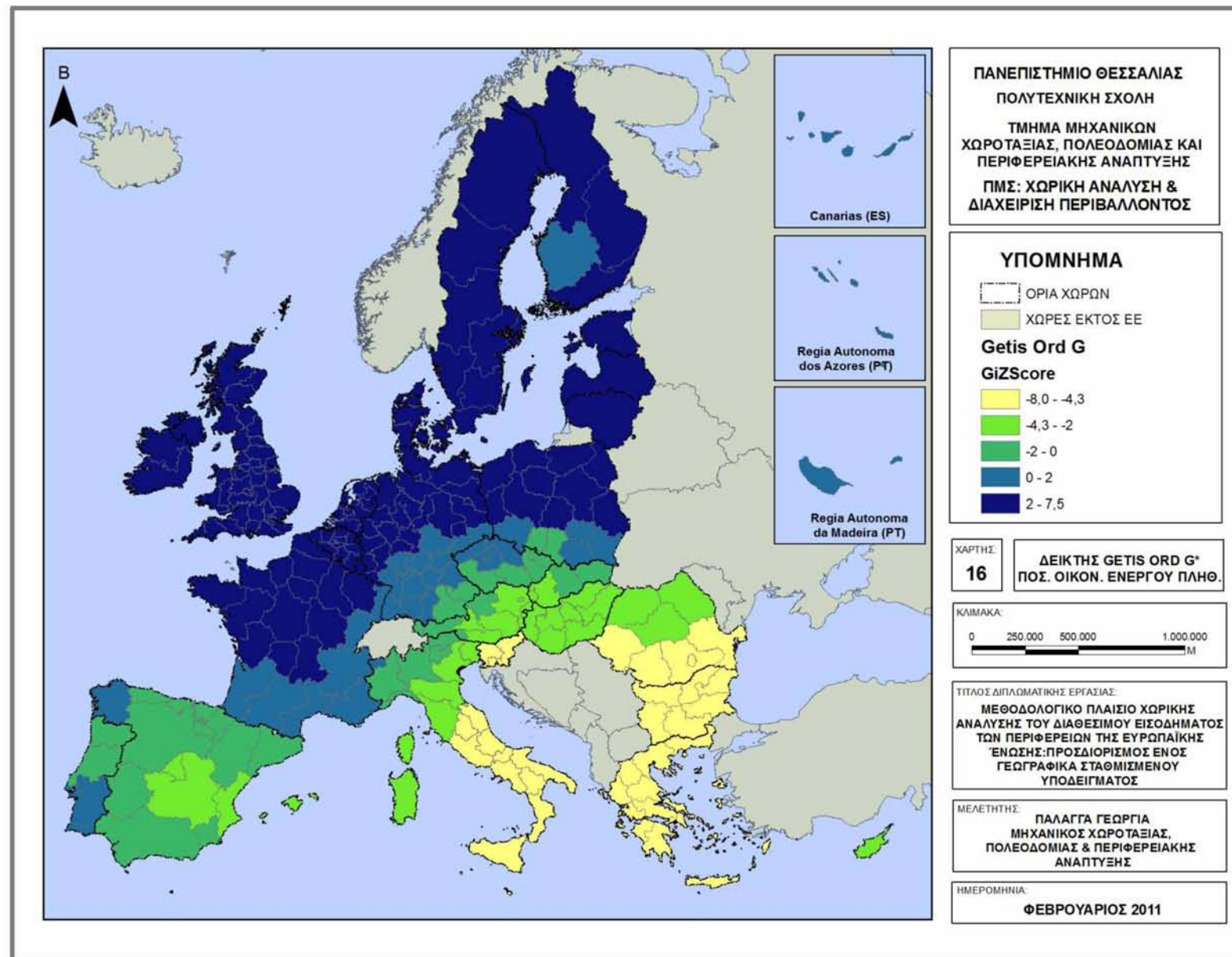
Όσον αφορά τη μεταβλητή οικονομικά ενεργός πληθυσμός, ο Χάρτης 15 για τον δείκτη Local Moran's I μας δείχνει ότι στη Σουηδία, στο Ην. Βασίλειο, στο Βέλγιο, στη Γερμανία, στην Ιταλία καθώς και στην Ελλάδα, στη Βουλγαρία, στη Ρουμανία και στην Ουγγαρία σχηματίζονται ομάδες με παρόμοιες τιμές του οικονομικά ενεργού πληθυσμού. Εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις περιφερειών, που περιβάλλονται από άλλες με έντονες διαφορές στην τιμή (Ρουμανία, Πολωνία, Γαλλία) το μεγαλύτερο μέρος του ευρωπαϊκού χώρου χαρακτηρίζεται από ενδιάμεσες τιμές.

Από την άλλη πλευρά, ο Χάρτης 16, για το δείκτη Getis Ord G\* μας δείχνει ότι οι περιφέρειες στη νότια και νοτιοδυτική Ευρώπη υστερούν σε οικονομικά ενεργούς πολίτες. Αυτό μπορεί και να οφείλεται πολλές φορές στα γεωγραφικά τους χαρακτηριστικά ακόμα και στις βιοτικές συνθήκες που εμφανίζουν καθώς επίσης και στην έλλειψη ανάπτυξης των περιφερειών αυτών. Σε αντίθεση με τις περιφέρειες αυτές, δύο μεγάλες ομάδες με υψηλές τιμές της μεταβλητής εμφανίζονται στα κεντρικά και βόρεια του χώρου καλύπτοντας τις περιφέρειες της Γαλλίας, Ιρλανδίας, Ην. Βασιλείου, Βελγίου, Λουξεμβούργου, Ολλανδίας, Γερμανίας, Δανίας, Σουηδίας, Φινλανδίας, Πολωνίας, Εσθονίας, Λιθουανίας και Λετονίας. Οι περισσότερες από τις περιφέρειες αυτές αποτελούν περιοχές με υψηλή ανάπτυξη και αυτό μπορεί να δικαιολογήσει τις υψηλές τιμές του δείκτη.







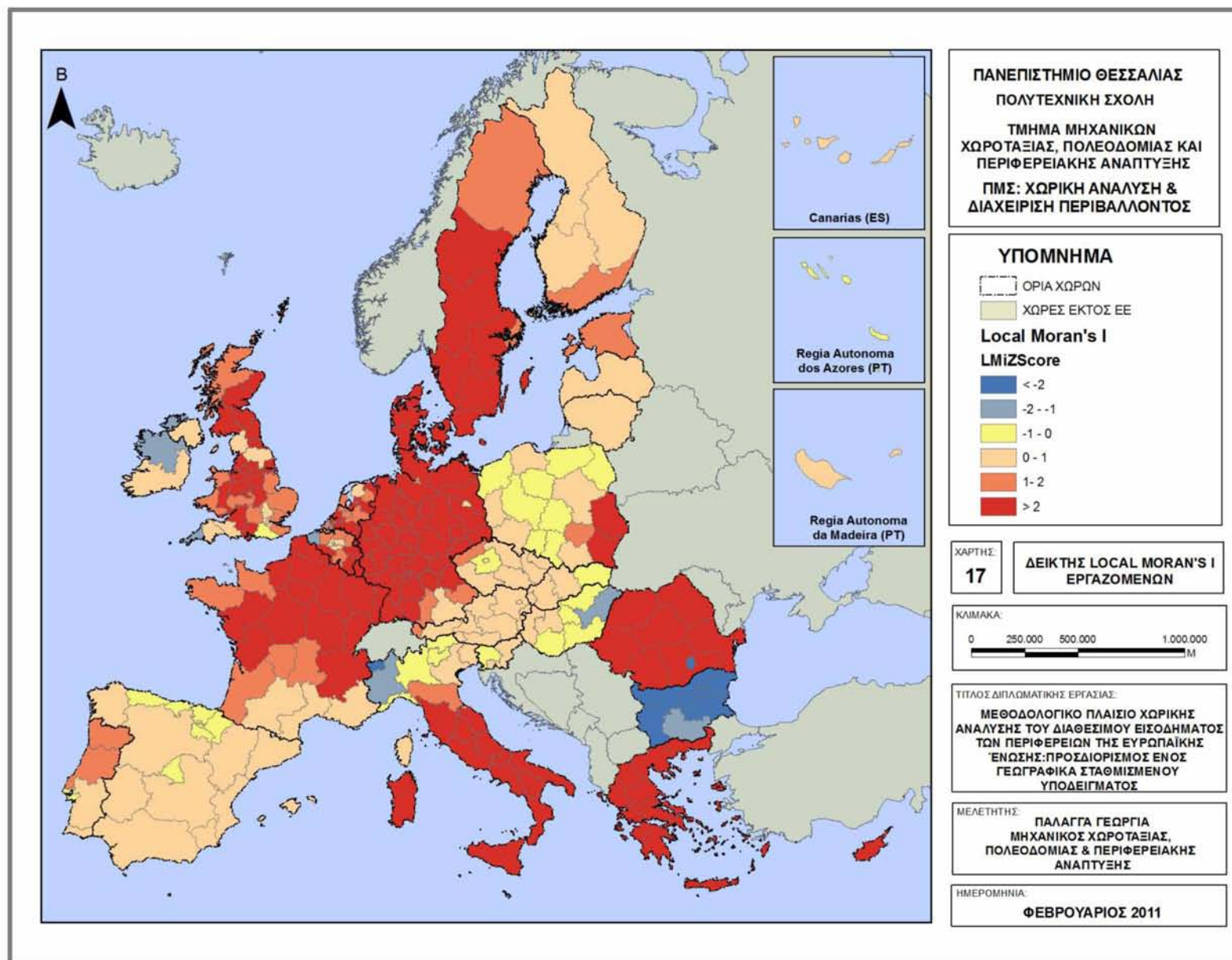


Συνεχίζοντας στο Χάρτη 17 για τους εργαζόμενους, ο τοπικός δείκτης Local Moran's I μας απεικονίζει με κόκκινη απόχρωση τις περιφέρειες με παρόμοιες τιμές, οι οποίες συγκεντρώνονται στην Ελλάδα, στη Ρουμανία, στην Ιταλία, στη Γερμανία, στη Δανία, στη Σουηδία καθώς και ορισμένες στο Ην. Βασίλειο, στο Βέλγιο και στην Ολλανδία. Αντίθετα, μόνο οι περιφέρειες στη Βουλγαρία παρουσιάζουν τιμές που έχουν έντονες διαφορές από τις γειτονικές τους.

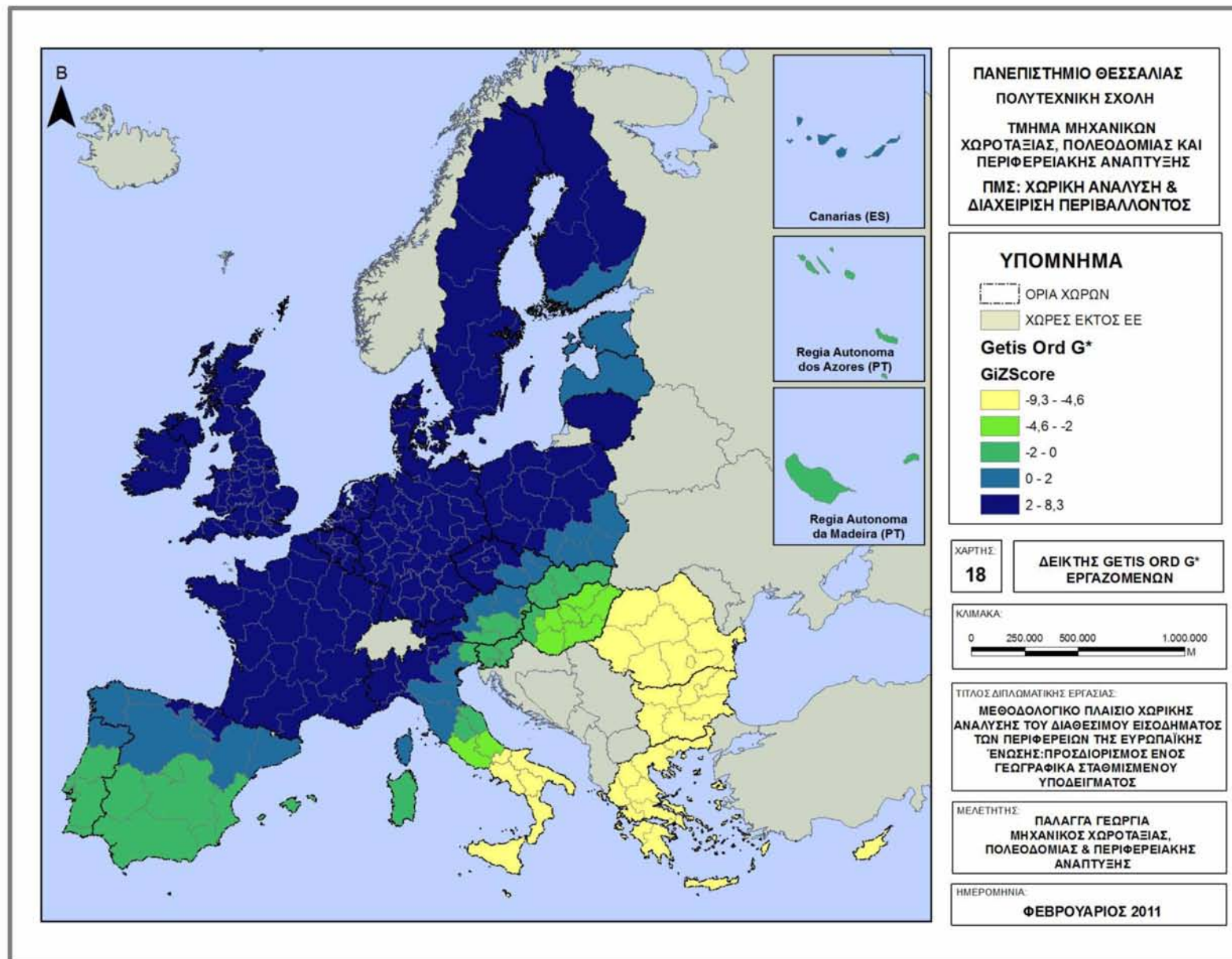
Προχωρώντας την ανάλυσή μας για την ίδια μεταβλητή στο Χάρτη 18, παρατηρούμε ότι ολόκληρος σχεδόν ο ευρωπαϊκός χώρος κατακλύζεται από υψηλές τιμές εργαζομένων, μιας και η μεταβλητή αυτή είναι άμεσα συνδεδεμένη με την παροχή τριτογενών δραστηριοτήτων και επομένως με τα μεγάλα οικονομικά κέντρα. Σε αντίθεση με αυτές, περιφέρειες της Ελλάδας, Κύπρου, Ρουμανίας, Βουλγαρίας, Ουγγαρίας και ορισμένες στη νότια Ιταλία οι εργαζόμενοι κινούνται σε πολύ χαμηλές τιμές.

Οι αυτοαπασχολούμενοι, σύμφωνα με το Χάρτη 19 συγκεντρώνουν ομάδες με παρόμοιες τιμές στη βόρεια πλευρά της Ευρώπης, καλύπτοντας περιφέρειες της Γερμανίας, Δανίας, Σουηδίας, Ολλανδίας, Βελγίου και Γαλλίας, αλλά και στο νότιο και νοτιοδυτικό τμήμα του, αποτελούμενο κυρίως από περιφέρειες της Ιταλίας, Ελλάδας και Ρουμανίας. Ενώ αντίθετα, οι ομάδες με έντονες διαφορές στην τιμή των αυτοαπασχολούμενων από τις γειτονικές τους περιορίζονται στη Βουλγαρία και στην Ιρλανδία.

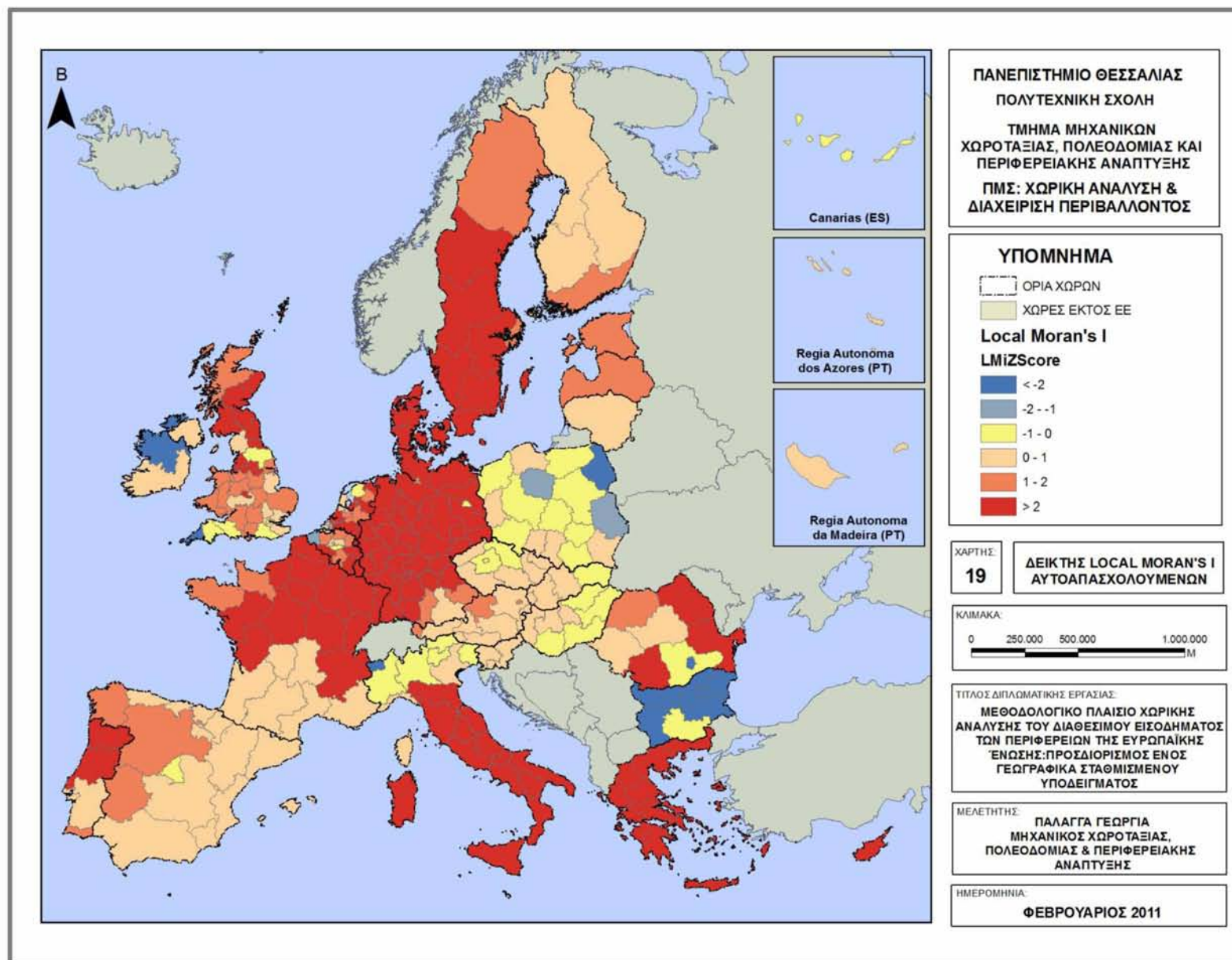
Ο δείκτης Getis Ord  $G^*$  στο Χάρτη 20 εμφανίζει τις ομάδες, στις οποίες ανήκουν οι περιφέρειες που χαρακτηρίζονται από υψηλές τιμές αυτοαπασχολούμενων και περιορίζονται στα νοτιοδυτικά του ευρωπαϊκού χώρου. Στην ομάδα αυτή ανήκουν οι περιφέρειες της Ουγγαρίας, Ρουμανίας, Βουλγαρίας, Ελλάδας, Κύπρου και ορισμένες της νότιας Ιταλίας. Από την άλλη πλευρά, ολόκληρη η κεντρική και βόρεια Ευρώπη χαρακτηρίζεται από χαμηλές τιμές των αυτοαπασχολούμενων, πράγμα που δικαιολογείται λόγω του έντονου ανταγωνιστικού χαρακτήρα που έχουν οι επιχειρήσεις καθιστώντας έτσι αδύνατη τη δημιουργία μικρών επιχειρήσεων. Η εγκατάσταση τέτοιων επιχειρήσεων παραμένει ιδιαίτερα δύσκολη, έχει τοπικό χαρακτήρα και γι' αυτό παρουσιάζεται σε περιφέρειες, που υστερούν σε ανταγωνιστικές επιχειρήσεις.

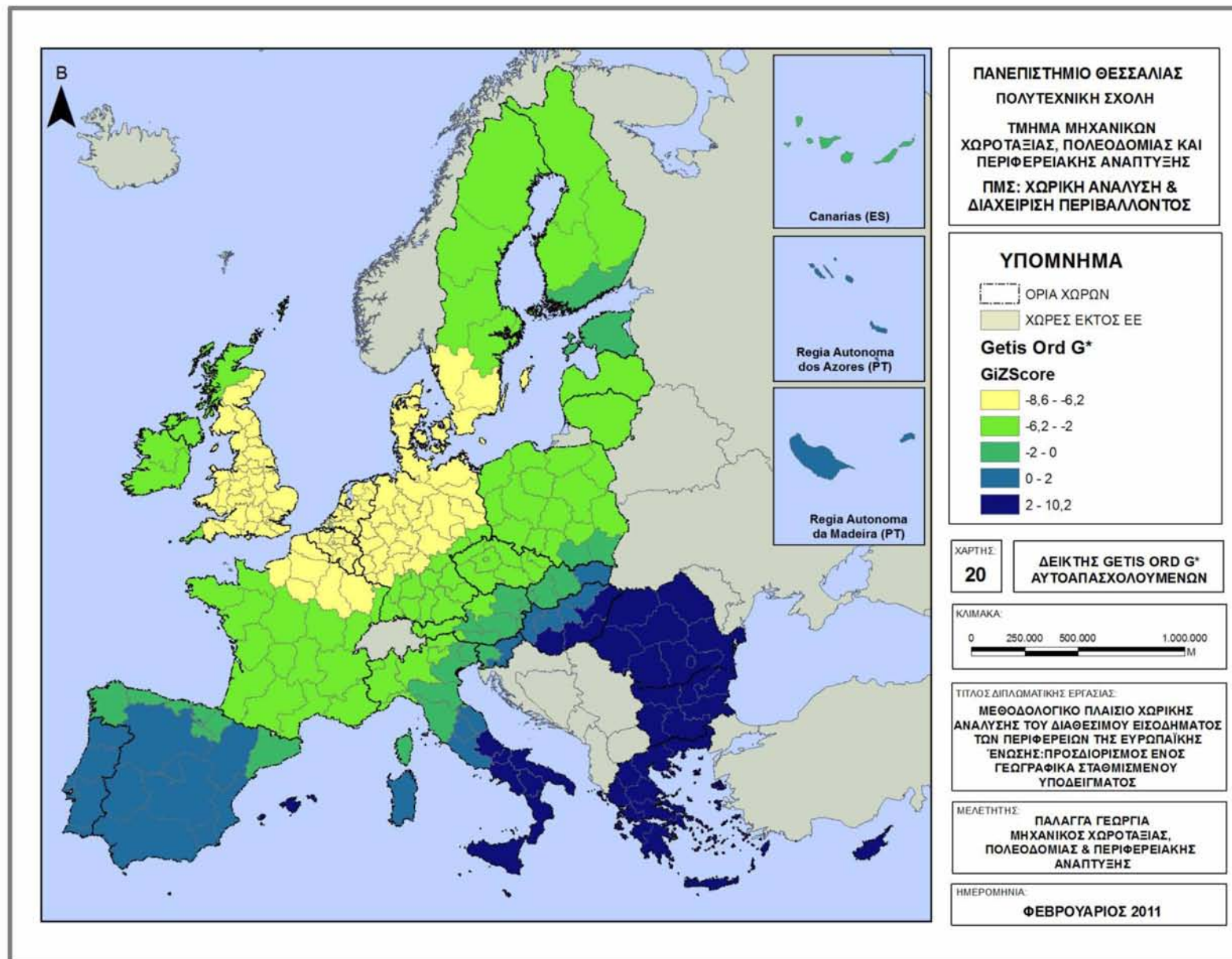










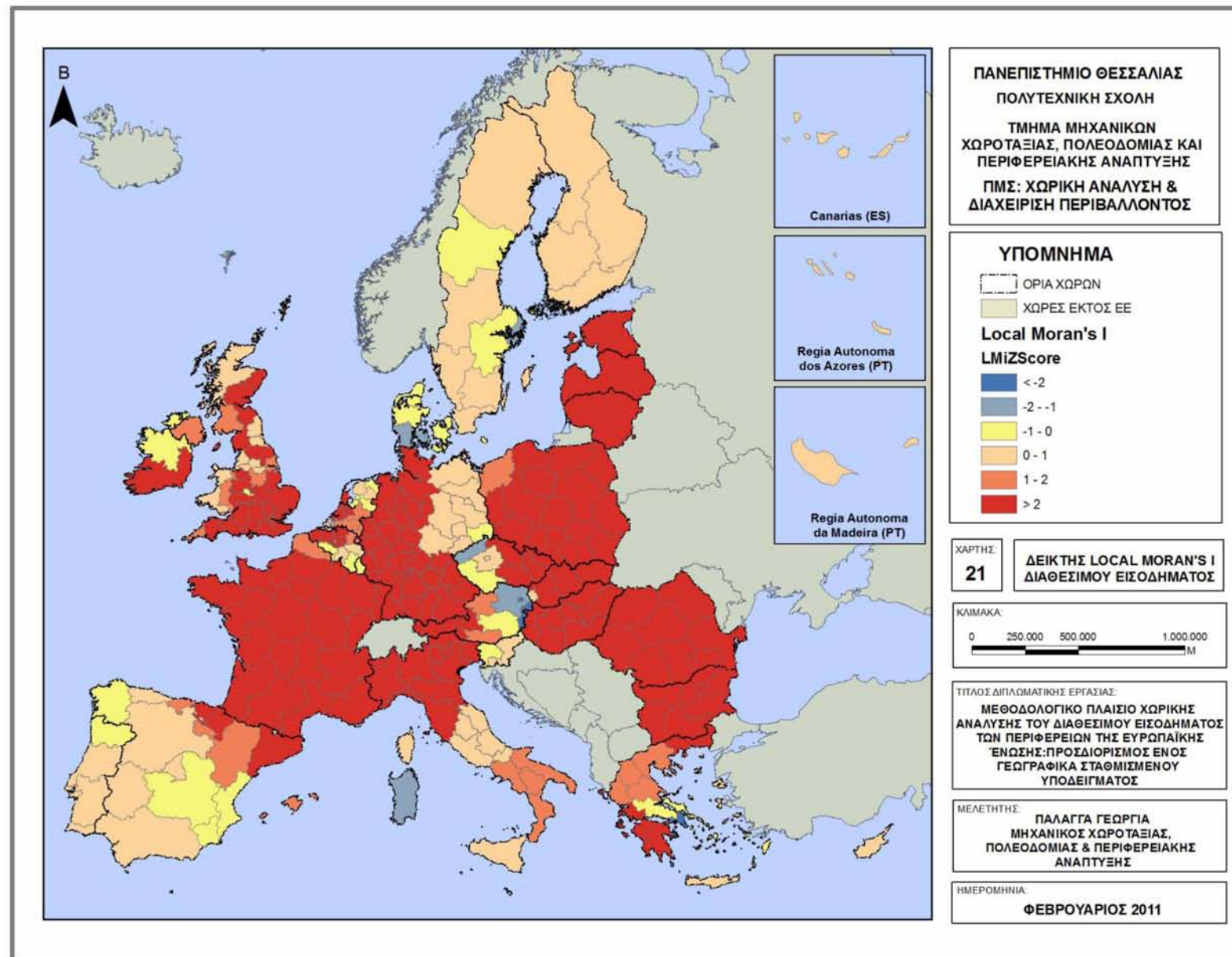


Η χωρική κατανομή της αυτοσυσχέτισης της εξαρτημένης μεταβλητής διαθέσιμο εισόδημα παρουσιάζεται στους ακόλουθους δύο χάρτες (Χάρτης 21 και 22). Παρατηρούμε ότι ο ευρωπαϊκός χώρος έχει ουσιαστικά “κοπεί” στη μέση από δύο μεγάλες ομάδες που παρουσιάζουν υψηλή χωρική αυτοσυσχέτιση της μεταβλητής ανεξαρτήτων μικρών ή χαμηλών τιμών. Οι ομάδες αυτές καλύπτουν από τη μία το δυτικό και νοτιοδυτικό τμήμα της Ευρώπης και από την άλλη το κεντρικό και βόρειο τμήμα της. Μόλις τρεις περιφέρειες, μια η περιφέρεια Αττικής στην Ελλάδα και δύο στην Αυστρία, με τη μια να αποτελεί και την πρωτεύουσα της χώρας (Βιέννη), παρουσιάζουν έντονες διαφορές στην τιμή από τις γειτονικές τους, με αποτέλεσμα να θεωρούνται ακραίες τιμές.

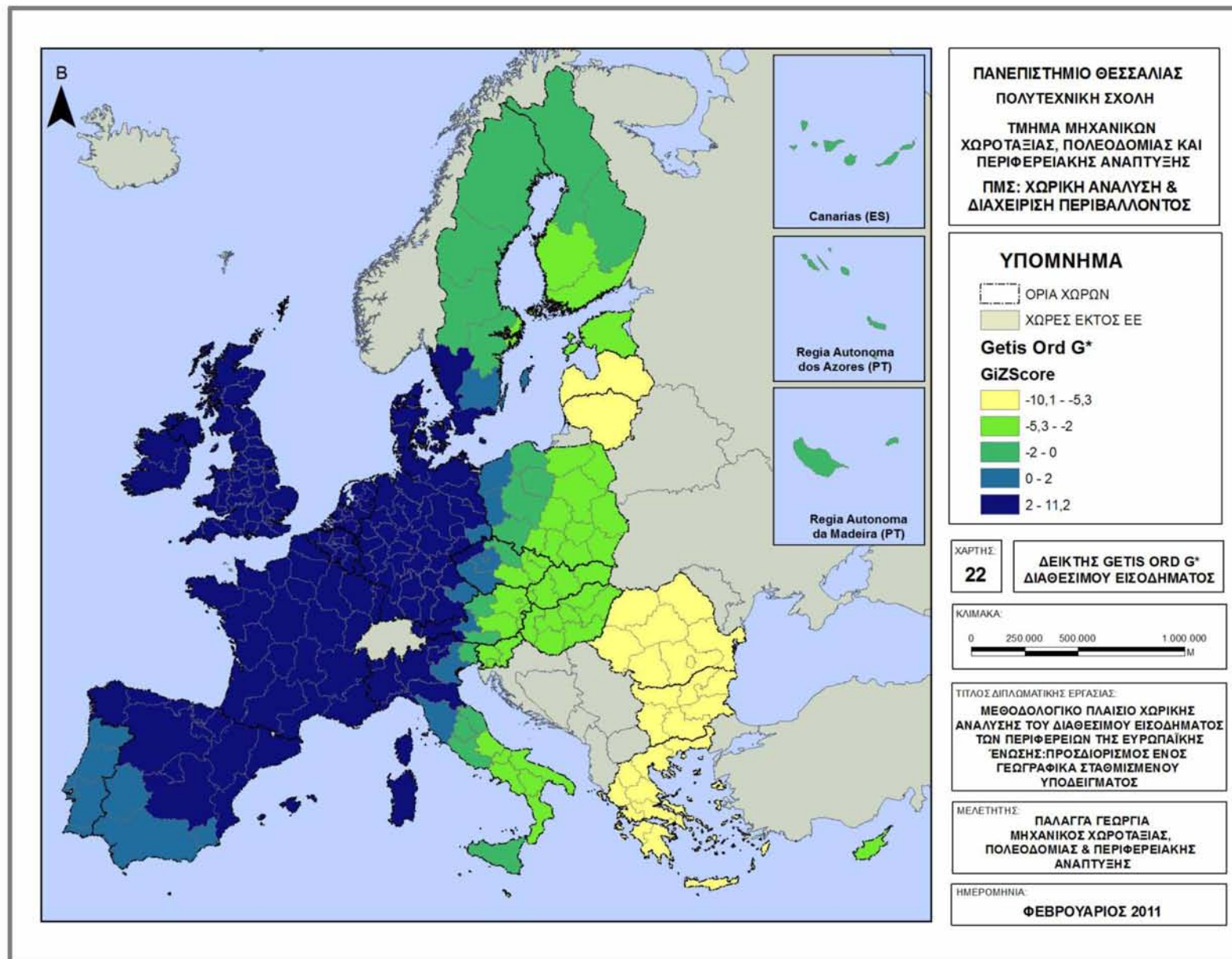
Προχωρώντας στο Χάρτη 22, στον οποίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από το δείκτη *Getis Ord G\**, παρατηρούμε ότι οι περιφέρειες της δυτικής και νοτιοδυτικής Ευρώπης συγκεντρώνουν χαμηλές τιμές της μεταβλητής, καθιστώντας τις έτσι δυσμενέστερες οικονομικά, ενώ αντίθετα η κεντρική και σχεδόν ολόκληρη η ανατολική πλευρά του χώρου αποτελεί μια ομάδα με υψηλές τιμές του διαθέσιμου εισοδήματος. Στις περιφέρειες αυτές στηρίζεται σχεδόν ολόκληρη η οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γεγονός που δικαιολογεί τις αυξημένες τιμές εισοδήματος.

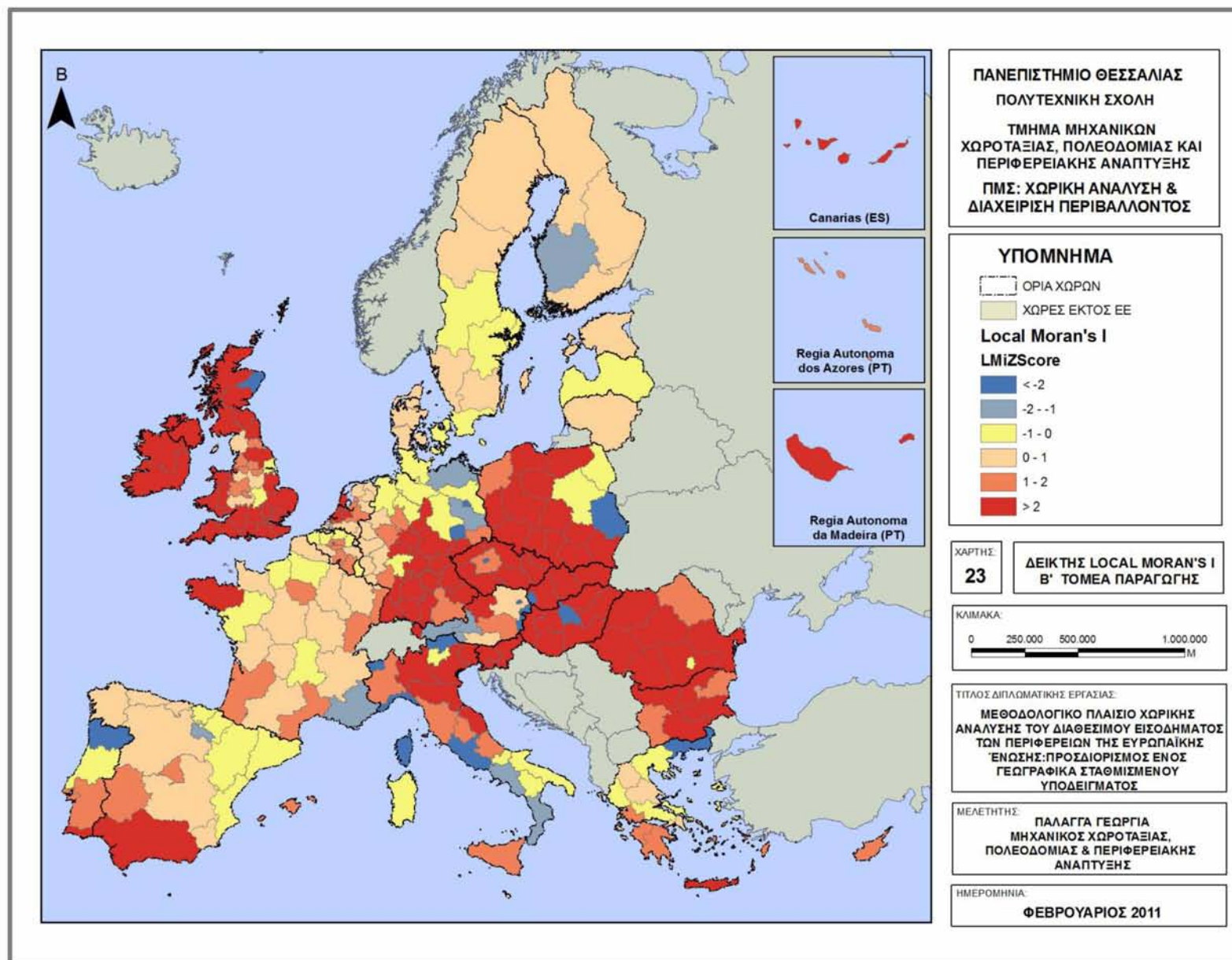
Επόμενη μεταβλητή, της οποίας μελετάται η χωρική αυτοσυσχέτιση, είναι οι απασχολούμενοι στον δευτερογενή τομέα παραγωγής (Χάρτης 23 και 24). Οι ομάδες που δημιουργούνται και εμφανίζουν υψηλή αυτοσυσχέτιση συγκεντρώνονται κυρίως στα κεντρικά και δυτικά του ευρωπαϊκού χώρου αλλά και στις περιφέρειες της Ιρλανδίας και του Ην. Βασιλείου. Αρκετές είναι όμως και εκείνες που φέρουν ακραίες τιμές από τις γειτονικές τους και βρίσκονται διασκορπισμένες. Παρατηρούμε ότι μεγάλο μέρος των απασχολούμενων βρίσκεται συγκεντρωμένο στην κεντρική, νότια, ανατολική και νοτιοανατολική Ευρώπη γεγονός που αποδεικνύει την ύπαρξη μεγάλων βιομηχανιών αλλά και βιοτεχνιών, που απασχολούν μεγάλο μέρος των απασχολουμένων στον τομέα αυτό. Από την άλλη πλευρά, οι περιφέρειες του Ην. Βασιλείου, της Ιρλανδίας, της Ισπανίας, της Πορτογαλίας και ορισμένες στη βορειοδυτική Γαλλία σχηματίζουν ομάδα με χαμηλές τιμές της υπό εξέταση μεταβλητής.



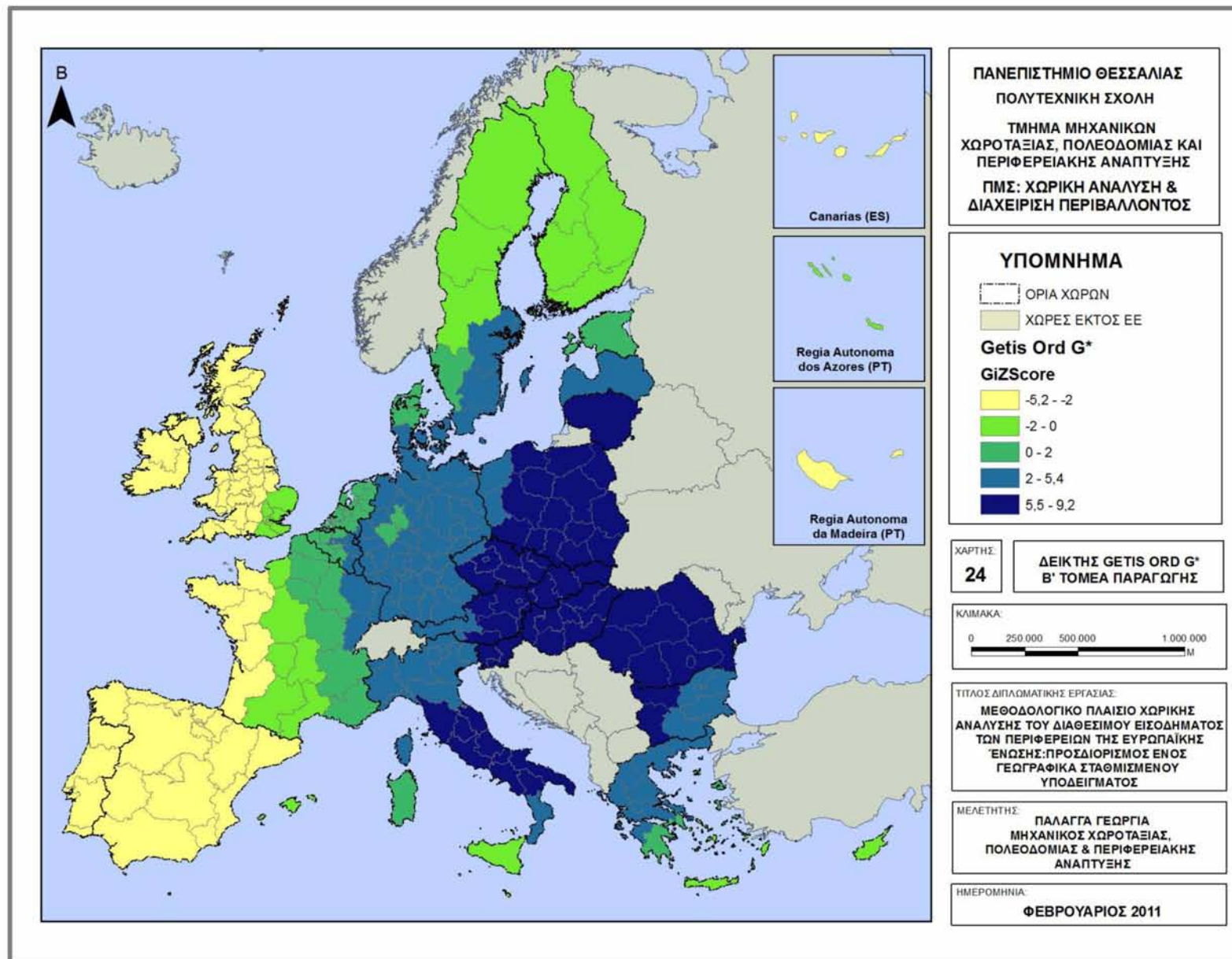










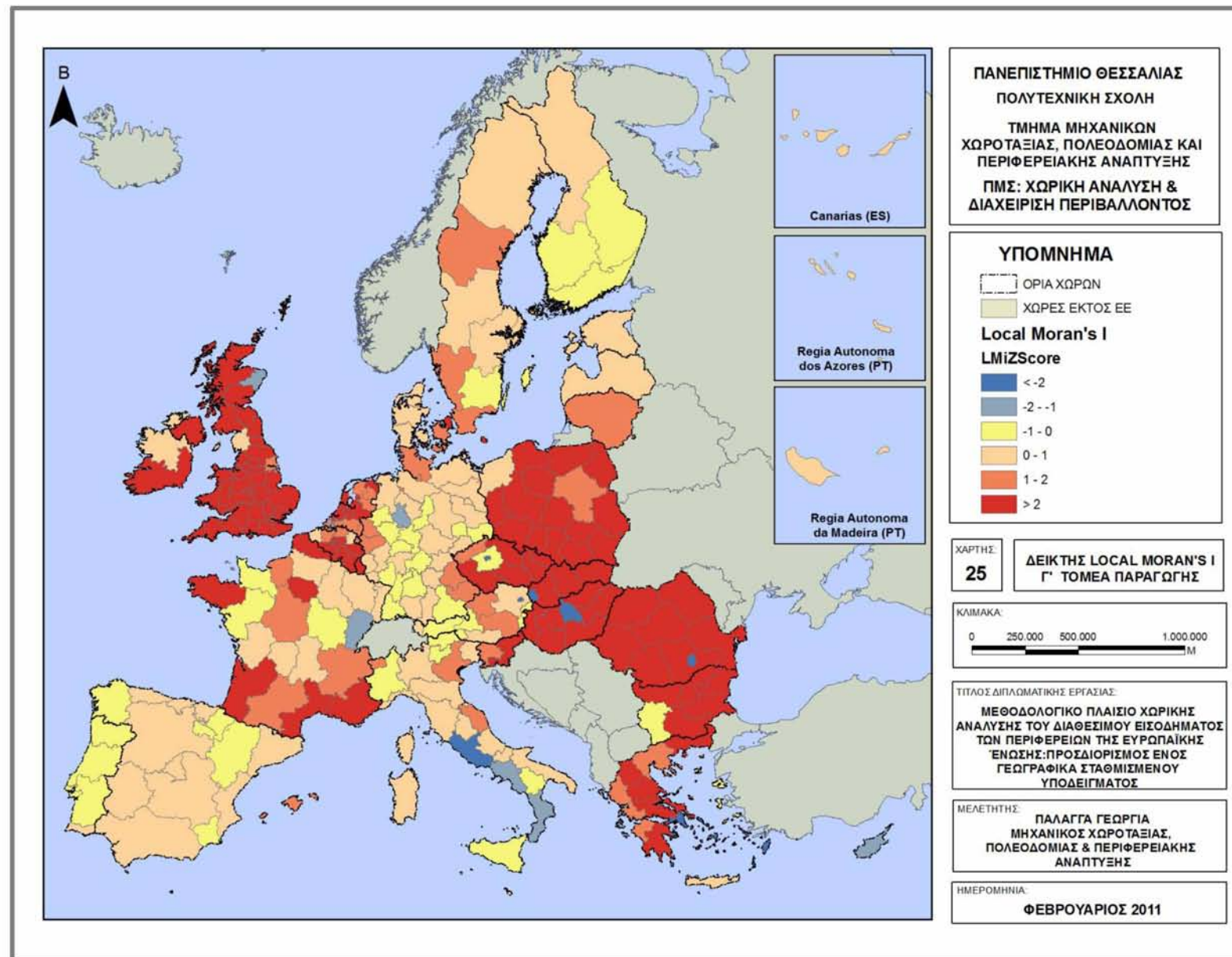


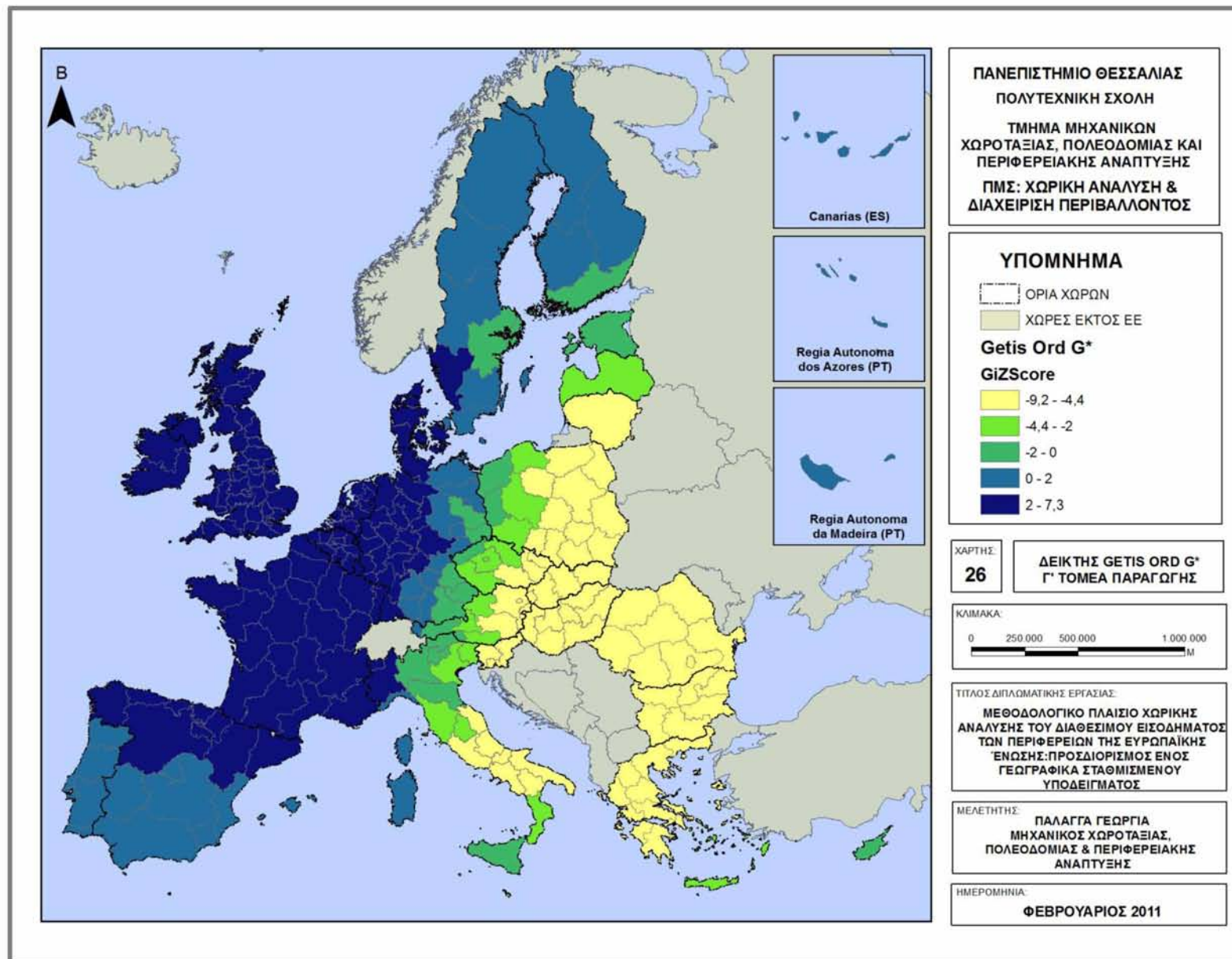
Τελευταία μεταβλητή της οποίας εξετάζεται η χωρική κατανομή της αυτοσυσχέτισης είναι το ποσοστό των απασχολούμενων στον τριτογενή τομέα παραγωγής (Χάρτης 25 και 26). Ο δείκτης Local Moran's I εντοπίζει κυρίως δύο μεγάλες ομάδες, μια στα δυτικά του χώρου και μια στα βόρεια με υψηλή χωρική αυτοσυσχέτιση. Οι ομάδες, στις οποίες ανήκουν οι περιφέρειες της Πολωνίας, Τσεχίας, Σλοβακίας, Ουγγαρίας, Ρουμανίας, Βουλγαρίας, ορισμένες της Ελλάδας και του Ην. Βασιλείου παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές. Ελάχιστες είναι εκείνες που εμφανίζουν ακραίες τιμές, χαρακτηριστικό παράδειγμα της Αττικής σε σχέση με τις υπόλοιπες του ελληνικού χώρου, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζει μια ενδιάμεση κατάσταση χωρίς να κυριαρχεί κάποια τιμή της μεταβλητής.

Έπειτα από την απεικόνιση του τοπικού δείκτη Getis Ord  $G^*$ , για τον εντοπισμό της έκτασης των ομάδων, που περιβάλλονται από παρόμοιες υψηλές ή χαμηλές τιμές, συμπεραίνουμε ότι οι περιφέρειες, που σχηματίζουν ομάδες με υψηλές τιμές του ποσοστού των απασχολούμενων στον τριτογενή τομέα, κατανέμονται κυρίως στα βόρεια, κεντρικά και δυτικά του χώρου. Η ανατολική και νοτιοανατολική πλευρά περιλαμβάνει περιφέρειες των οποίων οι τιμές είναι χαμηλές. Αρκετές είναι και οι περιπτώσεις των ενδιάμεσων τιμών, που δεν σχηματίζουν ομάδες.

Συμπερασματικά, με τη μελέτη της χωρικής αυτοσυσχέτισης των μεταβλητών, είναι δυνατόν να εντοπιστούν εκείνες οι περιφέρειες και κατ' επέκταση οι χώρες, που ξεχωρίζουν μέσα στο σύνολο και μπορούν να χαρακτηριστούν είτε ως ευνοϊκές περιοχές είτε ως αδύναμες. Το μεγαλύτερο μέρος των ευνοϊκών ή ευνοημένων περιφερειών εντοπίζεται στα κεντρικά, βόρεια και δυτικά του ευρωπαϊκού χώρου, περιλαμβάνοντας κυρίως τις περιφέρειες της Γερμανίας, Ολλανδίας, Βελγίου, Λουξεμβούργου, Γαλλίας, Δανίας και Ην. Βασιλείου. Περιλαμβάνουν τις χώρες δηλαδή που αποτελούν τον κινητήριο μοχλό της οικονομίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Αντίθετα, οι περιφέρειες εκείνες που ξεχώρισαν ως αδύναμες συγκεντρώνονται στην ανατολική και νοτιοανατολική Ευρώπη, Πολωνία, Ουγγαρία, Ρουμανία, Βουλγαρία, νότια Ιταλία και Ελλάδα. Δεν πρέπει να παραλείψουμε ότι η Πολωνία, Ουγγαρία, Ρουμανία και Βουλγαρία είναι αναπτυσσόμενες χώρες και εντάχθηκαν πρόσφατα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.







#### 4.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

Η παράγραφος αυτή αποτελεί την εφαρμογή της μεθόδου, που έχει σαν συμπέρασμα το μεγαλύτερο μέρος του βασικού στόχου της εργασίας. Η εφαρμογή της παλινδρόμησης (γενικής και τοπικής) οδηγεί στην προβολή των τιμών για τις ζητούμενες μεταβλητές και επομένως μαζί με τα επιμέρους συμπεράσματα των μεταβλητών, που παρουσιάστηκαν ανωτέρω, είναι δυνατή η διατύπωση των τελικών συμπερασμάτων για την μοντελοποίηση του διαθέσιμου εισοδήματος.

##### *4.5.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ (GLOBAL REGRESSION ANALYSIS)*

Η γενική μέθοδος παλινδρόμησης αφορά την πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση, η οποία περιγράφει τη σχέση μεταξύ του διαθέσιμου εισοδήματος (εξαρτημένη μεταβλητή) και των ανεξάρτητων μεταβλητών του υποδείγματος, που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η εφαρμογή της παλινδρόμησης έγινε με τη χρήση του SPSS 17.0, ενός στατιστικού προγράμματος, που μας δίνει τη δυνατότητα να υπολογίσουμε δείκτες και παραμέτρους.

Η διαδικασία της παλινδρόμησης είναι ιδιαίτερα απαιτητική, καθώς υπάρχουν ορισμένες προϋποθέσεις και ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη, πριν τελικά καταλήξουμε σε ένα συγκεκριμένο μοντέλο, το οποίο στη συνέχεια είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς και σε άλλες εφαρμογές, όπως είναι η διαδικασία προβλέψεων.

Βασική προϋπόθεση είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές να μην σχετίζονται μεταξύ τους. Θα πρέπει δηλαδή να ελέγξουμε την πολυσυγγραμμικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών και να επιλέξουμε εκείνες που θα χρησιμοποιηθούν στο υπόδειγμα.

Η ενδεχόμενη ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών έγινε με την εφαρμογή της μεθόδου “enter”. Υπολογίστηκε δηλαδή το γραμμικό μοντέλο εφόσον ελήφθησαν υπόψη όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές ταυτόχρονα.



Τα αποτελέσματα των αρχικών δεικτών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 8):

**Πίνακας 8:** Σύνοψη μοντέλου παλινδρόμησης

R	R <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>	Std. Error of the Estimate	Durbin - Watson
0,827	0,684	0,665	2472,27755	1,144

**Πηγή:** Ιδία επεξεργασία

Οι αρχικοί δείκτες δίνουν μια πρώτη αρκετά θετική εικόνα για το μοντέλο που προκύπτει. Ο συντελεστής συσχέτισης R εξετάζει την καλή προσαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα. Ισούται με 0,827 και επομένως το διαθέσιμο εισόδημα μπορεί να προβλεφθεί σε σημαντικό βαθμό από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Ο συντελεστής προσδιορισμού R<sup>2</sup> είναι αρκετά μεγάλος και δείχνει ότι εξηγείται περίπου το 68,4% της πληροφορίας της εξαρτημένης μεταβλητής. Ο συντελεστής adjusted R<sup>2</sup> είναι ο R<sup>2</sup> προσαρμοσμένος στο μέγεθος του δείγματος και ισούται με 0,665. Ο δείκτης αυτοσυσχέτισης Durbin – Watson πλησιάζει στην τιμή 1 γεγονός που σημαίνει ότι πιθανόν να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων. Μια τιμή κοντά στο 2 θα σήμαινε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών.

Οι επόμενοι όμως πίνακες (Πίνακας 9 και 10) μαρτυρούν έντονα το φαινόμενο της πολυσυγγραμμικότητας μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών.

**Πίνακας 9:** Δείκτες πολυσυγγραμμικότητας

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
L34_PERIF	0,483	2,070
L56_PERIF	0,499	2,003
SUM_POP	0,891	1,122
POP_DENSITY	0,736	1,358
POS_OIKON_ENERG_15	0,176	5,688
POSOST_APASX	0,094	10,609
POSOST_ANERGIAS	0,312	3,201
V_PERIF	0,225	4,442
A_PERIF	0,254	3,938
WRES_ERGASIAS	0,802	1,246
A_TOMEAS_PERIF	0,339	2,946
B_TOMEAS_PERIF	0,491	2,038
POS_PED_IMIOR	0,807	1,239
POS_OD_1	0,363	2,755
POS_OD_3	0,307	3,256

**Πηγή:** Ιδία επεξεργασία



Οι δείκτες Tolerance και VIF μετρούν τη συγγραμμικότητα μεταξύ των μεταβλητών. Συγκεκριμένα ο δείκτης Tolerance χρησιμοποιείται για να καθορίσει το κατά πόσο οι ανεξάρτητες μεταβλητές σχετίζονται γραμμικά η μια από την άλλη. Είναι το ποσοστό διακύμανσης μιας μεταβλητής που δεν ερμηνεύεται από τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές της εξίσωσης. Επομένως κάθε μεταβλητή που παρουσιάζει μικρά νούμερα στο συγκεκριμένο δείκτη συνεισφέρει μικρό ποσοστό πληροφορίας στο μοντέλο. Στην εφαρμογή μας ο δείκτης παρουσιάζει μικρά νούμερα για τις μεταβλητές “POS\_OIKON\_ENERG\_15” και “POSOST\_APASX”, το οποίο σημαίνει ότι οι δύο αυτές μεταβλητές εξηγούν μικρό ποσοστό της πληροφορίας στο συγκεκριμένο μοντέλο.

Ο δείκτης VIF (Variance Inflation Factor) είναι το αντίθετο της ανοχής στο σφάλμα (Tolerance). Καθώς αυξάνει ο δείκτης, αυξάνεται αντίστοιχα και η διακύμανση του συντελεστή παλινδρόμησης, καθιστώντας τον έτσι έναν ασταθή εκτιμητή. Μεγάλες τιμές του δείκτη ( $>7$ ) σημαίνει πιθανό πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας. Η μεταβλητή “POSOST\_APASX” με τιμή 10,609 φαίνεται να παρουσιάζει πρόβλημα.

Η ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας ενισχύεται και από τον Πίνακα 10:

**Πίνακας 10:** Διανυσματικές τιμές

Dimension	Eigenvalue	Condition Index
1	11,774	1,000
2	1,299	3,011
3	0,878	3,663
4	0,703	4,093
5	0,376	5,596
6	0,304	6,222
7	0,206	7,561
8	0,162	8,530
9	0,130	9,532
10	0,074	12,600
11	0,042	16,771
12	0,021	23,629
13	0,018	25,299
14	0,010	33,503
15	0,002	71,563
16	0,001	134,336

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Οι τιμές του δείκτη “Eigenvalue” κοντά στο μηδέν υποδηλώνουν έντονη συγγραμμικότητα μεταξύ των μεταβλητών. Η επόμενη στήλη υπολογίζεται ως η τετραγωνική ρίζα του λόγου της μεγαλύτερης διανυσματικής τιμής ως προς την αμέσως επόμενη. Τιμές μεγαλύτερες του 15 υποδηλώνουν πιθανό πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας, ενώ τιμές μεγαλύτερες του 30 υποδηλώνουν σοβαρό πρόβλημα.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι υπάρχει σημαντικό πρόβλημα συγγραμμικότητας μεταξύ των μεταβλητών, με αποτέλεσμα τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης να είναι σε μεγάλο βαθμό μη ρεαλιστικά. Για να αποφευχθεί αυτό αφαιρείται από το μοντέλο η μεταβλητή “POSOST\_APASX” μαζί με τις μεταβλητές “L02\_PERIF”, “E\_PERIF”, “G\_TOMEAS\_PERIF” και “POS\_OD\_2” που εξαίρεσε από μόνο του το μοντέλο.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρούμε ότι δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσουμε όλες τις μεταβλητές καθώς εμφανίζουν συγγραμμικότητα. Εφόσον ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών έχει σταθεροποιηθεί επιχειρείται και πάλι η ανάλυση της πολυμεταβλητής γραμμικής παλινδρόμησης με τη μέθοδο “stepwise” για την παραγωγή ενός πιο αξιόπιστου υποδείγματος.

Τα αποτελέσματα μας δείχνουν ποιες μεταβλητές επηρεάζουν το διαθέσιμο εισόδημα. Αυτές είναι: το ποσοστό των απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα παραγωγής “A\_TOMEAS\_PERIF”, το ποσοστό των απασχολούμενων στον δευτερογενή τομέα παραγωγής “B\_TOMEAS\_PERIF”, το ποσοστό του μέσου όρου ωρών εργασίας στην κύρια δουλειά “WRES\_ERGASIAS”, το ποσοστό ανεργίας “POSOST\_ANERGIAS”, η πυκνότητα του πληθυσμού “POP\_DENSITY”, το ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού “POS\_OIKON\_ENERG\_15”, το ποσοστό επιπέδου εκπαίδευσης 3-4 “L34\_PERIF” και το ποσοστό πεδινού-ημιορεινού “POS\_PED\_IMIOR”.

Στον Πίνακα 11 συνοψίζονται τα αποτελέσματα του μοντέλου παλινδρόμησης:

**Πίνακας 11:** Σύνοψη μοντέλου παλινδρόμησης

R	R <sup>2</sup>	adjusted R <sup>2</sup>
0,734	0,538	0,524

**Πηγή:** Ιδία επεξεργασία

Ο συντελεστής συσχέτισης R εξετάζει την καλή προσαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα μεταξύ της παρατηρούμενης τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής και της εκτιμώμενης τιμής, με βάση το μοντέλο παλινδρόμησης. Ισούται με 0,734 και επομένως το διαθέσιμο εισόδημα μπορεί να προβλεφθεί σε μεγάλο βαθμό από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Ο συντελεστής προσδιορισμού R<sup>2</sup> φανερώνει το ποσοστό της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής, που ερμηνεύεται με βάση το μοντέλο παλινδρόμησης. Στο συγκεκριμένο μοντέλο η τιμή του R<sup>2</sup> ισούται με 0,538, που σημαίνει ότι το

53,8% της συνολικής διακύμανσης του διαθέσιμου εισοδήματος σε μια περιφέρεια εξηγείται από τις μεταβλητές που επιλέχθηκαν.

Ο συντελεστής adjusted  $R^2$  είναι το  $R^2$  προσαρμοσμένο στο μέγεθος του δείγματος. Το αποτέλεσμα της προσαρμογής είναι η μείωση του  $R^2$  σε 0,524. Το γεγονός ότι η μείωση αυτή είναι πολύ μικρή δείχνει ότι το μοντέλο μπορεί να γενικευτεί.

Ο πίνακας 12 της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) δίνει τα αποτελέσματα για την παλινδρόμηση (στοιχεία που λήφθηκαν υπόψη από το μοντέλο) και για τα κατάλοιπα (στοιχεία που δεν λήφθηκαν υπόψη από το μοντέλο). Στο μοντέλο που προέκυψε, το άθροισμα των τετραγώνων για την παλινδρόμηση είναι μεγαλύτερο, αλλά όχι αρκετά, από το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων, το οποίο σημαίνει ότι ένα μικρό ποσοστό της πληροφορίας της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από το μοντέλο. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από το, συντελεστή προσδιορισμού.

Η στατιστική σημαντικότητα του F είναι sig. = 0,000, δηλαδή μικρότερη από την τιμή 0,05. Στο μοντέλο μας ο δείκτης F είναι στατιστικά σημαντικός και επομένως το μοντέλο παλινδρόμησης που προέκυψε είναι αξιόπιστο.

**Πίνακας 12:** Ανάλυση διακύμανσης μοντέλου (ANOVA)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression Residual Total	2,611 <sup>E9</sup>	8	3,264 <sup>E8</sup>	37,579	0,000
	2,241 <sup>E9</sup>	258	8684499,285		
	4,851 <sup>E9</sup>	266			

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στη συνέχεια στον Πίνακα 13 απεικονίζονται οι εκτιμημένες παράμετροι των ανεξάρτητων μεταβλητών του παραπάνω στατιστικού μοντέλου:



**Πίνακας 13:** Συντελεστές παλινδρόμησης διαθέσιμου εισοδήματος

Coefficients	Unstandardized Coefficients B	t	Sig.
Constant	17636,790	7,529	0,000
A_TOMEAS_PERIF	-30279,487	-9,214	0,000
B_TOMEAS_PERIF	-14660,794	-3,081	0,002
WRES_ERGASIAS	-6994,473	-5,900	0,000
POSOST_ANERGIAS	-27760,883	-4,263	0,000
POP_DENSITY	0,866	4,095	0,000
POS_OIKON_ENERG_15	13255,403	3,231	0,001
L34_PERIF	-3921,669	-2,495	0,013
POS_PED_IMIOR	-2658,208	-2,149	0,033

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Παρατηρούμε επομένως ότι οι περισσότεροι συντελεστές των μεταβλητών είναι αρνητικοί, επομένως όσο αυξάνονται οι τιμές των μεταβλητών του μοντέλου μειώνεται το διαθέσιμο εισόδημα. Το μέγεθος κάθε συντελεστή δείχνει πόσο μειώνεται το διαθέσιμο εισόδημα όταν αυξηθεί κατά μια μονάδα η αντίστοιχη μεταβλητή με σταθερές τις υπόλοιπες.

Οι τιμές t και sig. δείχνουν αν οι εκτιμημένες παράμετροι της στήλης B είναι σημαντικές ή όχι. Τιμές του t εκτός του διαστήματος [-2,+2] υποδηλώνουν μεγάλη στατιστική σημασία των ανεξάρτητων μεταβλητών στην ερμηνεία της εξαρτημένης μεταβλητής. Επίσης, εφόσον οι τιμές sig. είναι μικρότερες του 0,05 συμπεραίνουμε πως οι συντελεστές B είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας 95% ή υψηλότερο.

Η εξίσωση της ευθείας παλινδρόμησης όπως προέκυψε από την ανάλυση που προηγήθηκε έχει ως εξής:

$$\begin{aligned}
 [\text{DIATHESIMO\_EISODIMA}] = & 17636,790 - 30279,487 * [\text{A\_TOMEAS\_PERIF}] \\
 & - 14660,794 * [\text{B\_TOMEAS\_PERIF}] - 6994,473 * [\text{WRES\_ERGASIAS}] - \\
 & 27760,883 * [\text{POSOST\_ANERGIAS}] + 0,866 * [\text{POP\_DENSITY}] + 13255,403 * \\
 & [\text{POS\_OIKON\_ENERG\_15}] - 3921,669 * [\text{L34\_PERIF}] - 2658,208 * \\
 & [\text{POS\_PED\_IMIOR}]
 \end{aligned}$$

Από την ανάλυση του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι μεταξύ του διαθέσιμου εισοδήματος και του οικονομικά ενεργού πληθυσμού υπάρχει μια θετική συσχέτιση.



Αντίθετα μεταξύ του διαθέσιμου εισοδήματος και των υπολοίπων μεταβλητών υπάρχει αρνητική σχέση. Συγκεκριμένα, ο συντελεστής του ποσοστού των απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα παραγωγής αναφέρεται στην επίδρασή του πάνω στο διαθέσιμο εισόδημα. Για κάθε μονάδα αύξησης του ποσοστού των απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα παραγωγής το αναμενόμενο διαθέσιμο εισόδημα μειώνεται κατά 30279,487 μονάδες, δεδομένου ότι κρατάμε τις άλλες μεταβλητές σταθερές. Η απασχόληση επομένως στον πρωτογενή τομέα μειώνει το διαθέσιμο εισόδημα. Ισχυρή αρνητική σχέση φαίνεται να υπάρχει και μεταξύ των απασχολούμενων στον δευτερογενή τομέα και του κατά κεφαλήν διαθέσιμου εισοδήματος. Γεγονός που υποστηρίζει την πράξη ότι οι απασχολούμενοι που ανήκουν στους δύο πρώτους παραγωγικούς τομείς έχουν και μειωμένα εισοδήματα. Επιπλέον οι περισσότερες ώρες εργασίας δεν επιφέρουν και μεγαλύτερα εισοδήματα, ενώ αντίστοιχα όσο αυξάνεται το ποσοστό ανεργίας το αποτέλεσμα είναι να μειώνεται το εισόδημα. Τέλος σημαντική αρνητική σχέση φαίνεται να παρουσιάζεται μεταξύ των απασχολούμενων επιπέδου εκπαίδευσης 3-4 (λύκειο) και του εισοδήματος. Αυτό ίσως μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πλέον η αγορά εργασία ζητά πιο μορφωμένα και πιο εξειδικευμένα άτομα.

#### 4.5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ (GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION)

Από τη χωρική ανάλυση των δεδομένων που πραγματοποιήθηκε σε προηγούμενη παράγραφο έγινε σαφής η παρουσία της χωρικής αυτοσυσχέτισης μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Κρίνεται επομένως απαραίτητο να εξετάσουμε την ύπαρξη διακύμανσης της συσχέτισης μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών. Ο καλύτερος τρόπος γι' αυτό είναι η εφαρμογή της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης.

Η εφαρμογή της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης εξετάζει το ζήτημα της χωρικής διαφοροποίησης των παραμέτρων της κλασικής παλινδρόμησης, ενώ η χαρτογραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων συμβάλει στην κατανόηση αυτών των διαφοροποιήσεων καθώς και στην ερμηνεία τους. Η στατιστική ανάλυση καθώς και η χαρτογραφική απεικόνιση έγινε με τη χρήση του

προγράμματος ArcGIS 9.3 και της διαθέσιμης επέκτασης GWR που περιλαμβάνεται σε αυτό.

Προτού προχωρήσουμε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης, πρέπει να αναφέρουμε μια ακόμα επέκταση του προγράμματος, η οποία ονομάζεται OLS και δίνει αποτελέσματα για τους δείκτες της γενικής παλινδρόμησης ίδια με εκείνα που παρέχει το SPSS. Είναι χρήσιμο να αναφέρουμε συνοπτικά τα αποτελέσματα της επέκτασης αυτής, έτσι ώστε να μπορέσουμε να συγκρίνουμε τις δύο μεθόδους μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής αυτής συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 14):

**Πίνακας 14:** Συνοπτικά αποτελέσματα OLS

R	R <sup>2</sup>	adjusted R <sup>2</sup>	AIC	F
0,734	0,538	0,524	5032,43	37,579

**Πηγή:** Ιδία επεξεργασία

Στην εφαρμογή της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης, για τη δημιουργία του υποδείγματος, η μορφή του πυρήνα επιλέχθηκε να είναι προσαρμοσμένη (adaptive) έναντι της σταθερής (fixed) καθώς με την επιλογή αυτή το εύρος γειτνίασης για κάθε οντότητα δεν παραμένει σταθερό αλλά προσαρμόζεται στην κατανομή των γειτόνων. Σε ότι αφορά το εύρος επιλέχθηκε να γίνει με την ελαχιστοποίηση του δείκτη AIC.

Τα αποτελέσματα των χαρακτηριστικών και τα στατιστικά απόδοσης της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 15, ενώ στον Πίνακα 16 απεικονίζονται τα αποτελέσματα της:

**Πίνακας 15:** Εκτίμηση παραμέτρων στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση

Αριθμός Παρατηρήσεων	Αριθμός ανεξάρτητων μεταβλητών	AIC	R <sup>2</sup>	adjusted R <sup>2</sup>
267	5	4956,61	0,69	0,61

**Πηγή:** Ιδία επεξεργασία

**Πίνακας 16:** Αποτελέσματα Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης

Μεταβλητές	Τοπική Παλινδρόμηση GWR Εύρος Συντελεστών
L02_PERIF	-17070,63 – 37029,77
L56_PERIF	-279,88 – 25998,92
POP_DENSITY	0,13 – 2,09
V_PERIF	-112417,00 – 93482,83
WRES_ERGASIAS	-13875,79 – 2073,35

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  (Πίνακας 15) φανερώνει το ποσοστό της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής, που ερμηνεύεται με βάση το μοντέλο της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης και έχει τιμή  $R^2 = 0,69$ , που σημαίνει ότι το 69% της συνολικής διακύμανσης του διαθέσιμου εισοδήματος, που παρατηρείται σε μια περιφέρεια, εξηγείται από τις μεταβλητές που απεικονίζονται στον Πίνακα 16.

Οι μεταβλητές που ικανοποιούν το κριτήριο της ανεξαρτησίας και ερμηνεύουν ως έναν ικανοποιητικό βαθμό το διαθέσιμο εισόδημα διαφέρουν στην ολική και τοπική παλινδρόμηση. Μόνο δύο από τις μεταβλητές παρέμειναν ίδιες στο μοντέλο της τοπικής παλινδρόμησης, η μεταβλητή “POP\_DENSITY” και οι “WRES\_ERGASIAS”.

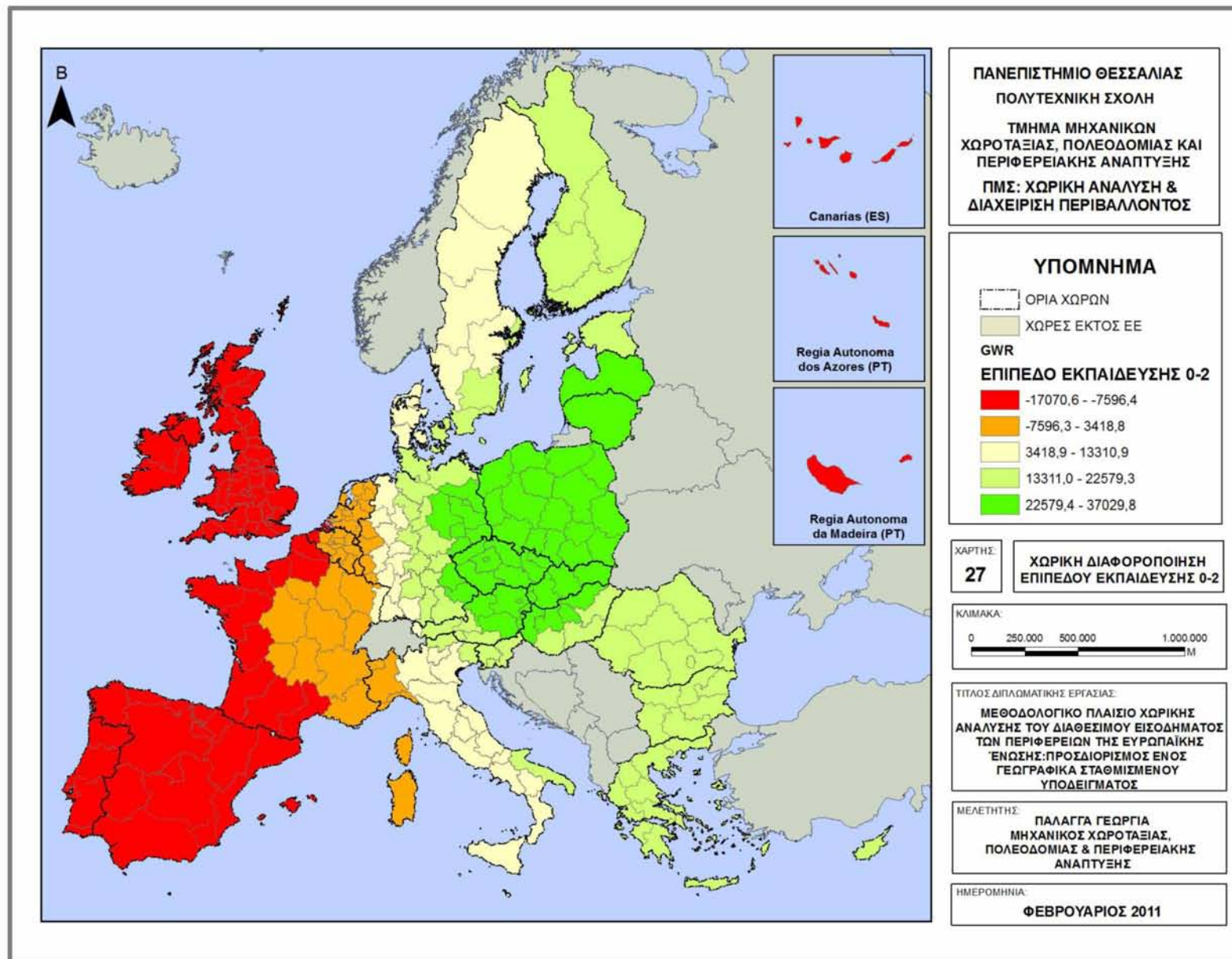
Συγκρίνοντας τις δύο μεθόδους, σύμφωνα με τους βασικούς δείκτες ερμηνείας ενός μοντέλου, οι δείκτες  $R^2$  και AIC δείχνουν την υπεροχή της τοπικής παλινδρόμησης, καθώς ο δείκτης  $R^2$  της τοπικής παλινδρόμησης δείχνει ότι ερμηνεύεται το 69% του μοντέλου ενώ της γενικής παλινδρόμησης το 53,8%, ενώ ο δείκτης AIC έχει μικρότερη τιμή στην τοπική παλινδρόμηση. Επιπλέον το τοπικό μοντέλο είναι χωρικά πιο λεπτομερές καθώς εξετάζει τη συσχέτιση της εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών μόνο σε ένα μικρό τμήμα της υπό εξέταση περιοχής μελέτης, κάτι που δεν είναι εφικτό στο ολικό μοντέλο, που υποθέτει ότι μια τέτοια συσχέτιση είναι σταθερή σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης.

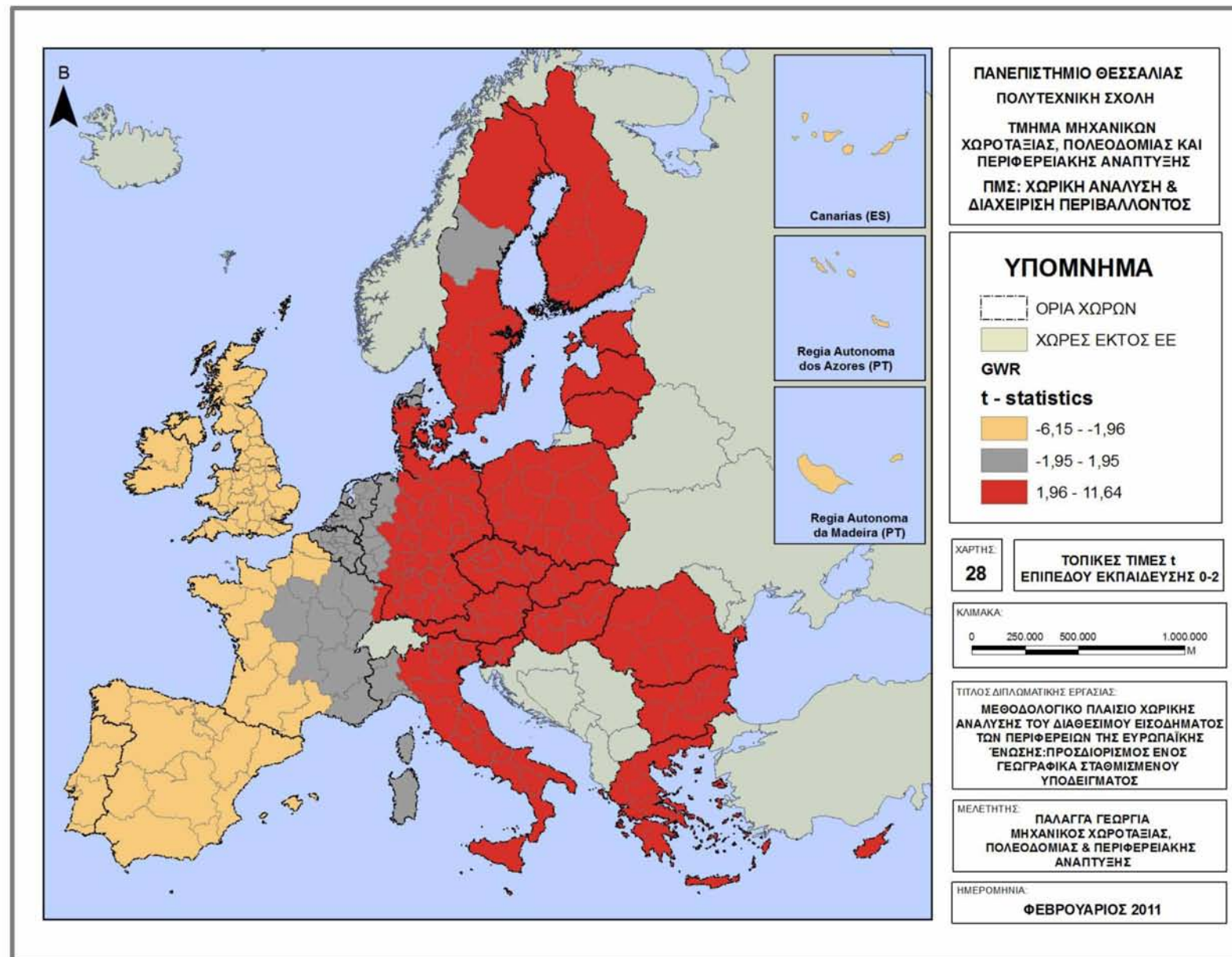
Οι παράμετροι στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση εμφανίζονται χωρικά διαφοροποιημένοι και δεν διατηρούν μια τιμή για όλες τις παρατηρήσεις της περιοχής μελέτης. Στους χάρτες που ακολουθούν είναι χαρτογραφημένες οι τοπικά εκτιμημένες παράμετροι και οι τοπικές τιμές των μεταβλητών που ερμηνεύουν το διαθέσιμο εισόδημα.

Ο Χάρτης 27 παρουσιάζει τη χωρική διαφοροποίηση του ποσοστού του οικονομικά ενεργού πληθυσμού με πρωτοβάθμια εκπαίδευση (επίπεδο 0-2) και ο Χάρτης 28 αντίστοιχα τη στατιστική της σημαντικότητα. Παρατηρούμε ότι στο δυτικό τμήμα κυρίως του ευρωπαϊκού χώρου υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με το διαθέσιμο εισόδημα, η οποία σύμφωνα με τον χάρτη t (Χάρτης 28) είναι στατιστικά σημαντική. Πιο έντονη βέβαια φαίνεται να είναι στις περιφέρειες της Ισπανίας, Πορτογαλίας, Ην. Βασιλείου και Ιρλανδίας. Οι βορειοδυτικές περιφέρειες της Γαλλίας φαίνεται να επηρεάζονται αρνητικά περισσότερο από εκείνες που βρίσκονται πιο κοντά στο κέντρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αντίθετα θετική σχέση, με στατιστική σημαντικότητα, φαίνεται να έχει το ποσοστό πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με το διαθέσιμο εισόδημα στα ανατολικά του χώρου και κυρίως στις περιφέρειες της Λιθουανίας, Λετονίας, Πολωνίας, Σλοβακίας, Τσεχίας αλλά και σε εκείνες της ανατολικής Γερμανίας.

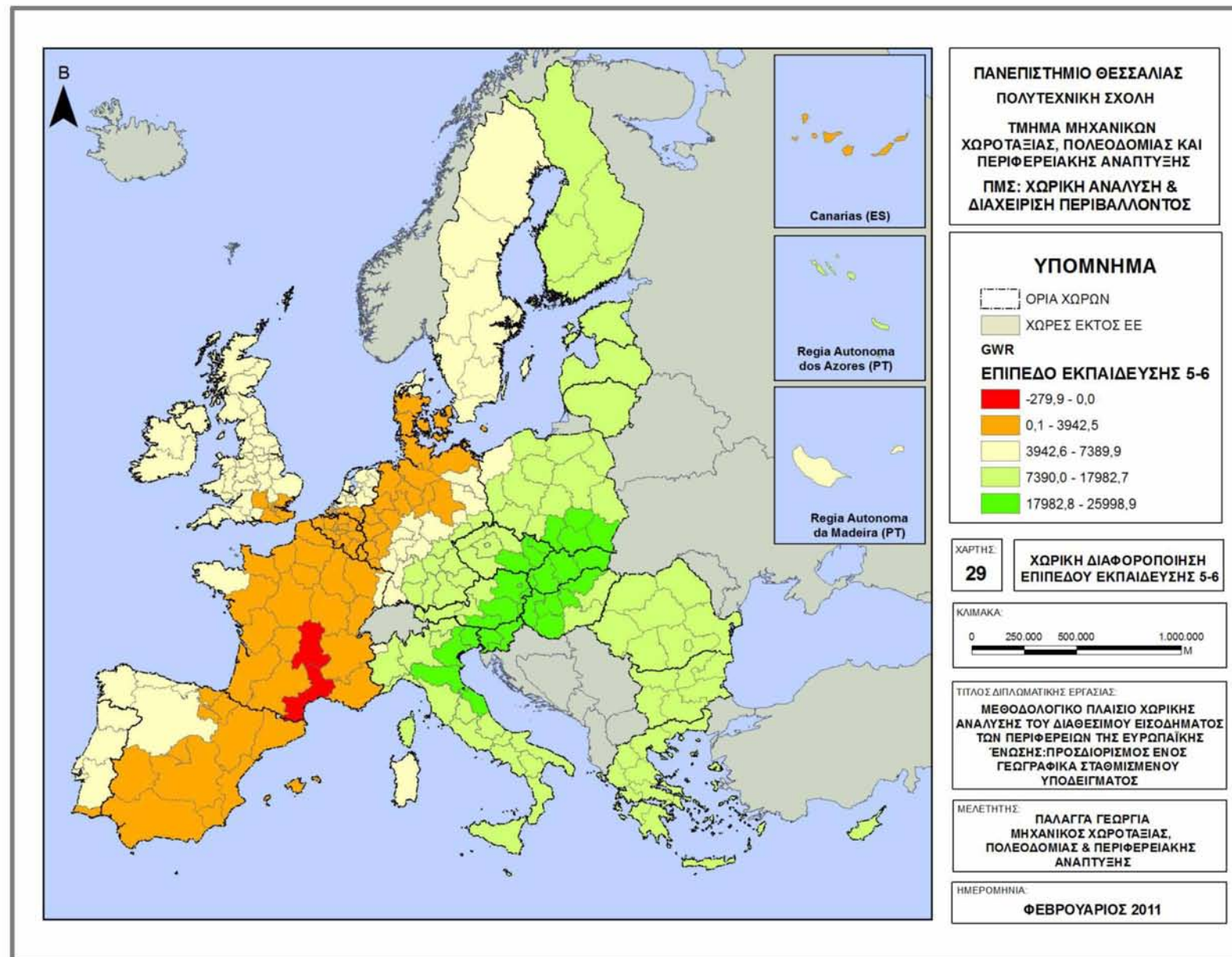
Όσον αφορά την παράμετρο επίπεδο ατόμων με τριτοβάθμια εκπαίδευση, Μάστερ και Διδακτορικά, η χωρική τους διαφοροποίηση αποτυπώνεται στον Χάρτη 29. Παρατηρούμε ότι σχεδόν στο σύνολο του Ευρωπαϊκού χώρου υπάρχει θετική σχέση ανάμεσα στο εισόδημα και το ποσοστό των ατόμων με πτυχίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Εκείνο που διακρίνεται καθαρά είναι η έντονη θετική τους σχέση στις περιφέρειες της νοτιοανατολικής Ευρώπης, που όπως αποδεικνύει και ο χάρτης t (Χάρτης 30) είναι στατιστικά σημαντική. Αναφερόμαστε σε εκείνες της Σλοβακίας, Σλοβενίας, Ουγγαρίας, Τσεχίας, Πολωνίας, Αυστρίας και βορειοανατολικής Ιταλίας. Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι οι χώρες αυτές είναι αναπτυσσόμενες και νεοεισαχθείσες στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με αποτέλεσμα οι κάτοχοι πτυχίων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να αμείβονται με καλύτερα εισοδήματα. Μόλις δύο περιφέρειες της Γαλλίας, η Auvergne και η Languedoc – Roussillon φαίνεται να έχουν αρνητική σχέση με το εισόδημα και την τριτοβάθμια εκπαίδευση, που όμως δεν θεωρείται στατιστικά σημαντική.

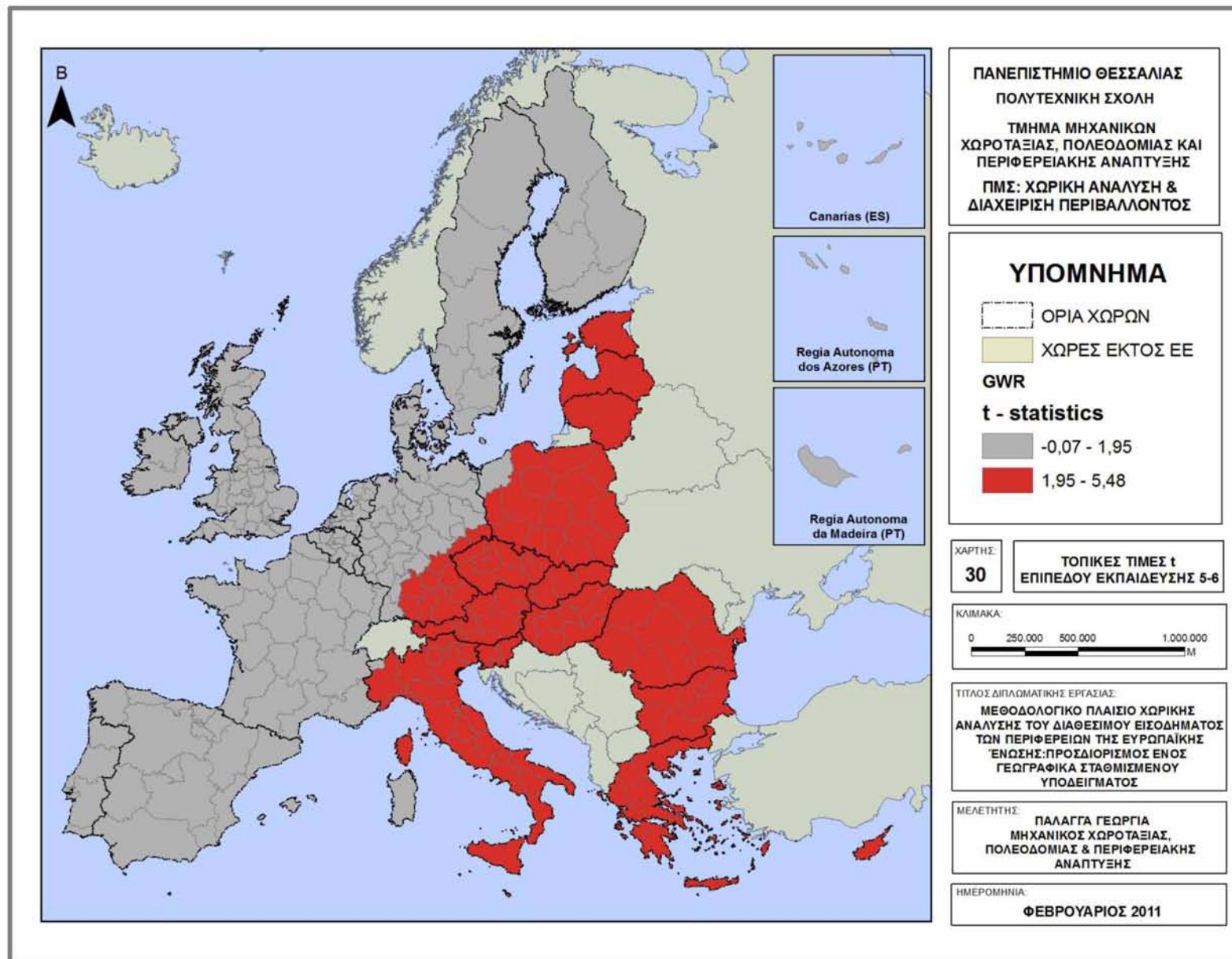










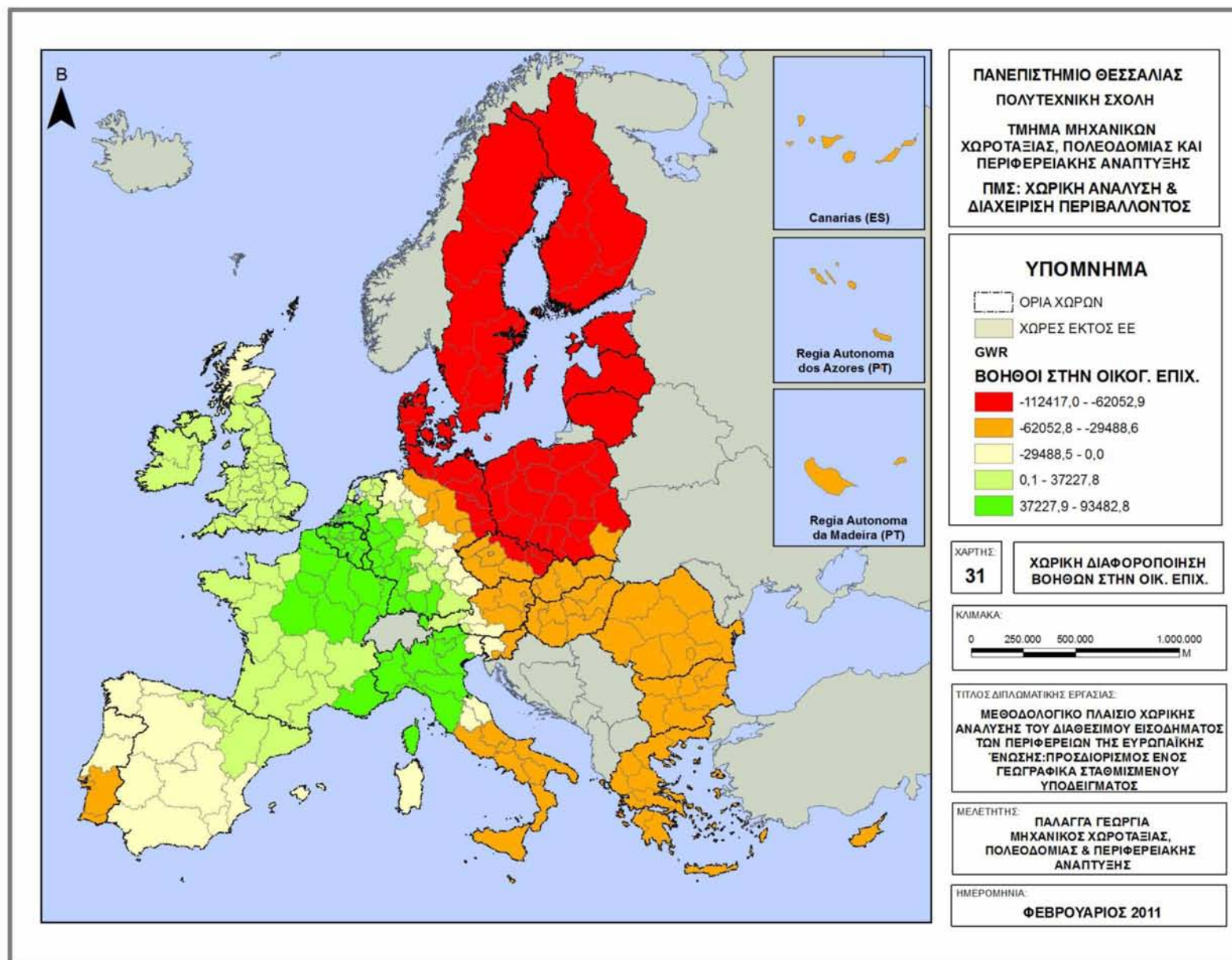


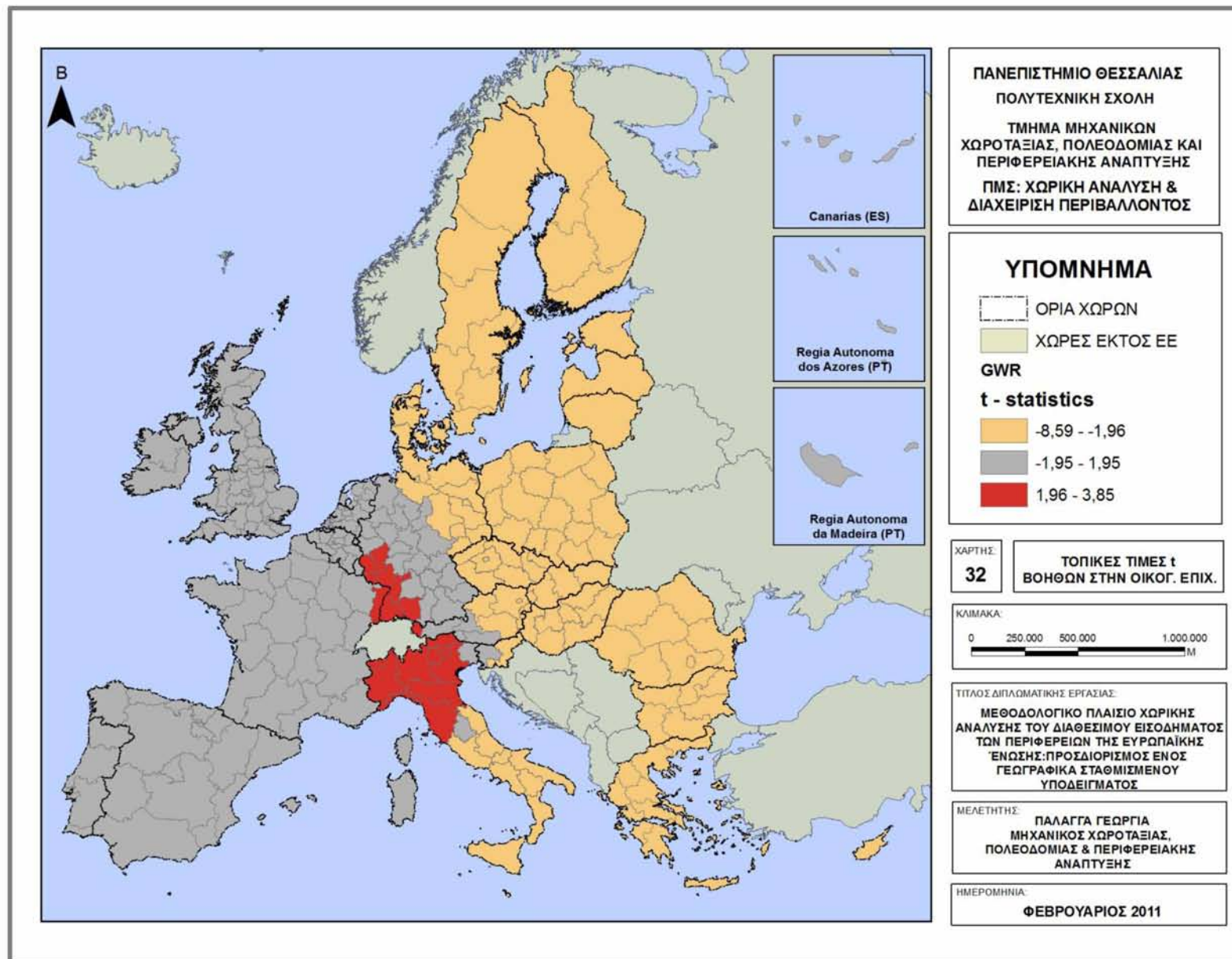


Προχωρώντας στην επόμενη παράμετρο της τοπικής παλινδρόμησης, η οποία είναι το ποσοστό των βοηθών στην οικογενειακή επιχείρηση, τα αποτελέσματά της απεικονίζονται στον επόμενο χάρτη (Χάρτης 31). Αντίστοιχα τα αποτελέσματα από τις τοπικές τιμές της μεταβλητής απεικονίζονται στον Χάρτη 32. Παρατηρούμε ότι στον ευρωπαϊκό χώρο υπάρχει μια μέση κατάσταση. Στα κεντρικά, βορειοανατολικά και νοτιοανατολικά του χώρου εμφανίζεται μια έντονα αρνητική σχέση ανάμεσα στο ποσοστό των βοηθών και στο εισόδημα. Η σχέση αυτή φαίνεται να είναι πιο έντονη κυρίως στα βορειοανατολικά της Ευρώπης, η οποία θεωρείται και στατιστικά σημαντική. Αντιθέτως, στα κεντρικά κυρίως παρατηρείται μια έντονη θετική σχέση ανάμεσα στο εισόδημα και τους βοηθούς, η οποία δεν παραμένει στατιστικά σημαντική σε όλο της το μέγεθος, παρά μόνο στις περιφέρειες της βόρειας Ιταλίας κυρίως. Αυτό πιθανολογούμε ότι μπορεί να οφείλεται στις εκάστοτε πολιτικές της χώρας αλλά και στα οικονομικά κίνητρα που δίνονται στις οικογενειακές επιχειρήσεις. Δεν είναι τυχαίο ότι η θετική αυτή σχέση εμφανίζεται σε περιφέρειες με υψηλά κατά κεφαλήν εισοδήματα.

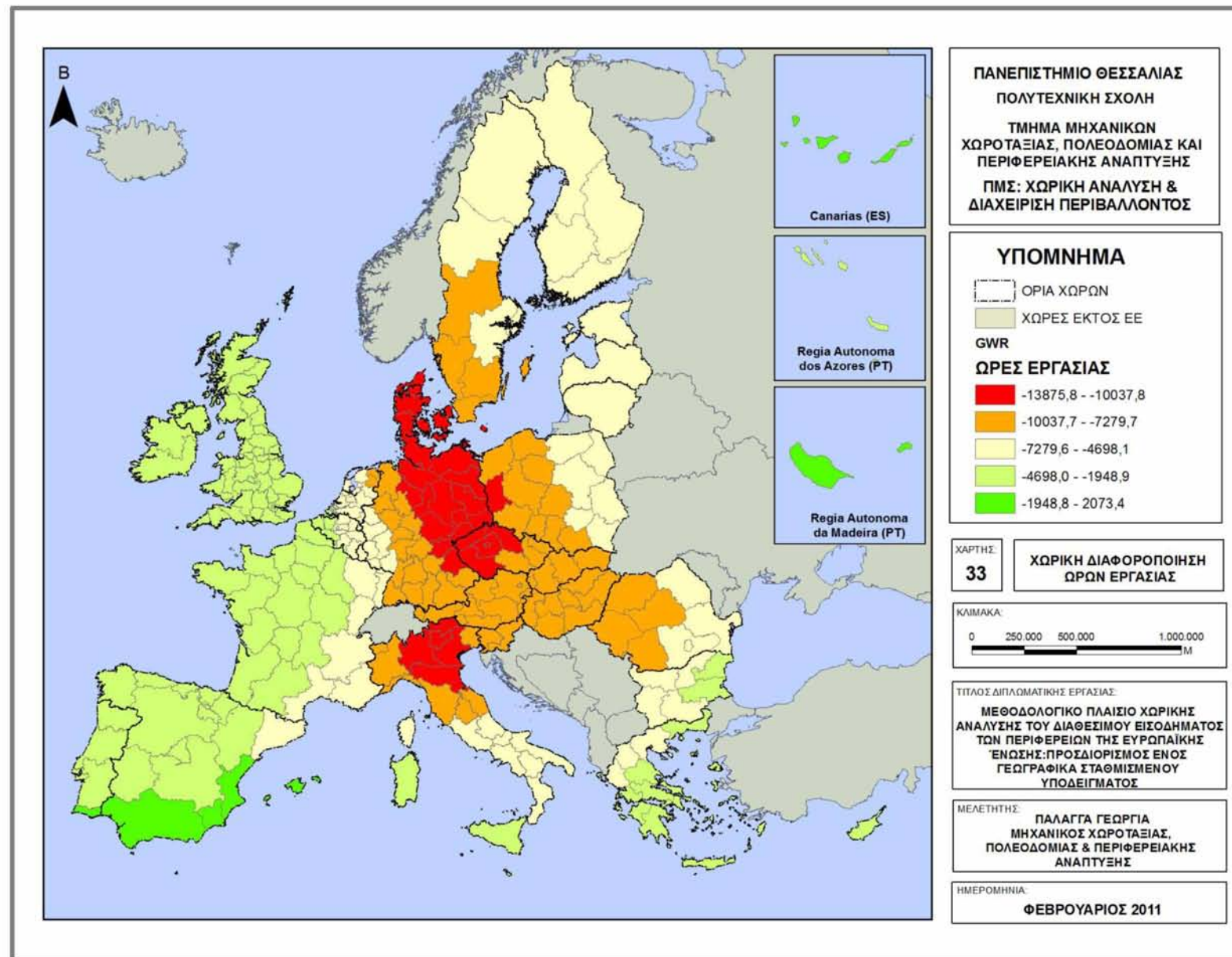
Η τελευταία παράμετρος που χαρτογραφείται είναι το ποσοστό των ωρών εργασίας στην κύρια δουλειά (Χάρτης 33). Παρατηρούμε ότι εξ' ολοκλήρου στον ευρωπαϊκό χώρο η σχέση των ωρών εργασίας με το εισόδημα είναι αρνητική και όπως αποδεικνύει και ο Χάρτης 34, θεωρείται στατιστικά σημαντική. Πιο έντονη η κατάσταση φαίνεται να είναι στην ανατολική Γερμανία, στην Τσεχία, τη βόρεια Ιταλία και τη Δανία. Μπορούμε να συμπεράνουμε επομένως ότι η λογική “παραπάνω ώρες δουλειάς περισσότερο εισόδημα” δεν συνάδει στην πραγματικότητα αλλά αντίθετα η σχέση αυτή είναι αρνητική.

Από την ανάλυση των παραπάνω αποτελεσμάτων γίνεται σαφές ότι το ολικό μοντέλο παλινδρόμησης, που χρησιμοποιήθηκε, δεν υπερτερεί του τοπικού μοντέλου. Αντιθέτως αποδεικνύεται ότι οι μέθοδοι τοπικής μοντελοποίησης έχουν τη δυνατότητα καλύτερης ανάλυσης των χωρικών δεδομένων καθώς εστιάζουν στη διερεύνηση τοπικών διαφοροποιήσεων.

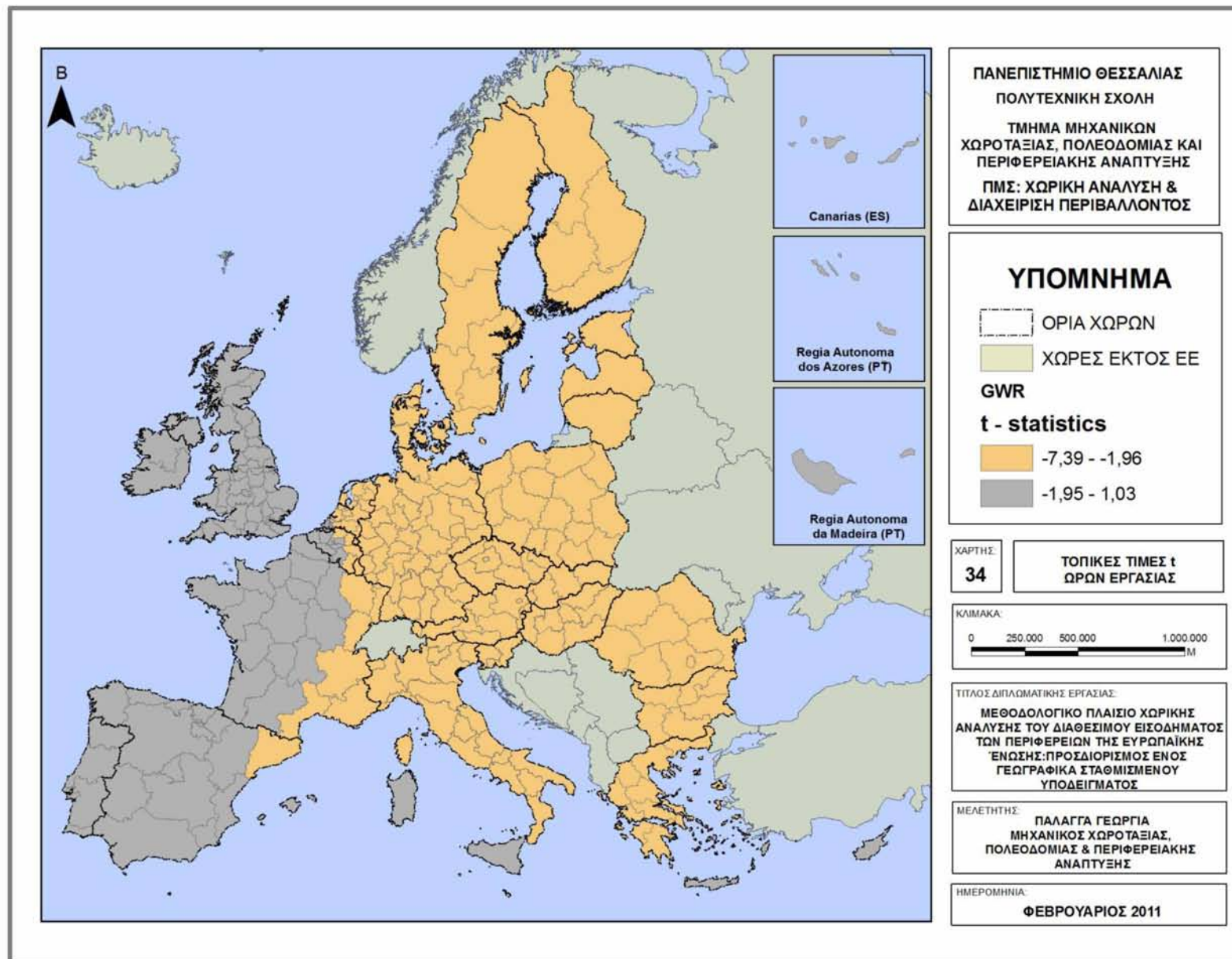












#### 4.5.2.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

Με την βοήθεια των αποτελεσμάτων των ανωτέρω χαρτογραφημένων μεταβλητών, μας δίνεται η δυνατότητα να παρατηρήσουμε τη γενικότερη εικόνα της περιοχής μελέτης και να εστιάσουμε την προσοχή μας σε επιμέρους περιοχές, στις οποίες είναι δυνατόν να εντοπιστούν τοπικά οι λόγοι και να ελεγχθούν οι μεταβλητές που βρίσκονται γύρω από την ένταση του φαινομένου. Παρακάτω θα γίνει αναφορά στις περιφέρειες της ανατολικής Ευρώπης, οι οποίες ανήκουν στις αναπτυσσόμενες του χώρου και θεωρούνται πρόσφατα ενταγμένες στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Από την χωρική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο παρατηρήθηκε ότι οι περιφέρειες αυτές ανήκουν στις λιγότερο ευνοϊκές μιας και το διαθέσιμο εισόδημά τους παραμένει σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Μια πρώτη παρατήρηση της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης είναι η θετική σχέση που υπάρχει ανάμεσα στο εισόδημα και την πρωτοβάθμια εκπαίδευση του οικονομικά ενεργού πληθυσμού. Αντίστοιχη σχέση παρατηρούμε ότι έχει και με την τριτοβάθμια εκπαίδευση αλλά σε μικρότερη ένταση και έκταση. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι οι περιφέρειες αυτές, ανήκουν στις αναπτυσσόμενες του χώρου και η οικονομική τους κατάσταση παραμένει ακόμα σε χαμηλά επίπεδα. Λόγω της έλλειψης ισχυρών ανταγωνιστικών επιχειρήσεων στην περιοχή, συμπεραίνουμε ότι η απορρόφηση οικονομικά ενεργού πληθυσμού κατόχων πτυχίων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι μικρή και επομένως υπάρχει η δυνατότητα υψηλών εισοδημάτων. Για τον ίδιο ακριβώς λόγο δικαιολογείται και η ύπαρξη θετικής σχέσης με τα άτομα χαμηλού μορφωτικού επιπέδου. Η μη ύπαρξη ανταγωνιστικών επιχειρήσεων έχει σαν αποτέλεσμα τη ζήτηση ατόμων χαμηλής μόρφωσης χωρίς ειδίκευση αμειβόμενων με μεγάλα εισοδήματα γι' αυτές τις χώρες. Στον αντίποδα, αρνητική σχέση φαίνεται να υπάρχει με τους βοηθούς στην οικογενειακή επιχείρηση πιθανόν λόγω της έλλειψης κινήτρων από τις εκάστοτε περιφερειακές πολιτικές.

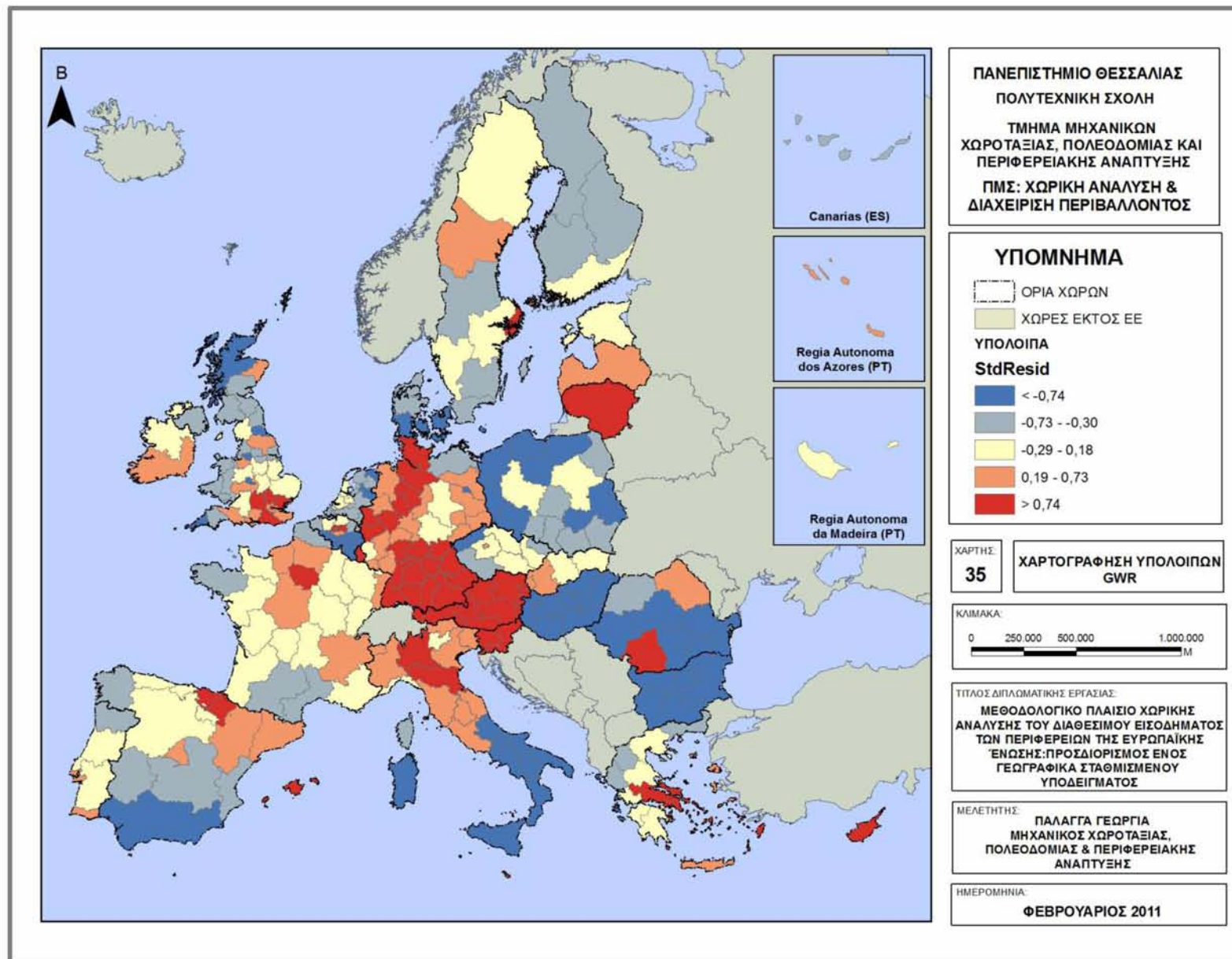
Από το σύνολο των παρατηρήσεων της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης καθώς και των επιμέρους παρατηρήσεων από την ανάλυση των μεταβλητών που προηγήθηκαν συμπεραίνεται η ύπαρξη έντονων

διαφοροποιήσεων των ανατολικών περιφερειών από αυτές της υπόλοιπης Ευρώπης και κυρίως της κεντρικής.

Τελικά, η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση αποφεύγει το σκόπελο της γενικής εικόνας και προσφέρει τα τοπικά μεμονωμένα χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.

Ένας κλασικός τρόπος για τον προσδιορισμό λαθών σε ένα χωρικό μοντέλο είναι η χαρτογράφηση των υπολοίπων του, των αποκλίσεων δηλαδή των παρατηρούμενων τιμών μιας μεταβλητής από τις αντίστοιχες τιμές που εκτιμήθηκαν. Χαρτογραφώντας τα υπόλοιπα της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης (Χάρτης 35), παρατηρούμε ότι δημιουργείται ένα μοτίβο γεγονός που φανερώνει την ύπαρξη χωρικής αυτοσυσχέτισης των δεδομένων. Η κατανομή των υπολοίπων δημιουργεί αρνητικές ζώνες στο ανατολικό και νότιο τμήμα του ευρωπαϊκού χώρου και θετικές στο κεντρικό του τμήμα. Ενδιαφέρον παρουσιάζεται κυρίως στην πρώτη και τελευταία κατηγορία, οι οποίες υποδηλώνουν τις περιφέρειες που υποεκτιμήθηκαν και υπερεκτιμήθηκαν αντίστοιχα.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι το μοντέλο δεν εξηγεί σε ικανοποιητικό βαθμό τις ακραίες τιμές που εμφανίζουν ορισμένες παρατηρήσεις και επομένως θα έπρεπε να ληφθούν υπόψη και άλλες μεταβλητές όπως για παράδειγμα αποστάσεις από τα μεγάλα οικονομικά κέντρα των περιφερειών, το μέγεθος των νοικοκυριών, οι εξειδικευμένες θέσεις εργασίας κ.α.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε σαν στόχο τη δημιουργία ενός υποδείγματος – μοντέλου του διαθέσιμου εισοδήματος, μέσω των παραγόντων που σχετίζονται με αυτό, για το σύνολο των περιφερειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι τιμές των δεδομένων, που χρησιμοποιήθηκαν, αντλήθηκαν στο μεγαλύτερό τους μέρος από την ευρωπαϊκή στατιστική υπηρεσία για το έτος 2007, έχοντας ως χωρική μονάδα αναφοράς τις 267 περιφέρειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βοήθησε ώστε να τεθεί η εργασία μέσα σε ένα σαφώς ορισμένο θεωρητικό πλαίσιο.

Έχοντας ως αρχικό δεδομένο στόχο την παρατήρηση του εισοδήματος έπρεπε να εντοπιστούν οι παράγοντες που συνδέονται και επηρεάζουν αυτό το φαινόμενο. Έτσι, εξετάστηκαν αρχικά μεταβλητές που ανήκουν σε πέντε βασικές κατηγορίες: γεωμορφολογικές, δημογραφικές, κοινωνικές, οικονομικές και μεταβλητές υποδομών. Η οργάνωση των δεδομένων σε ομάδες και η παρατήρηση των διαφορετικών εντάσεων της κάθε μεταβλητής βοήθησε στην δημιουργία ομάδων για το σύνολο των περιφερειών με τα ίδια χαρακτηριστικά. Με τη χρήση των κατάλληλων τεχνικών μέσων, η χωρική κατανομή καθώς και το μέγεθος των τιμών έδωσαν μια εικόνα της γενικής κατάστασης των περιφερειών. Καταφέραμε έτσι να εντοπίσουμε περιοχές με μεγάλη δυναμική.

Πέρα όμως από την οπτική παρατήρηση των κατανομών εξετάστηκε και η χωρική αυτοσυσχέτιση των δεδομένων των περιφερειών σε σχέση με τα γειτονικά τους. Υπολογίστηκαν έτσι οι ολικοί και τοπικοί δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran's I, Local Moran's I και Getis Ord  $G^*$ , ενώ για την καλύτερη μελέτη της επίδρασης των ερμηνευτικών παραγόντων στο διαθέσιμο εισόδημα εφαρμόστηκαν μοντέλα ολικής και τοπικής παλινδρόμησης. Είναι γνωστό ότι τα ολικά μοντέλα είναι ευρέως διαδεδομένα και ίσως προηγούνται όλων των άλλων μοντέλων τοπικής κλίμακας. Στην περίπτωσή μας το μοντέλο που εφαρμόστηκε υλοποιήθηκε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, ενώ το τοπικό με τη μέθοδο της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης.

Τα αποτελέσματα του ολικού μοντέλου παλινδρόμησης έδειξαν ότι οχτώ ερμηνευτικοί παράγοντες είναι στατιστικά σημαντικοί και επηρεάζουν το διαθέσιμο εισόδημα. Συγκεκριμένα αναφερόμαστε : στο ποσοστό των

απασχολούμενων στον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα παραγωγής, στο ποσοστό του μέσου όρου των ωρών εργασίας στην κύρια δουλειά, στο ποσοστό ανεργίας, στην πυκνότητα πληθυσμού, στο ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, στο ποσοστό κατόχων πτυχίου δευτεροβάθμιας και μεταδευτεροβάθμιας (επίπεδο 3-4) εκπαίδευσης καθώς και στο ποσοστό της πεδινής και ημιορεινής περιοχής. Από τους παράγοντες αυτούς μόνο ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός και η πυκνότητα εμφανίζουν θετική σχέση με το εισόδημα. Οι υπόλοιποι εμφανίζουν αρνητική σχέση. Αντίθετα τα αποτελέσματα στη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση έδειξαν πως οι ερμηνευτικοί παράγοντες που επηρεάζουν το διαθέσιμο εισόδημα είναι τα άτομα με πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι κάτοχοι πτυχίου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, η πυκνότητα του πληθυσμού, το ποσοστό των βοηθών στην οικογενειακή επιχείρηση καθώς και οι ώρες εργασίας.

Πληθώρα προβλημάτων αντιμετωπίστηκαν, τα οποία αφορούσαν αφενός την πρωτογενή έρευνα και αφετέρου την ανάλυση. Έτσι λοιπόν, ένα από τα ζητήματα που αντιμετωπίστηκαν αφορούσαν την έλλειψη συγκεκριμένων δεδομένων, τα οποία ξεπεράστηκαν έπειτα από ίδια αναζήτηση και επεξεργασία σε επίσημες βάσεις δεδομένων. Το σημαντικότερο πρόβλημα όμως, για τον προσδιορισμό ενός κατάλληλου υποδείγματος ήταν κυρίως η μεγάλη κλίμακα της περιοχής μελέτης καθώς και η έλλειψη περαιτέρω δεδομένων σε περιφερειακό επίπεδο, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τον εμπλουτισμό της ανάλυσης.

Η βασικότερη παρατήρηση της εργασίας διαπιστώθηκε μέσα από την υπερίσχυση της μεθόδου τοπικής κλίμακας και η οποία εντοπίζει τη σχέση που έχει το διαθέσιμο εισόδημα με μια σειρά παραγόντων.

Τα αποτελέσματα της τοπικής παλινδρόμησης αποδεικνύουν ότι οι μέθοδοι τοπικής μοντελοποίησης διαθέτουν τη δυνατότητα καλύτερης ανάλυσης των χωρικών δεδομένων, δεδομένου ότι μας βοηθούν να εξάγουμε αναλυτικότερη πληροφορία για τις συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών. Επιπλέον στα τοπικά μοντέλα οι συσχετίσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή δεν είναι σταθερές στο χώρο αλλά αλλάζουν σημαντικά από περιφέρεια σε περιφέρεια.

Σε ότι αφορά τις προοπτικές εξέλιξης του προσδιορισμού του διαθέσιμου εισοδήματος σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι είναι ευοίωνες αλλά η έλλειψη δεδομένων σε περιφερειακή κλίμακα εντείνει τη δυσκολία. Η πιθανή χρησιμοποίηση πρόσθετων μεταβλητών θα μπορούσε να αναδείξει επιπλέον πτυχές του υπό μελέτη φαινομένου. Όπως επίσης και μια τυχόν διαχρονική έρευνα του ίδιου φαινομένου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνόγλωσσα Βιβλιογραφία

**Κακλίδης, Α.** (2009) «Χωρική Ανάλυση Προτύπων Εσωτερικής Μετανάστευσης και Κινητικότητας με Χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών – Προσδιορισμός ενός Γεωγραφικά Σταθμισμένου Υποδείγματος». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών: ΕΜΠ.

**Καλογήρου, Σ., Χατζηχρήστος, Θ.** (2004) «Εκτίμηση Μέσου Εισοδήματος σε Περιχές του Δήμου Αθηναίων». Στο *Ινστιτούτο Υπολογιστικών Μαθηματικών (ΙΤΕ) Πρακτικά του 7<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών*. Ηράκλειο, 11-12 Μαρτίου 2004.

**Καραχάλιου, Α.** (2010) «Χωρικές ανισότητες της ανεργίας στον ελλαδικό χώρο και οι παράγοντες που την επηρεάζουν». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

**Κολύβα - Μαχαίρα, Φ., Μπόρα – Σέντα, Ε.** (1995) «Στατιστική: Θεωρία, Εφαρμογές». Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Ζήτη.

**Κουτσόπουλος, Κ.** (2009) «Πραγματεία Ανάλυσης Χώρου: Θεωρία και Μέθοδοι, Τόμος II: Μέθοδοι». Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

**Μαλούτας, Θ.** (2004) «Ποσοτικές Μέθοδοι Γεωγραφικής Ανάλυσης: Σημειώσεις». Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

**Μηλάκα, Κ.** (2003) «Πολυμεταβλητή ανάλυση της εξέλιξης χωρικών ενοτήτων: Προσδιορισμός ενός Γεωγραφικά Σταθμισμένου Υποδείγματος». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. ΤΜΧΠΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

**Μηλάκα, Κ.Γ.** (2010) «Χωρική Ανάλυση της Εξέλιξης Αστικών Περιοχών μέσω Πολυμεταβλητής Επεξεργασίας Εναλλακτικών Σεναρίων». Διδακτορική Διατριβή. ΤΜΧΠΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

**Τσομπάνογλου, Σ.** (2003) «Προσδιορισμός ενός μεθοδολογικού πλαισίου για τη χωρική ανάλυση της οργάνωσης και της διαχρονικής εξέλιξης αστικών συστοιχιών. Εφαρμογή στην Περιφέρεια Θεσσαλίας». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. ΤΜΧΠΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.



**Φώτης, Γ.Ν. (2009)** «Ποσοτική Χωρική Ανάλυση». Αθήνα: Εκδόσεις Γκοβόστης.

**Χάλκος, Γ. (2000)** «Στατιστική: Θεωρία, Εφαρμογές και Χρήση Στατιστικών Προγραμμάτων σε Η/Υ». Αθήνα: Εκδόσεις Τυποθήτω.

### **Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία**

**Anselin, L. (1988)** «Spatial Econometrics: Methods and Models». Dordrecht: Kluwer.

**Anselin, L., Florax, R.J.G.M. & Rey, S. J. (2004)** «Advances in Spatial Econometrics: Methodology, Tools and Applications». Dordrecht, Kluwer.

**Azzoni, C.R. (2001)** «Economic Growth and Regional Income Inequality in Brazil». *The Annals of Regional Science*, (35), pp. 133-152.

**Ballas, D. & Clarke, G.P. (2001a)** «Towards local implications of major job transformations in the city: a spatial microsimulation approach», *Geographical Analysis*, (31), pp. 291-311.

**Ballas, D. & Clarke, G.P. (2001b)** «Modelling the local impacts of national social policies: a microsimulation approach». *Environment and Planning C: Government and Policy*, (19), pp 587-606.

**Ballas, D. (2004)** «Simulating trends in poverty and income inequality on the basis of the 1991 and 2001. Census data: a tale of two cities». *Area*, 36, pp. 146-163.

**Brunsdon, C., Fotheringham, A.S. & Charlton, M.E. (1996)** «Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity». *Geographical Analysis*, (28), pp. 281-298.

**Brunsdon, C., Fotheringham, A. & Charlton, M. (1998)** «Geographically Weighted Regression – modeling spatial non - stationarity». *The Statistician*, 47 (3), pp. 431-443.

**Cliff, A.D. & Ord, J.K. (1973)** «Spatial Autocorrelation». London: Pion.

**Cliff, A.D. & Ord, J.K.** (1981) «Spatial Processes: Models and Applications». London: Pion.

**Dall'erba, D.** (2005) «Distribution of regional income and regional funds in Europe 1989-1999: An Exploratory Spatial Data Analysis». *The Annals of Regional Science*, (39), pp. 121-148.

**Fan, C.C. & Casetti, E.** (1994) «The spatial and temporal dynamics of US regional income inequality, 1950-1989». *The Annals of Regional Science*, (28), pp. 177-196.

**Fotheringham, A. & Charlton, M.** (1998) «Geographically weighted regression: a natural evolution of the expansion method for spatial data analysis». *Environment and Planning A*, No. 30, pp. 1905-1927.

**Fotheringham, A., Brunson, C. & Charlton, M.** (2000) «Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis». London: SAGE Publications.

**Fotheringham, A.S., Brunson, C. & Charlton, M.** (2002) «Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships». Chichester: John Wiley.

**Huang, Y., Leung, Y.** (2002) «Analyzing regional industrialization in Jiangsu province using geographically weighted regression». *Journal of Geographical Systems*, vol.4, pp.233-249.

**Jenkins, S.P.** (2000) «Modelling Household Income Dynamics». *Journal of Population Economics*, (13), pp. 529-567.

**Joshi, S. & Gebremedhin, T.G.** (2010) «A Spatial Analysis of Poverty and Income Inequality in the Appalachian Region». In GIS and Science, *In Modeling, Social Science, Spatial Analysis*, 10 November 2010. West Virginia University.

**Kalogirou, S., Hatzichristos, T.** (2007) «A Spatial Modelling Framework for Income Estimation». *Spatial Economic Analysis*, 2 (3), pp. 298-316.

**Khomiakova, T.** (2008) «Spatial Analysis of Regional Divergence in India: Income and Economic Structure Perspective». *The International Journal of Economic Policy Studies*, (3), article 7.

**Le Gallo, J. & Ertur, C.** (2003) «Exploratory Spatial Data Analysis of the Distribution of Regional per capita GDP in Europe, 1980-1995». *Papers in Regional Science*, 82(2), pp. 175-201.

**Li, J., Rainwater, J.** (2003) «The real picture of land – use density and crime: a GIS application». In

<http://gis.esri.com/library/userconf/proc00/professional/papers>

**Madariaga, R., Martori, J.C. & Oller, R.** (2009) «The Spatial Inequality of Wage Income in Barcelona Metropolitan Area». *48<sup>th</sup> Congress of the European Regional Science Association*. Liverpool, UK. 27-31 August 2008.

**Mennis, J.** (2006) «Mapping the Results of Geographically Weighted Regression», *The Cartographic Journal*, 43 (2), pp. 171-179.

**Milaka, K., Fwtis, Y.N.** (2004) «Defining a geographically weighted regression model of urban evolution. Application to the city of Volos, Greece». *44<sup>th</sup> European Congress of the Regional Science Association*. Porto, Portugal. 25-29 August 2004.

**Moran, P.A.P.** (1948) «The Interpretation of Statistical Maps». *Journal of the Royal Statistics Society, Series B (Methodological)*, 10(2), pp. 243-251.

**Neto, R.S., Azzoni, C.R.** (2005) «Location and Regional Income Disparity Dynamics: The Brazilian Case». *Papers in Regional Science*, 85 (4), pp. 559-613.

**Petrakos, G. & Saratsis, Y.** (2000) «Regional inequalities in Greece». *Papers in Regional Science*, (79), pp. 57-74.

**Rey, S.J. & Montouri, B.D.** (1999) «US Regional Income Convergence: A Spatial Econometric Perspective». *Regional Studies*, 33 (2), pp. 143- 156.

**Rey, S. J.** (2001) «Spatial Analysis of Regional Income Inequality».

**Sameti, M. & Farahmand, S.** (2010) «Spatial Analysis of Income Inequality, Poverty and Economic Growth in the Euro-Med Zone». In *Second International Conference of GDRI DREEM, Innovation and Economic Development in the Mediterranean Countries*. Cairo, Egypt. 13-14 December 2010.

**Tobler, W. R.** (1970) «A computer movie simulating urban growth in the Detroit region». *Economic Geography*, (46), pp. 234–40.

**Yildirim, J., Ocal, N.** (2006) «Income Inequality and Economic Convergence in Turkey». *Transition Studies Review*, 13 (3), pp. 559-568.

**Yrigouen, C.C., Otero, J.V. & Rodriguez, I.G.** (2008) «Modeling Spatial Variations in House-hold Disposable Income with Geographically Weighted Regression». *Estadística Espanola*, 50 (168), pp. 321-360.

### Δικτυακοί Τόποι

[http://www.cystat.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/BDABBD96C0745992C2257712003C1BDC/\\$file/NATIONAL\\_ACCOUNTS\\_1995-2007-250110.pdf?OpenElement](http://www.cystat.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/BDABBD96C0745992C2257712003C1BDC/$file/NATIONAL_ACCOUNTS_1995-2007-250110.pdf?OpenElement) (15/10/2010)

<http://www.statbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1400> (16/10/2010)

[http://mpira.ub.uni-muenchen.de/1682/1/MPRA\\_paper\\_1682.pdf](http://mpira.ub.uni-muenchen.de/1682/1/MPRA_paper_1682.pdf) (17/10/2010)

<http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1280> (19/10/2010)

[http://www.nso.gov.mt/statdoc/document\\_file.aspx?id=2527](http://www.nso.gov.mt/statdoc/document_file.aspx?id=2527) (24/10/2010)

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tgs00026&plugin=1> (11/1/2011)

<http://www.wisegeek.com/what-is-disposable-income.htm> (11/1/2011)

<http://www.insee.fr/en/methodes/default.asp?page=definitions/revenus-primaires.htm> (11/1/2011)

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/digital-elevation-model-of-europe> (11/1/2011)

[http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Motorways\\_and\\_roads\\_in\\_Cyprus](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Motorways_and_roads_in_Cyprus) (11/1/2011)



[http://europa.eu/legislation\\_summaries/regional\\_policy/management/g24218\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/regional_policy/management/g24218_en.htm) (11/1/2011)

[http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/iscled\\_1997.htm](http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/iscled_1997.htm) (11/1/2011)