



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Διπλωματική Εργασία

ΚΟΛΟΒΟΣ-ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ-ΣΤΕΦΑΝΟΣ

Αθήνα, 2018

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

**ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Σαρδιανού Ελένη (Επιβλέπουσα)

**Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και
Οικολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

Μητούλα Ρόιδω

**Καθηγήτρια, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας,
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

Χονδρογιάννης Γεώργιος

**Καθηγήτρια, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας,
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

Ο Κολοβός-Μαρκόπουλος Γεώργιος-Στέφανος δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Ευχαριστίες

Με τη συγκεκριμένη εργασία κλείνει ένας κύκλος ακριβώς εκεί που ξεκίνησε το 2006. Έπειτα από τις προπτυχιακές μου σπουδές στο Τμήμα Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και την αποφοίτηση μου από το ΔΠΜΣ 'Γεωπληροφορική' του ΕΜΠ αποφάσισα να περατώσω τις σπουδές μου παρακολουθώντας το 'ΠΜΣ Βιώσιμη Ανάπτυξη'.

Κατά τη διάρκεια αυτών των ετών διδάχθηκα πολλά σε ακαδημαϊκό και κοινωνικό επίπεδο. Η δια βίου μάθηση δυναμώνει, εξελίσσει και ωριμάζει διαρκώς τον άνθρωπο. Ευχαριστώ όλους τους καθηγητές και τους ανθρώπους που ήταν δίπλα μου σε αυτή τη διαδρομή. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Σαρδιανού Ελένη για την υπομονή της, τη σωστή καθοδήγησή της και για τη γενικότερη συνεργασία μας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Μπόγγρη Μαρία Τομεάρχη Μελετών Φορτίου της Διεύθυνση Χρηστών Δικτύου της ΔΕΔΔΗΕ για την παροχή πολύ χρήσιμων δεδομένων για την περάτωση της εργασίας μου και το φίλο Πολυκρέτη Χρήστο για τη βοήθεια και στήριξή του.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για τη συνεχή στήριξη σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Στη μητέρα μου Κωνσταντίνα και στον αδερφό μου Σταμάτη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η χωρική ανάλυση της κατανάλωσης υγρών καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας στον ελλαδικό χώρο. Τα δεδομένα που αφορούν τα υγρά καύσιμα αντλήθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ(Ελληνική Στατιστική Αρχή), ενώ τα αντίστοιχα για την ηλεκτρική ενέργεια από τη ΔΕΔΔΗΕ (Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας). Τα στοιχεία αυτά επεξεργάστηκαν και η τελική τους μορφή αφορά την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας ανά νομό της Ελλάδας

Για την εξαγωγή συμπερασμάτων εφαρμόστηκαν μέθοδοι χωρικής ανάλυσης και ειδικότερα μέθοδοι διερεύνησης δεδομένων όπως η χωρική αυτοσυσχέτιση μέσω του υπολογισμού του τοπικού δείκτη Moran's I. Ακόμη κατασκευάστηκαν θεματικοί χάρτες στους οποίους οπτικοποιείται η εξέλιξη της κατά κεφαλήν κατανάλωσης κατά τα έτη 2008-2017.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης που παρουσιάστηκε παραπάνω δείχνουν τη γενικότερη τάση μείωσης στην κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας για όλες τις χρήσεις της(οικιακή, βιομηχανική, εμπορική, γεωργική), εκτός από τη δημόσια καθώς οι κρατικές δομές και υπηρεσίες δεν έχουν επηρεαστεί. Υπάρχουν ανά έτη και χρήσεις και κάποιες αυξητικές τάσεις οι οποίες δε διατηρούνται για περισσότερο από ένα έτος. Η συνεχής μείωση των εισοδημάτων και η αυξανόμενη φορολογία που έχει επιβληθεί οφείλονται στη διαμόρφωση της σημερινής κατάστασης. Η κυβέρνηση θα πρέπει άμεσα να λάβει συγκεκριμένα και αποτελεσματικά μέτρα για να μην εξαπλωθεί το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας το οποίο θα προκαλέσει ντόμινο εξελίξεων σε κοινωνικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Λέξεις-Κλειδιά: κατανάλωση, υγρά καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια, χωρική ανάλυση, θεματική χαρτογραφία

ABSTRACT

The purpose of the present assignment is the spatial analysis of the consumption of liquid fuels and electricity in Greece. The data concerning the liquid fuels were drawn from ELSTAT (Hellenic Statistical Authority), and the corresponding data for the electricity from DEDDIE (Operator of the Hellenic Distribution Network). The whole provided data set had been processed and its final form visualizes the per capita consumption of fuel and electricity per county in Greece.

In order to draw conclusions, we applied spatial analysis methods, and in particular, data exploration methods such as spatial autocorrelation through the calculation of the Moran's I local index.

The analysis results present the general trend of a reduction in the per capita consumption of fuel and electricity for all its uses (domestic, industrial, commercial, agricultural) except from the public use, as government structures and services have not been affected. There are years and uses which reveal some upward trends but have not been sustained for more than a year. The steady decline in income and the imposed increasing taxation are the reason for the current financial situation. The government should immediately take concrete and effective measures to prevent the spread of energy poverty, which will cause massive changes in social and environmental level.

Keywords: consumption, liquid fuels, electricity, spatial analysis, thematic cartography

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	2
2.1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	2
2.2. ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	43
2.3. ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ.....	45
2.4. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.....	48
2.5. ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ.....	51
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	52
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	53
5. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	54
5.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΗ MORAN I ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ	55
5.2. ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	64
5.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΗ MORAN I ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ.....	69
5.4. ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ.....	78
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	95
7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	97

1. Εισαγωγή

Είναι πλέον κοινός τόπος ότι βρισκόμαστε, εδώ και δέκα περίπου χρόνια, μέσα στη δίνη μιας οικονομικής κρίσης. Μιας κρίσης που μοιάζει να προτιμά ιδιαίτερα τη χώρα μας, ως έναν εύκολο στόχο, ως τον αδύναμο κρίκο ενός κοινωνικού και οικονομικού συστήματος. Η οικονομική κατάσταση που διαμορφώθηκε οδήγησε στη συνεχιζόμενη λήψη μέτρων για οικονομική εξυγίανση, έπληξε κυρίως τα μεσαία κοινωνικά στρώματα και ειδικότερα μισθωτούς και συνταξιούχους. Παράλληλα, λόγω της σημαντικής μείωσης των εισοδημάτων η αγοραστική δύναμη των πολιτών έχει μειωθεί σημαντικά και αυτό έχει αντίκτυπο στην οικονομία και γενικότερα στην κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών.

Η οικονομική αυτή κατάσταση αυτή έχει οδηγήσει στη μείωση της κατανάλωσης ακόμα και ειδών πρώτης ανάγκης όπως τρόφιμα, είδη ένδυσης, προϊόντα οικιακής χρήσης και καύσιμα. Τα καύσιμα χρησιμεύουν αφενός για τη μεταφορά και αφετέρου για τη θέρμανση των κατοικιών. Η Πολιτεία στα πλαίσια της οικονομικής αναδιάρθρωσης που επιχείρησε τα τελευταία χρόνια μετέβαλε αρκετές φορές τον ειδικό φόρο κατανάλωσης και το ΦΠΑ στα καύσιμα και ειδικά στο πετρέλαιο θέρμανσης, το οποίο αποτελεί διαχρονικά την κύρια πηγή θέρμανσης των ελληνικών κατοικιών. Με αφορμή λοιπόν τα παραπάνω γεγονότα αποφασίστηκε η διερεύνηση της κατανάλωσης καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα καθώς και η εξαγωγή συμπερασμάτων για την πτώση των καταναλώσεων καθώς και τους παράγοντες που την επηρέασαν τα τελευταία χρόνια.

Η εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια το περιεχόμενο των οποίων θα αναλυθεί παρακάτω.

Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελεί το θεωρητικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας. Παρουσιάζονται παρόμοιες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα και στο εξωτερικό για το συγκεκριμένο θέμα.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα και ο φορέας άντλησής τους, καθώς και η επεξεργασία που υπέστησαν προκειμένου να είναι κατάλληλα για χρήση.

Στο τέταρτο κεφάλαιο υπάρχει η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την επεξεργασία των στοιχείων και την ανάλυσή τους ως την τελική τους μορφή. Για το

σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης, καθώς και θεματικοί χάρτες για την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων.

Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση των παραγόμενων αποτελεσμάτων με βάση τη μεθοδολογία που εφαρμόστηκε. Επίσης, ερμηνεύονται τα αποτελέσματα των δεικτών χωρικής αυτοσυσχέτισης που χρησιμοποιήθηκαν και παρατίθενται οι θεματικοί χάρτες για την κατά κεφαλήν κατανάλωση των υπό εξέταση μεταβλητών ανά νομό.

Στο κεφάλαιο έξι αναλύονται τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την παρούσα εργασία.

Τέλος, ακολουθούν οι βιβλιογραφικές αναφορές και το παράρτημα.

2. Θεωρητική Προσέγγιση

2.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Σύμφωνα με έρευνα των Howie και Atakhanova που έγινε στο Καζακστάν τη δεκαετία 2002-2012 σαν δείγμα χρησιμοποιήθηκε ο συνολικός αριθμός των νοικοκυριών και σκοπό έχει να παρουσιάσει τη ζήτηση του άνθρακα ως μέσου θέρμανσης στα νοικοκυριά και ιδιαίτερα στα νοικοκυριά που εδράζονται σε αγροτικές περιοχές της χώρας. Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη ζήτηση αυτή είναι: α) η αύξηση της τιμής του άνθρακα κατά τη δεκαετία 2002-2012, β) η ενεργειακή αποδοτικότητα των νοικοκυριών ιδιαίτερα των αγροτικών και γ) η περιορισμένη πρόσβαση σε εναλλακτικά είδη θέρμανσης όπως ηλεκτρική ενέργεια, φυσικό αέριο και κεντρική θέρμανση. Ως εκ τούτου, η κατά κεφαλήν ζήτηση άνθρακα ενός νοικοκυριού σε μια δεδομένη περίοδο εξαρτάται από την τιμή του άνθρακα, το κατά κεφαλήν εισόδημα, την πρόσβαση σε εναλλακτικά συστήματα θέρμανσης, τα παρατηρούμενα χαρακτηριστικά κατοικίας, τα παρατηρούμενα χαρακτηριστικά του νοικοκυριού, το αναμενόμενο μήκος της περιόδου θέρμανσης, την εξωτερική θερμοκρασία και άλλους μη παρατηρημένους παράγοντες. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι από την Ετήσια Έρευνα Οικογενειακών Προϋπολογισμών (HBS) και από τις δημοσιεύσεις του Εθνικού Οργανισμού Στατιστικής του Καζακστάν (KNSA). Παρακάτω παρέχουμε δύο άμεσες εφαρμογές των ευρημάτων μας και μια επέκταση της σχετικής έρευνας.

Σήμερα στο Καζακστάν δεν υπάρχουν ενδείξεις για τα σχέδια της κυβέρνησης για σταδιακή κατάργηση των επιδοτήσεων άνθρακα. Ωστόσο, αν η κυβέρνηση αποφασίσει να εξαλείψει την επιχορήγηση άνθρακα κατά 60% τα συμπεράσματά μας δείχνουν ότι η ποσότητα του απαιτούμενου άνθρακα θα μειωθεί κατά 30% -36% βραχυπρόθεσμα. Με βάση την ελαστικότητα των τιμών των εξόδων άνθρακα που υπολογίζεται σε 0,496, οι μέσες δαπάνες των νοικοκυριών θα αυξηθούν κατά 30% σε πραγματικούς όρους.

Ωστόσο, για τα φτωχά νοικοκυριά των οποίων η κατανάλωση άνθρακα πριν από την αύξηση της τιμής του άνθρακα είναι χαμηλότερη από το επίπεδο διαβίωσης, οι δαπάνες θα αυξηθούν περισσότερο από 30% και τα νοικοκυριά αυτά θα πρέπει να θερμάνουν τα σπίτια τους κάτω από το επίπεδο διαβίωσης. Αν η επιδότηση του άνθρακα απομακρύνεται για 10 χρόνια και όχι αμέσως, στη συνέχεια, με βάση τις μακροπρόθεσμες εκτιμήσεις ελαστικότητας και την υποτιθέμενη ετήσια αύξηση του πραγματικού εισοδήματος κατά 2%, η ζήτηση άνθρακα θα μειωθεί κατά 8,2% ετησίως. Μετά από 10 χρόνια αυτής της σχετικά επιθετικής πολιτικής τιμολόγησης του άνθρακα, η ζήτηση άνθρακα θα μειωθεί κατά 58% σε σύγκριση με το σημερινό επίπεδό του, αλλά μέχρι το 30% των αγροτικών νοικοκυριών θα συνεχίσει να εξαρτάται από τον άνθρακα το χειμώνα.

Δευτερευόντως, το 2012, το 84% των αγροτικών νοικοκυριών κατοικούν σε σπίτια που χτίστηκαν πριν από το 1990. Ας υποθέσουμε ότι όλες αυτές οι κατοικίες ανακαινίστηκαν έτσι ώστε να γίνουν τόσο αποδοτικές όσο αυτές που χτίστηκαν μετά το 1990 η κατανάλωση θα μειωθεί κατά 12,3%. Καθώς τα επίπεδα απόδοσης των κατοικιών που χτίστηκαν τη δεκαετία του 1990, δηλαδή κατά την οικονομική κατάρρευση λόγω της καταστροφής της Σοβιετικής Ένωσης, είναι πιθανό να απέχουν πολύ από τα τεχνολογικά σύνορα, ενδεχομένως να υπάρξουν πρόσθετα σημαντικά κέρδη απόδοσης τόσο για τα νεότερα όσο και για τα παλαιότερα αγροτικά σπίτια.

Όσον αφορά τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας περισσότερο από το 50% της επικράτειας του Καζακστάν έχει ταχύτητα ανέμου 4-5 m / s σε ύψος 30 μέτρων. Οι ανεμόμυλοι βιομηχανικής κλίμακας αναπτύσσονται σε περιοχές με ταχύτητα ανέμου 8-10 m / s σε ύψος 30 μέτρων. Επιπλέον, η μέση ετήσια ηλιακή ακτινοβολία στο Καζακστάν είναι 1300-1800 kW / τετραγωνικό μέτρο και η μέση ετήσια διάρκεια διάρκειας σάρωσης είναι 2200-3000 ώρες, γεγονός που υποδηλώνει σημαντικό δυναμικό για την εφαρμογή τεχνολογιών ηλιακής ενέργειας. Επί του παρόντος, η

αιολική, η ηλιακή ενέργεια και οι μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες αντιπροσωπεύουν μόνο 0,6% εγκατεστημένης ισχύος 19 TW στο Καζακστάν. Ωστόσο, το τεχνικό δυναμικό για εγκατεστημένη ισχύ ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές είναι 354 TW για αιολική ενέργεια και 3760 TW για ηλιακή φωτοβολταϊκή εγκατάσταση.

Συμπερασματικά, σε χώρες όπως το Καζακστάν η αστικοποίηση και η επέκταση των δικτύων φυσικού αερίου ενδέχεται να μετριάσουν εν μέρει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη βιωσιμότητα της χρήσης του άνθρακα από τη φτώχεια. Ωστόσο, η κατανάλωση άνθρακα στις αγροτικές περιοχές θα εξακολουθήσει να αποτελεί πρόκληση για τους φορείς χάραξης πολιτικής λόγω του υψηλού κόστους παροχής πρόσβασης στο φυσικό αέριο σε αραιοκατοικημένες περιοχές. Η υψηλή επίπτωση της φτώχειας, η οποία περιορίζει τα ιδιωτικά κεφάλαια για παρωδία, και η αβεβαιότητα σχετικά με τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των αγροτικών κοινοτήτων περιπλέκουν την ανάπτυξη και την εφαρμογή πολιτικής, ένα ζήτημα που απαιτεί περαιτέρω έρευνα. Ωστόσο, η μελέτη μας διαπιστώνει ότι η εξάλειψη των επιδοτήσεων άνθρακα στο Καζακστάν θα μειώσει τη ζήτηση άνθρακα κατά το ήμισυ μακροπρόθεσμα. Επιπλέον, ο έμμεσος αντίκτυπος της μεταρρύθμισης των επιδοτήσεων άνθρακα αναμένεται να είναι πολύ σημαντικός εάν τα κεφάλαια που απελευθερώνονται χρησιμοποιούνται για τη χρηματοδότηση της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις αγροτικές περιοχές.

Σε μια άλλη έρευνα των Ατσάλη κ.ά. που έγινε στην Ελλάδα την περίοδο 2003-2014 στόχος είναι η εφαρμογή κατάλληλων μεθοδολογικών προσεγγίσεων για την προκαταρκτική αξιολόγηση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα και στην ποσοτική ανάλυση των δυνητικών επιπτώσεων της στην δημόσια υγεία. Όσον αφορά την αξιολόγηση της φτώχειας καυσίμων στην Ελλάδα, εφαρμόστηκαν τόσο υποκειμενικές όσο και αντικειμενικές προσεγγίσεις, χρησιμοποιώντας πρωταρχικά στοιχεία από τις υπάρχουσες έρευνες που διεξήχθησαν από την Εθνική Στατιστική Αρχή, ενώ οι επιπτώσεις στην υγεία ποσοτικοποιήθηκαν μέσω στατιστικής ανάλυσης.

Η ενεργειακή φτώχεια προέρχεται από ένα συνδυασμό τριών παραγόντων: χαμηλό εισόδημα των νοικοκυριών, χαμηλή ενεργειακή απόδοση κτιρίων και υψηλές τιμές ενεργειακών πόρων. Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να αξιολογήσει την εξέλιξη της φτώχειας καυσίμων στην Ελλάδα με βάση τρεις εναλλακτικές προσεγγίσεις: (i) την προσέγγιση βάσει δαπανών με πρωτογενή δεδομένα όσον αφορά τις δαπάνες για καύσιμα και το πλήρες εισόδημα των νοικοκυριών που προέρχονται από την έρευνα

για τον προϋπολογισμό των νοικοκυριών, η οποία πραγματοποιείται σε όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης), (ii) την προσέγγιση βασισμένη σε πρωτογενή στοιχεία των οικογενειακών προϋπολογισμών που αφορούν δαπάνες για καύσιμα νοικοκυριών, η οποία είναι ισοδύναμη με το μέρος του εισοδήματος που δαπανάται από το συνολικό εισόδημα τροποποιημένο με βάση την κλίμακα ισοτιμίας του ΟΟΣΑ και (iii) την υποκειμενική προσέγγιση που βασίζεται στους κύριους δείκτες που προέκυψαν από την εφαρμογή των στατιστικών της ευρωπαϊκής ένωσης για το εισόδημα και τις συνθήκες διαβίωσης στην Ελλάδα. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία και σχετίζονται με την ενεργειακή φτώχεια είναι: η θνησιμότητα, οι καρδιαγγειακές παθήσεις και οι λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα η ανάλυση δείχνει ότι η ενεργειακή φτώχεια (δηλ. το ποσοστό των νοικοκυριών που δαπανούν το 10% του συνολικού τους εισοδήματος για ενέργεια) αντιστοιχεί στο 25% των ελληνικών νοικοκυριών το 2013 σε σύγκριση με το 9-13% το 2008 και το 2-5% το 2004.

Το μερίδιο των νοικοκυριών που πάσχουν από φτώχεια σε καύσιμα παρουσιάζει σημαντικές γεωγραφικές διακυμάνσεις, ανάλογα με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες. Με βάση τα πρωτογενή δεδομένα από τα οικονομικά των νοικοκυριών, τα ποσοστά ενεργειακής ένδειας βρέθηκαν να είναι υψηλότερα στη Βόρεια Ελλάδα, καθώς τα νοικοκυριά καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια για να επιτυγχάνουν επαρκείς εσωτερικές συνθήκες και σχετικά χαμηλότερες σε περιοχές όπως η Κεντρική Ελλάδα και η Αττική. Το 2013, 42,1% των νοικοκυριών στη Βόρεια Ελλάδα χαρακτηρίζονται ως φτωχά, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 21,1% στην Κεντρική Ελλάδα, 19,5% στα νησιά του Αιγαίου και 15,5% στην Αττική. Από την άλλη πλευρά, οι αυξανόμενες τάσεις της ενεργειακής ένδειας μετά το 2010 φαίνεται να είναι υψηλότερες στην Αττική σε σύγκριση με άλλες περιοχές της χώρας. Αυτό οφείλεται εν μέρει στα αυξημένα ποσοστά ανεργίας στις αστικές περιοχές, όπως η Αττική, η οποία επηρεάζει αρνητικά το διαθέσιμο εισόδημα και και τη χρήση ενεργειακών πόρων.

Όσον αφορά την υποκειμενική εκτίμηση της φτώχειας καυσίμων στην Ελλάδα, εξετάσαμε την εξέλιξη των τριών κύριων δεικτών που περιλαμβάνονται στη μελέτη για τα εισοδήματα και τις συνθήκες διαβίωσης στην Ελλάδα δίνοντας έμφαση στον δείκτη "ανικανότητα να διατηρήσουμε επαρκή θέρμανση στο σπίτι", που θεωρείται

πιο ενδεδωγμένο. Το ποσοστό του πληθυσμού που δεν θα μπορούσε να αντεπεξέλθει να διατηρήσει την κατοικία του στα επιθυμητά επίπεδα θέρμανσης θα αυξηθεί σημαντικά από το 2010, φθάνοντας το 29,5% το 2013 και το 32,5% το 2014, δύο φορές το 2010 (τα στοιχεία προέρχονται από τη βάση δεδομένων EUROSTAT). Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι ο εξεταζόμενος δείκτης παρουσιάζει σχετικά υψηλές τιμές και κατά τα έτη οικονομικής ανάπτυξης, ενώ το ποσοστό των ατόμων με αδυναμία για επαρκή θέρμανση κυμαίνεται από 12% έως 17,4% την περίοδο 2003-2010.

Τέλος, για την επιρροή την ενεργειακής ένδειας στη δημόσια υγεία λαμβάνοντας υπόψη ότι για την περίοδο 2003-2014, ο δείκτης "ανικανότητας στην διατήρηση επαρκούς θερμοκρασίας στο σπίτι" κυμαίνεται μεταξύ 12 και 32,9%, εκτιμάται ότι περίπου 270-740 θάνατοι ανά μήνα της χειμερινής περιόδου ή 1080-2962 θάνατοι ανά έτος θα μπορούσε να αποδοθεί στη φτώχεια από τα καύσιμα (δηλ. από 1 έως 2,7% των θανάτων που καταγράφονται ετησίως). Ο δείκτης "ανικανότητα στην διατήρηση επαρκούς θέρμανσης" έχει μέσο ποσοστό 15,3% κατά την περίοδο 2003-2010 και αυξήθηκε σε μέσο όρο 26,8% τα έτη 2011-2014. Κατά συνέπεια, η οικονομική κρίση στην Ελλάδα φαίνεται να αυξάνει τον αριθμό των θανάτων που οφείλονται στην καύσιμη ύφεση κατά 75% ή 1035 θανάτους ετησίως.

Αντίστοιχα οι Παπαδά και Καλιαμπάκος με τη μέθοδο τηλεφωνικών συνεντεύξεων στην Ελλάδα και με δείγμα 400 νοικοκυριά υπέβαλαν 23 ερωτήσεις, οι οποίες κάλυπταν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, όπως οι συνθήκες διαβίωσης και στέγασης, η στέγαση, τα συστήματα θέρμανσης, οι υποκειμενικές αντιλήψεις για την ενεργειακή κάλυψη και την ποιότητα ζωής, τα ποσοτικά στοιχεία για τις ενεργειακές δαπάνες, τα εισοδήματα και τέλος δημογραφικά δεδομένα. Τα δεδομένα σχετικά με τις ενεργειακές δαπάνες έχουν συγκεντρωθεί ζητώντας από τους αναφερθέντες συνηθισμένους μηνιαίους λογαριασμούς για την ηλεκτρική ενέργεια και τη θέρμανση χώρων. Στην περίπτωση θέρμανσης, όταν δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία δαπανών, οι καταναλωτές δήλωναν τις ποσότητες κατανάλωσης ενέργειας οι οποίες πολλαπλασιάστηκαν με τις αντίστοιχες τιμές καταλήγοντας στο ποσό που δαπανήθηκε για ενεργειακή κάλυψη. Όσον αφορά τα στοιχεία εισοδήματος που συλλέχθηκαν, η έρευνα έδωσε ένα μέσο ετήσιο εισόδημα των νοικοκυριών (πριν από τη φορολογία) 16.576 €. Σε ποσοτικούς όρους, η ενεργειακή φτώχεια εκτιμήθηκε ως ο λόγος της πραγματικής δαπάνης ενέργειας προς το εισόδημα των νοικοκυριών προ

φόρων. Εάν ο λόγος υπερέβαινε το 0,10, το νοικοκυριό θεωρήθηκε ενεργειακά φτωχό. Όσον αφορά τους υποκειμενικούς δείκτες, πέραν των πιο συνηθισμένων δεικτών που χρησιμοποιούνται στη βιβλιογραφία (καθυστερούμενοι λογαριασμοί κοινής ωφέλειας, αδυναμία διατήρησης επαρκούς θέρμανσης του σπιτιού κ.ά.), εισήχθησαν και νέες, δηλαδή τα προβλήματα υγείας που συνδέονται με τις κακές συνθήκες θέρμανσης και τον περιορισμό άλλων βασικών αναγκών (π.χ. τρόφιμα, είδη ένδυσης, τηλεπικοινωνίες κ.λπ.) για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών. Επιπλέον, διερευνήθηκαν και άλλες πτυχές της ενεργειακής ένδειας, όπως η αλλαγή του βασικού συστήματος θέρμανσης λόγω μη προσβασιμότητας και η αντίδραση στην πρόσφατη διακύμανση της τιμής του πετρελαίου. Συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων παραγόντων της ενεργειακής ένδειας έγιναν με τη χρήση διασταυρώσεων.

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από τη συγκεκριμένη έρευνα είναι:

A) 42% χρησιμοποιούν λέβητα πετρελαίου και 24% χρησιμοποιούν ηλεκτρικές συσκευές κάτι το οποίο καταδεικνύει τη μεγάλη επιρροή της τιμής του πετρελαίου στην ενεργειακή κάλυψη των ελληνικών νοικοκυριών. Επίσης σχεδόν οι μισοί από τους ερωτηθέντες (45,25%) δηλώνουν ότι αναγκάστηκαν να αλλάξουν το σύστημα θέρμανσης τους λόγω της οικονομικής δυσκολίας των τελευταίων ετών. Εκτός από την κύρια πηγή θέρμανσης, υπάρχει ποσοστό 62% που χρησιμοποιεί ένα συμπληρωματικό σύστημα θέρμανσης, καθώς το πρώτο θεωρείται ανεπαρκές. Το γεγονός αυτό αποκαλύπτει τη δυσκολία της θερμικής άνεσης και της προσιτής τιμής για τα ελληνικά νοικοκυριά. Οι ηλεκτρικές συσκευές είναι ο επικρατέστερος τύπος συστήματος θέρμανσης που έχει επιλεγεί ως συμπληρωματικό σε ποσοστό που υπερβαίνει το 57%, μια λογική επιλογή όσον αφορά την τιμή και την ευκολία .

B) Το 75% των ερωτηθέντων δηλώνουν ότι αναγκάστηκαν να μειώσουν άλλες ανάγκες προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες θέρμανσης του νοικοκυριού τους.

Γ) Το 37,3% των ερωτηθέντων έχουν ανεξόφλητους λογαριασμούς που σχετίζονται με ενέργεια

Δ) Όσον αφορά την ενεργειακή δαπάνη των νοικοκυριών, ένα στα δύο νοικοκυριά (49,5%) δαπανά ετησίως 1000-2000 € για θέρμανση και ηλεκτρική

ενέργεια και σχεδόν ένα στα τέσσερα νοικοκυριά (23%) δαπανά ετησίως 2000-3000 € για ενέργεια . Όσον αφορά το συνολικό ετήσιο εισόδημα των νοικοκυριών, το 29% των ερωτηθέντων έχει σημαντικά χαμηλότερο ετήσιο εισόδημα (κάτω από 11.000 €), ενώ το 51% τοποθετείται στην κατηγορία 11.000 € έως 22.000 €. Τα ελληνικά νοικοκυριά δαπανούν κατά μέσο όρο το 14% του εισοδήματός τους για την ενέργεια. Κατά την εξέταση των νοικοκυριών κάτω από το όριο της φτώχειας, το ποσοστό αυτό φτάνει το 21% . Χρησιμοποιώντας το 10% του ενεργειακού εισοδήματος ως κατώτατο όριο της ενεργειακής φτώχειας, διαπιστώνεται ότι το 58% των νοικοκυριών είναι ενεργειακά φτωχά. Με άλλα λόγια, σχεδόν 6 στα 10 νοικοκυριά δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσουν επαρκώς τις ενεργειακές ανάγκες τους, 6 χρόνια μετά την οικονομική κρίση στην Ελλάδα.

Ε) Ο πληθυσμός που απειλείται από την ενεργειακή ένδεια στην Ελλάδα φθάνει μέχρι και 58%, σύμφωνα με τη μέθοδο των επίσημων δαπανών. Τα πιο ευάλωτα νοικοκυριά είναι εκείνα με χαμηλό εισόδημα, όσοι ζουν σε μονοκατοικίες, σε ψυχρότερες κλιματολογικές ζώνες και σε υψηλότερα υψόμετρα. Για παράδειγμα, μεταξύ των ερωτηθέντων που πληρώνουν συνεχώς τους λογαριασμούς ενέργειας, το 79% έχει μειώσει άλλες βασικές ανάγκες για να συμβεί αυτό. Όσον αφορά τη στατιστική σχέση μεταξύ αντικειμενικών και υποκειμενικών δεικτών, ο αντικειμενικός δείκτης ενεργειακής φτώχειας σχετίζεται σημαντικά με ορισμένους αυτοαναφερόμενους δείκτες (περιορισμός άλλων βασικών αναγκών και προβλημάτων υγρασίας), ενώ δεν σχετίζεται με άλλους (αδυναμία διατήρησης επαρκούς θερμοκρασίας στο σπίτι, σχετικά με τους λογαριασμούς ενέργειας και τα προβλήματα υγείας).

Μία ακόμα μελέτη που πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίου πάλι στην Ελλάδα διερευνά τη σχέση μεταξύ της οικονομικής κρίσης και της κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα. Πραγματοποιήθηκε την άνοιξη και το καλοκαίρι του 2012 και συγκέντρωσε στοιχεία για την κατανάλωση θέρμανσης για την περίοδο 2010-2011 και 2011-2012, από 598 νοικοκυριά. Συγκρίνοντας το χειμώνα 2010-11 με το χειρότερο χειμώνα του 2011-12 έδειξε ότι οι κάτοικοι κατανάλωναν λιγότερη ενέργεια κατά τη χειμερινή περίοδο 2011-12 λόγω της ταχείας

οικονομικής υποβάθμισης. Στη συγκεκριμένη έρευνα υπολογίστηκε και ο δείκτης ένδειας καυσίμων.

Ο δείκτης φτώχειας καυσίμων (FPR) προσδιορίζεται ως λόγος φτώχειας = κατανάλωση ενέργειας $\times$ τιμή μονάδας προς το εισόδημα του νοικοκυριού και αν είναι μεγαλύτερος από 0,1, το νοικοκυριό θεωρείται ενεργειακά φτωχό. Το FPR συγκρίνει το κόστος κατανάλωσης ενέργειας με το εισόδημα ενός νοικοκυριού και αποτελεί αλληλεπίδραση τριών παραγόντων: της ενεργειακής απόδοσης του νοικοκυριού, του κόστους της ενέργειας και του εισοδήματος των νοικοκυριών. Παρόλο που το FPR δεν αντικατοπτρίζει τα υποκείμενα προβλήματα και αιτίες, είναι ο μόνος δείκτης που δείχνει τόσο την έκταση όσο και το βάθος της φτώχειας των καυσίμων.

Από τη βιβλιογραφία προκύπτουν ορισμένα βασικά ερευνητικά ερωτήματα και αναφέρονται παρακάτω: 1. Πώς σχετίζονται τα οικοδομικά χαρακτηριστικά και τα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα με τη φτώχεια καυσίμων; 2. Ειδικότερα, πώς επηρεάζει το οικογενειακό εισόδημα την κατανάλωση καυσίμων; 3. Πώς σχετίζονται οι διάφορες πηγές θέρμανσης με τη φτώχεια καυσίμων; 4. Πώς σχετίζονται οι ώρες θέρμανσης και άλλα μέτρα κατανάλωσης ενέργειας με την καύσιμη ύλη; Τα νοικοκυριά με χαμηλή κατανάλωση καυσίμων προσπαθούν να περιορίσουν την κατανάλωση ενέργειας μειώνοντας συχνά τις ώρες θέρμανσής τους, ανεξάρτητα από τις κλιματολογικές συνθήκες. 5. Ποια μέτρα διατήρησης συνήθως λαμβάνουν τα νοικοκυριά προκειμένου να καταπολεμήσουν την κατανάλωση ενέργειας και την καύσιμη ύφεση σε μια περίοδο μείωσης των εισοδημάτων; Τα μέτρα αυτά μπορεί να εξαρτώνται από παράγοντες όπως το μέγεθος των νοικοκυριών, οι πηγές θέρμανσης και η ενεργειακή απόδοση. 6. Ποιες είναι οι τυπικές τιμές της συγκεκριμένης κατανάλωσης ενέργειας που μετριέται σε kWh ανά m²; Σημειώνεται ότι οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακούς καταναλωτές δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 0,10 ευρώ ανά kWh προκειμένου να θεωρηθούν προσιτά. 7. Είναι συνήθως τα νοικοκυριά συγκεντρωμένα σε ομάδες που υποδηλώνουν την κοινωνική τάξη; Πόσο μεγάλος είναι ο ρόλος του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος και του τύπου της οικογένειας, δηλαδή του αριθμού των παιδιών, των ηλικιωμένων, των μελών ή των αναπήρων;

8. Ποιες πολιτικές και μέτρα έχουν υιοθετηθεί ειδικά στη Νότια Ανατολική Ευρώπη και τη Μεσόγειο; Αυτή η ερώτηση θα εξετασθεί εν μέρει καθώς τα αποτελέσματα συντίθενται σε συμπεράσματα. Για να απαντήσουμε σε πολλές από αυτές τις ερωτήσεις, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα σε αυτή την εργασία όπως εξηγείται παρακάτω.

Η έρευνα επικεντρώθηκε στην Ελλάδα, καλύπτοντας μια ευρεία ποικιλία βιοκλιματικών τύπων. Η έρευνα έγινε την άνοιξη και το καλοκαίρι του 2012. Συνολικά 598 νοικοκυριά ερωτήθηκαν με ερωτηματολόγιο και συγκεντρώθηκαν στοιχεία για το χειμώνα του 2010-11 (ήπιου) και του χειμώνα 2011-12 (σκληρότερα). Οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν στην Ελλάδα κατά τους δύο διαδοχικούς χειμώνες των ετών 2010-2011 και 2011-2012 ήταν αξιοσημείωτα διαφορετικές. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν είτε με ζωντανή συνέντευξη των μελών του νοικοκυριού (με πλήρη τήρηση του ερωτηματολογίου) είτε με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στο ερωτηματολόγιο.

Τα περισσότερα νοικοκυριά βρίσκονταν στην Αθήνα και την Αττική (78,4%), με 10,2% στην Κρήτη και 9,7% στην Πελοπόννησο. Η Ελληνική Μακεδονία και η υπόλοιπη Βόρεια Ελλάδα ήταν υποεκπροσωπούμενες, κάτι που μπορεί να αντιμετωπιστεί σε ένα μελλοντικό έργο.

Από τα 598 νοικοκυριά που ερευνήθηκαν, τα τρία τέταρτα (452, δηλαδή το 75,6% αν το σύνολο) ζούσαν σε διαμερίσματα με το υπόλοιπο ένα τέταρτο (146, δηλαδή 24,4% του συνόλου) που ζούσαν σε μονοκατοικίες. Τα κτίρια κατασκευάστηκαν (ή ανακαινίστηκαν) από το 1900 έως το 2010, δηλαδή η ηλικία κατασκευής κυμαινόταν από 2 έως 112 έτη με μέση τιμή 28,6 ετών.

Η επίδραση της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης και των μέτρων λιτότητας που προκύπτουν στην Ελλάδα απεικονίζεται στο μέσο εισόδημα των νοικοκυριών που μειώθηκε από 26.221 ευρώ (2009) σε 24.900 ευρώ (2010) και 22.498 ευρώ (2011), δηλαδή μείωση κατά 14%.

Είναι ενδιαφέρον ότι η χαμηλότερη τάξη εισοδήματος κέρδισε περίπου το ένα τέταρτο του εισοδήματός της το 2009 πιθανότατα επειδή περισσότερα μέλη νοικοκυριού εντάχθηκαν στο εργατικό δυναμικό λόγω των επιδεινούμενων

οικονομικών συνθηκών. Όλες οι άλλες τάξεις έχασαν το 12,7-31% του εισοδήματός τους για το 2009.

Εξετάζοντας τις πηγές θέρμανσης για τον (ψυχρότερο) χειμώνα 2011-12, διαπιστώθηκε ότι: 18 νοικοκυριά (3,1%) δεν χρησιμοποιούσαν πετρέλαιο, φυσικό αέριο ή κλιματισμό. 141 νοικοκυριά (24,3%) θερμάνθηκαν μόνο με πετρέλαιο, 29 νοικοκυριά (5%) χρησιμοποιούσαν μόνο φυσικό αέριο και 51 νοικοκυριά (8,8%) απασχολούσαν μόνο κλιματισμό. Όσον αφορά τα μείγματα πηγών ενέργειας, διαπιστώθηκε ότι: 309 νοικοκυριά (53,2%) θερμάνθηκαν με πετρέλαιο και κλιματισμό, το φυσικό αέριο με κλιματισμό χρησιμοποιήθηκε από 32 νοικοκυριά (5,5%). Τέλος, μόνο ένα νοικοκυριό είχε προφανώς την ευκαιρία να χρησιμοποιήσει και τις τρεις πηγές θέρμανσης (πετρέλαιο, φυσικό αέριο και κλιματισμό). Τον προηγούμενο χειμώνα, το 2010-11 (που ήταν θερμότερο), μόνο 40 νοικοκυριά (6,7%) δήλωσαν διαφορετική πηγή θέρμανσης. από αυτούς, 17 (2,8%) άλλαξαν από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο. Στα 405 νοικοκυριά (67,7%) που είχαν κλιματισμό, ο αριθμός των μονάδων κυμαινόταν από 1 έως 7, ενώ ο επικρατέστερος τύπος μονάδας ήταν 9000 BTU (2,64 kW).

Κατά μέσο όρο, τα νοικοκυριά με κλιματισμό ενεργοποίησαν τις μονάδες τους για 3,8 ώρες την ημέρα και όταν η θερμοκρασία έπεσε κάτω από 17,3°C. Τέλος, 280 νοικοκυριά (71,6% των 391 που είχαν κλιματισμό) δεν χρησιμοποίησαν τις μονάδες τους τη νύχτα. Η κατανάλωση ενέργειας στον πρώτο (ηπιότερο) χειμώνα (2010-11) κυμάνθηκε από 0 έως 883 kWh / m² με μέσο όρο 134 και μέση τιμή 102 kWh / m². Η κατανάλωση ενέργειας στον δεύτερο (ψυχρότερο) χειμώνα (2011-12) κυμαινόταν από 0 έως 676 kWh / m² με μέσο όρο 109,6 και με μέση τιμή 88 kWh / m². Τα νοικοκυριά χρησιμοποίησαν κατά μέσο όρο 20,1 kWh / m² λιγότερη ενέργεια κατά το δεύτερο χειμώνα (μείωση κατά 15%) παρά το γεγονός ότι ήταν πιο κρύο.

Δύο FPRs υπολογίστηκαν με βάση τα έξοδα καυσίμων για τους χειμώνες 2009-10 και 2010-11 και το εισόδημα των νοικοκυριών για τα έτη 2010 και 2011. Ο μέσος όρος FPR ήταν 0,05 για το χειμώνα 2009-10 και 0,055 για το χειμώνα 2010-11 κάτι που καταδεικνύει ότι η κατανάλωση καυσίμων των νοικοκυριών επιδεινώθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια της μελέτης. Το ποσοστό ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών ήταν 11,1% (52 περιπτώσεις) για τον πρώτο χειμώνα και 11,7% για το δεύτερο (53 περιπτώσεις). Στα 452 διαμερίσματα (75,6% του συνόλου) που είχαν μέσο όρο

ηλικίας 27,8 ετών και μέση επιφάνεια 88,69 m², κατοίκησαν κατά μέσο όρο 2,82 άτομα, με μέσο ετήσιο εισόδημα των νοικοκυριών για τριετία 2010, 2011 και 2012 από 23.034 ευρώ και μέση κατανάλωση ενέργειας 124.8 kWh / m² τον πρώτο χειμώνα (2010-11) και 103.4 kWh / m² το δεύτερο χειμώνα (2011-12), δηλ. μείωση 17%. Συγκριτικά, στις 146 μονοκατοικίες (24,4% των συνολικών νοικοκυριών) που είχαν μέσο όρο ηλικίας 31,3 έτη και μέση επιφάνεια 120,5 m², κατοίκησαν κατά μέσο όρο 3,5 άτομα, με μέσο εισόδημα τριμήνου νοικοκυριού 27,126 ευρώ και μέση κατανάλωση ενέργειας 163,1 kWh / m² για τον πρώτο χειμώνα και 148 kWh / m² για τον δεύτερο χειμώνα (μείωση κατά 9,3%).(Σανταμούρης κ.ά., 2013)

Παράλληλα, στη Γερμανία ερευνήθηκε πάλι με τη χρήση ερωτηματολογίου (N = 2440) το 2010 μεταξύ ιδιοκτητών σπιτιού που είχαν πρόσφατα εγκαταστήσει ένα οικιακό σύστημα θέρμανσης η πολυδιάστατη κινητοποίηση των ιδιοκτητών σπιτιού να αποφασίσουν μεταξύ ανταγωνιστικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας(RHS).

Ο νόμος για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα της θερμότητας ή το «διάταγμα εξοικονόμησης ενέργειας», υποχρεώνουν τους ιδιοκτήτες νεοκατασκευασμένων κατοικιών ή κατοικιών δύο οικογενειών να επιλέξουν ένα σύστημα το οποίο βασίζεται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας . Τα ακόλουθα ερωτήματα οδηγούν την έρευνά μας: Ποια είναι τα συστατικά στοιχεία που αποτελούν το κίνητρο των ιδιοκτητών σπιτιού να αποφασίζουν μεταξύ ανταγωνιστικό RHS; Υπάρχουν διαφορές όσον αφορά τα κίνητρα υιοθέτησης του RHS σε ομάδες ιδιοκτητών σπιτιού που έχουν ταξινομηθεί σύμφωνα με επιλεγμένα κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά ή χαρακτηριστικά του σπιτιού τους; Τι χαρακτηρίζει τις ομάδες ιδιοκτητών που ταξινομούνται σύμφωνα με το κίνητρο υιοθέτησης του RHS; Προκειμένου να συγκεντρωθούν στοιχεία σχετικά με τις αποφάσεις υιοθέτησης των ιδιοκτητών σπιτιών, κατασκευάσαμε και εφαρμόσαμε ένα ερωτηματολόγιο για τη διεξαγωγή εθνικής έρευνας στη Γερμανία. Το

ερωτηματολόγιο (στα γερμανικά) περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τα κοινωνικοδημογραφικά, οικιακά και χωρικά (δηλαδή γεωγραφικά χαρακτηριστικά) χαρακτηριστικά των ιδιοκτητών σπιτιού. Επιπλέον, συμπεριλάβαμε ερωτήσεις με βάση τις παρακινητικές μεταβλητές που εντοπίστηκαν από τη θεωρητική και την εμπειρική βιβλιογραφία. Η διατύπωση των στοιχείων λήφθηκε από προηγούμενες έρευνες σχετικά με το κίνητρο υιοθέτησης τεχνολογίας και προσαρμόστηκε στην περίπτωση του RHS στη Γερμανία. Μετρήσαμε τα στοιχεία σε μια κλίμακα Likert 5 μονάδων. Στείλαμε τα ερωτηματολόγια σε 5000 τυχαία επιλεγμένους ιδιοκτήτες σπιτιού οι οποίοι είχαν λάβει επιχορήγηση από την BAFA για την εγκατάσταση ενός νέου RHS μεταξύ Ιανουαρίου 2009 και Αυγούστου 2010. Οι συμμετέχοντες ήταν ιδιοκτήτες ενός νεόκτιστου ή υπάρχοντος σπιτιού που υιοθέτησε είτε ένα λέβητα συμπύκνωσης αερίου με ηλιακή θερμική υποστήριξη (GAS-ST), λέβητα συμπύκνωσης πετρελαίου με ηλιακή θερμική στήριξη (OIL-ST), ηλεκτρική αντλία θερμότητας (HEAT-P) ή ξύλινο λέβητα (WOOD). 545 αποκλείστηκαν λόγω μη τήρησης των αρχικών υποθέσεων. Για τον τύπο του σπιτιού, διαπιστώνουμε ότι οι ιδιοκτήτες νεόκτιστων σπιτιών αντιλαμβάνονται τις πτυχές κόστους ως λιγότερο σημαντικές σε σύγκριση με τους ιδιοκτήτες υφιστάμενων κατοικιών. Όσον αφορά τις πτυχές κόστους, υποστηρίζεται ότι η επιδότηση κεφαλαίου καλύπτει μόνο ένα σχετικά μικρό μέρος του συνολικού κόστους κατά την κατασκευή ενός νέου σπιτιού. Αντίθετα, η επιχορήγηση καλύπτει ένα σχετικά μεγαλύτερο μερίδιο των δαπανών που συνδέονται με την αντικατάσταση ενός RHS σε υπάρχουσα κατοικία. Επιπλέον, η επιχορήγηση BAFA είναι λιγότερο σημαντική για τους υιοθετούντες σε μονοκατοικίες σε σύγκριση με τους υιοθετούντες σε σπίτια 2 οικογενειών ή σειρών. Λόγοι για αυτό μπορούν να είναι οι μικρότερες διαστάσεις (και, συνεπώς, χαμηλότερο κόστος αγοράς) του RHS σε μονοκατοικίες. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι υιοθετητές που χρησιμοποιούν τα ορυκτά καύσιμα φυσικό αέριο ή πετρέλαιο για θέρμανση είναι λιγότερο υποκινούμενοι από εξωτερικές απειλές από τους υιοθετητές που χρησιμοποιούν ως πηγή καυσίμων την ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Για το μέγεθος του σπιτιού, θεωρούμε ότι αυτό το στοιχείο αποτελεί λιγότερο σχετικό παράγοντα παρακίνησης για υιοθετούντες σε μικρότερα σπίτια. Ένας πιθανός λόγος μπορεί να είναι ότι τα μικρότερα σπίτια καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια και, επομένως, είναι λιγότερο εκτεθειμένα (ή συμβάλλουν σχετικά λιγότερο) σε εξωτερικές απειλές που σχετίζονται με τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Η ανάλυση

ιεραρχικής συστοιχίας συγκεντρώνει τις 2347 παρατηρήσεις σε τρεις ομάδες: (1) την ευκολία προσανατολισμού (54,4%), (2) την επίγνωση των συνεπειών (32,2%), και (3) την υιοθετήτρια RHS με πολλαπλά κίνητρα (13,4).

Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να διερευνηθούν εμπειρικά οι παρακινητικοί παράγοντες που επηρέασαν τις αποφάσεις των ιδιοκτητών σπιτιών μεταξύ ανταγωνιστικών RHS. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό επειδή η ζήτηση θέρμανσης χώρου αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο μέρος της συνολικής ζήτησης ενέργειας των σπιτιών και ως εκ τούτου αποτελεί την κύρια πηγή εκπομπών CO₂ στον τομέα των κτιρίων κατοικιών. Κατά συνέπεια, η καλύτερη κατανόηση της υιοθέτησης από τον ιδιωτικό ιδιοκτήτη ακινήτων ενεργειακά αποδοτικών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βασισμένων σε RHS έχει μεγάλη ενεργειακή πολιτική. Μπορούμε να παρατηρήσουμε μια διαφοροποιημένη επίδραση του υιοθετημένου RHS ή του τύπου του σπιτιού (νεόκτιστο ή υπάρχον σπίτι) στις πτυχές του κόστους των εξαρτημάτων, των επιχορηγήσεων της κυβέρνησης και των θεμάτων άνεσης. Επιπλέον, τα χαρακτηριστικά του σπιτιού «ενεργειακό πρότυπο» και «μέγεθος κατοικίας» επίσης έχουν επιρροή στο κίνητρο υιοθεσίας. Αντίθετα, βρίσκουμε μόνο λίγα στοιχεία για την επίδραση των κοινωνικοδημογραφικών χαρακτηριστικών. Συγκεκριμένα, διαπιστώνουμε μια ασθενή επιρροή του εισοδήματος των νοικοκυριών στη συνιστώσα της γενικής στάσης απέναντι στο RHS, τις κυβερνητικές επιχορηγήσεις και τις εκτιμήσεις για την άνεση. Έτσι, οι διαφορές στη συνάφεια ορισμένων στοιχείων για το κίνητρο υιοθεσίας RHS μπορούν να εξηγηθούν κυρίως από τα χαρακτηριστικά του σπιτιού και το εισόδημα των νοικοκυριών. Γενικά, δεν διαπιστώνουμε διαφορές στο κίνητρο υιοθεσίας RHS μεταξύ ομάδων ιδιοκτητών σπιτιού που χωρίζονται ανάλογα με τη γεωγραφική τους θέση (π.χ. Ανατολική ή Νότια Γερμανία). Τέλος, δείχνουμε ότι υπάρχουν τρεις ομάδες ιδιοκτήτες σπιτιού που διαφέρουν ως προς το κίνητρο υιοθεσίας RHS. Η μεγαλύτερη ομάδα περιλαμβάνει τους χρήστες RHS με γνώμονα την ευκολία. Οι RHS που υιοθετούν σε αυτή την ομάδα ενδιαφέρονται κυρίως για την άνεση και την καταλληλότητα του RHS στις καθημερινές τους συνήθειες. Οι οικονομικές εκτιμήσεις (π.χ. δαπάνες ειδικού για το RHS ή το ποσό της επιχορήγησης) ή τα ζητήματα ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού είναι λιγότερο σημαντικοί παράγοντες της απόφασης έγκρισης. Αυτό δείχνει ότι οι υπάρχουσες συνήθειες ή η συμβατότητα του RHS με την καθημερινότητα είναι πιο σημαντικές για μια μεγάλη ομάδα ιδιοκτητών σπιτιού. Η

δεύτερη μεγαλύτερη ομάδα καλύπτει τους χρήστες που λαμβάνουν γνώση των επιπτώσεων. Οι υιοθετούντες σε αυτό το σύμπλεγμα ενδιαφέρονται ειδικά για τα βραχυπρόθεσμα (οικονομικά οφέλη και το κόστος) και τις μακροπρόθεσμες συνέπειες (αυξανόμενες τιμές ενέργειας, ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού και προστασία του περιβάλλοντος) της απόφασής τους. Τέλος, το μικρότερο σύμπλεγμα περιλαμβάνει πολυμορφικά υποκινημένους χρήστες RHS. Τα μέλη αυτής της ομάδας εμπλέκονται έντονα στην απόφαση έγκρισης εξετάζοντας διάφορες πτυχές. Η αντλία θερμότητας και ο λέβητας καύσης ξύλου επιλέγονται σχετικά πιο συχνά σε αυτό το σύμπλεγμα. (Michelsen et al, 2013)

Σε αντίστοιχη έρευνα των παραπάνω συγγραφέων στη Γερμανία, αναλύεται η επίδραση των προτιμήσεων σχετικά με τα χαρακτηριστικά RHS στην απόφαση υιοθεσίας των ιδιοκτητών σπιτιών. Επιπλέον, ελέγχεται η επίδραση των κοινωνικοδημογραφικών, οικιακών και χωρικών χαρακτηριστικών. Τέλος, καθορίζεται η διακριτή επιλογή της συσκευής από ένα πολυεθνικό μοντέλο logit και εφαρμόζεται σε αντιπροσωπευτικά στοιχεία της έρευνας για τη Γερμανία. Τα συμπεράσματά μας δείχνουν ότι υπάρχουν διαφορετικοί παράγοντες για την υιοθέτηση καινοτόμου RHS (εν μέρει) με βάση τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε νεόκτιστα και υπάρχοντα σπίτια 1- και 2-μελών και ότι η σημασία των βασικών οδηγών διαφέρει επίσης μεταξύ των ομάδων ιδιοκτητών σπιτιού και RHS, αντίστοιχα. Πρώτα απ' όλα, οι υιοθετές ενός λέβητα συμπύκνωσης φυσικού αερίου και πετρελαίου με ηλιακή θερμική υποστήριξη έχουν ισχυρή προτίμηση για εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ οι υιοθετούντες αντλίες θερμότητας ή λέβητες με πελέτες προτιμούν να είναι πιο ανεξάρτητοι από τα ορυκτά καύσιμα. Δεύτερον, διαπιστώνουμε ότι οι ιδιοκτήτες υφιστάμενων κατοικιών έχουν λιγότερες δυνατότητες προτιμήσεων στην απόφαση έγκρισης του RHS. Η απόφαση να αντικατασταθεί ένα RHS σε ένα υπάρχον σπίτι είναι μάλλον καθοδηγούμενο από κοινωνικοδημογραφικά, οικιακά και χωρικά χαρακτηριστικά. Τρίτον, τα ευρήματά μας είναι αρκετά αντίθετα για τα νεόκτιστα σπίτια. Εδώ, οι προτιμήσεις σχετικά με τα ειδικά χαρακτηριστικά του RHS είναι πολύ σχετικές, ενώ υπάρχουν λιγότερες ενδείξεις για την επιρροή των κοινωνικοδημογραφικών, οικιακών και χωρικών χαρακτηριστικών στην απόφαση έγκρισης. Οι ακόλουθες ερωτήσεις καθοδηγούν την έρευνά μας: τι καθορίζει την απόφαση έγκρισης του RHS; Ποια είναι η επίδραση των προτιμήσεων σχετικά με τις ιδιότητες του RHS, του κοινωνικοδημογραφικού, του

οικιακού ή του χωροταξικού χαρακτήρα (δηλαδή της γεωγραφικής θέσης σε συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή) σχετικά με την πιθανότητα υιοθέτησης ενός συγκεκριμένου RHS; Υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ιδιοκτητών υφισταμένων και νεόδμητων κατοικιών; Για τους σκοπούς της έρευνάς μας, διεξήγαμε μια αντιπροσωπευτική και αυτοδιαχειριζόμενη εθνική έρευνα μεταξύ τυχαίως επιλεγμένων ιδιοκτητών υφισταμένων ή νεόδμητων οικισμών 1- και 2-οικογενειών στη Γερμανία.

Στην κύρια μελέτη, εστάλησαν τα ερωτηματολόγια σε 5000 τυχαία επιλεγμένους ιδιοκτήτες σπιτιού οι οποίοι έλαβαν επιχορήγηση BAFA για την εγκατάσταση ενός νέου RHS μεταξύ Ιανουαρίου 2009 και Αυγούστου 2010. Το καθαρό πλήρες δείγμα συνίστατο σε 2240 πλήρεις παρατηρήσεις, το καθαρό δείγμα για την περίπτωση υφιστάμενων κατοικιών περιελάμβανε 1214 παρατηρήσεις και το καθαρό δείγμα για την περίπτωση νεόκτιστων σπιτιών περιελάμβανε 902 παρατηρήσεις.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι κοινωνικοδημογραφικές μεταβλητές είναι σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες των αποφάσεων των ιδιοκτητών σπιτιών. Συγκεκριμένα, το εισόδημα, η ηλικία και το πανεπιστήμιο φαίνεται να είναι σημαντικές μεταβλητές. Για όλους τους τύπους RHS, το εισόδημα είναι σημαντικό. Συνολικά, τα χωρικά χαρακτηριστικά βρέθηκαν να είναι πολύ σημαντικά στις περισσότερες περιπτώσεις.

Οι χωρικές πτυχές είναι σημαντικές τόσο για τις νεόκτιστες όσο και για τις υπάρχουσες κατοικίες. Καθορίζουν τη βάση για την απόφαση έγκρισης, αντανakλώντας γενικότερες συνθήκες πλαισίου σε περιφερειακό επίπεδο, δηλ. συνθήκες που δεν μπορούν να αποδοθούν σε ατομική κατοικία ή ιδιοκτήτη σπιτιού. Αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές που μπορούν να τροποποιηθούν ελάχιστα, όπως οι περιορισμοί της υποδομής, η ηλικία του σπιτιού και η ηλικία ή το εισόδημα του ιδιοκτήτη σπιτιού, έχουν αντίκτυπο στην απόφαση υιοθεσίας. Για την αντλία θερμότητας και τον λέβητα με καύση ξύλου, διαπιστώσαμε ότι οι ιδιοκτήτες σπιτιού αξιολογούν πιο προσεκτικά τις διαφορετικές πτυχές κόστους από ό, τι στην περίπτωση άλλων RHS. Τέλος, θεωρούμε ότι η επιχορήγηση είναι σημαντική για την επιλογή ενός ξύλινου καυστήρα σφαιριδίων ξύλου τόσο σε υπάρχοντα όσο και σε νεόδητα σπίτια, δηλαδή η διαθεσιμότητα και το ποσό της επιδότησης έχουν άμεσο αντίκτυπο στην απόφαση έγκρισης. Τέλος, η έρευνά μας έχει επίσης πολιτικές συνέπειες. Τα μέτρα ενεργειακής και κλιματικής πολιτικής που στοχεύουν στο RHS

θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την ετερογένεια των ιδιοκτητών σπιτιού, λαμβάνοντας υπόψη τις πτυχές της συμπεριφοράς καθώς και τις συνθήκες πλαισίου σε ατομικό, οικιακό και περιφερειακό επίπεδο. Για παράδειγμα, τα μέσα πολιτικής που στοχεύουν στη μείωση της βιομάζας RHS μπορεί να έχουν μεγαλύτερη επιτυχία στο νότο της Γερμανίας. Επιπλέον, τα μέτρα πολιτικής που στοχεύουν στο RHS μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τους διαφορετικούς τύπους κατοικιών (π.χ. ηλικία του σπιτιού, ενεργειακό πρότυπο ή μέγεθος). (Michelsen et al, 2013)

Ταυτόχρονα εργασία των Zhou κ.ά., πρότεινε μια προσέγγιση εξόρυξης δεδομένων για την ανάλυση της συσχέτισης μεταξύ της κατανάλωσης θέρμανσης ενός κτιρίου και των φυσικών παραμέτρων του συστήματος θέρμανσης, βάσει μιας επιτόπιας έρευνας σε 5615 νοικοκυριά από 116 κτίρια στην πόλη Tianjin, της Κίνας κατά τα έτη 2015 και 2016. Οι αναλύσεις συσχέτισης στην παρούσα μελέτη αποτελούνται από δύο μέρη: 1) ταξινόμηση της σημασίας των παραμέτρων στην κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης και 2) δημιουργία ενός μοντέλου που απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο οι παράμετροι επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης. Στόχος της έρευνας ήταν η παρουσίαση πιλοτικής μελέτης για την ανάπτυξη αλγορίθμων εξόρυξης δεδομένων για τον προσδιορισμό της συσχέτισης μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας θέρμανσης και των σχετικών επιδράσεων της, παρέχοντας έτσι μια μέθοδο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους προμηθευτές δομικών ενεργειών για την εξαγωγή κατευθυντήριων γραμμών εξοικονόμησης ενέργειας από μια μεγάλη ποσότητα δεδομένων. Ο ταξινομητής επαγωγής δέντρων απόφασης C4.5 είναι εύκολος στην κατανόηση και έχει καλές επιδόσεις στην επεξεργασία δεδομένων τύπου χαρακτήρα. Έτσι, επιλέχθηκε να διαμορφώσει την συσχέτιση σε αυτή τη μελέτη. Το μοντέλο που παράγεται από τον ταξινομητή δέντρων αποφάσεων C4.5 έχει τη μορφή δέντρου αποφάσεων. Αυτό το δέντρο αποτελείται από ένα στρώμα κόμβου ρίζας, στρώματα κόμβου φύλλων, ένα στρώμα εξόδου και κλάδους, όπου ο κόμβος ρίζας και οι κόμβοι των φύλλων είναι χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ταξινόμηση. Μετά τον καθαρισμό των δεδομένων, ο αριθμός των δειγμάτων των νοικοκυριών μειώθηκε από 5.615 σε 4.035 και στη συνέχεια μειώθηκε περαιτέρω σε 3.688 μετά την ανίχνευση των εξωστρεφών στα δεδομένα HECPA. Εν τω μεταξύ, ο αριθμός των δειγμάτων κτιρίου μειώθηκε από 116 σε 102. Στην πραγματικότητα, τα χαρακτηριστικά των ενοίκων καθορίζουν τις ρυθμίσεις του θερμοστάτη που επηρέασαν τη θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα

και επίσης καθορίζουν τις συμπεριφορές των χρηστών που σχετίζονται με τη θέρμανση του χώρου, όπως ο χρόνος και η διάρκεια της θέρμανσης και το άνοιγμα των παραθύρων που επηρέασαν τον εξαερισμό. Σε αυτή τη μελέτη, η θερμότητα για όλα τα κτίρια παρέχεται από υποσταθμούς τηλεθέρμανσης χωρίς διακοπή κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης. Ως εκ τούτου, συζητήσαμε θεωρητικά τις επιπτώσεις της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα και της συμπεριφοράς ανοίγματος παραθύρων στη χρήση ενέργειας θέρμανσης.

Η θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα δεν ερευνήθηκε ως μία από τις ιδιότητες που επηρέασαν την κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης επειδή δεν ήταν διαθέσιμη ως αποτέλεσμα της μεγάλης πρόκλησης της συλλογής της σε τέτοια μεγάλη κλίμακα σε αυτή τη μελέτη. Ωστόσο, οι διαφορετικές επιδόσεις της οικοδομικής φυσικής και των συστημάτων θέρμανσης μεταξύ των νοικοκυριών θα είχαν πιθανώς ως αποτέλεσμα διαφορετικές θερμοκρασίες εσωτερικού αέρα, οι οποίες θα επηρέαζαν την πραγματική κατανάλωση θέρμανσης

Έτσι, η θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα θα είχε παρόμοιες επιπτώσεις στην κατανάλωση θέρμανσης με τον τύπο του συστήματος θέρμανσης όταν μεταβάλλεται μεταξύ των δωματίων κατά $2 \sim 4$ °C. Για τα κτίρια των οποίων η θέρμανση παρέχεται από τους υποσταθμούς τηλεθέρμανσης χωρίς άλλα συστήματα εξαερισμού, ο ρυθμός εξαερισμού καθορίστηκε από το άνοιγμα και το κλείσιμο των παραθύρων των χρηστών, τα οποία ήταν δύσκολο να συλλεχθούν σε μεγάλη κλίμακα. Ωστόσο, έπειτα από δειγματοληπτική μελέτη και παρακολούθηση της συμπεριφοράς ανοίγματος παραθύρων σε μια άλλη μελέτη και διαπίστωσε ότι οι άνθρωποι στην κρύα περιοχή του χειμερινού κλίματος της Κίνας άνοιξαν σπάνια το παράθυρο κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης. Επιπλέον, το άνοιγμα ενός παραθύρου θα μειώσει άμεσα τη θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα. Επομένως, η επίδρασή της στην κατανάλωση θέρμανσης μπορεί να φτάσει και εκείνη της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα. Ως εκ τούτου, υποθέσαμε ότι όλοι οι κάτοικοι κράτησαν τα παράθυρά τους κλειστά κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης σε αυτή τη μελέτη. Η θέρμανση δαπέδου είναι πλεονεκτική σε σχέση με τις απώλειες διανομής και την αποδοτικότητα της παραγωγής θερμότητας. Έτσι, έχει υψηλότερη απόδοση και θα μπορούσε να προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας 10-15% σε σύγκριση με τα υπό όρους καλοριφέρ.

Εξήχθησαν τα ακόλουθα συμπεράσματα: 1) Με βάση τη θεωρία των πληροφοριών, ο αλγόριθμος υπολογισμού της σχέσης κέρδους πληροφόρησης κατόρθωσε να κατατάξει ποσοτικά τις επιδράσεις των χαρακτηριστικών στην κατανάλωση θέρμανσης. 2) Η συσχέτιση μεταξύ των τιμών και χαρακτηριστικών HECRA θα μπορούσε να μοντελοποιηθεί και να απεικονιστεί από τη δομή δέντρου από τον ταξινομητή δέντρων αποφάσεων C4.5 και να ερμηνευτεί ποιοτικά ως ένα σύνολο κανόνων με τη μορφή ρήτρων if-then. 3) Ως μέθοδος εποπτευόμενης μάθησης, ο αλγόριθμος δέντρων αποφάσεων C4.5 πάσχει επίσης από ζητήματα όπως η ανεπαρκής ποσότητα δειγμάτων εκπαίδευσης, τα οποία οδήγησαν σε χαμηλά ποσοστά ορθής ταξινόμησης. Θα πρέπει να καταβληθεί μεγαλύτερη προσπάθεια για να βελτιωθεί περαιτέρω η πρόβλεψη των μοντέλων δέντρων. Η μελέτη πρότεινε μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση για να βοηθήσει στην ανάλυση της συσχέτισης μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας θέρμανσης κτιρίου και των πολυάριθμων σχετικών ιδιοτήτων από την τεράστια ποσότητα των συλλεγόμενων δεδομένων.

Διάφοροι παράγοντες έχουν προκαλέσει αύξηση της χρήσης ενέργειας σε ολόκληρο τον κόσμο. Μια από τις πτυχές του τρόπου ζωής που προκαλεί υψηλό περιβαλλοντικό φόρτο στις ανεπτυγμένες χώρες είναι η χρήση της ενέργειας στα κτίρια. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η οικοδομική βιομηχανία και το δομημένο περιβάλλον είναι μερικοί από τους μεγαλύτερους συντελεστές στη χρήση ενέργειας και υλικών. Σύμφωνα με το EuroAce [2] (57)% της ενέργειας που καταναλώνεται στα κτίρια χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, 25% για ζεστό νερό, 11% για φωτισμό και ηλεκτρικές συσκευές και 7% για μαγείρεμα. Αυτή η μελέτη διεξήχθη στην Ολλανδία και στοχεύει στην καλύτερη κατανόηση της επίδρασης της συμπεριφοράς των επιβατών στην κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση χώρου, προσδιορίζοντας την επίδρασή της στη μεταβολή της κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες, ενώ ελέγχει τα χαρακτηριστικά του κτιρίου. Επιπλέον, η παρούσα μελέτη στοχεύει στον προσδιορισμό της αντίστοιχης επίδρασης των ιδιοτήτων των κτιρίων και των ενοίκων στη χρήση ενέργειας και στη σχέση μεταξύ τους. Τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης είναι: (1) Ποια είναι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του κτιρίου και της κατοχής (που ορίζονται ως χαρακτηριστικά του σπιτιού και συμπεριφορά των ενοίκων) που επηρεάζουν τη χρήση ενέργειας για τη θέρμανση χώρου; (2) Ποια από τις διαφορές στη χρήση ενέργειας μπορεί να εξηγηθεί με ένα μοντέλο που συνδυάζει και τους δύο τύπους μεταβλητών; (3) Ποια είναι η σχέση μεταξύ χαρακτηριστικών

κτιρίου και πληρότητας; Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη αυτή προέρχονται από την Kwalitatieve Woning Registratie (KWR) του Υπουργείου Οικισμού των Κάτω Χωρών (VROM). Η πιο πρόσφατη έκδοση αυτής της έρευνας ολοκληρώθηκε το 2000 και περιλαμβάνει στοιχεία για την ποιότητα της στέγης σε δείγμα 15.000 κατοικιών σε όλη την Ολλανδία. Πρόκειται για μια έρευνα που βασίζεται σε συνεντεύξεις, η οποία περιελάμβανε, μεταξύ άλλων κατηγοριών, στοιχεία για τα χαρακτηριστικά του νοικοκυριού και τη χρήση της κατοικίας, όπως η παρουσία στο σπίτι, η θέρμανση και η συμπεριφορά εξαερισμού. Η βάση δεδομένων περιλαμβάνει επίσης στοιχεία από την επιθεώρηση των χαρακτηριστικών του κτιρίου της κατοικίας, όπως το ποσοστό μόνωσης ανά επιφάνεια, τον τύπο των υλικών ή τον τύπο του συστήματος θέρμανσης. Τα δεδομένα για 3 χρόνια χρήσης ενέργειας ελήφθησαν από τους φορείς παροχής ενέργειας. Η βάση δεδομένων KWR έχει το πλεονέκτημα ότι το μέγεθος του δείγματος είναι αρκετά μεγάλο (περίπου 15.000 περιπτώσεις) και ότι πραγματοποιήθηκε τυχαία σε όλη την Ολλανδία. Οι μέθοδοι ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή τη μελέτη ήταν αμφίδρομες μεταξύ των ομάδων ANOVA και ανάλυση παλινδρόμησης με SPSS. Η αμφίδρομη μέθοδος ANOVA χρησιμοποιήθηκε αρχικά για τον προσδιορισμό των διακυμάνσεων στη χρήση ενέργειας για θέρμανση σε διαφορετικούς τύπους κατοικιών με διαφορετικά επίπεδα μόνωσης και για τον προσδιορισμό της διακύμανσης της χρήσης ενέργειας που δεν υπολογίζεται από αυτά τα κύρια χαρακτηριστικά του κτιρίου. Για την ανάλυση παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκαν τρεις τύποι μεταβλητών: τα χαρακτηριστικά του κτιρίου, τα χαρακτηριστικά του σπιτιού και η συμπεριφορά των ενοίκων. Χαρακτηριστικές μεταβλητές του κτιρίου είναι εκείνες που σχετίζονται με τον τύπο κατοικίας (ανεξάρτητες ή ανεξάρτητες, γωνιακές, σειρές, δίκλινα, διαμερίσματα και μεζονέτες ή διώροφα διαμερίσματα), μέγεθος κατοικίας, τύπος μόνωσης και παρουσία διαφόρων τύπων δωματίων. Οι ιδιότητες του νοικοκυριού προσδιορίζονται από την κατοικία, όπως είναι η ηλικία, ο αριθμός των ατόμων στο νοικοκυριό και το εισόδημα. Η συμπεριφορά των επιβατών βασίζεται στον τρόπο ζωής και στις προτιμήσεις των επιβατών σε σχέση με τη χρήση συστημάτων θέρμανσης και εξαερισμού. Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης προκειμένου να προσδιοριστεί η αντίστοιχη επίδραση των χαρακτηριστικών του κτιρίου και της συμπεριφοράς των επιβατών στη χρήση ενέργειας. Τα ανεξάρτητα σπίτια καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια από άλλα είδη κατοικιών, ενώ ο μέσος

όρος για μονοκατοικίες είναι διπλάσιος από τον μέσο όρο των διαμερισμάτων. Η χρήση ενέργειας σε καλύτερα μονωμένα σπίτια είναι χαμηλότερη σε σχέση με τα λιγότερα μονωμένα σπίτια, αλλά οι τυπικές αποκλίσεις είναι επίσης μεγάλες. Προκειμένου να δοκιμαστούν στατιστικά οι επιδράσεις του τύπου κατοικίας και του επιπέδου μόνωσης, πραγματοποιήθηκε ανάλυση αμφίδρομης ANOVA. Μοντέλο παλινδρόμησης για πρόβλεψη της χρήσης ενέργειας για θέρμανση χώρου και νερού και ένα δεύτερο μοντέλο παλινδρόμησης που καθορίζει την επίδραση των χαρακτηριστικών ενός κτιρίου ενώ ελέγχει για τα οικιακά χαρακτηριστικά και τη συμπεριφορά. Στη μελέτη αυτή, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 42% της μεταβολής της χρήσης ενέργειας μπορεί να αποδοθεί στα χαρακτηριστικά του κτιρίου. Στόχος αυτής της μελέτης ήταν να προσδιοριστεί η αντίστοιχη σημασία των χαρακτηριστικών δόμησης, των χαρακτηριστικών του σπιτιού και της συμπεριφοράς των κατοίκων για τη χρήση ενέργειας για τη θέρμανση χώρων και νερού στις Κάτω Χώρες. Χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων KWR από το Υπουργείο Στέγασης στις Κάτω Χώρες. Η μελέτη περιελάμβανε στατιστική ανάλυση χρησιμοποιώντας μεταβλητές με βάση τα αποτελέσματα άλλων ερευνών. Αυτή η μελέτη έδειξε ότι τα χαρακτηριστικά των ενοίκων επηρεάζουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας (4,2% της διακύμανσης της χρήσης ενέργειας για θέρμανση), αλλά τα χαρακτηριστικά του κτιρίου εξακολουθούν να καθορίζουν ένα μεγάλο μέρος της χρήσης ενέργειας σε μια κατοικία (42% χρήση για θέρμανση). Τα χαρακτηριστικά του νοικοκυριού που φαίνεται να έχουν επίδραση στη χρήση ενέργειας είναι η ηλικία του ερωτώμενου, το μέγεθος των νοικοκυριών και το εισόδημα, τα οποία έχουν θετική συσχέτιση.

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας φαίνεται να αποτελεί σημαντικό παράγοντα πρόβλεψης της χρήσης ενέργειας. Παρατηρήθηκαν μικρές συσχετίσεις μεταξύ της ρύθμισης της θερμοκρασίας και των χαρακτηριστικών των επιβατών, με το εισόδημα και την ηλικία να σχετίζονται σημαντικά με τη θερμοκρασία, αλλά με πολύ χαμηλή επίδραση. Επομένως πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω η σχέση μεταξύ των ιδιοτήτων ενέργειας και των προτιμήσεων θερμοκρασίας. (Guerra Santin O., et al, 2009).

Άλλη μία έρευνα ερωτηματολογίου διενεργήθηκε προκειμένου να μελετηθεί η δυναμική της ενεργειακής ένδειας στη Βόρεια Ελλάδα. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται βασίζονται σε μια εκτενή μελέτη 350 ερωτηματολογίων, κυρίως για

τη Δυτική (47%) και την Κεντρική Μακεδονία (45%), στη Βόρεια Ελλάδα. Το ερωτηματολόγιο επικεντρώθηκε στα χαρακτηριστικά των νοικοκυριών και των χρηστών. Συγκεκριμένα, η ενεργειακή φτώχεια συσχετίζεται με το χαμηλό εισόδημα των νοικοκυριών, το υψηλό ενεργειακό κόστος και το κενεργειακά αποδοτικές κατοικίες. Αυτοί οι παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την αύξηση των τιμών, τη ρύθμιση των καυσίμων και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια. Συγκεκριμένα, το συνεχώς αυξανόμενο κόστος ενέργειας επηρεάζει τη συνεχή μείωση του εισοδήματος των νοικοκυριών, σε ένα μείγμα που μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις οικονομικές, κανονιστικές και δημοσιονομικές πολιτικές. Μια τυπική προβληματική κατάσταση δημιουργείται όταν επιβάλλονται πρόσθετες επιβαρύνσεις στις τιμές της ενέργειας, όπως οι φόροι ενέργειας, οι οποίοι πλήττουν ιδιαίτερα τα νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος, οδηγώντας σε ενεργειακή φτώχεια και συνεπώς ακατάλληλο βιοτικό επίπεδο. Από την άλλη πλευρά, πρέπει να παρατηρήσουμε ότι οι ενεργειακές πολιτικές που προσπαθούν να εξισορροπήσουν τους φόρους με ενεργειακές επιδοτήσεις και εργαλεία άμεσης χρηματοδοτικής στήριξης, όπως τα επιδόματα οικιακής θέρμανσης, παρέχουν μόνο βραχυπρόθεσμη ανακούφιση, δεδομένου ότι δεν αποτελούν βιώσιμη μακροπρόθεσμη λύση προκειμένου να καταπολεμηθεί το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας, δεδομένου ότι δεν αντιμετωπίζουν την αναποτελεσματική χρήση της ενέργειας. Σε μια έρευνα της ΕΕ το 2015 για αντιμετώπιση του κινδύνου φτώχειας ή κοινωνικού αποκλεισμού το 17,3% του πληθυσμού της ΕΕ κινδύνευε. Οι υψηλότερες αυξήσεις καταγράφονται στην Ελλάδα (από 28,1% το 2008 σε 35,7% το 2015 ή +7,6 ποσοστιαίες μονάδες), την Κύπρο (+ 5,6%), την Ισπανία (+ 4,8%) και την Ιταλία (+3,2%).

Η Ελλάδα αντιμετωπίζει από το 2009 σοβαρή οικονομική ύφεση που οδήγησε σε πτώση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος κατά 25%. Παράλληλα, οι τιμές των καυσίμων σημείωσαν σημαντική άνοδο. το πετρέλαιο θέρμανσης, το οποίο αντιπροσωπεύει το 44,1% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά, παρουσίασε αύξηση των τιμών κατά 89% μεταξύ 2009 και 2013 λόγω επιβολής φορολογικών αυξήσεων. Αυτό οδήγησε σε μείωση της χρήσης πετρελαίου θέρμανσης σε ελληνικές κατοικίες μετά το 2010. Το 2011 η κατανάλωση μειώθηκε κατά 9% σε σύγκριση με το 2010. Μεταξύ 2011-2012 και 2012-2013 η μείωση ήταν ακόμη μεγαλύτερη στο 13,5% και 17,2% αντίστοιχα. Επίσης, για την ίδια περίοδο

αυξήθηκαν οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας (συμπεριλαμβανομένων των φόρων) για ένα μέσο νοικοκυριό με μέσο ετήσιο ρυθμό 12,8%.

Η έρευνα διεξήχθη από τον Σεπτέμβριο του 2014 έως τον Δεκέμβριο του 2016, εστιάζοντας στις μεταβαλλόμενες αποφάσεις των νοικοκυριών (υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, χρήση πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας στο σπίτι, γνώση σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση και χρήση ενέργειας, προτιμήσεις για μελλοντικές περιβαλλοντικές προοπτικές). Ο πρωταρχικός στόχος ήταν να διερευνηθεί η έλλειψη ενέργειας στα νοικοκυριά και να αναλυθεί η συσχέτιση μεταξύ της ενεργειακής συμπεριφοράς και της συμπεριφοράς των κατοίκων μετά από οκτώ συνεχείς οικονομικές περιόδους οικονομικής ύφεσης. 350 ερωτηματολόγια συγκεντρώθηκαν, επικυρώθηκαν και υποβλήθηκαν σε επεξεργασία. Τα ερωτηματολόγια ολοκληρώθηκαν πάνω από το 95% μέσω ζωντανών συνεντεύξεων με ένα μέλος της οικογένειας. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε πέντε διαφορετικά τμήματα, με 65 ερωτήσεις (28 ανοικτά ερωτήματα και 37 κλειστά), ζητώντας ποιοτικές και ποσοτικές λεπτομέρειες για το νοικοκυριό, τους κατοίκους, τον κοινωνικοοικονομικό τους δείκτη, την ποιότητα ζωής τους, το θερμό σύστημα και τα πιθανά μέτρα για την αποτελεσματικότητα που είχαν υιοθετήσει. Οι κλειστές ερωτήσεις ακολούθησαν την κλίμακα Likert.

Η ενεργειακή φτώχεια έχει μελετηθεί από μερικές ανεξάρτητες παραμέτρους: (α) αδυνατεί να εξασφαλίσει επαρκή θέρμανση στα σπίτια, (β) καθυστέρηση στην πληρωμή του λογαριασμού κοινής ωφέλειας και (γ) ανεπαρκείς συνθήκες διαβίωσης (θόρυβος μέσα στο σπίτι και μούχλα). Σε μια προσπάθεια να μελετηθεί και να ποσοτικοποιηθεί η σχέση μεταξύ του καθαρού εισοδήματος ενός νοικοκυριού και των τριών προαναφερθέντων τύπων διαίρεσης, διεξήχθη μια δοκιμή Chi-square για τα διαθέσιμα δεδομένα. Από το σύνολο του δείγματος, το 8,6% αντιμετώπισε υποβάθμιση των εισοδημάτων τους γύρω στο 35-50% μεταξύ 2012 και 2015. Επιπλέον, τα αποτελέσματα της έρευνας αποκάλυψαν ότι διάφορα χαρακτηριστικά όπως η επίδραση της εγχώριας ζήτησης για θέρμανση. Συγκεκριμένα, το 24,9% θερμαίνεται μόνο με σύστημα πετρελαίου, το 15,1% χρησιμοποιεί θέρμανση αστικών περιοχών, το 8,3% χρησιμοποιεί μόνο φυσικό αέριο, το 8,3% χρησιμοποιεί μόνο σφαιρίδια ή ξύλο και μόνο ηλεκτρική θέρμανση 5,7%. Όσον αφορά τα μείγματα ενεργειακών πηγών, διαπιστώθηκε ότι το 28,1% των νοικοκυριών χρησιμοποίησαν περισσότερα από ένα συστήματα θέρμανσης με κυριότερο τον λέβητα πετρελαίου και

18,4% δύο ή τρεις πηγές θέρμανσης (πετρέλαιο, φυσικό αέριο και κλιματισμό). Περίπου το 80% των νοικοκυριών θερμαίνουν το συνολικό εμβαδόν της κατοικίας τους. Η μέση ημερήσια διάρκεια θέρμανσης είναι 7-10 ώρες χωρίς σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων εισοδήματος. Στην ερώτηση αν υπάρχει αποτυχία στη διατήρηση της θερμοκρασίας μέσα στο σπίτι, το 61% απάντησε πολύ συχνά. Ως εκ τούτου, περίπου δύο έως τρία νοικοκυριά δυσκολεύονται να διατηρήσουν το σπίτι τους ζεστό.

Δυστυχώς, από τα 350 νοικοκυριά, το 10% δεν μπορεί να πληρώσει εγκαίρως το λογαριασμό του και το 2% δεν μπορεί να το πληρώσει καθόλου. Επίσης, το 2% αυτών μπορεί να αντέξει να θερμαίνει το σπίτι τους μόνο εάν η εσωτερική θερμοκρασία είναι 10 ° C ή χαμηλότερη από αυτή την τιμή. Η μέση τιμή σημείου ρύθμισης για την περίοδο θέρμανσης ήταν κοντά στους 18 ° C. Σχεδόν το 34,7% των νοικοκυριών αντιμετωπίζουν προβλήματα μούχλας κυρίως στο μπάνιο (34,9%) και τα υπνοδωμάτια (23,6%), ενώ παράλληλα 23,1% αντιμετωπίζουν προβλήματα εσωτερικού θορύβου. Τελευταίο, αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, από το σύνολο του δείγματος, το 55,4% υιοθέτησε μέτρα ενεργειακής απόδοσης, όπως η μείωση της θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού όταν δεν χρειάζονται (42,2%) ή βελτιώσεις φωτισμού (11,7%).(Boemi et al, 2017)

Αλλάζοντας χώρα αλλά με την ίδια μεθοδολογική προσέγγιση και χρησιμοποιώντας δεδομένα από τα πάνελ ερευνήθηκε η ζήτηση οικιακής χρήσης για θέρμανση στη Μεγάλη Βρετανία. Το δείγμα δεδομένων είναι το αποτέλεσμα ετήσιου συνόλου συνεντεύξεων με περισσότερα από 5.000 νοικοκυριά, αρχής γενομένης το 1991 και λήξης το 2005. Το δείγμα αντιπροσωπεύει συνολικά 64.000 παρατηρήσεις για την περίοδο των δεκαπέντε ετών. Στόχος μας είναι να αντλήσουμε ελαστικότητες τιμών και εισοδήματος τόσο για τη Βρετανία στο σύνολό της όσο και για τα διάφορα είδη νοικοκυριού. Τα αποτελέσματά μας υποδηλώνουν ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ των νοικοκυριών που καταλαμβάνουν ιδιοκτήτες και ενοικιαστές. Αυτά τα νοικοκυριά αντιδρούν διαφορετικά στις μεταβολές των εσόδων και των τιμών. Τα αποτελέσματά μας υποδηλώνουν επίσης ότι ορισμένα κοινωνικοοικονομικά κριτήρια έχουν σημαντική επίδραση στις δαπάνες θέρμανσης, ανεξάρτητα από το καύσιμο που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση. Η κατανόηση των επιπτώσεων διαφόρων παραγόντων στις δαπάνες θέρμανσης και στις διαφορές των επιπτώσεων μεταξύ των

τύπων νοικοκυριού είναι χρήσιμη για τον σχεδιασμό μέτρων πολιτικού στόχου. Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης προκύπτουν δύο βασικά ερωτήματα: (1) πώς τα νοικοκυριά τροποποιούν τη συμπεριφορά τους κατά τη διάρκεια του χρόνου; και (2) πώς εξαρτώνται οι δαπάνες θέρμανσης των διαφόρων νοικοκυριών από τις τιμές της ενέργειας, τους τύπους καυσίμων, τα χαρακτηριστικά του κτιρίου και τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες; Η συζήτηση αυτών των δύο ζητημάτων οδηγεί αυτόματα σε ένα τρίτο ερώτημα: ποιοι τύποι νοικοκυριών πλήττονται περισσότερο από τις μεταβολές των τιμών και ποιοι τύποι νοικοκυριών θα πρέπει να ακολουθούν μέτρα πολιτικής; Στόχος της παρούσας μελέτης δεν είναι η διερεύνηση συγκεκριμένων μέτρων πολιτικής (π.χ. όσον αφορά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα) αλλά η διερεύνηση των κυριότερων παραγόντων που οδηγούν στις δαπάνες θέρμανσης και τον εντοπισμό των τύπων νοικοκυριών που επηρεάζονται περισσότερο από τις αυξήσεις των τιμών. Τα δεδομένα μας αντλούνται από την Έρευνα Βρετανικών Ομάδων Νοικοκυριών (BHPS). Πρόκειται για μια έρευνα ιδιωτικών νοικοκυριών και ατόμων που παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες τόσο για τη στέγαση όσο και για τα επαγγελματικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των νοικοκυριών και των ιδιωτών για την περίοδο 1991-2005. Επιπλέον, η έρευνα περιλαμβάνει εκτεταμένες πληροφορίες για τις δαπάνες των νοικοκυριών. Η συγκεκριμένη μελέτη εστιάζεται στις δαπάνες για τη θέρμανση χώρων και την παροχή ζεστού νερού. Θεωρείται γενικά ότι η ενεργειακή απόδοση μιας μονοκατοικίας είναι πολύ χαμηλότερη από την ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου. Διακρίνεται μεταξύ των ακόλουθων τύπων κατοικιών: μονοκατοικία / μπανγκαλόου, εξοχική κατοικία, κατοικία με οροφή, έτοιμη οικία και μετασχηματισμένη κατοικία. Ελέγχεται επιπλέον και το μέγεθος της κατοικίας, συμπεριλαμβάνοντας πληροφορίες για τον αριθμό των δωματίων και αναφέροντας εάν η κατοικία είναι ιδιοκατοικημένη ή νοικιασμένη. Χρησιμοποιούνται επίσης μεταβλητές που αφορούν κοινωνικοοικονομικούς χαρακτήρες. Η μελέτη αυτή προσπάθησε να προσδιορίσει τους καθοριστικούς παράγοντες της συμπεριφοράς θέρμανσης χώρου που εκτίθενται από οικιακά βρετανικά νοικοκυριά. Βλέπουμε ότι παράλληλα με τον τύπο καυσίμου που χρησιμοποιείται για κεντρική θέρμανση και τα χαρακτηριστικά των κτιρίων, τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά όπως το εισόδημα των νοικοκυριών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εξήγηση των διαφορών στις δαπάνες θέρμανσης. Οι δαπάνες θέρμανσης αυξάνονται με το μέγεθος των νοικοκυριών, τη

μέση ηλικία των κατοίκων και τον αριθμό των παιδιών σε ένα νοικοκυριό. Όπως προβλέπεται, οι ιδιοκτήτες αντιδρούν διαφορετικά στις μεταβολές των επιπέδων τιμών και εισοδήματος. Σε γενικές γραμμές, η ελαστικότητα των τιμών και των εισοδημάτων τους είναι υψηλότερη από εκείνη των ενοικιαστών. Ωστόσο, η σύγκριση των δαπανών θέρμανσης του ιδιοκτήτη και του ενοικιαστή για ένα τύπο κατοικίας (ορόφους ή εξοχικές κατοικίες) δεν οδηγεί σε διαφορετικά αποτελέσματα. Βλέπουμε ότι οι διαφορές μεταξύ των δαπανών θέρμανσης του ιδιοκτήτη και του ενοικιαστή οφείλονται κυρίως στις διαφορές των τύπων κατοικίας. Οι ιδιοκτήτες τείνουν να ζουν σε ανεξάρτητες ή ημιανεξάρτητες κατοικίες. Αυτές έχουν υψηλότερα επίπεδα απώλειας θερμότητας από τα φιορίνια, τα οποία κυρίως ενοικιάζονται. Οι ηλικιωμένοι αποτελούν ήδη ομάδα στόχου για τα μέτρα ενεργειακής πολιτικής που ισχύουν στη Μεγάλη Βρετανία. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι η υποστήριξη αυτής της ομάδας συμβαδίζει με τη μείωση των συνολικών εξόδων θέρμανσης. Επίσης, η υποστήριξη οικογενειών με παιδιά θα μπορούσε να αποτελέσει μέσο βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του εγχώριου τομέα. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν επίσης ότι τα νοικοκυριά στις αγροτικές περιοχές έχουν υψηλότερες δαπάνες θέρμανσης. Στις περιοχές αυτές, η πρόσβαση στο φυσικό αέριο είναι περιορισμένη σε ορισμένες περιπτώσεις και η θέρμανση με πετρέλαιο προκαλεί υψηλότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Επομένως, η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης σε αυτούς τους τομείς θα συνέβαλε στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Στην ανάλυσή μας μπορούμε να καταγράψουμε την επίδραση των καιρικών συνθηκών στις ανάγκες θέρμανσης των νοικοκυριών, καθώς εφαρμόσαμε σε ετήσια βάση τον αριθμό των ημερών του κύκλου θέρμανσης.

Οι συντελεστές δείχνουν ότι αυτές οι μέρες του κύκλου θέρμανσης έχουν θετικά σημαντικό αντίκτυπο στις δαπάνες θέρμανσης. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν επίσης ότι οι δαπάνες θέρμανσης στη Σκωτία είναι υψηλότερες, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες. Σε αντίθεση με τις περισσότερες άλλες μελέτες, χρησιμοποιήσαμε δεδομένα πίνακα που καλύπτουν περίοδο 15 ετών και δεν πρέπει να βασίζονται σε δεδομένα διατομής. Ως εκ τούτου, είμαστε σε θέση όχι μόνο να διαφοροποιούμε τα διάφορα νοικοκυριά σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο, αλλά και να εξετάσουμε τις απαντήσεις των μονογονεϊκών οικογενειών με την πάροδο του χρόνου. Όπως και σε άλλες μελέτες, εκτιμήσαμε επίσης την ελαστικότητα των τιμών για το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Ενώ το μεγαλύτερο μέρος της υπάρχουσας βιβλιογραφίας

επικεντρώνεται στη ζήτηση θέρμανσης, η μελέτη μας αναλύει τις ελαστικότητες των τιμών με βάση τις δαπάνες θέρμανσης αντί για την κατανάλωση θέρμανσης. Υπολογίσαμε ένα ακατέργαστο μέτρο για την κατανάλωση θέρμανσης, το οποίο δεν είναι αρκετά ακριβές, καθώς δεν είναι διαθέσιμες λεπτομερείς πληροφορίες για τις τιμές. Τα αποτελέσματα για την ελαστικότητα των τιμών είναι ελαφρώς υψηλότερα από τα αποτελέσματα που αναφέρονται στην υπάρχουσα βιβλιογραφία. Δεδομένων των μεταβλητών που χρησιμοποιήσαμε, μπορούμε να αναλύσουμε μόνο τις συνδυασμένες δαπάνες για θέρμανση χώρων και παροχή ζεστού νερού. Μία ξεχωριστή ανάλυση για αυτές τις κατηγορίες δαπανών αναμένεται να οδηγήσει σε ακριβέστερα αποτελέσματα και πιο εκτεταμένα συμπεράσματα. Επίσης, θα ήταν επωφελείς οι λεπτομερέστερες πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά της κατοικίας, συμπεριλαμβανομένης της ηλικίας ενός κτιρίου ή της κατάστασης ανακαίνισης, καθώς και οι δύο αυτοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την κατανάλωση ενέργειας και τις δαπάνες. Προσπαθήσαμε να καταγράψουμε τις διαφορές στην κατάσταση ανακαίνισης, περιορίζοντας την ανάλυση για την περίοδο 1997-2005 και χρησιμοποιώντας πληροφορίες σχετικές με τη στέγαση, όπως πληροφορίες σχετικά με τους υγροί τοίχους. Βλέπουμε ότι τα προβλήματα που σχετίζονται με την κατάσταση μιας ιδιοκτησίας έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη θέρμανση, δηλαδή ότι οι δαπάνες θέρμανσης είναι υψηλότερες εάν προκύψουν τέτοια προβλήματα. Συνολικά, τα αποτελέσματά μας βοηθούν στον προσδιορισμό των καθοριστικών παραγόντων της συμπεριφοράς θέρμανσης των νοικοκυριών στη Μεγάλη Βρετανία. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μέτρων πολιτικής που επικεντρώνονται σε συγκεκριμένους καθοριστικούς παράγοντες θα συμβάλουν στην επίτευξη των κύριων στόχων της ενεργειακής πολιτικής της Βρετανίας: αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.(Meier et al, 2010).

Αντίστοιχη μελέτη για ζήτηση θέρμανσης χώρου και νερού των ηλικιωμένων πραγματοποιήθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες από τους Liao και Chang χρησιμοποιώντας τη διακριτή συνεχή μέθοδο. Προκειμένου να εφαρμοστούν άκαμπτες οικονομετρικές αναλύσεις, χρησιμοποιήθηκε η Έρευνα κατανάλωσης ενέργειας οικιακής χρήσης 1993 από το Υπουργείο Ενέργειας της Αμερικής λόγω των πλούσιων δεδομένων και της ισχυρής διαδικασίας συλλογής.

Οι ηλικιωμένες οικογένειες χρησιμοποιούν περισσότερες συσκευές θέρμανσης πετρελαίου μαζούτ, ειδικά αν οι αρχηγοί των νοικοκυριών είναι άνω των 70 ετών. Ο τύπος του σπιτιού είναι επίσης πολύ σημαντικός για τον επηρεασμό της επιλογής των ενεργειακών συσκευών. Η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται ολοένα και λιγότερο εάν το κτίριο διαθέτει μεγαλύτερο αριθμό μονάδων. Σε σχέση με την περιοχή της χώρας, οι κάτοικοι αστικών περιοχών χρησιμοποιούν περισσότερες συσκευές φυσικού αερίου, αλλά λιγότερα καύσιμα και λιγότερο ηλεκτρικό ρεύμα για θέρμανση χώρου. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη μεταφορά φυσικού αερίου σε αστικές περιοχές. Οι υψηλότερες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας μειώνουν τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών, αλλά αυξάνουν τη χρήση συσκευών καυσίμων. Το μαύρο τμήμα του πληθυσμού χρησιμοποιεί λιγότερες ηλεκτρικές συσκευές. Ο χώρος είναι επίσης σημαντικός για την επιλογή του τύπου των συσκευών. Όσοι ζουν στις 13 πολιτείες μεσοδυτικού εδάφους τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερες συσκευές αερίου και μαζούτ. Περισσότερες ηλεκτρικές συσκευές χρησιμοποιούνται στα βορειοανατολικά. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα περισσότερα ηλικιωμένα νοικοκυριά δαπανούν πολύ για την ενέργεια θέρμανσης χώρου και χρειάζεται περισσότερη ενέργεια καθώς το κεφάλι των νοικοκυριών μεγαλώνει. Ωστόσο, για τις οικογένειες άνω των 80 ετών, η συμπεριφορά κατανάλωσης καυσίμου είναι λίγο διαφορετική από τις ομάδες μικρότερων ηλικιών.

Σε γενικές γραμμές, οι ηλικιωμένοι δαπανούν σημαντικά περισσότερο για την ενέργεια θέρμανσης χώρου, αλλά λιγότερο για την θέρμανση του νερού. Ωστόσο, η ηλεκτρική ενέργεια αποδεικνύεται σημαντική για τα νοικοκυριά άνω των 80 ετών. Κάθε πολιτική εξοικονόμησης ενέργειας πρέπει επίσης να συνδέεται με την απαίτηση θέρμανσης χώρου. Διαπιστώθηκε ότι οι ηλικιωμένοι χρειάζονται περισσότερο φυσικό αέριο και μαζούτ αλλά λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση χώρου. Η απαίτηση ενέργειας θέρμανσης χώρου αυξάνεται όσο μεγαλώνει η ηλικία. Τα άτομα άνω των 80 ετών χρησιμοποιούν όχι μόνο περισσότερο φυσικό αέριο και μαζούτ αλλά και περισσότερο ηλεκτρικό ρεύμα για θέρμανση χώρου. Αυτά τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι οποιαδήποτε στρατηγική αγοράς για την προσέλκυση ηλικιωμένων πρέπει να συνδέεται με τις απαιτήσεις θέρμανσης χώρου. Σε αντίθεση με τις απαιτήσεις θέρμανσης χώρου, η κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης νερού είναι σημαντικά χαμηλότερη για τους ηλικιωμένους. Αυτός ο ρυθμός κατανάλωσης μειώνεται καθώς τα ηλικιωμένα γίνονται μεγαλύτερα. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη

λιγότερη ενεργό ζωή των ηλικιωμένων. Καθώς αυξάνεται το ποσοστό των ηλικιωμένων, θα πρέπει να αναπτυχθεί και να προγραμματιστεί νωρίτερα περισσότερη κοινωνική μέριμνα και δραστηριότητες για τα ηλικιωμένα άτομα. Προκειμένου να αποδειχθεί η σημασία της μεταβλητής ηλικίας για την ερμηνεία των διαφόρων συμπεριφορών κατανάλωσης ενέργειας, εφαρμόστηκε η διακριτή οικονομετρική ανάλυση συνεχούς πλαισίου για την εξαγωγή πιο αξιόπιστων αποτελεσμάτων.

Παραμένοντας στη μελέτη της κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα είναι πασιφανές πως αποτελεί σημαντικό καταναλωτή ενέργειας, ιδίως λόγω των αναγκών για θέρμανση χώρων. Προσφέροντας ένα υψηλό δυναμικό μόχλευσης, ο τομέας αυτός αποτελεί την κατάλληλη αφετηρία για τις πολιτικές μετριασμού των αερίων του θερμοκηπίου. Με την παροχή προβλέψεων για την ενεργειακή ζήτηση των κτιριακών αποθεμάτων, τα ενεργειακά μοντέλα από τη βάση προς την κορυφή αντιπροσωπεύουν ένα πρώτο βήμα προς την επίτευξη στρατηγικών για τη μείωση των επιζήμιων επιπτώσεων που σχετίζονται με τη χρήση της οικιακής ενέργειας. Το άρθρο αυτό στοχεύει στην αξιολόγηση της απόδοσης ενός απλουστευμένου μοντέλου ενέργειας από τη βάση.

Τα μοντέλα από τη βάση προς τα πάνω εξετάζουν μικρότερα τμήματα του οικιακού τομέα, όπως τα απλά κτίρια, οι ομάδες κατοικιών ή οι διαφορετικοί τελικοί χρήστες ενέργειας, οι οποίοι στη συνέχεια συγκεντρώνονται για να προβάλλουν την ενεργειακή ζήτηση ολόκληρου του κτιρίου. Οι προσεγγίσεις από κάτω προς τα πάνω καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών βαθμών λεπτομέρειας και ιεραρχικών επιπέδων. Ένα άλλο πλεονέκτημα αυτών των μοντέλων από τη βάση προς τα πάνω είναι η σιωπηρή εξέταση της μεγάλης διακύμανσης της συμπεριφοράς των επιβατών με τη χρήση στατιστικών δεδομένων. Αυτές οι μέθοδοι είναι επομένως κατάλληλες για τον προσδιορισμό των τυπικών προτύπων ζήτησης ενέργειας και για την ανάλυση της συμβολής των διαφόρων τελικών χρήσεων στη συνολική κατανάλωση ενέργειας.

Η μελέτη έγινε σε έναν μικρό δήμο που βρίσκεται στις Ελβετικές Άλπεις σε το Zernezh. Οι ετήσιες συνολικές καταναλώσεις ενέργειας ανέρχονται σε 1.170 κιλοβατώρες (kWh) ανά τετραγωνικό μέτρο και η μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος ήταν 4.8 C για το χρονικό διάστημα από Οκτώβριος 2010 έως Σεπτέμβριος 2011. Το 2010, 1.140 κάτοικοι ζούσαν στο Zernezh σε 279 κατοικίες που

δημιουργήθηκαν μεταξύ 1250 και 2010. Επί του παρόντος, το 39% όλων των οικιστικών κτιρίων στο Zernez θερμαίνονται από καύση καυσίμου, το 24% διαθέτει ηλεκτρικά συστήματα και 21% χρησιμοποιούν ξυλεία. Ένα μικρό δίκτυο τηλεθέρμανσης, το οποίο τροφοδοτείται από έναν κλίβανο ξύλου, προμηθεύει θερμότητα το άλλο 5% των οικιστικών δομών. Το υπόλοιπο 11% χρησιμοποιεί αντλίες θερμότητας με αέρα, αντλίες θερμότητας εδάφους ή φορείς ενέργειας που δεν προσδιορίζονται περαιτέρω (π.χ. , ηλιακοί θερμικοί συλλέκτες). Ένας από τους στόχους του δήμου Zernez είναι να αντικαταστήσει τις ορυκτές πηγές ενέργειας για τη θέρμανση χώρων και την παραγωγή ζεστού νερού με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2020. Στο πλαίσιο αυτού του στόχου, διεξήχθη έρευνα εντός του δήμου με σκοπό τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση πετρελαίου, την ποσότητα ξυλείας, καθώς και για την τηλεθέρμανση και τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Οι κύριες πηγές δεδομένων ήταν λογαριασμοί ενέργειας και συνεντεύξεις κατοίκων. Επιπλέον, ο δήμος υποστήριξε τη δημιουργία βάσης δεδομένων που περιέχει λεπτομερείς πληροφορίες για τα εγκατεστημένα συστήματα θέρμανσης και για τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, όπως η ηλικία, ο τύπος, η μέθοδος κατασκευής και η ποιότητα της μόνωσης.

Παρέχοντας εκτιμήσεις για την ενεργειακή ζήτηση ολόκληρου του κτιρίου, τα ενεργειακά μοντέλα από τη βάση προς τα κάτω, όπως το μονομερές, αποτελούν ισχυρά εργαλεία για τους οικολόγους σχεδιασμού και τις τοπικές αρχές, οι οποίοι χρειάζονται περιφερειακή ή τοπική προοπτική. Σε αυτό το επίπεδο λαμβάνονται πολλές σημαντικές αποφάσεις, σχετικές διατάξεις για την οικοδόμηση, την κατασκευή δικτύων τηλεθέρμανσης ή τη χρηματοοικονομική υποστήριξη για πρωτοβουλίες ιδιωτικής ανακαίνισης, για να αναφέρουμε μερικές. Υπάρχουν πολυάριθμοι τομείς εφαρμογής τέτοιων μοντέλων: Μπορούν να υποστηρίξουν τον προγραμματισμό σεναρίων και να προσδιορίσουν στρατηγικές για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τη χρήση ενέργειας από τη στέγαση. Για παράδειγμα, στην παρούσα φάση υπήρξαν αρκετές συστάσεις για το δήμο. μεταξύ των οποίων ένας λεπτομερής κατάλογος με τις ενδείξεις σχετικά με τα κτίρια και τα ειδικά δομικά στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την ανακαίνιση, ενώ προτείνεται να επεκταθεί το δίκτυο τηλεθέρμανσης.

Ως εκ τούτου, το μοντέλο αυτό παρέχει τη δυνατότητα να εξεταστεί η ζήτηση για θερμική ενέργεια του οικιακού κτιρίου, για παράδειγμα, στο πλαίσιο αναλύσεων

σεναρίων υποστήριξης αποφάσεων ή περιφερειακών μελετών. Εν κατακλείδι, θα βελτιώσουμε περαιτέρω το μοντέλο ενσωματώνοντας τις προαναφερθείσες τρισδιάστατες γεωμετρικές δομές. Στη συνέχεια, θα εφαρμόσουμε το μοντέλο σε μια ευρύτερη περιοχή, όπως ένα ολόκληρο καντόνι ή ολόκληρη η Ελβετία. Αυτό θα επιτρέψει μια εις βάθος ανάλυση των μορφών στέγασης σε μεγάλη κλίμακα και μια εκτίμηση των διαφορετικών πολιτικών για την κάλυψη των δαπανών που σχετίζονται με την ενεργειακή ζήτηση.(Froemelt et al, 2017).

Άλλο ένα άρθρο για τη χώρα μας των Δαγούμα και Κίτσιου μελετά τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην ενεργειακή φτώχεια. Επιπρόσθετα, παρακολουθεί την κατά κεφαλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, τη σχέση της με την οικονομική ανάπτυξη και τη σύγκρισή της με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Η περίοδος αναφοράς είναι από το 1995 μέχρι το 2012.

Τα μέτρα λιτότητας που έλαβε η ελληνική κυβέρνηση όχι μόνο επηρέασαν το μίγμα καυσίμων στη θέρμανση αλλά και την ικανότητα των ανθρώπων να πληρώσουν τους λογαριασμούς τους. Εκτός από την αύξηση των ειδικών φόρων κατανάλωσης σε όλα τα ενεργειακά προϊόντα, η κυβέρνηση έχει επιβάλει φόρο ακίνητης περιουσίας. Λόγω της αντίθεσης του λαού και της δυνατότητας των δημόσιων υπηρεσιών να εισπράττουν αυτόν τον φόρο, η κυβέρνηση αποφάσισε ότι ο φόρος αυτός θα εισπραχθεί μέσω των φορέων παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και, κατά συνέπεια, κυρίως μέσω της ΔΕΗ. Αυτό έχει επηρεάσει τον αριθμό των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος που δεν έχουν καταβληθεί και οδήγησε τη ΔΕΗ σε περικοπές ρεύματος. Συλλέγοντας στοιχεία από επίσημες ανακοινώσεις της ΔΕΗ και άλλων πόρων, παρέχονται περισσότερες λεπτομέρειες για τον αντίκτυπο της οικονομικής κρίσης στην ικανότητα των πελατών να πληρώσουν τους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας κατά την τελευταία περίοδο.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται επίσης η εξέλιξη άλλων δύο μεταβλητών, του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος και του πληθυσμού, προκειμένου να συνδεθούν η οικονομική ανάπτυξη και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η επίδραση της οικονομικής κρίσης είναι προφανής τόσο για το ΑΕΠ όσο και για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Φαίνεται να υπάρχει μια καθυστέρηση στην επίδραση της οικονομικής κρίσης στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς το ΑΕΠ μειώνεται από το 2007, ενώ η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από το 2008.

Όσον αφορά την ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του για την περίοδο 2003-2012, υπάρχει μια απότομη πτώση, μεγαλύτερη από 6%, μεταξύ 2008 και 2009, ενώ μετά του 2009 ο ρυθμός μείωσης σταθεροποιείται περίπου στο 2% ετησίως. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας το 2012 μειώθηκε σε χαμηλότερα επίπεδα από ό, τι το 2004, όταν έλαβαν χώρα οι Ολυμπιακοί Αγώνες στην Αθήνα. Ένα σημαντικό αποτέλεσμα είναι ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το Νοέμβριο και το Δεκέμβριο του 2012, αν και ο χειμώνας είναι ήπιος, παρουσιάζει αύξηση σε σχέση με τους αντίστοιχους μήνες των προηγούμενων ετών. Αυτό οφείλεται στη σημαντική αύξηση του φόρου για το πετρέλαιο θέρμανσης, με αποτέλεσμα την αύξηση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση.

Σύμφωνα με πληροφορίες του τύπου με βάσει δεδομένα της ΔΕΗ, περίπου το 54% των διακοπών ισχύος επανασυνδέονται την ίδια ημέρα, το 75% μέσα σε 5 ημέρες και υπάρχει μόνο 10% που δεν συνδέεται στο μέσο όρο.

Η αυξανόμενη ανικανότητα ή απροθυμία των πελατών να πληρώσουν τους λογαριασμούς τους συνδέεται στενά με την απόφαση της κυβέρνησης να ενσωματώσει τον φόρο ακίνητης περιουσίας στους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς υπήρξε έντονη αντίδραση από τους ανθρώπους και τα πολιτικά κόμματα. Ο αυξανόμενος αριθμός διακοπών ρεύματος σχετίζεται κυρίως με τα κενά καταστήματα, τα γραφεία και τα διαμερίσματα και τα δευτερεύοντα σπίτια. Ως εκ τούτου, οι διακοπές ρεύματος δεν απεικονίζουν μόνο την αδυναμία των πελατών να πληρώσουν τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά κυρίως την απροθυμία τους να συνεχίσουν να πληρώνουν λογαριασμούς για ακίνητα που δεν χρησιμοποιούν ή δεν παρέχουν έσοδα γι' αυτούς, λόγω της οικονομικής κρίσης.

Επιπλέον, η ΔΕΗ προσφέρει ένα κοινωνικό τιμολόγιο για πελάτες με ειδικά κοινωνικά χαρακτηριστικά, προσφέροντας περίπου 30-35% έκπτωση και είναι επιλέξιμο για σχεδόν το 7% των πελατών. Επιπλέον, η επίδραση της κρίσης όσον αφορά τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και τον αριθμό των πελατών είναι πιο εμφανής στις μεγαλύτερες πόλεις, κυρίως στην Αθήνα, τον Πειραιά και στη Θεσσαλονίκη. Οι πιο απομακρυσμένες περιοχές, όπως η Πελοπόννησος και η Ήπειρος, επηρεάζονται λιγότερο. Τέλος, η αδυναμία των πελατών να πληρώσουν

τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος δημιούργησε σημαντικά προβλήματα ρευστότητας στη ΔΕΗ, αυξάνοντας σημαντικά το χρέος των πελατών στη ΔΕΗ. Αυτό δημιουργεί ένα φαινόμενο ντόμινο σε ολόκληρη την αγορά ενέργειας, επηρεάζοντας τη ρευστότητα των παραγωγών, της εταιρείας φυσικού αερίου (ΔΕΠΑ), των εισαγωγέων φυσικού αερίου και των μεταφορέων. Αυτό μετατρέπει τον κίνδυνο μετασχηματισμού ενός ζητήματος ενεργειακής φτώχειας σε ένα ζήτημα ενεργειακής ασφάλειας.

Σημαντικές έρευνες έχουν γίνει και σε πιο θεωρητικό επίπεδο σχετικά με την κατανάλωση και ειδικότερα τη βιώσιμη κατανάλωση. Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας της κατανάλωσης μπορεί να θεωρηθεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη βιώσιμης κατανάλωσης. Ωστόσο, τα υπάρχοντα όρια στους πόρους της Γης και στην ικανότητά της να λειτουργούν ως καταβόθρα για τους ρύπους σημαίνουν ότι η αποδοτική κατανάλωση μπορεί να είναι μόνο μια αειφόρος εκδοχή της βιώσιμης κατανάλωσης.

Συνεπώς, πρέπει να πραγματοποιηθεί μια δεύτερη εξέλιξη για να δημιουργηθούν επαρκείς προϋποθέσεις για τη βιώσιμη κατανάλωση: μεταβολές στις καταναλωτικές δαπάνες και μειώσεις των επιπέδων κατανάλωσης στις χώρες βιομηχανικής παραγωγής.¹ Αυτή η επαρκής προϋπόθεση απαιτεί αλλαγές στις υποδομές και τις επιλογές, των επιπέδων και των οδηγών κατανάλωσης. Ως στενογραφία, θα πρέπει να ονομάζεται αειφορική συντηρητική κατανάλωση στο πλαίσιο αυτής της εργασίας. ² Τα ζητήματα που σχετίζονται με την ισχυρή βιώσιμη κατανάλωση είναι φυσικά εξαιρετικά αμφιλεγόμενα.

Στο παρόν έγγραφο εντοπίζονται οι εξελίξεις στη διακυβέρνηση της παγκόσμιας βιώσιμης κατανάλωσης από τη σύνοδο κορυφής της Γης το 1992. Η ανάλυση ακολουθείται σε δύο στάδια. Το πρώτο μέρος του εγγράφου παρουσιάζει μια επισκόπηση των εξελίξεων της παγκόσμιας διακυβέρνησης στον τομέα της βιώσιμης κατανάλωσης μέχρι σήμερα. Στο δεύτερο μέρος του εγγράφου αναπτύσσεται μια εξήγηση για την έλλειψη προόδου στην ισχυρή βιώσιμη διακυβέρνηση της κατανάλωσης.

Η βιώσιμη κατανάλωση καθιερώθηκε σταθερά στην ατζέντα της παγκόσμιας κυβέρνησης κατά τη διάρκεια της Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη το 1992. Μόνο οι "παγκόσμιες" συνεδριάσεις για τη

βιώσιμη κατανάλωση, και ιδίως το σύμπλεγμα για τη βιώσιμη κατανάλωση στο Όσλο το 1994, εντόπισαν γενικά την αειφόρο κατανάλωση. Επεσήμανε ρητά ότι η εστίαση στην οικολογική αποδοτικότητα δεν θα παρείχε ένα επαρκώς ολοκληρωμένο πλαίσιο για τον προσδιορισμό, την κατανόηση και την αλλαγή των μη βιώσιμων προτύπων κατανάλωσης.

Η Επιτροπή για την Αειφόρο Ανάπτυξη (CSD) τονίζει ότι η αλλαγή των προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής έχει αποτελέσει αντικείμενο συζήτησης σε όλες τις συνεδρίες του. Επιπλέον, ενέκρινε το 1995 ένα διεθνές πρόγραμμα εργασίας για την αλλαγή των μοντέλων κατανάλωσης και παραγωγής. Το πρόγραμμα αυτό επικεντρώθηκε σε πέντε πτυχές της κατανάλωσης: - Τάσεις στα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής, - Επιπτώσεις των αλλαγών στα πρότυπα κατανάλωσης των ανεπτυγμένων χωρών στις αναπτυσσόμενες χώρες. - Μέτρα πολιτικής για την αλλαγή των μοντέλων κατανάλωσης και παραγωγής. - Εθελούσιες δεσμεύσεις από χώρες / δείκτες για τη μέτρηση των αλλαγών στα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής. - Αναθεώρηση των κατευθυντήριων γραμμών του ΟΗΕ για την προστασία των καταναλωτών. Η αειφόρος παραγωγή και κατανάλωση θα εξακολουθήσει να εμφανίζεται ως οριζόντιο ζήτημα στο πολυετές πρόγραμμά της εργασίας του CSD για το διάστημα 2004-2017 και ότι ο κύκλος 2010/2011 θα υπογραμμίσει επιπλέον το '10ετές πλαίσιο προγραμμάτων για την αειφόρο κατανάλωση και παραγωγή Μοτίβα' ως θεματικό σύμπλεγμα. Ωστόσο, παρά τις πολλές συνεδριάσεις και συναντήσεις φορέων και οργανισμών, τον Ιούνιο του 2003 στο Μαρακές, απλώς τονίστηκε η σημασία της αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος μέσω της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας και της βιωσιμότητας της χρήσης των πόρων. Αντί για μια εννοιολογική μεταστροφή προς μια ισχυρή βιώσιμη κατανάλωση, δόθηκε έμφαση στην ενίσχυση του συντονισμού των δραστηριοτήτων βιώσιμης παραγωγής και κατανάλωσης διεθνών οργανισμών και σημαντικών μη κρατικών φορέων. Επιπλέον, μια σειρά περιφερειακών συναντήσεων που ξεκίνησαν στο Μαρακές δεν επέφεραν ουσιαστικές αλλαγές και απλώς χρησίμευαν ως πλατφόρμες για την ανταλλαγή απόψεων. Έτσι, όχι μόνο το παρελθόν, αλλά και το μέλλον της ισχυρής βιώσιμης διακυβέρνησης της κατανάλωσης φαίνεται ζοφερή.

Ποιο θα είναι το μέλλον της παγκόσμιας βιώσιμης διακυβέρνησης της κατανάλωσης; Η ανάλυση των μέχρι σήμερα εξελίξεων έδειξε ότι υπάρχουν ορισμένες προσπάθειες για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της κατανάλωσης. Επομένως, μπορούν να αναμένονται, για παράδειγμα, προτάσεις πολιτικής για την προώθηση αποδοτικών τεχνολογιών για καταναλωτικά προϊόντα. Ωστόσο, ένας αρκετά σημαντικός αριθμός μελετητών υποστηρίζουν ότι η βιώσιμη κατανάλωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο εάν οι καταναλωτές στις βιομηχανικές χώρες μεταφέρουν τα πρότυπα κατανάλωσης και μειώσουν τα επίπεδα κατανάλωσης. Όπως έδειξε η ανάλυσή μας, δεν έχει σημειωθεί σχεδόν καμία πρόοδος σε αυτά τα ζητήματα λόγω των περιορισμών που επιβάλλει το παγκόσμιο πολιτικό και οικονομικό περιβάλλον. Επιπλέον, οι δυνατότητες μελλοντικών ισχυρών προσπαθειών αειφόρου κατανάλωσης είναι περιορισμένες. Η ευθυγράμμιση των συμφερόντων των καταναλωτών και των επιχειρήσεων με τα ισχυρά βιώσιμα μέτρα κατανάλωσης σημαίνει ότι τόσο οι Διεθνείς Κυβερνητικοί Οργανισμοί(ΔΚΟ) όσο και οι εθνικές κυβερνήσεις (των βιομηχανικών χωρών) θα συνεχίσουν να προσφέρουν βιώσιμη κατανάλωση όσον αφορά τη βελτίωση της αποδοτικότητας. Σε αυτή την περίπτωση, το ερώτημα δεν είναι πώς να σχεδιάσουμε πολιτικές που επιτρέπουν περαιτέρω και ίσως ταχύτερη πρόοδο στη βιώσιμη διαχείριση της κατανάλωσης. Το ερώτημα πρέπει να είναι: Πώς μπορεί να ανοίξει ένας νέος τομέας της βιώσιμης διακυβέρνησης της κατανάλωσης; Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μία από τις δύο εξελίξεις. Από την μια πλευρά, η ενίσχυση των σχετικών ΔΚΟ θα τους πρόσφερε επαρκή περιθώρια για να αντιμετωπίσουν σημαντικά ζητήματα βιώσιμης κατανάλωσης, ακόμη και αν αποτελούν πηγή διαμάχης για τους καταναλωτές, τις επιχειρήσεις και, συνεπώς, τις κυβερνήσεις. Μια τέτοια ενίσχυση θα μπορούσε να λάβει χώρα υπό τη μορφή αλλαγής της θεσμικής δομής και των αρμοδιοτήτων. Η επέκταση του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον(UNEP) σε Παγκόσμιο Οργανισμό Περιβάλλοντος με ευρείες αρμοδιότητες και δυνατότητες επιβολής κυρώσεων παρόμοιες με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου(ΠΟΕ), η οποία έχει συζητηθεί επανειλημμένα, θα ήταν μια πιθανότητα στο πλαίσιο αυτό.

Ωστόσο, η δύναμη ενός ΔΚΟ είναι επίσης συνάρτηση της προθυμίας και της ικανότητας των ατόμων μέσα στον οργανισμό να λειτουργούν με ηγετικά χαρακτηριστικά. Η σημερινή έλλειψη δραστηριοτήτων από τις ΔΚΟ σχετικά με την ισχυρή βιώσιμη διακυβέρνηση της κατανάλωσης δεν είναι μόνο συνάρτηση της

έλλειψης επίσημων αρμοδιοτήτων των σχετικών ΔΟΕ. Είναι επίσης αποτέλεσμα της επιφυλακτικότητας και ίσως της έλλειψης όρασης των σχετικών τμημάτων και ατόμων. Η δεύτερη εξέλιξη που θα μπορούσε ενδεχομένως να προωθήσει μια ισχυρή διαρκή διακυβέρνηση κατανάλωσης είναι η υιοθέτηση νέων πολιτικών στρατηγικών από τις αρμόδιες ΜΚΟ. Σαφώς, οι συμμαχίες μεταξύ ΜΚΟ, ακαδημαϊκών κύκλων και αναπτυσσόμενων χωρών θα εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της περιορισμένης ικανότητας. Επιπλέον, οι ΜΚΟ και η ακαδημαϊκή έρευνα εξαρτώνται όλο και περισσότερο από τη δημόσια και οικονομική στήριξη. Επομένως, ακόμη και ορισμένοι περιβαλλοντικοί ΜΚΟ και επιστήμονες που έχουν πεισθεί για την ανάγκη μείωσης των επιπέδων κατανάλωσης αποφεύγουν την υποκίνηση μιας τέτοιας συζήτησης. Ωστόσο, παρά τα εμπόδια αυτά, οι συνασπισμοί αυτοί ενδέχεται να παραμείνουν ο μοναδικός δυναμικός κινητήριος μοχλός για ισχυρή βιώσιμη διακυβέρνηση κατανάλωσης.(Fuchs et al, 2005).

Υπάρχει ευρεία αναγνώριση ότι τα σημερινά πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής, ιδίως εκείνων των ιδιαίτερα βιομηχανικών περιοχών, αποτελούν μία από τις κύριες αιτίες της παγκόσμιας περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Τα τελευταία χρόνια, οι ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της οικονομικής ανάπτυξης και η ανάγκη υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών έχουν εντατικοποιηθεί. Από τη σύνοδο κορυφής της Γης στο Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992, το κεφάλαιο 4 της Agenda 21 "Αλλαγή των μοντέλων κατανάλωσης και παραγωγής" επικεντρώνει την προσοχή στην ανάγκη να επηρεαστούν τα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής προς μεγαλύτερη βιωσιμότητα. Ανταποκρινόμενη σε μια τέτοια έκκληση, το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) έχει επεκτείνει τις επιτυχημένες δραστηριότητες παραγωγικής διαδικασίας, όπως η Καθαρή Παραγωγή και η Διαχείριση της Βιομηχανικής Ρύπανσης, με μια νέα πρωτοβουλία για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Οι πολιτικές παραγωγής και κατανάλωσης είναι δύο όψεις του ίδιου "κέρματος" βιωσιμότητας και το UNEP τους αντιμετωπίζει με ολοκληρωμένο τρόπο. Αυτό το άρθρο επικεντρώνεται στη βιώσιμη κατανάλωση και στις διασυνδέσεις με τις παραγωγικές δραστηριότητες.

Η μέτρηση των αλλαγών στα καταναλωτικά πρότυπα, με την καθιέρωση δεικτών, παρουσιάζει όλους τους εμπλεκόμενους φορείς με απτές αναλύσεις των τρεχουσών και μελλοντικών τάσεων και παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για να βοηθήσει στην ανάπτυξη κατάλληλων πολιτικών απαντήσεων. Οι δείκτες βιώσιμης

κατανάλωσης μπορούν να βοηθήσουν στη βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων, ελαχιστοποιώντας τις αρνητικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις των προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνουν και διευκολύνουν τις τάσεις προς πιο βιώσιμα πρότυπα. Το άρθρο αυτό θα παράσχει εν μέρει μια σύνθεση των υφιστάμενων γνώσεων - υπογραμμίζοντας την τρέχουσα κατανόηση και την ενδιαφέρουσα εργασία που ολοκληρώθηκε στον τομέα των δεικτών βιώσιμης κατανάλωσης. Οι δείκτες δεν είναι απαραίτητως σχεδιασμένοι ώστε να παρέχουν μια πλήρη εικόνα των σχέσεων μεταξύ φαινομένων - σε αυτή την περίπτωση τα καταναλωτικά πρότυπα και τα ζητήματα βιωσιμότητας - αλλά μάλλον να βοηθήσουν να αποκαλύψουν τις τάσεις και να επιστήσουν την προσοχή σε περιστατικά που απαιτούν περαιτέρω ανάλυση και πιθανές ενέργειες. Πρέπει σίγουρα να συμπληρωθούν με πρόσθετες πληροφορίες και να ερμηνευθούν υπό αμφισβήτηση για να αποκτήσουν την πλήρη σημασία τους.

Οι ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες για την παγκόσμια κατανάλωση έχουν επεκταθεί με πρωτοφανή ρυθμό, διπλασιάζοντας σε πραγματικούς όρους τα 25 χρόνια για να φτάσουν τα 24 τρισεκατομμύρια δολάρια το 1998. Αυτή η επέκταση προκάλεσε σημαντικές προόδους στην ανθρώπινη ανάπτυξη. Οι αλλαγές των προτύπων παγκόσμιας κατανάλωσης έχουν οδηγήσει σε ουσιαστικές βελτιώσεις στην υγειονομική περίθαλψη, την επικοινωνία και την εκπαίδευση. Δυστυχώς, ωστόσο, οι αρνητικές επιπτώσεις ήταν παρόμοιες. Τα προβλήματα περιλαμβάνουν: • Η επέκταση της κατανάλωσης αφορά μόνο το 80% του πληθυσμού • Η κατανάλωση είναι επιβλαβής για το περιβάλλον. Έτσι, η κατανάλωση ορισμένων βλάπτει την ευημερία των άλλων, τόσο στις παρούσες όσο και στις μελλοντικές γενιές. • Η αύξηση της κατανάλωσης και τα πρότυπα έχουν κοινωνικές επιπτώσεις που αυξάνουν τις ανισότητες και τον κοινωνικό αποκλεισμό. και • Τα δικαιώματα των καταναλωτών στην ενημέρωση και την ασφάλεια των προϊόντων είναι δύσκολο να υπερασπιστούν στο πλαίσιο της παγκόσμιας καταναλωτικής αγοράς.

Υπάρχουν πολλές εκτιμήσεις που πρέπει να γίνουν κατά τον καθορισμό κριτηρίων που θα βοηθήσουν στην επιλογή κατάλληλων δεικτών. Παράγοντες όπως το κοινό-στόχος, η συμβατότητα με την επιστημονική έρευνα και οι επιδοτήσεις για πολιτιστικές και εθνικές διαφορές συγκαταλέγονται στα εξεταζόμενα θέματα. Ως γενικός κανόνας, οι δείκτες βιώσιμης κατανάλωσης θα πρέπει να είναι: • Θεωρητικά θεμελιωμένοι. • Κατανοητό - όχι υπερβολικά περίπλοκο. • Έμφαση στις διεθνώς

αποδεκτές αρχές της βιώσιμης κατανάλωσης. και • Ρεαλιστική όσον αφορά τη διαθεσιμότητα των δεδομένων και τη σχετική ποιότητά τους.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η μέτρηση των δεικτών. Ορισμένοι δείκτες είναι άμεσα μετρήσιμοι, ενώ άλλοι απαιτούν περαιτέρω δοκιμές και επεξηγήσεις. Επιπλέον, υπάρχει έλλειψη συνοχής μεταξύ των χωρών στον τομέα της στατιστικής καταγραφής και της σχετικής ορολογίας. όταν χρησιμοποιούνται δείκτες για την ανάλυση ή την αξιολόγηση πολιτικής, πρέπει να λάβετε υπόψη ότι είναι μόνο ένα διαθέσιμο εργαλείο αξιολόγησης. Τέλος, οι δείκτες είναι σε θέση να αποκαλύπτουν τις τάσεις και να τονίζουν τις αδυναμίες και τις ευκαιρίες, ωστόσο, δεν πρέπει να θεωρούνται ως οριστικά μέτρα βιωσιμότητας. (Bentley et al,2003).

Η εφαρμογή της βιώσιμης κατανάλωσης είναι μια πρόκληση που απαιτεί την προσπάθεια και το συντονισμό πολλών κοινωνικών τομέων και παραγόντων. Η μελέτη των Wolff F., Schönherr N., ασχολείται με τη συμβολή της χάραξης πολιτικής και της αξιολόγησης της πολιτικής. Συγκεκριμένα, εξετάζει το ζήτημα του τρόπου αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των μέσων πολιτικής που αποσκοπούν στην πιο βιώσιμη κατανάλωση των νοικοκυριών. Παρά την εκτεταμένη βιβλιογραφία σχετικά με την αποτελεσματικότητα του μέσου, την αξιολόγηση της βιωσιμότητας και τη συμπεριφορά των καταναλωτών, μόνο λίγες έρευνες ασχολούνται με τα ειδικά χαρακτηριστικά και τις επιπτώσεις των μέσων πολιτικής για τη βιώσιμη κατανάλωση. Κατά την τελευταία δεκαετία, αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ότι τα μέσα δημόσιας πολιτικής αποτελούν σημαντικό μέσο για την υλοποίηση της βιώσιμης κατανάλωσης (SC).Εγείρονται όμως αρκετά ερωτήματα που ψάχνουν απάντηση: Πόσο αποτελεσματικά είναι τα υφιστάμενα μέσα πολιτικής; Τι ανεπιθύμητες και πιθανώς ανεπιθύμητες παρενέργειες δημιουργούν; Ποιοι παράγοντες επιτρέπουν ή παρεμποδίζουν τον θετικό αντίκτυπο των μέσων πολιτικής της SC στην κατανάλωση; Και, τελικά, τι μπορούμε να μάθουμε από τα υφιστάμενα μέσα πολιτικής της SC όσον αφορά τα σχέδια νέων και πιο αποτελεσματικών μέσων; Σε αυτή την εργασία, προτείνεται ένα πλαίσιο βασισμένο σε θεωρίες και σε περιπτώσιολογικές μελέτες για τέτοιες αξιολογήσεις. Αποτελείται από εννέα βήματα τα οποία μπορούν να ομαδοποιηθούν σε ευρύτερα σύνολα εξετάζοντας τη λογική της

παρέμβασης και την υλοποίηση (έξοδο) μιας πολιτικής. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (αποτέλεσμα, αντίκτυπος) και τέλος, την αξιολόγηση και την εξήγησή τους. Ενώ η προσέγγισή μας ως προς την αξιολόγηση δεν είναι κατάλληλη για την παροχή βάσης για στατιστικά έγκυρες γενικεύσεις, επιτρέπει τη δοκιμή και την τελειοποίηση θεωριών σχετικά με την αποτελεσματικότητα του μέσου στον τομέα της βιώσιμης κατανάλωσης. Μπορεί έτσι να συμβάλει στη χάραξη πολιτικής βάσει τεκμηρίωσης σε έναν τομέα όπου τα δεδομένα είναι συχνά σπάνια και όπου η επιτυχία ή η αποτυχία οργάνων εξαρτάται από ευρύτερους κοινωνικούς παράγοντες που δεν συλλέγονται εύκολα.

Αρχικά, οι αξιολογήσεις βασίζονται σε υποκείμενες υποθέσεις που διαρθρώνουν τον κοινωνικό κόσμο του αξιολογητή και σε μεθόδους συλλογής / επεξεργασίας δεδομένων οι οποίες, από μόνες τους, περιλαμβάνουν ερμηνευτικές κρίσεις. Επομένως τα εμπειρικά ευρήματα «τείνουν να επισημάνουν μια συγκεκριμένη πραγματικότητα» και να αμφισβητούνται από εκείνους που δεν συμφωνούν με αυτή την άποψη της πραγματικότητας. Μολονότι τέτοιες υποθέσεις και κρίσεις δεν μπορούν να αποφευχθούν πλήρως, είναι σημαντικό σε μια εκτίμηση επιπτώσεων να καταστούν σαφείς οι αποφάσεις και να τεκμηριωθούν όσο το δυνατόν πιο διαφανείς. Δεύτερον, τα αποδεικτικά στοιχεία δεν μιλούν από μόνα τους, αλλά πρέπει να ερμηνεύονται και πρέπει να αντληθούν τα "σωστά" συμπεράσματα πολιτικής.

Τέτοια εμπόδια προκύπτουν συχνά από το γεγονός ότι η επιτυχία ενός μέσου είναι στενά συνδεδεμένη με την εφαρμογή του. Η συγκριτική προσέγγιση, η οποία προτείνουμε για την επεξήγηση των επιπτώσεων των μέσων, αποτελεί συνεπώς σημαντική συμβολή στην αντιμετώπιση των φραγμών στη μεταφορά πολιτικής.

Οι στρατηγικές ανησυχίες και τα θεμελιωμένα συμφέροντα μπορούν να παρεμβαίνουν μεταξύ των πορισμάτων και των συμπερασμάτων της αξιολόγησης και μπορεί να μην ωφελούν πάντοτε την αιτία της βιώσιμης κατανάλωσης. Το πλαίσιο προσπαθεί να διορθώσει τέτοιες αδυναμίες, υποδεικνύοντας μια προσέγγιση βάσει υποθέσεων που επιτρέπει τη σύγκριση μεμονωμένων περιπτώσεων και μια διαφανή σήμανση. Τέλος, προκύπτουν περαιτέρω επιλοκές όταν τα «διδάγματα» μεταφέρονται από ένα επιτυχές μέσο σε άλλο, π.χ. σε διαφορετικό πλαίσιο χώρας. Τα γνωστικά καθώς και τα θεσμικά και διαρθρωτικά εμπόδια ενδέχεται να

παρεμποδίσουν τη μεταφορά πολιτικής. Η συγκριτική προσέγγιση, η οποία προτείνουμε για την επεξήγηση των επιπτώσεων των μέσων, αποτελεί συνεπώς σημαντική συμβολή στην αντιμετώπιση των φραγμών στη μεταφορά πολιτικής. Επιτρέπει πιο επιτυχημένες κρίσεις σχετικά με τους όρους που πρέπει να πληρούνται όταν τα μέσα πολιτικής εφαρμόζονται αποτελεσματικά σε νέα πλαίσια.

Το καυτό θέμα των περιβαλλοντικών επιστημών είναι η αειφόρος και βιώσιμη ανάπτυξη. Ο όρος «αειφόρος ανάπτυξη» εισήχθη στον αναπτυξιακό διάλογο στις αρχές της δεκαετίας του 1970 και νομιμοποιήθηκε μετά τη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, η οποία πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας το 1972. Η βασική ιδέα που έθεσε τα θεμέλια για τον ορισμό της βιωσιμότητας έγινε στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον του ανθρώπου στη Σουηδία το 1992. Η βιωσιμότητα αναφέρεται στην οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική διάσταση. Η περιβαλλοντική βιωσιμότητα αφορά την λήψη υπεύθυνων αποφάσεων που θα μειώσουν τις αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.

Η αειφορία ή η βιώσιμη ανάπτυξη ορίζεται ευρέως ως "μορφές προόδου που ανταποκρίνονται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα της μελλοντικής γενιάς να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της". Η συγκεκριμένη μελέτη ασχολείται με την περιβαλλοντική διάσταση της βιωσιμότητας, η οποία περιλαμβάνει τη λήψη αποφάσεων και τη λήψη μέτρων που είναι προς το συμφέρον της προστασίας του φυσικού κόσμου, με ιδιαίτερη έμφαση στη διατήρηση της ικανότητας του φυσικού περιβάλλοντος να στηρίζει την ανθρώπινη ζωή. Η περιβαλλοντική βιωσιμότητα αφορά την λήψη υπεύθυνων αποφάσεων που θα μειώσουν τις αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Η αειφόρος κατανάλωση ορίζεται ως "η κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών που έχουν ελάχιστες επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι κοινωνικά δίκαιη και οικονομικά βιώσιμη, ενώ ικανοποιεί τις βασικές ανάγκες των ανθρώπων παγκοσμίως. Η βιώσιμη κατανάλωση στοχεύει σε όλους, σε όλους τους τομείς και σε όλα τα έθνη, από το άτομο έως τις κυβερνήσεις και τους πολυεθνικούς ομίλους.

Ταυτόχρονα, υπάρχει ένα πανταχού παρόν και γενικά αναγνωρισμένο κενό μεταξύ της θετικής στάσης απέναντι στη βιωσιμότητα και της μη βιώσιμης συμπεριφοράς κατανάλωσης των ανθρώπων. Σημαντικό ρόλο στη βιώσιμη συμπεριφορά και στην κατανόηση των όρων καθώς και στην υιοθέτηση κατάλληλων

αρχών και πρακτικών καλείται να διαδραματίσει η εκπαίδευση. Μέσω αυτής τα άτομα από νεαρή ηλικία θα ενημερώνονται, θα αλληλεπιδρούν και θα διαμορφώνουν μια καταναλωτικά βιώσιμη συνείδηση.

Από τη σκοπιά της βιωσιμότητας υπάρχει ανάγκη δημιουργίας εμπορικών και επιχειρηματικών συστημάτων και δημόσιας πολιτικής που να ενθαρρύνουν τους ανθρώπους και τους οργανισμούς να καταναλώνουν και να παράγουν εντός οικολογικών ορίων. Μια τέτοια συμπεριφορά μπορεί να ενισχυθεί με την εκπαίδευση των ατόμων από την παιδική τους ηλικία καθώς η αντίληψη για τη φύση και οι διαφορετικές εμπειρίες του φυσικού κόσμου αποκτώνται στην παιδική ηλικία. (Sharma et al, 2014).

Τέλος, παρουσιάζεται μια έρευνα η οποία μελετά τις ενεργειακές πολιτικές χρησιμοποιώντας τη χωρική διάσταση, κάτι το οποίο θα παρουσιάσει και στη συγκεκριμένη εργασία. Η παράμετρος του χώρου είναι πολύ σημαντική και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στα περισσότερα κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά φαινόμενα. Ειδικότερα, οι εθνικές πολιτικές ενεργειακής απόδοσης στην εγχώρια αγορά είναι απίθανο να εφαρμοστούν με τρόπο γεωγραφικά ομοιόμορφο. Το παρόν έγγραφο καταδεικνύει τη σημασία των κοινωνικοοικονομικών, συμφραζομένων και τοπικών πολιτικών συνθηκών για τη διαμόρφωση της ετερογενούς χωροταξικής αντίδρασης σε μια εθνική πολιτική. Μέσω της εκτίμησης της γεωγραφικής και χρονικής διακύμανσης των εγχώριων εκτιμήσεων ενεργειακής απόδοσης που παρέχονται στο πλαίσιο της πράσινης διαπραγμάτευσης του Ηνωμένου Βασιλείου, εντοπίζονται οι παράγοντες που στηρίζουν τη χωρική διάχυση αυτής της πολιτικής. Η εμπειρική ανάλυση που αναφέρεται σε αυτή την εργασία επικεντρώνεται σε ένα κοινό σύνολο παραγόντων ως πιθανές επεξηγηματικές μεταβλητές για την υιοθέτηση των GDA. Αρχικά, εξετάζεται η συσχέτιση μεταξύ απορρόφησης της GDA και οικονομικής κατάστασης, προκειμένου να ελεγχθεί η υπόθεση ότι περιοχές με υψηλότερο ποσοστό απασχόλησης συνδέονται με υψηλότερα ποσοστά πρόσληψης. Δεύτερον, συμπεριλαμβάνεται το επίπεδο της δραστηριότητας της αγοράς ακινήτων για να εξεταστεί η υπόθεση ότι ο υψηλότερος κύκλος εργασιών της ιδιοκτησίας συνδέεται με χαμηλότερα επίπεδα απορρόφησης. Τρίτον, συμπεριλαμβάνεται η ενεργειακή απόδοση του υπάρχοντος αποθέματος κατοικιών για να εξεταστεί κατά πόσον η πρόσληψη τείνει να είναι χαμηλότερη σε

περιοχές με πιο αποδοτική στέγαση. Τέταρτον, συμπεριλαμβάνονται μέτρα ενεργειακής φτώχειας και τέλος, περιλαμβάνεται η κατανομή της εθνικής χρηματοδότησης στους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης για την εφαρμογή συγκεκριμένων στρατηγικών για την προώθηση των GDA προκειμένου να εξεταστεί εάν οι περιοχές που λαμβάνουν χρηματοδότηση τείνουν να έχουν υψηλότερα επίπεδα απορρόφησης. Είναι σημαντικό να υπογραμμίσουμε ότι η εξαρτημένη μεταβλητή στην ανάλυση είναι το μέτρο του ενδιαφέροντος των νοικοκυριών και των κινήτρων προς την κατεύθυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας και όχι ένα μέτρο υιοθέτησης της τεχνολογίας. Η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου δημοσίευσε λεπτομερείς στατιστικές πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη της πράσινης διαπραγμάτευσης, συμπεριλαμβανομένου του μηνιαίου αριθμού αξιολογήσεων, σχεδίων χρηματοδότησης και εγκατεστημένων μέτρων. Αυτό περιελάμβανε γεωγραφικά αναφερόμενα στοιχεία για τον αριθμό των GDA που διενεργήθηκαν τριμηνιαία από τον Σεπτέμβριο του 2013 μέχρι τον Ιούνιο του 2015 στις 532 Περιφερειακές Εκλογικές περιφέρειες του Westminster της Αγγλίας (μέσος όρος 72.400 κατοίκων). ρόσθετα στοιχεία για τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά περιουσιακών στοιχείων προέρχονται από την απογραφή του 2011 του Ηνωμένου Βασιλείου. Το πρώτο στάδιο της ανάλυσης επικεντρώνεται στις χωρικές και χρονικές απεικονίσεις της πρόσληψης των GDA. Παρουσιάζεται μια σειρά από χάρτες που απεικονίζουν τη χωρική διακύμανση της πρόσληψης των GDA ανά 1000 κατοικίες σε ολόκληρο τον WPC της Αγγλίας σε τριμηνιαία διαστήματα μεταξύ Σεπτεμβρίου 2013 και Ιουνίου 2015. Για να διαπιστωθεί εάν υπάρχει οποιαδήποτε χωρική εξάρτηση (δηλαδή, μη τυχαία παθολογία) στην πρόσληψη GDA σε όλα τα WPCs, εφαρμόζεται χωρική ανάλυση α-συσχέτισης τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, μέσω του υπολογισμού του Moran's-I και σε τοπικό επίπεδο, μέσω της εκτίμησης του τοπικού δείκτη χωρικής σύνδεσης. Στη συνέχεια με τη βοήθεια της περιγραφικής στατιστικής και της παλινδρόμησης(OLS) εξετάζεται η παροχή και απορρόφηση των κονδυλίων που δόθηκαν ανά 1000 κατοικίες καθώς και τα χαρακτηριστικά τους.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης που παρουσιάζεται σε αυτό το έγγραφο υποστηρίζουν την άποψη ότι οι μεταβάσεις ενέργειας είναι απίθανο να εμφανιστούν με συνέπεια στο διάστημα και ότι είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τα γεωγραφικά ζητήματα που επηρεάζουν το πώς λαμβάνονται οι ενεργειακές τεχνολογίες. Η

πρόσφατη επέκταση της διαθεσιμότητας γεωγραφικά μη συσσωρευμένων συνόλων δεδομένων που καταγράφει την απορρόφηση των ενεργειακών τεχνολογιών επιτρέπει την εμπειρική έρευνα η οποία εξετάζει τη συσχέτιση μεταξύ της υιοθεσίας και του περιβαλλοντικού πλαισίου και καταγράφει τη χωρική διαφοροποίηση των ενεργειακών καινοτομιών.

Η χωρική ανάλυση της απορρόφησης GDA που αναφέρεται σε αυτή την εργασία καταδεικνύει ότι οι ομάδες παραγόντων που καλύπτουν τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού, τα χαρακτηριστικά των ιδιοτήτων και τη διαθεσιμότητα των τοπικών μηχανισμών υποστήριξης μπορούν να λειτουργήσουν ως έγκυροι λόγοι υιοθέτησης. Αυτές οι ομάδες παραγόντων χρησιμεύουν επομένως ως χρήσιμα αρχικά σημεία εκκίνησης για την έρευνα σχετικά με τη χωρική διαφοροποίηση των ενεργειακών τεχνολογιών. Μέσα σε αυτές τις ομάδες παραγόντων, μια σειρά από χαρακτηριστικά αποδεικνύουν ότι είναι σημαντικές στην εξήγηση της χωρικής ετερογένειας στην πρόσληψη GDA. Τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού συνδέονται με τις κεφαλαιακές ικανότητες και τα κίνητρα των νοικοκυριών να ακολουθήσουν μετασχηματισμούς ενεργειακής απόδοσης. Σημαντικό βήμα προς τα εμπρός θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω της εξειδίκευσης χωροχρονικών μοντέλων που θα επέτρεπαν την εξέταση της αλληλουχίας και της θέσης των γεγονότων στη διαδικασία διαίρεσης. Αυτό με τη σειρά του θα πρέπει να παρέχει νέες ιδέες σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξάπλωση των ενεργειακών τεχνολογιών. Επιπλέον, οι χωρικές αναλύσεις υιοθέτησης ενεργειακών τεχνολογιών θα μπορούσαν να βοηθήσουν στον εντοπισμό θέσεων ενδιαφέροντος για εμπεριστατωμένες μελέτες περίπτωσης των συνθηκών που υποστηρίζουν την έγκαιρη υιοθεσία.(Morton et al, 2018).

2.2 Χωρική Ανάλυση

Ανά καιρούς έχουν δοθεί αρκετοί ορισμοί για την έννοια της χωρικής ανάλυσης. Το 1986 ο Johnston όρισε τη χωρική ανάλυση ως ‘κάποιες ποσοτικές διαδικασίες και τεχνικές που εφαρμόζονται σε χωρικές αναλυτικές εργασίες’. Ο Bailey το 1994 ισχυρίστηκε πως είναι ‘μια συνολική δυνατότητα διαχείρισης- μετασχηματισμού των χωρικών στοιχείων σε διαφορετικές μορφές, δίνοντάς τους, σαν αποτέλεσμα,

διαφορετική έννοια'. Αντίστοιχα ο Κουτσόπουλος το 2005 δήλωσε πως 'η ανάλυση του χώρου εννοιολογικά είναι σχετικά απλό να τη συλλάβει κανείς, όμως είναι αρκετά περίπλοκο να τη διατυπώσει. Τέλος, ο Καρτάλης το 2006 επισήμανε πως 'η χωρική ανάλυση είναι το μέσο με το οποίο μπορούμε να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες του πραγματικού γεωγραφικού χώρου, με την εφαρμογή και την ανάπτυξη μοντέλων σε αυτόν'.

‘Η Ανάλυση Χώρου στοχεύει:

- Στη σωστή περιγραφή γεγονότων στο χώρο.
- Στη συστηματική διερεύνηση των χωρικών προτύπων και των χωρικών σχέσεων.
- Στην αύξηση της ικανότητας πρόβλεψης και ελέγχου γεγονότων.
- Στη χρησιμοποίησή της σαν εργαλείο λήψης αποφάσεων για το χώρο.’(Haining ,1994) .

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η χωρική ανάλυση στοχεύει στην σε βάθος γνώση της δομής της φυσικής, κοινωνικής και οικονομικής διάστασης του χώρου, των σχέσεων αλληλεξάρτησής τους και των διαδικασιών αλλαγής τους. Επομένως, ο βασικός ρόλος της είναι η τροφοδότηση της διαδικασίας του χωρικού σχεδιασμού.

‘Η εφαρμογή μεθόδων και τεχνικών σε στοιχεία τα οποία απλώς είναι καθορισμένα στο χώρο δεν οδηγεί αναγκαστικά σε χωρική ανάλυση. Αντίθετα, η τροποποίηση, η επέκταση, η βελτίωση και γενικά η χρήση τεχνικών οι οποίες άμεσα και με σαφήνεια αναγνωρίζουν την σπουδαιότητα της θέσης και της χωρικής διάταξης των φαινομένων που αναλύονται, συνιστούν χωρική ανάλυση. Η χωρική ανάλυση εστιάζεται στο ρόλο του γεωγραφικού χώρου και εξαρτάται άμεσα από συγκεκριμένες χωρικές μεταβλητές για την αξιολόγηση ή εξήγηση ενός φαινομένου. Αντίθετα, για μια μη-χωρική ανάλυση δεν απαιτούνται χωρικοί παράγοντες και χωρικές πληροφορίες. Η θεμελιώδης διαφορά, επομένως, μεταξύ των δυο αυτών μορφών ανάλυσης είναι η συμμετοχή των χωρικών παραγόντων στη συνολική διαδικασία’.(Κουτσόπουλος, 2012).

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

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

Η διερευνητική ανάλυση χωρικών δεδομένων κυρίως χρησιμοποιείται σε:

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

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

2.3 Χωρική Αυτοσυσχέτιση

Η χωρική αυτοσυσχέτιση έχει εφαρμογές σε μια ποικιλία προβλημάτων τόσο από τις θετικές, όσο και από τις κοινωνικές επιστήμες. Κοινό χαρακτηριστικό πρόβλημα της χωρικής στατιστικής είναι ότι τα υπό μελέτη δεδομένα απαρτίζονται από μεταβλητές, οι παρατηρήσεις των οποίων αναπαριστώνται στο χώρο. Αυτές λοιπόν οι παρατηρήσεις δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, όπως επιτάσσει η κλασική Στατιστική (Κανάρογλου κ.ά., 2001).

Μια κατηγορία μεθόδων εξερεύνησης χωρικών δεδομένων είναι τεχνικές οι οποίες εξετάζουν αποκλειστικά τη χωρική εξάρτηση μεταξύ τιμών των διαφόρων χωρικών μονάδων (μέθοδοι χωρικής εξάρτησης). Δηλαδή, εστιάζονται στη χωρική συσχέτιση,

γνωστή και ως χωρική αυτοσυσχέτιση και όχι τη συνδιασπορά, αφού επικεντρώνονται στη σχέση μεταξύ τιμών της ίδιας μεταβλητής που παρατηρούνται σε διαφορετικές θέσεις.'(Κουτσόπουλος, 2005,σελ. 137).

Η χωρική αυτοσυσχέτιση, εστιάζει το ενδιαφέρον της στο βαθμό που η τιμή μιας μεταβλητής σε κάποια θέση είναι παρόμοια με τις τιμές της ίδιας μεταβλητής, που βρίσκονται γεωγραφικά κοντά της(Goodchild, 1987). Δηλαδή, η συσχέτιση μας δείχνει αν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των τιμών μιας συγκεκριμένης μεταβλητής σε εγγύς περιοχές. Όπως αναφέρει άλλωστε και ο καθηγητής Waldo Tobler (1970) στον πρώτο νόμο της γεωγραφίας, τα πάντα σχετίζονται μεταξύ τους αλλά τα κοντινά πράγματα σχετίζονται περισσότερο μεταξύ τους από ότι τα απομακρυσμένα(Tobler, 1970).

Για τον προσδιορισμό του βαθμού χωρικής αυτοσυσχέτισης μιας μεταβλητής υπάρχουν διάφορες τεχνικές και οι αντίστοιχοι δείκτες που υπολογίζουν. Οι πιο διαδεδομένοι δείκτες είναι οι:

- Morans'I
- Getis G
- Geary's

Στην παρούσα εργασία για την αξιολόγηση της χωρικής αυτοσυσχέτισης χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης Morans'I,ο συγκεκριμένος δείκτης είναι από τους παλαιότερους στατιστικούς δείκτες και για τον υπολογισμό του έχουν δοθεί δύο τύποι. Ο πρώτος δόθηκε από τον ερευνητή Moran και ο δεύτερος από τους Cliff και Ord, οι τύποι των οποίων παρουσιάζονται παρακάτω:

Ο πρώτος ορισμός του δείκτη I από το Moran είναι (Moran, 1948):

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

Όπου $z_i = x_i - \bar{x}$, $\bar{x}$ είναι ο μέσος των τιμών x , A είναι ο συνολικός αριθμός συνδέσεων στο σύστημα με βάση τη γειτνίαση και w_{ij} είναι τα βάρη.

Ο δεύτερος τύπος υπολογισμού του δείκτη δόθηκε από τους Cliff και Ord(1981):

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

Όπου x_i είναι η τιμή του x στο σημείο i , $\bar{x}$ είναι η μέση τιμή του x και $W = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$ είναι το άθροισμα των βαρών w_{ij} .

Ο δείκτης Moran's I είναι καθαρός αριθμός και λαμβάνει τιμές από -1 έως 1.

- Όταν η τιμή είναι θετική ($I > 0$) υπάρχει θετική χωρική αυτοσυσχέτιση, άρα οι τιμές που λαμβάνει η εξεταζόμενη μεταβλητή παρουσιάζουν συγκέντρωση στο χώρο. Ο εντοπισμός της θετικής αυτοσυσχέτισης βοηθά στην ερμηνεία της ευρύτερης περιοχής όπου οι οντότητες λειτουργούν με την ίδια ένταση.
- Όταν η τιμή είναι αρνητική ($I < 0$) υπάρχει αρνητική χωρική αυτοσυσχέτιση, άρα μεγάλες τιμές της εξεταζόμενης μεταβλητής γειτνιάζουν με μικρές τιμές. Η ύπαρξη αρνητικής χωρικής αυτοσυσχέτισης υποδεικνύει την ύπαρξη περιοχών που διακόπτουν τη συνέχεια ενός φαινομένου οι οποίες είτε υπερτερούν, είτε υστερούν από την ευρύτερη περιοχή.
- Όταν η τιμή είναι μηδενική ($I = 0$) δεν υπάρχει καμία χωρική αυτοσυσχέτιση, καθώς φανερώνεται ένα τυχαίο πρότυπο (Κανάρογλου κ.α., 2001).

Για τον υπολογισμό του δείκτη Moran's I χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGIS και συγκεκριμένα η έκδοση 9.3.

Τοπικός Δείκτης Moran's I

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

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

Όπου:

Πί είναι ο τοπικός δείκτης της μεταβλητής X για την τιμή xi και

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

Ο εν λόγω δείκτης μπορεί να λάβει τιμές μεγαλύτερες του +1 και μικρότερες του -1 χωρίς κανένα περιορισμό. Η θετική τιμή που λαμβάνεται από τον παραπάνω υπολογισμό σημαίνει την ύπαρξη συγκέντρωσης παρόμοιων τιμών σε γειτονικές περιοχές, δηλαδή την ύπαρξη ή υψηλών τιμών ή χαμηλών τιμών. Στην αντίθετη περίπτωση, δηλαδή όταν το αποτέλεσμα είναι αρνητική τιμή, αυτό σημαίνει ότι

στις όμορες περιοχές υπάρχει ανομοιογένεια ως προς τις τιμές, η μία περιοχή παρουσιάζει υψηλή τιμή και η γειτονική αυτής χαμηλή τιμή. Στην περίπτωση που ο δείκτης λάβει τιμή ίση με τη μονάδα τότε παρατηρείται ότι η συγκέντρωση της μεταβλητής i είναι ίση με τη συγκέντρωση της ευρύτερης περιοχής. Το αποτέλεσμα του z-score παράγει τέσσερις ομάδες αποτελεσμάτων:

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

Οι υπόλοιπες τιμές οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση H_0 δε μπορεί να απορριφθεί και οι τιμές της μεταβλητής για τη συγκεκριμένη χωρική μονάδα κατανέμονται τυχαία.

2.4 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.) αποτελούν ένα σύνολο υλικού, λογισμικού, διαδικασιών και εργαλείων που χρησιμοποιείται για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάκληση, διαχείριση, ανάλυση, μοντελοποίηση και απεικόνιση των χωρικών δεδομένων του πραγματικού κόσμου (Burrough, 1983, Χαλκιάς, 2007).

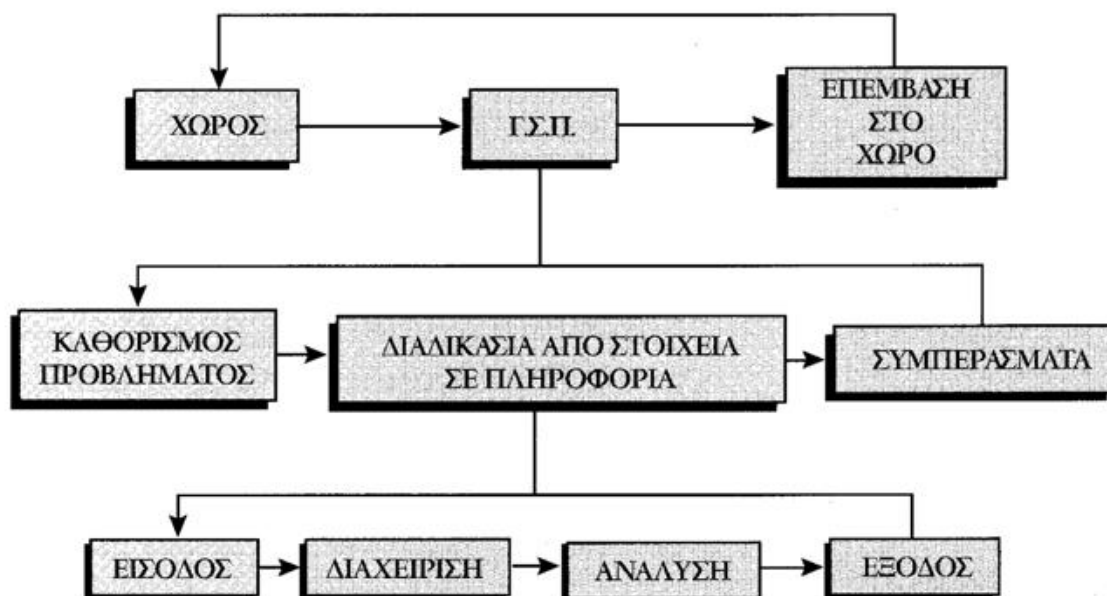
Τα Σ.Γ.Π. αποτελούνται από τρία βασικά συστατικά. Αυτά είναι:

1. Τα μηχανήματα ή το υλικό (hardware) και πιο συγκεκριμένα η κεντρική μονάδα, τα περιφερειακά και το τερματικό.

2. Το λογισμικό (software) το οποίο αποτελείται από: το λογισμικό εισαγωγής και επαλήθευσης στοιχείων, το λογισμικό αποθήκευσης και διαχείρισης στοιχείων, το λογισμικό μετασχηματισμού στοιχείων, το λογισμικό παρουσίασης, το λογισμικό αναζητήσεων και το λογισμικό ανάλυσης χώρου.
3. Τα διαθέσιμα τα οποία παίζουν καθοριστικό ρόλο με την μορφή των δεδομένων, των ανθρώπων και της οργανωτικής υποδομής (Burrough κ.α., 1998).

‘Ο όρος Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αναφέρεται σε κάθε σύστημα Η/Υ που έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται γεωγραφικά δεδομένα. Σε ένα ΣΓΠ τα γεωγραφικά δεδομένα αναπαριστώνται είτε με διανυσματική, είτε με ψηφιδωτή μορφή. Τα ΣΓΠ δεν περιλαμβάνουν μόνο το λογισμικό, αλλά και όλες τις απαραίτητες συσκευές για την εισαγωγή και τη δημιουργία χαρτών. Επιπρόσθετα, όλα τα δεδομένα(διανυσματικά και ψηφιδωτά) είναι γεωκαταχωρημένα, δηλαδή είναι άμεσα συνδεδεμένα με μια συγκεκριμένη τοποθεσία της επιφάνειας της γης μέσω ενός συστήματος συντεταγμένων ή κάποιου άλλου χαρακτηριστικού’(Κουτσόπουλος, 2005, σελ. 235).

Επιπλέον, στο παρακάτω σχήμα που παρουσιάζει τα στάδια και τις διαδικασίες ενός Σ.Γ.Π., μπορεί κανείς να διακρίνει όχι μόνο τις σχέσεις εξάρτησης που αναπτύσσονται μεταξύ των διαδικασιών του συστήματος, αλλά και τη σχέση του ίδιου συστήματος με τον χώρο.



Εικόνα 1: Στάδια και διαδικασίες σε ένα Γ.Σ.Π. (Πηγή: Χαραλάμπους και Σακελλαρίου, 2005).

Σε γενικές γραμμές τα πλεονεκτήματα των Σ.Γ.Π. είναι:

- Τα δεδομένα διατηρούνται σε ψηφιακή μορφή ώστε να καταλαμβάνουν ελάχιστο χώρο και να είναι εύκολα προσβάσιμα.
- Γεωγραφικές βάσεις δεδομένων είναι δυνατόν να δημιουργηθούν για οποιοδήποτε αντικείμενο, χαρακτηριστικό, ιδιότητα ή συνδυασμός αυτών. Τα δεδομένα μπορούν να ενσωματωθούν στη βάση δεδομένων με ή χωρίς αλλαγές και επεξεργασία, εφόσον είναι προσανατολισμένα στο χώρο.
- Τα προγράμματα με διάφορους αλγορίθμους μπορούν να κάνουν διάφορες μορφές επεξεργασίας, όπως μετρήσεις, μετατροπές κλπ.
- Τα αποτελέσματα εξάγονται γρήγορα και μπορεί να αποτελούνται από μεμονωμένα ή σύνθετα θέματα, για οποιαδήποτε γεωγραφική θέση της βάσης δεδομένων και σε οποιαδήποτε κλίμακα.
- Εύκολη πρόσβαση στη βάση δεδομένων για ενημέρωση ή περεταίρω αλλαγές.

Η ανάλυση πραγματοποιείται με πολύ μικρότερο κόστος και σε λιγότερο χρόνο απ' ό τι με τις κλασσικές μεθόδους (πχ στην περίπτωση συνδυασμού πολλών θεματικών χαρτών). (Αστάρας & Οικονομίδης 2004):

Τα μειονεκτήματα των G.I.S είναι πολύ λιγότερα σε σύγκριση με τα πλεονεκτήματα:

- Η αποτελεσματική χρήση του συστήματος προϋποθέτει την άρτια εκπαίδευση του κατάλληλου προσωπικού.

Στην παρούσα εργασία η χρήση των ΣΓΠ θα γίνει σε πολύγωνα και ειδικότερα στους νομούς της Ελλάδας. Εξετάζοντας λοιπόν τα οικονομικά στοιχεία που συλλέχθηκαν και εξετάστηκαν σε συνδυασμό με την οπτικοποίηση τους μέσω των ΣΓΠ μπορούμε να εξάγουμε μια γενική εικόνα για τη χωρική κατανομή των εισοδημάτων ανά την Ελλάδα.

2.5 Θεματικός Χάρτης

Η Θεματική Χαρτογραφία είναι ο κλάδος της Χαρτογραφίας που έχει ως αντικείμενο τη σύνθεση θεματικών χαρτών. Το κύριο αντικείμενο της Θεματικής Χαρτογραφίας είναι η γραφική απεικόνιση και ειδικότερα η χαρτογραφική αναπαράσταση με κατάλληλες τεχνικές, φαινομένων που έχουν κατανομή στον γεωγραφικό χώρο, είτε αυτός είναι ο φυσικός είτε ο ανθρωπογενής. Τα φαινόμενα αυτά μπορεί να είναι καταγεγραμμένα μέσω ποιοτικών ή (κυρίως) ποσοτικών χαρακτηριστικών και μεγεθών.

Η Θεματική Χαρτογραφία αποτελεί μια σειρά από καθαρά εφαρμοσμένες διαδικασίες και μεθοδολογίες. Μπορεί να θεωρηθεί και ως επιστήμη, εφόσον βασίζεται σε θεωρητικές επιστήμες όπως τα μαθηματικά, αλλά και ως τέχνη, αφού στόχος της είναι η ισορροπία μεταξύ της αισθητικής και της γρήγορης αντίληψης των φαινομένων που απεικονίζει ο θεματικός χάρτης (Νάκος, κ.α., 1992).

Τα σημαντικότερα θέματα που περιλαμβάνει το γνωστικό αντικείμενο της Θεματικής Χαρτογραφίας είναι:

1. Η οπτικοποίηση δεδομένων και φαινομένων που κατανέμονται στον γεωγραφικό χώρο.
2. Η χωρική δειγματοληψία και η βασική στατιστική επεξεργασία.
3. Η ομαδοποίηση ποσοτικών δεδομένων.
4. Η σωστή χρήση του χρώματος μέσα από τη χρωματική θεωρία και τα σχετικά μοντέλα χρωμάτων.
5. Ο χαρτογραφικός σχεδιασμός και η απόδοση με διάφορους συμβολισμούς (π.χ. σημειακά, γραμμικά και επιφανειακά σύμβολα).
6. Η ισαριθμική (ή ισοπληθής) απεικόνιση.
7. Η χωροπληθής (ή δασυμετρική) απεικόνιση.
8. Οι χάρτες κουκίδων και τα χαρτογράμματα.
9. Οι Τοπολογικές και εστιακές/πολυεστιακές απεικονίσεις.
10. Η Πολυμεταβλητή και Δυναμική χαρτογραφική απόδοση.

3. Δεδομένα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη εργασία είναι στοιχεία που αφορούν την κατανάλωση καυσίμων για τη χρονική περίοδο 2008-2016 καθώς και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά νομό της ελληνικής επικράτειας για τη χρονική περίοδο 2009-2017, ετήσια πληθυσμιακά στοιχεία και ένα διανυσματικό επίπεδο(vector layer) υποβάθρου.

Τα στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμων στον ελλαδικό χώρο αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής(ΕΛΣΤΑΤ) (<http://www.statistics.gr/>) και ειδικότερα στο πεδίο που αναφέρεται στις στατιστικές περιβάλλοντος και ενέργειας. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονταν στη συνολική κατανάλωση πετρελαιοειδών ανά νομό σε μετρικούς τόνους, όχι όμως στην κατανάλωση ανά είδος καυσίμου. Τα στοιχεία για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας δόθηκαν από τη Διεύθυνση Χρηστών Δικτύου της ΔΕΔΔΗΕ έπειτα από αίτηση του συγγραφέα, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για ερευνητικούς σκοπούς και ειδικότερα για τη μελέτη της μεταβολής της κατανάλωσης της ηλεκτρικής

ενέργειας κατά την τελευταία δεκαετία. Τα συγκεκριμένα στοιχεία παρέχονται και από την ΕΛΣΤΑΤ αλλά το τελευταίο έτος που δημοσιεύθηκαν είναι το 2012 και δεν επαρκούν για την παρουσίαση της σημερινής κατάστασης. Τα παραπάνω στοιχεία δόθηκαν με βάση τους εγκατεστημένους σταθμούς καταμέτρησης φορτίων της ΔΕΔΔΗΕ και όπως γίνεται κατανοητό χρειάστηκε να επεξεργαστούν και να ομαδοποιηθούν για να προκύψει το τελικό επιθυμητό αποτέλεσμα. Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας αφορούν τη χαμηλή και μέση τάση ρεύματος. Παράλληλα, προκειμένου να υπολογίσουμε την κατά κεφαλή κατανάλωση στον τομέα των καυσίμων και της ηλεκτρικής ενέργειας και να προβούμε σε συγκρίσεις χρησιμοποιήσαμε πληθυσμιακά δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ για κάθε υπό μελέτη έτος. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στον πληθυσμό των νομών την πρώτη ημέρα κάθε έτους εκτός από το 2011, το οποίο αποτελεί επίσημο έτος απογραφής. Τα στοιχεία αυτά δεν είναι απόλυτα και αδιάσειστα αλλά προσεγγίζουν σε μεγάλο βαθμό την επικρατούσα κατάσταση και βοηθούν σημαντικά στη μελέτη εξέλιξης της κατανάλωσης.

Τέλος, το υπόβαθρο που χρησιμοποιήθηκε για την οπτικοποίηση και παραγωγή των τελικών χαρτών αντλήθηκε από την ιστοσελίδα των Δημόσιων, Ανοικτών Δεδομένων (geodata.gov.gr/geodata/index.php) και απεικονίζει τους 54 νομούς της Ελλάδας ως πολυγωνικές οντότητες.

Άξιο προς αναφορά είναι, πως η περιοχή του Αγίου Όρους ενώ εμπεριέχεται στο πολυγωνικό υπόβαθρο που χρησιμοποιούμε, εντούτοις δεν διατίθενται τα παραπάνω δεδομένα για τη συγκεκριμένη περιοχή, διότι αποτελεί αυτοδιοίκητο και αυτόνομο τμήμα της Ελλάδας και βρίσκεται υπό την αιγίδα του Υπουργείου Εξωτερικών.

4. Μεθοδολογία

Τα δεδομένα που αναφέραμε παραπάνω έπειτα από την επεξεργασία που δέχθηκαν εισήχθησαν με τις απαραίτητες μεθόδους σε ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών προκειμένου να υπολογιστεί ο τοπικός δείκτης Moran's I καθώς και να συνταχθούν οι θεματικοί χάρτες οι οποίοι παρουσιάζουν την εξέλιξη της κατανάλωσης των υγρών καυσίμων ανά νομό καθώς και την εξέλιξη της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας ανά νομό και ανά χρήση (οικιακή, βιομηχανική, εμπορική, γεωργική και δημόσια). Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε

παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού διάφορων δεικτών χωρικής ανάλυσης και χωρικής αυτοσυσχέτισης. Στην παρούσα εργασία το είδος και η φύση των δεδομένων μας οδήγησαν στον υπολογισμό του τοπικού δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran I, ο οποίος γίνεται αυτοματοποιημένα στο λογισμικό ArcMap. Ο τοπικός δείκτης Moran στην περίπτωση της ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίστηκε και παρουσιάζεται στη συγκεκριμένη εργασία μόνο για την οικιακή χρήση, καθώς για τις υπόλοιπες χρήσεις η χρησιμότητά του και ο υπολογισμός του δε δίνουν σαφή συμπεράσματα. Μελλοντικά και με τη χρήση και άλλων δεδομένων μπορεί να δώσει αποτελέσματα άξια προς σχολιασμό και περαιτέρω διερεύνηση. Τέλος, κατά την σύνταξη των θεματικών χαρτών κατατάχθηκε η κατά κεφαλήν κατανάλωση σε κλάσεις και όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της τόσο πιο έντονο-σκούρο είναι το χρώμα του νομού που αναπαριστά στον παραγόμενο χάρτη.

5. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι χάρτες που κατασκευάστηκαν με βάση την παραπάνω μεθοδολογία. Αρχικά θα παρουσιαστούν οι χάρτες για την κατά κεφαλήν κατανάλωση των υγρών καυσίμων και συγκεκριμένα απεικονίζονται τα αποτελέσματα του δείκτη Moran ανά έτος για τα έτη 2008-2016 και στη συνέχεια θεματικοί χάρτες ανά νομό και ανά έτος αντίστοιχα που δείχνουν την εξέλιξη της κατανάλωσης. Στη συνέχεια όσον αφορά την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίστηκε ο δείκτης Moran για την οικιακή χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας και θεματικοί χάρτες για την εξέλιξη της κατανάλωσης ανά χρήση(οικιακή, εμπορική, γεωργική, βιομηχανική και δημόσια) και ανά νομό για τα έτη 2009-2017.

5.1 Αποτελέσματα δείκτη Moran I κατανάλωσης υγρών καυσίμων κατά κεφαλήν

ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2008



Χάρτης 1: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2008

Σύμφωνα με το Χάρτη 1, ο νομός Θεσπρωτίας αποτελεί περιοχή με υψηλή τιμή του δείκτη, που όμως περικλύεται από νομούς με χαμηλή τιμή. Αντίθετα, οι νομοί Λέσβου, Σάμου και Χίου αποτελούν ευρύτερες περιοχές με παρόμοια χαμηλές τιμές.. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2009**



Χάρτης 2: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2009

Σύμφωνα με το Χάρτη 2, ο νομός Κεφαλονιάς αποτελεί περιοχή με υψηλή τιμή του δείκτη, που όμως περικλύεται από νομούς με χαμηλή τιμή. Αντίθετα, οι νομοί Λέσβου, Σάμου και Χίου αποτελούν ευρύτερες περιοχές με παρόμοια χαμηλές τιμές. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

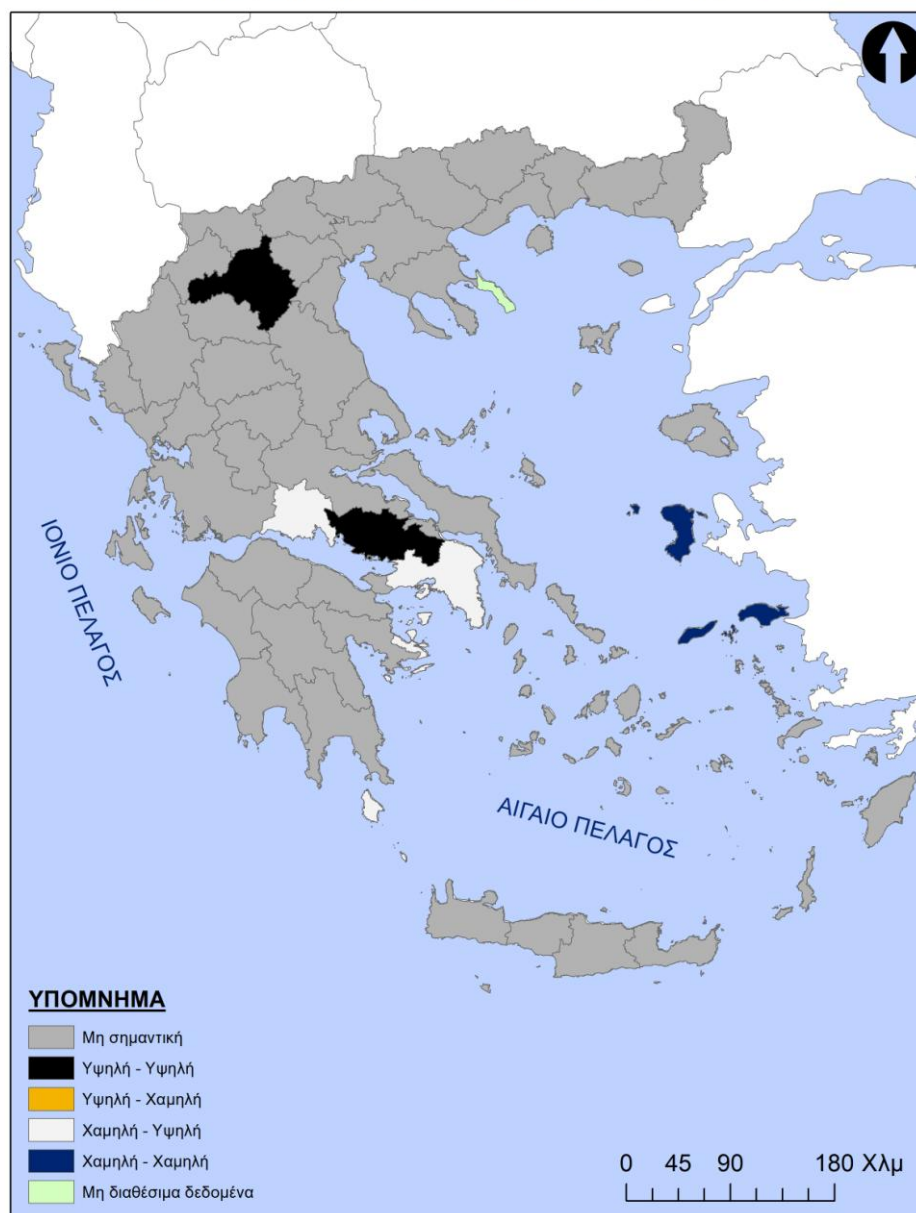
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2010**



Χάρτης 3: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2010

Σύμφωνα με το Χάρτη 3, ο νομός Ευρυτανίας αποτελεί το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Ο νομός Χίου αποτελεί περιοχή που συνορεύει με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, ο νομός Φωκίδας αποτελεί νομό με χαμηλή τιμή του δείκτη που περικλύεται από νομούς με υψηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2011**



Χάρτης 4: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2011

Σύμφωνα με το Χάρτη 4, οι νομοί Κοζάνης και Βοιωτίας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Οι νομοί Χίου και Σάμου αποτελούν περιοχές που συνορεύει με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Φωκίδας και Αττικής αποτελούν νομούς με χαμηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με υψηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

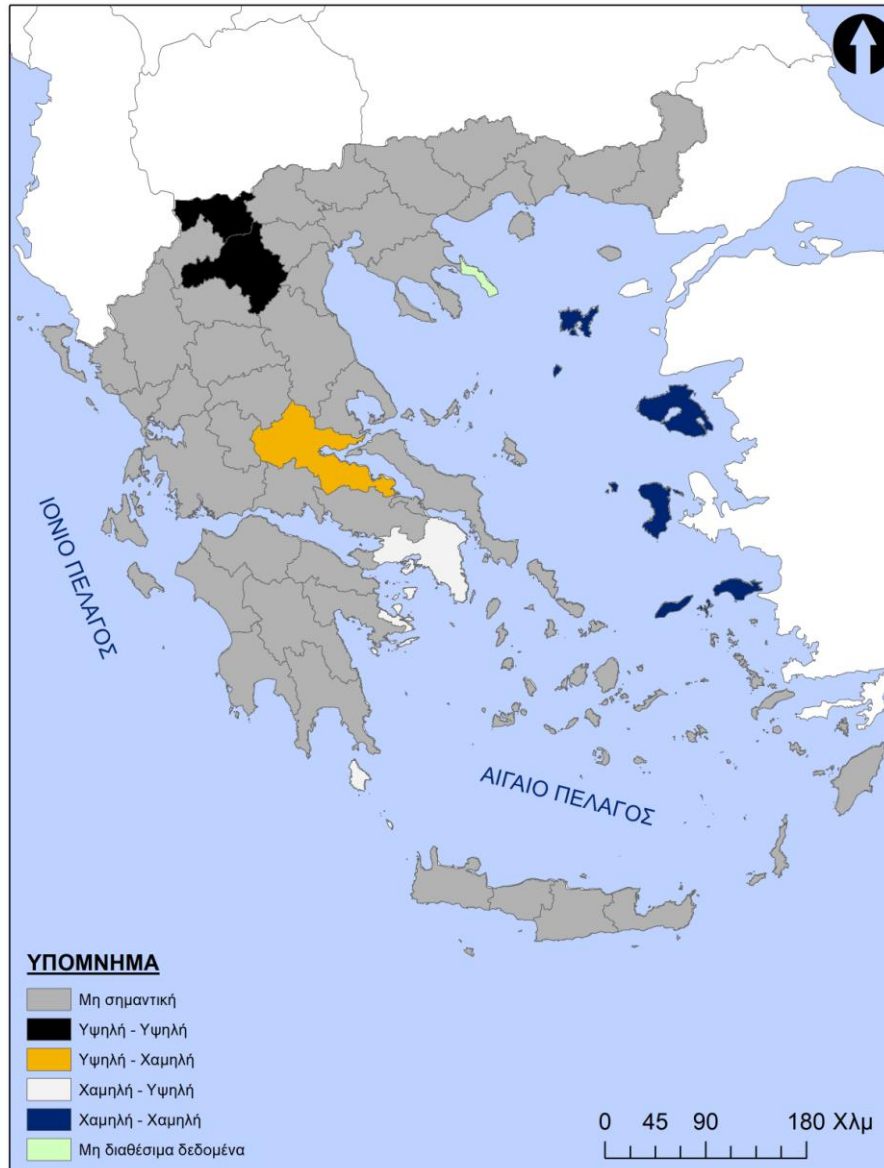
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2012**



Χάρτης 5: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2012

Σύμφωνα με το Χάρτη 5, ο νομός Κεφαλονιάς αποτελεί περιοχή με υψηλή τιμή του δείκτη, που όμως περικλύεται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

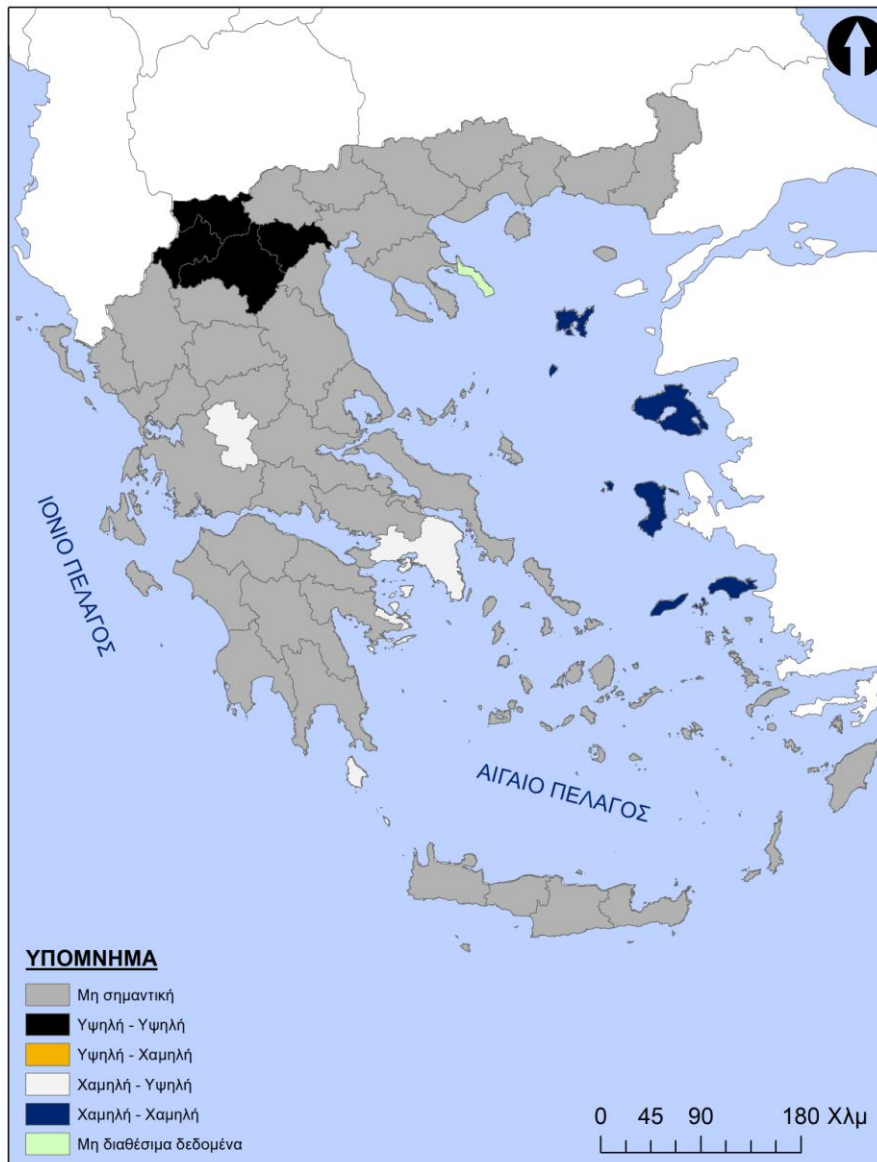
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2013**



Χάρτης 6: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2013

Σύμφωνα με το Χάρτη 6, δύο νομοί αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές και συγκεκριμένα είναι οι νομοί Φλώρινας και Κοζάνης. Ο νομός Φθιώτιδας αποτελεί περιοχή με υψηλή τιμή του δείκτη, που όμως περικλύεται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι νομοί Λέσβου, Χίου και Σάμου αποτελούν ευρύτερες περιοχές με παρόμοια χαμηλές τιμές. Τέλος, ο νομός Αττικής αποτελεί νομό με χαμηλή τιμή του δείκτη που περικλύεται από νομούς με υψηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2014**



Χάρτης 7: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2014

Σύμφωνα με το Χάρτη 7, οι νομοί Κοζάνης, Ημαθίας, Φλώρινας και Καστοριάς αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Οι νομοί Χίου, Σάμου και Λέσβου αποτελούν περιοχές που συνορεύει με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Ευρυτανίας και Αττικής αποτελούν νομούς με χαμηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με υψηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2015**



Χάρτης 8: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2015

Σύμφωνα με το Χάρτη 8, οι νομοί Κοζάνης, Ημαθίας, Φλώρινας και Καστοριάς αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Οι νομοί Χίου και Σάμου αποτελούν περιοχές που συνορεύει με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Ευρυτανίας και Αττικής αποτελούν νομούς με χαμηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με υψηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

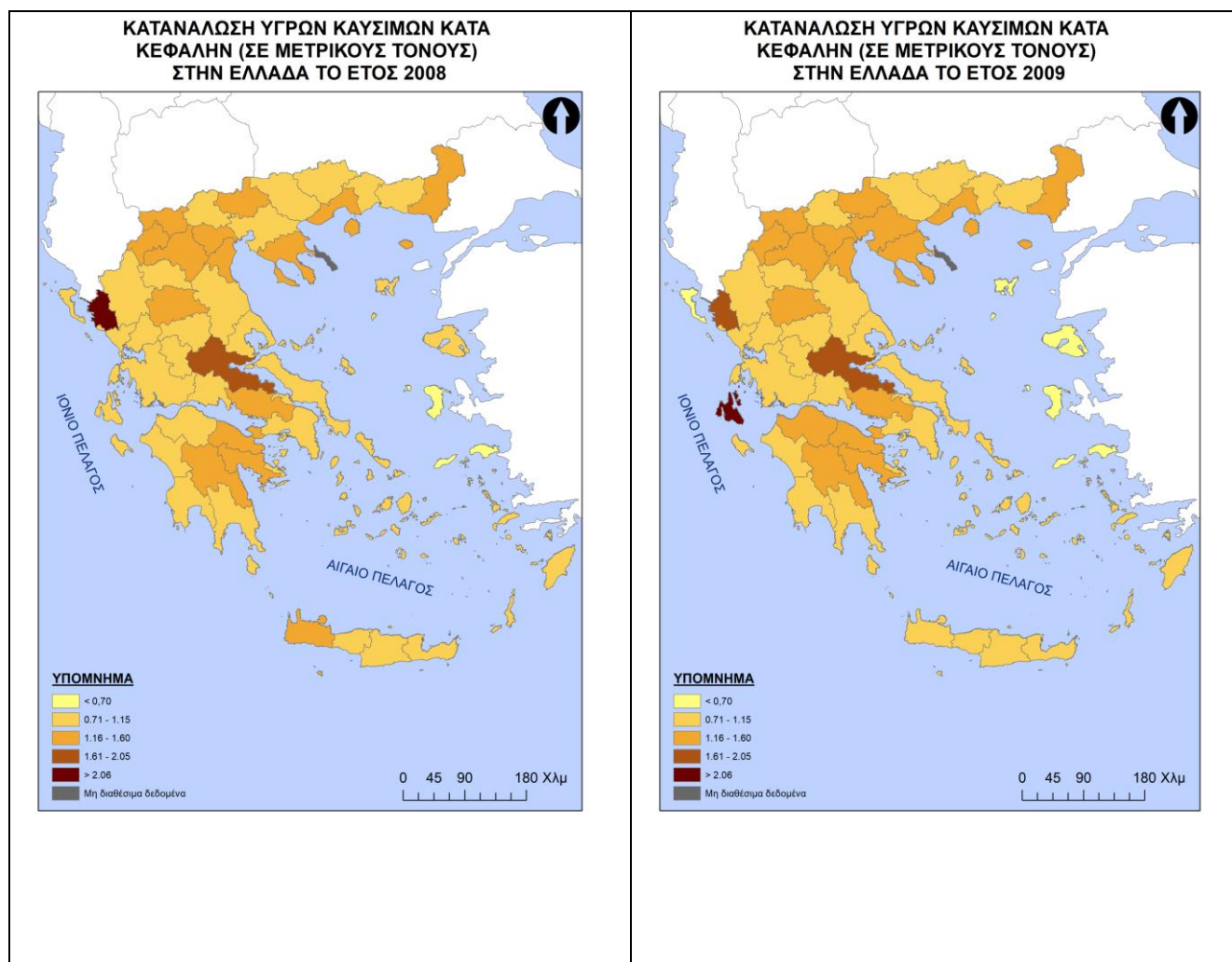
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I)
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2016**



Χάρτης 9: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων το 2016

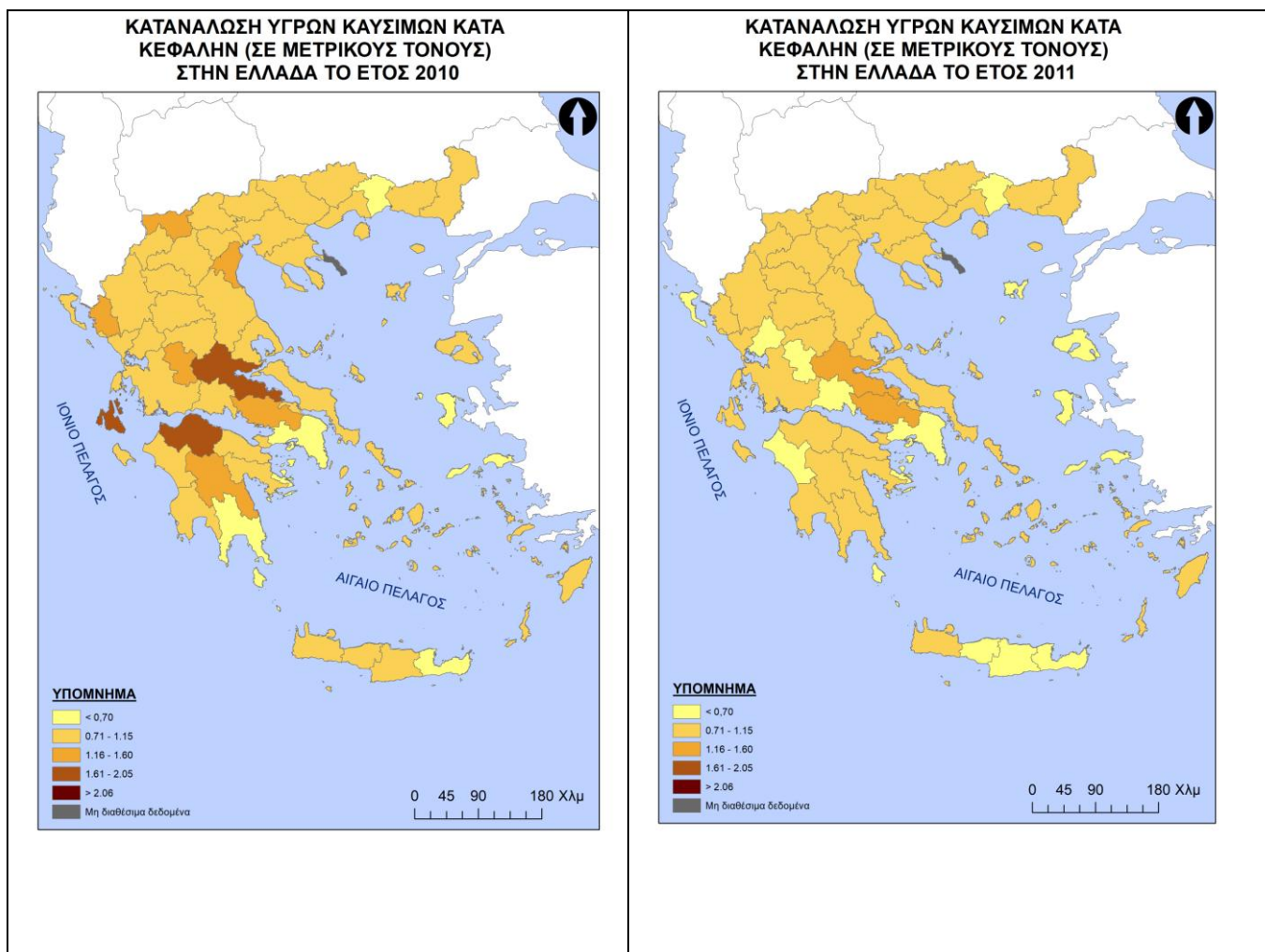
Σύμφωνα με το Χάρτη 9, οι νομοί Χίου, Λέσβου και Σάμου αποτελούν περιοχές που συνορεύει με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Ευρυτανίας και Αττικής αποτελούν νομούς με χαμηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με υψηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

5.2 Θεματικοί χάρτες εξέλιξης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης υγρών καυσίμων



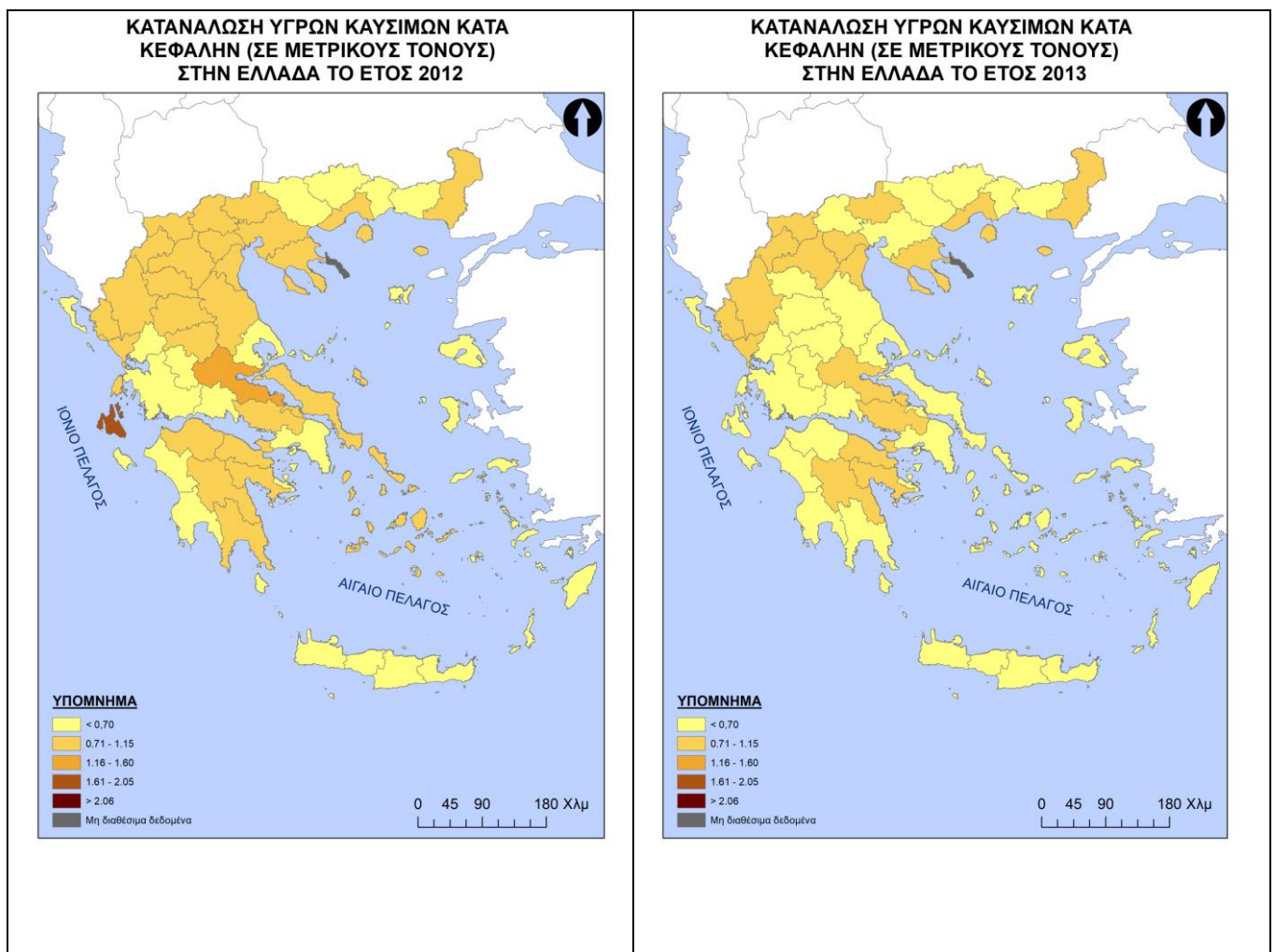
Χάρτες 10 και 11: Θεματικός χάρτης εξέλιξης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης καυσίμων στην Ελλάδα για τα έτη 2008 και 2009 αντίστοιχα

Σύμφωνα με τους Χάρτες 10 και 11, παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις στην κατανάλωση καυσίμων και γενικότερα υπάρχει μια μικρή αλλά αυξητική τάση στην πλειοψηφία των νομών όπως για παράδειγμα στο νομό Κεφαλονιάς, Αχαΐας, Ιωαννίνων και Θεσσαλονίκης. Αντίθετα, υπάρχει μείωση στους νομούς Λέσβου και Χανίων.



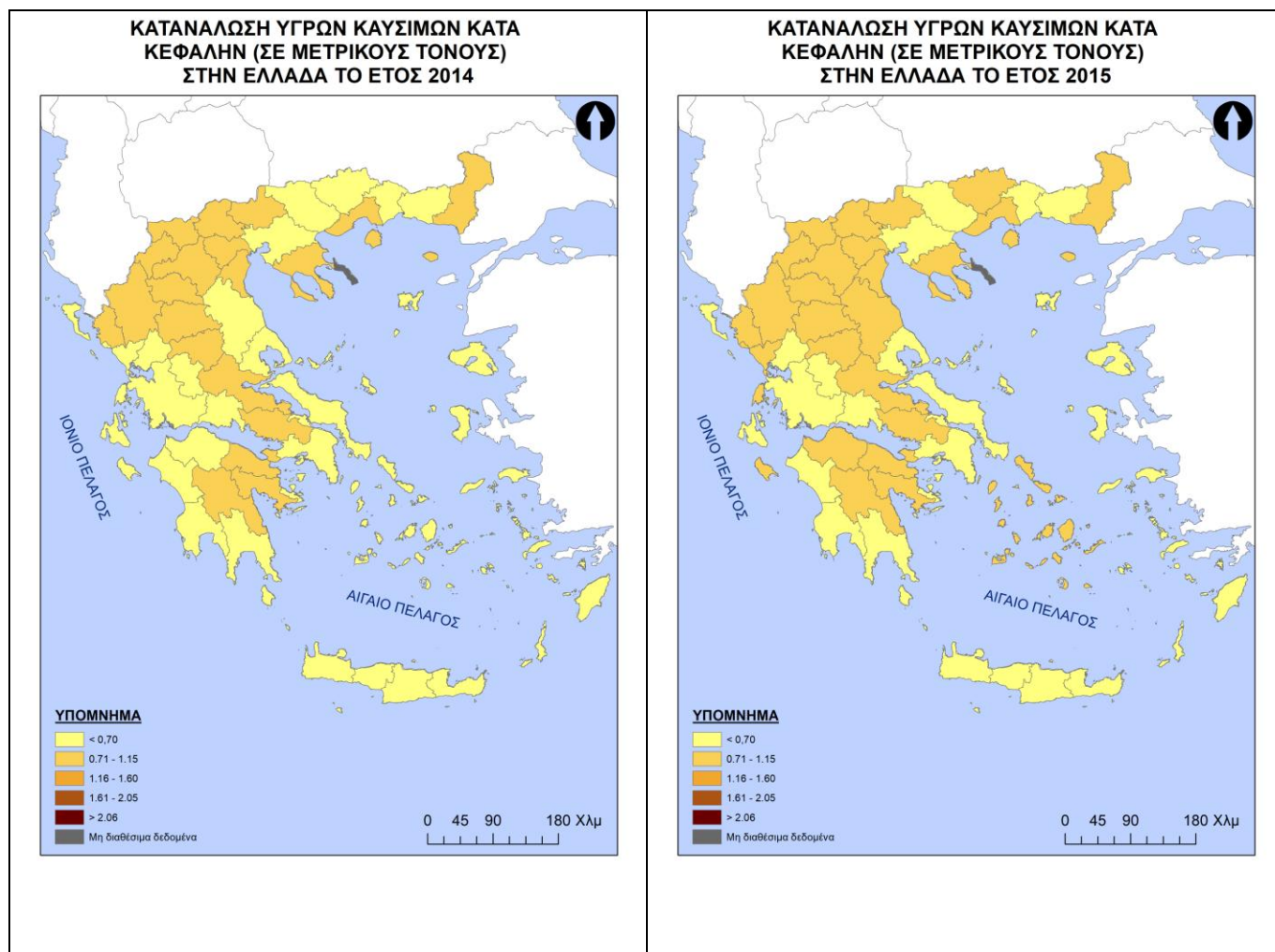
Χάρτης 12 και 13: Θεματικός χάρτης εξέλιξης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης καυσίμων στην Ελλάδα για τα έτη 2010 και 2011 αντίστοιχα

Σύμφωνα με τους Χάρτες 12 και 13, η μείωση της κατανάλωσης που ξεκίνησε το 2010 είναι εντονότερη το 2011 και ειδικότερα, ενώ τα προηγούμενα έτη υπήρχαν διαφοροποιήσεις και αυξομειώσεις πλέον η μείωση αφορά το σύνολο των νομών της Ελλάδας. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση της τιμής του βαρελιού πετρελαίου, καθώς και στην αύξηση του ΦΠΑ από 21 σε 23%.



Χάρτης 14 και 15: Θεματικός χάρτης εξέλιξης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης καυσίμων στην Ελλάδα για τα έτη 2012 και 2013 αντίστοιχα

Σύμφωνα με τους Χάρτες 14 και 15, η μείωση της κατανάλωσης είναι ακόμη εντονότερη κατά τα έτη 2012 και 2013 δείγμα της μείωσης των εισοδημάτων των πολιτών σε συνδυασμό με την αύξηση των τιμών των καυσίμων. Αυτό οφείλεται κυρίως στην άνοδο του Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης (ΕΦΚ) των καυσίμων.



Χάρτης 16 και 17: Θεματικός χάρτης εξέλιξης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης καυσίμων στην Ελλάδα για τα έτη 2014 και 2015 αντίστοιχα

Σύμφωνα με τους Χάρτες 16 και 17, η κατά κεφαλήν κατανάλωση καυσίμων παρουσιάζει μία μικρή αύξηση τόσο το 2014, όσο και το 2015. Αυτό οφείλεται στη μείωση του ΕΦΚ στο πετρέλαιο από 33 λεπτά το λίτρο στα 23 λεπτά, καθώς και στη διεθνή μείωση των τιμών των καυσίμων.

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΤΑ
ΚΕΦΑΛΗΝ (ΣΕ ΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΤΟΝΟΥΣ)
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2016**

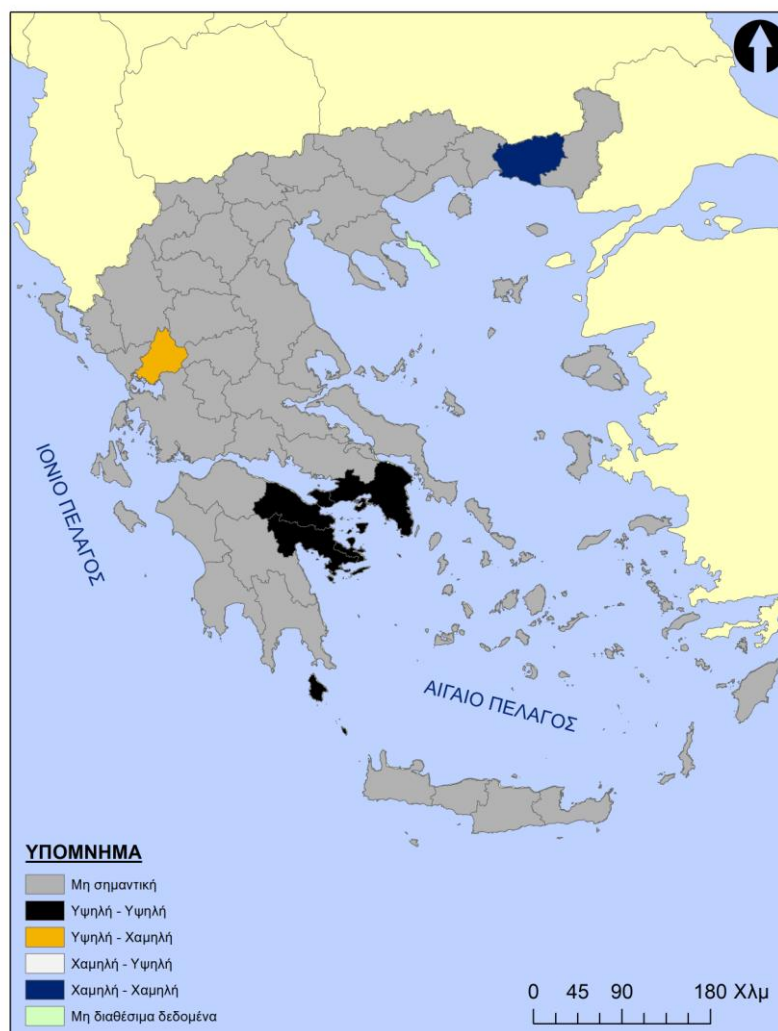


Χάρτης 18: Θεματικός χάρτης εξέλιξης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης καυσίμων στην Ελλάδα για το έτος 2016

Το 2016 η κατάσταση παραμένει σχεδόν ίδια με μικρές όμως μειώσεις οι οποίες οφείλονται κατά κύριο λόγο στην αύξηση του ΦΠΑ από 23 σε 24%, καθώς και στην αύξηση του ΕΦΚ στο πετρέλαιο θέρμανσης από τα 23 λεπτά στα 28 λεπτά ανά λίτρο. Επειδή τα μέτρα αυτά θεσπίστηκαν τον Οκτώβριο του 2016, τα στοιχεία του 2017 που δεν έχουν δημοσιοποιηθεί αναμένεται να παρουσιάσουν ακόμα μεγαλύτερη μείωση στις καταναλώσεις καυσίμων.

5.3 Αποτελέσματα δείκτη Moran I κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά κεφαλήν για οικιακή χρήση

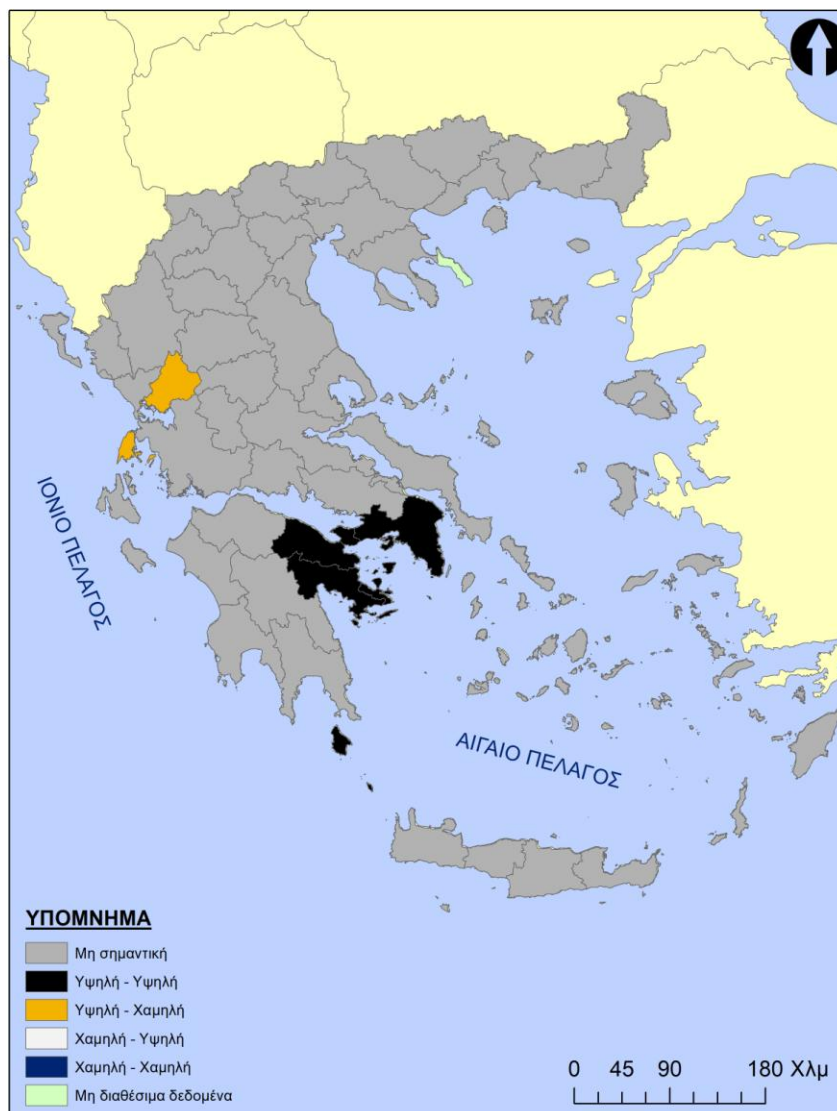
ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2009



Χάρτης 19: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2009

Σύμφωνα με το Χάρτη 19, οι νομοί Αττικής, Κορίνθου και Αργολίδας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Ο νομός Ροδόπης αποτελεί περιοχή που συνορεύει με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, ο νομός Άρτας αποτελεί περιοχή με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύεται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

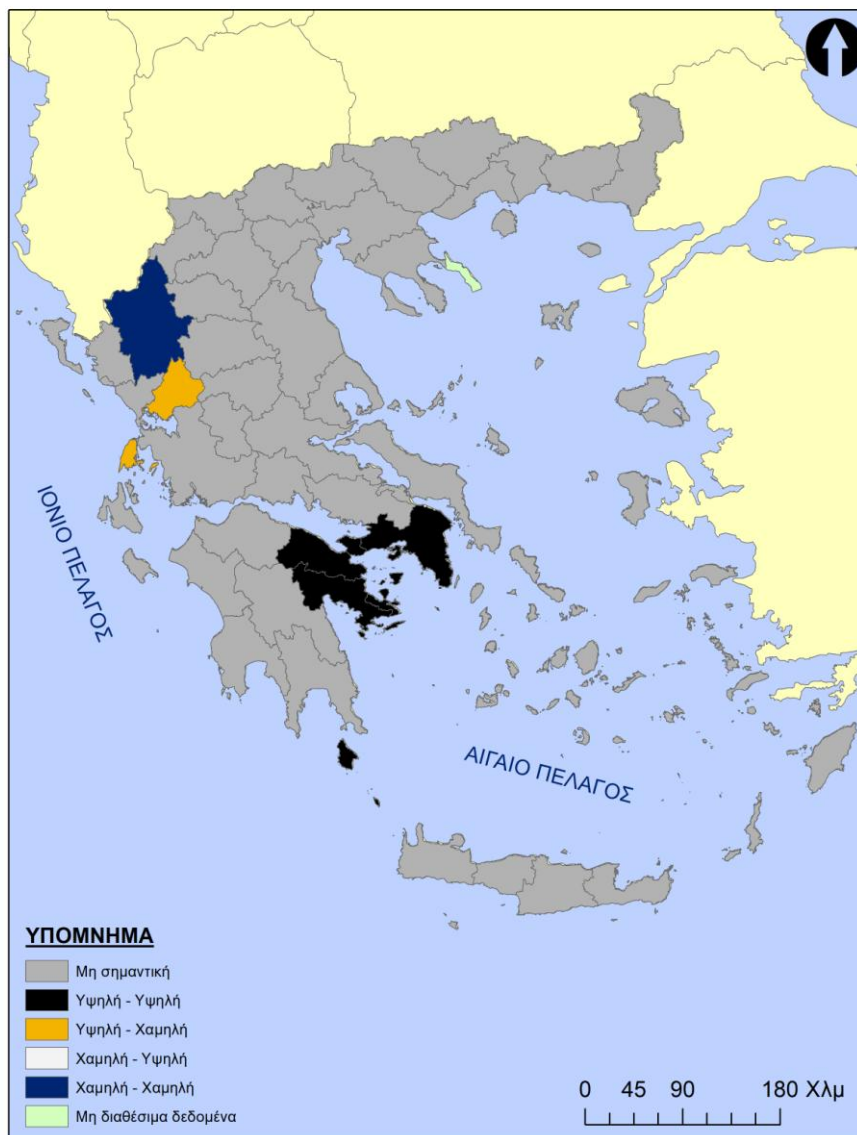
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2010**



Χάρτης 20: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2010

Σύμφωνα με το Χάρτη 20, οι νομοί Αττικής, Κορίνθου και Αργολίδας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

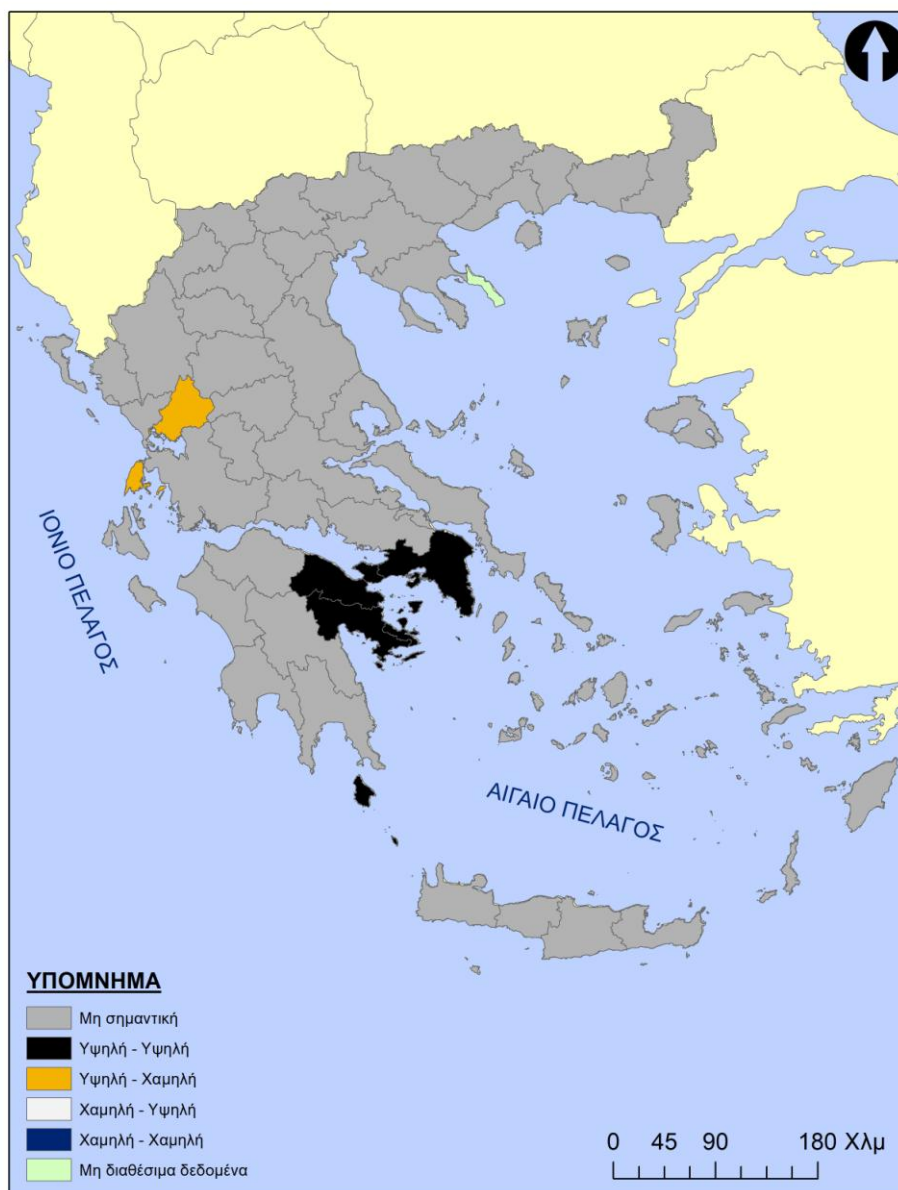
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2011**



Χάρτης 21: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2011

Σύμφωνα με το Χάρτη 21, οι νομοί Αττικής, Κορίνθου και Αργολίδας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Ο νομός Ιωαννίνων αποτελεί περιοχή που συνορεύει με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2012**



Χάρτης 22: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2012

Σύμφωνα με το Χάρτη 22, οι νομοί Αττικής, Κορίνθου και Αργολίδας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2013**



Χάρτης 23: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2013

Σύμφωνα με το Χάρτη 23, ο νομός Αργολίδας αποτελεί το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Τέλος, ο νομός Πρέβεζας αποτελεί περιοχή με χαμηλή τιμή του δείκτη που περικλύεται από νομούς με υψηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

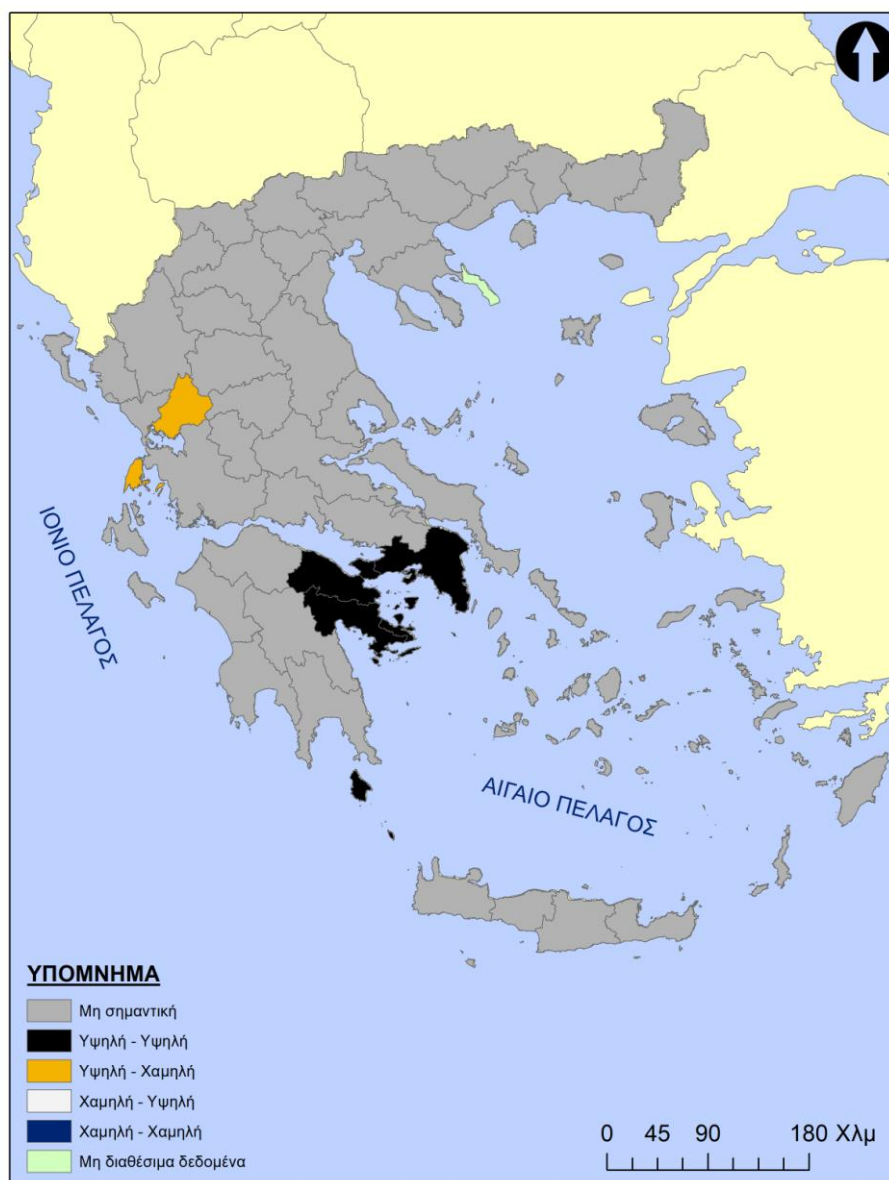
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2014**



Χάρτης 24: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2014

Σύμφωνα με το Χάρτη 24, οι νομοί Αττικής, Κορίνθου και Αργολίδας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2015**



Χάρτης 25: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2015

Σύμφωνα με το Χάρτη 25, οι νομοί Αττικής, Κορίνθου και Αργολίδας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

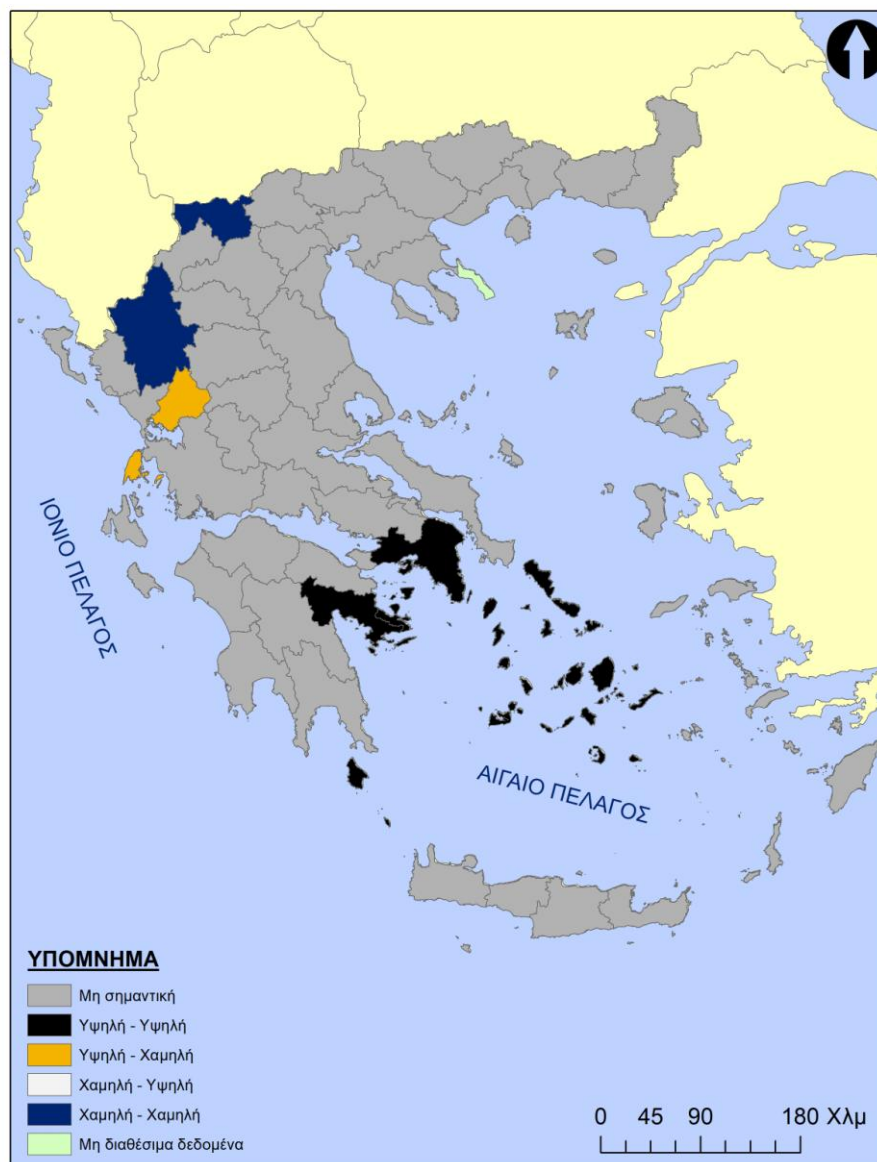
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2016**



Χάρτης 26: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2016

Σύμφωνα με το Χάρτη 26, ο νομός Αργολίδας αποτελεί το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

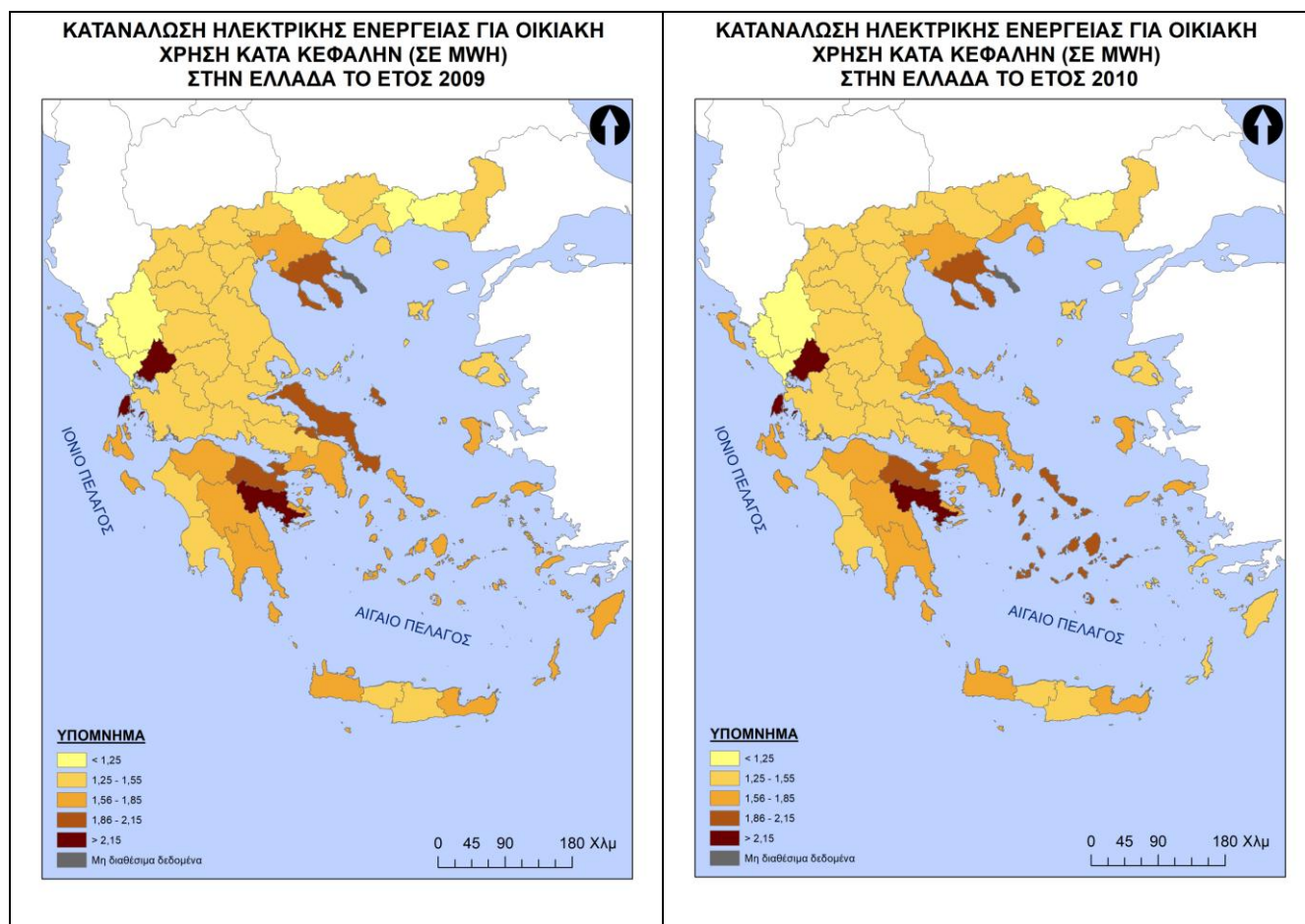
**ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ (MORAN I) ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017**



Χάρτης 27: Υπολογισμός δείκτη Moran I για την κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση το 2017

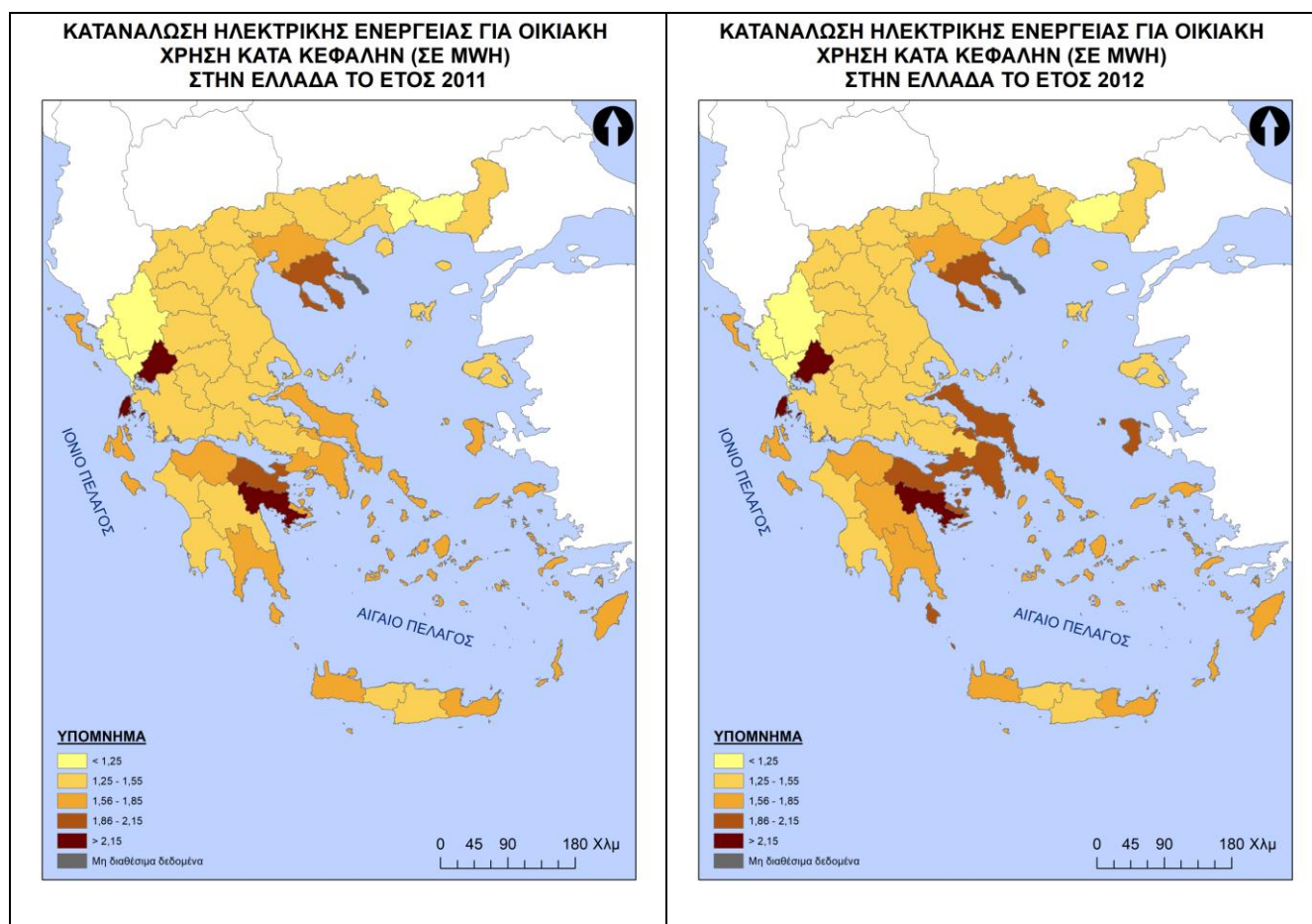
Σύμφωνα με το Χάρτη 27, οι νομοί Αττικής και Αργολίδας αποτελούν το κέντρο μιας ευρύτερης περιοχής με παρόμοια υψηλές τιμές. Οι νομοί Ιωαννίνων και Φλώρινας αποτελούν περιοχές που συνορεύουν με νομούς που παρουσιάζουν παρόμοια χαμηλές τιμές. Αντίθετα, οι νομοί Άρτας και Λευκάδας αποτελούν περιοχές με υψηλή τιμή του δείκτη που περικλύονται από νομούς με χαμηλή τιμή. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν στατιστικά μη σημαντικό τοπικό Moran's I και έτσι δεν ταξινομήθηκαν.

5.4 Θεματικοί χάρτες κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση κατά κεφαλήν



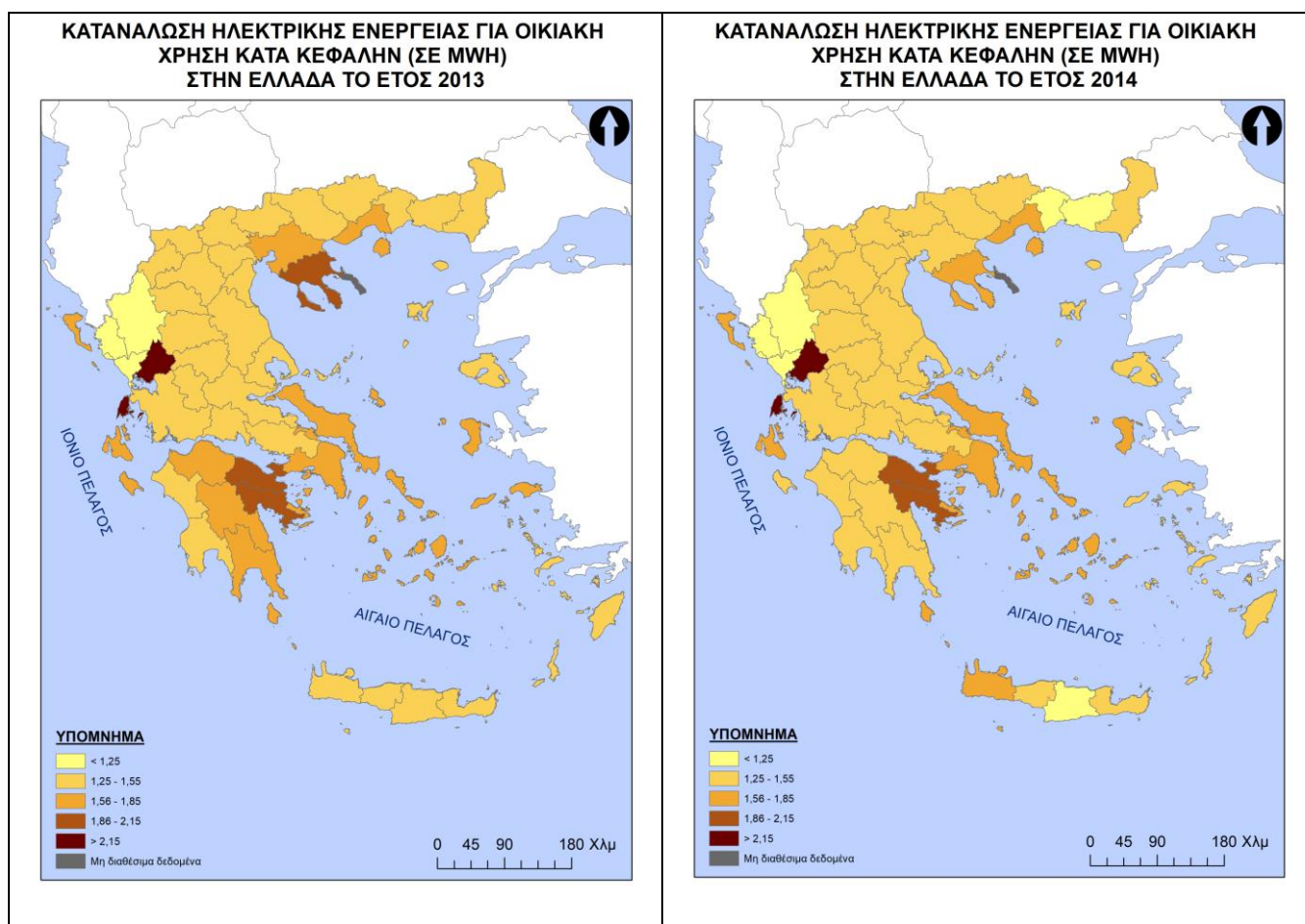
Χάρτης 28 και 29: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση για τα έτη 2009 και 2010

Σύμφωνα με τους Χάρτες 28 και 29, παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις στην κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση και γενικότερα υπάρχει μια μικρή αλλά αυξητική τάση στην πλειοψηφία των νομών όπως για παράδειγμα στο νομό Κυκλάδων και Μαγνησίας. Αντίθετα, υπάρχει μείωση στο νομό Ευβοίας.



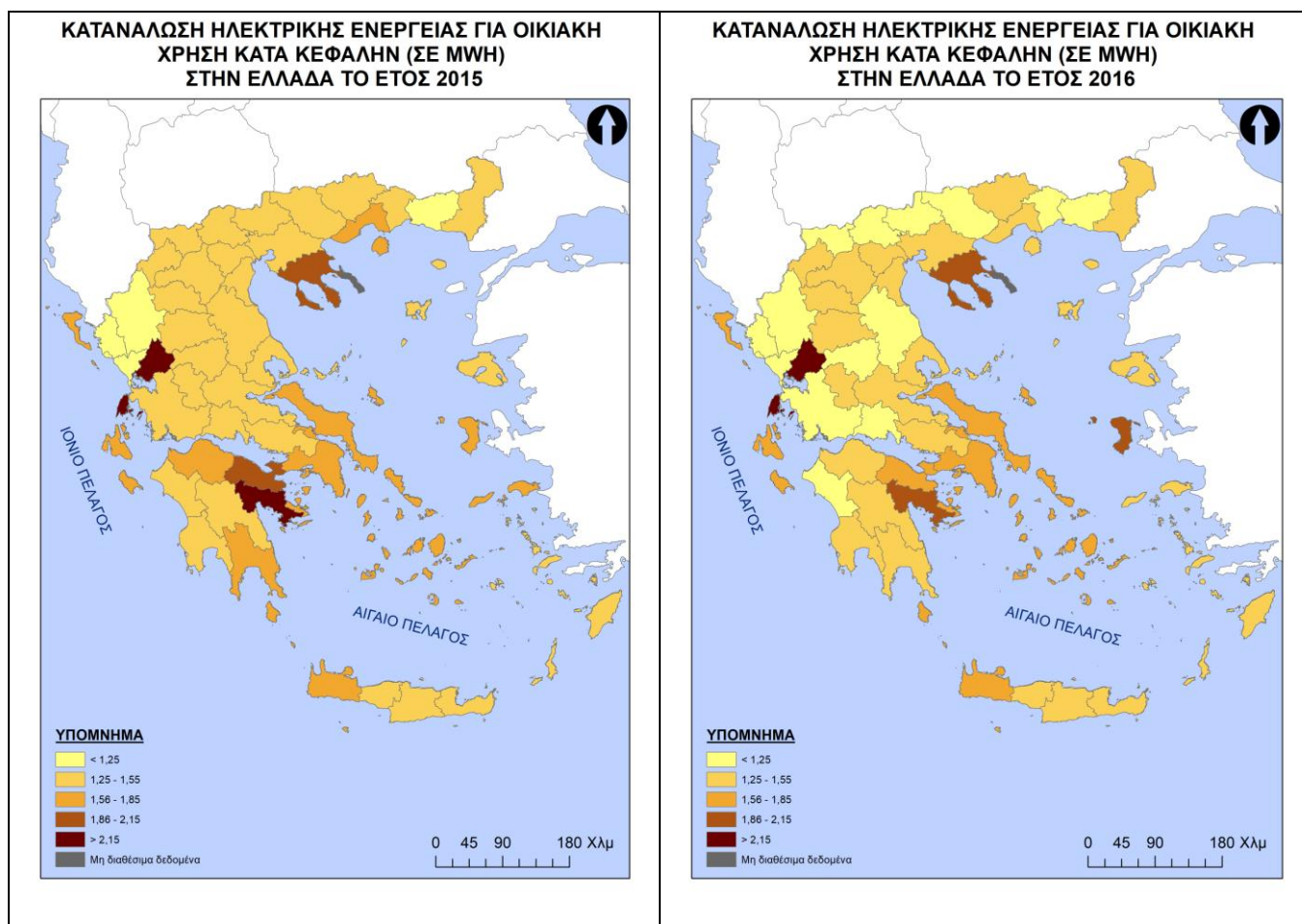
Χάρτης 30 και 31: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση για τα έτη 2011 και 2012

Σύμφωνα με τους Χάρτες 30 και 31, παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις στην κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση και γενικότερα υπάρχει μια μικρή αλλά αυξητική τάση στην πλειοψηφία των νομών όπως για παράδειγμα στο νομό Αττικής, Αρκαδίας και Ευβοίας.



Χάρτης 32 και 33: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση για τα έτη 2013 και 2014

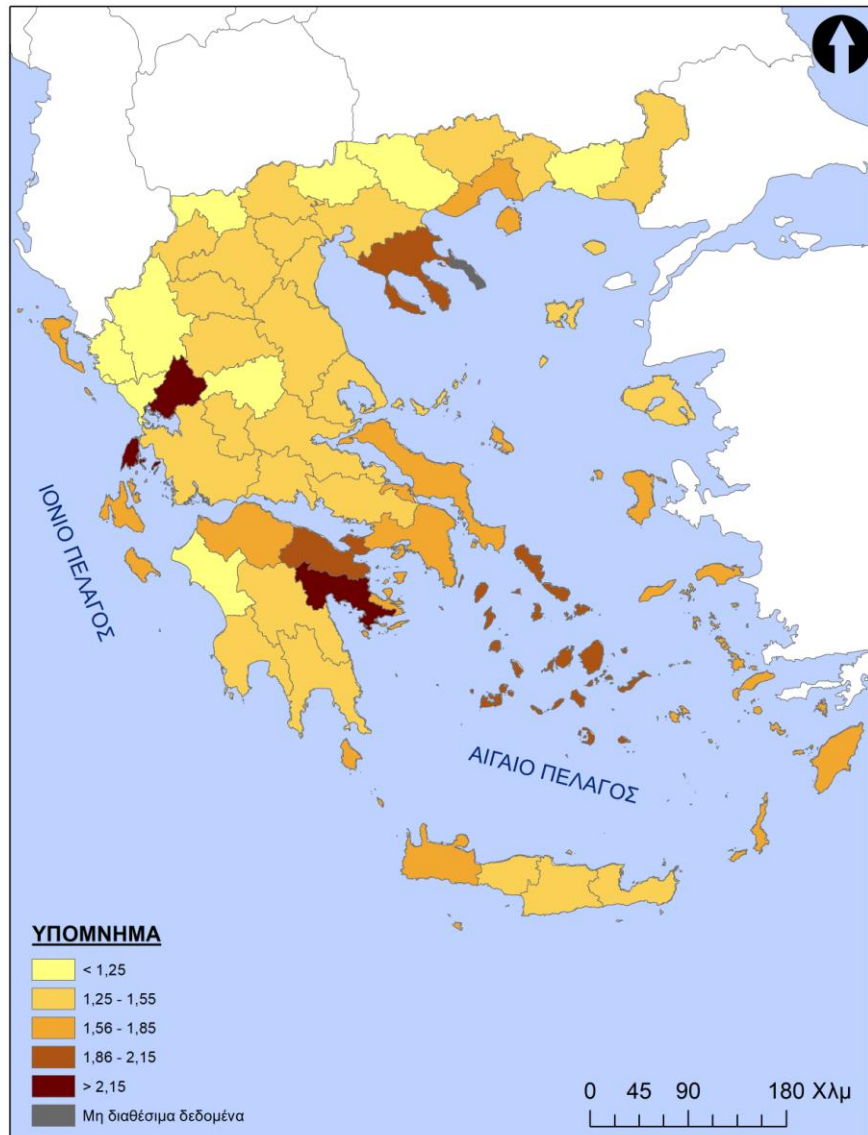
Σύμφωνα με τους Χάρτες 32 και 33, παρατηρείται ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση μειώνεται σε όλους τους νομούς της χώρας μας εκτός αυτού των Χανίων.



Χάρτης 34 και 35: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση για τα έτη 2015 και 2016

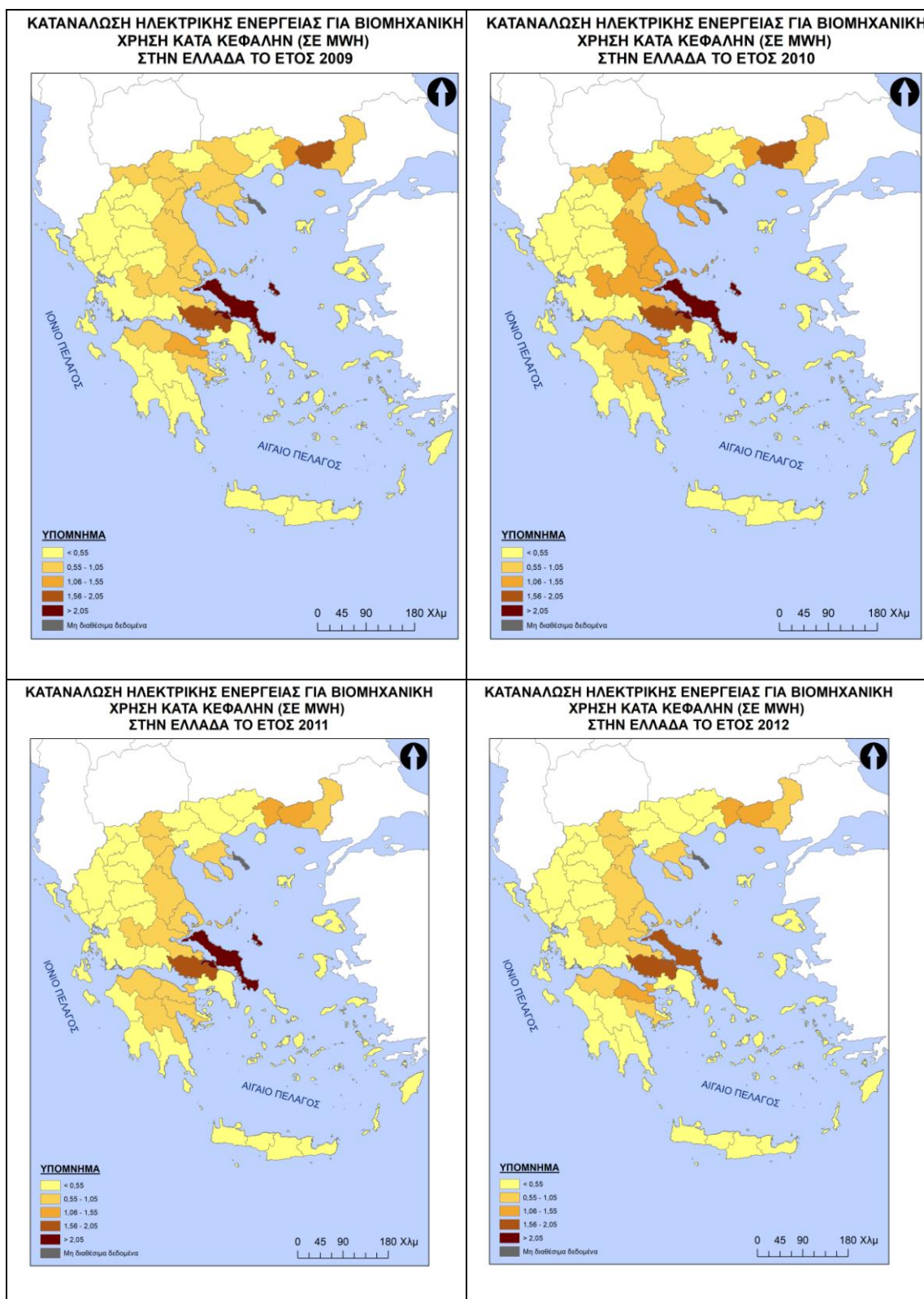
Σύμφωνα με τους Χάρτες 34 και 35, παρατηρείται ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση αυξάνεται το 2015 κυρίως λόγω της αύξησης του ΕΦΚ στο πετρέλαιο θέρμανσης, εξαναγκάζοντας έτσι τους πολίτες στην αναζήτηση και χρήση άλλων μορφών ενέργειας για οικιακή θέρμανση. Η ευκολότερη λύση ήταν η διέξοδος στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και των αντίστοιχων συσκευών θέρμανσης (π.χ. κλιματιστικά, θερμοπομποί). Όμως το 2016 η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση μειώνεται καθώς αποδείχθηκε πως η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για θέρμανση δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα συγκριτικά με την αντίστοιχη του πετρελαίου θέρμανσης.

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ
ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ (ΣΕ ΜWΗ)
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017**

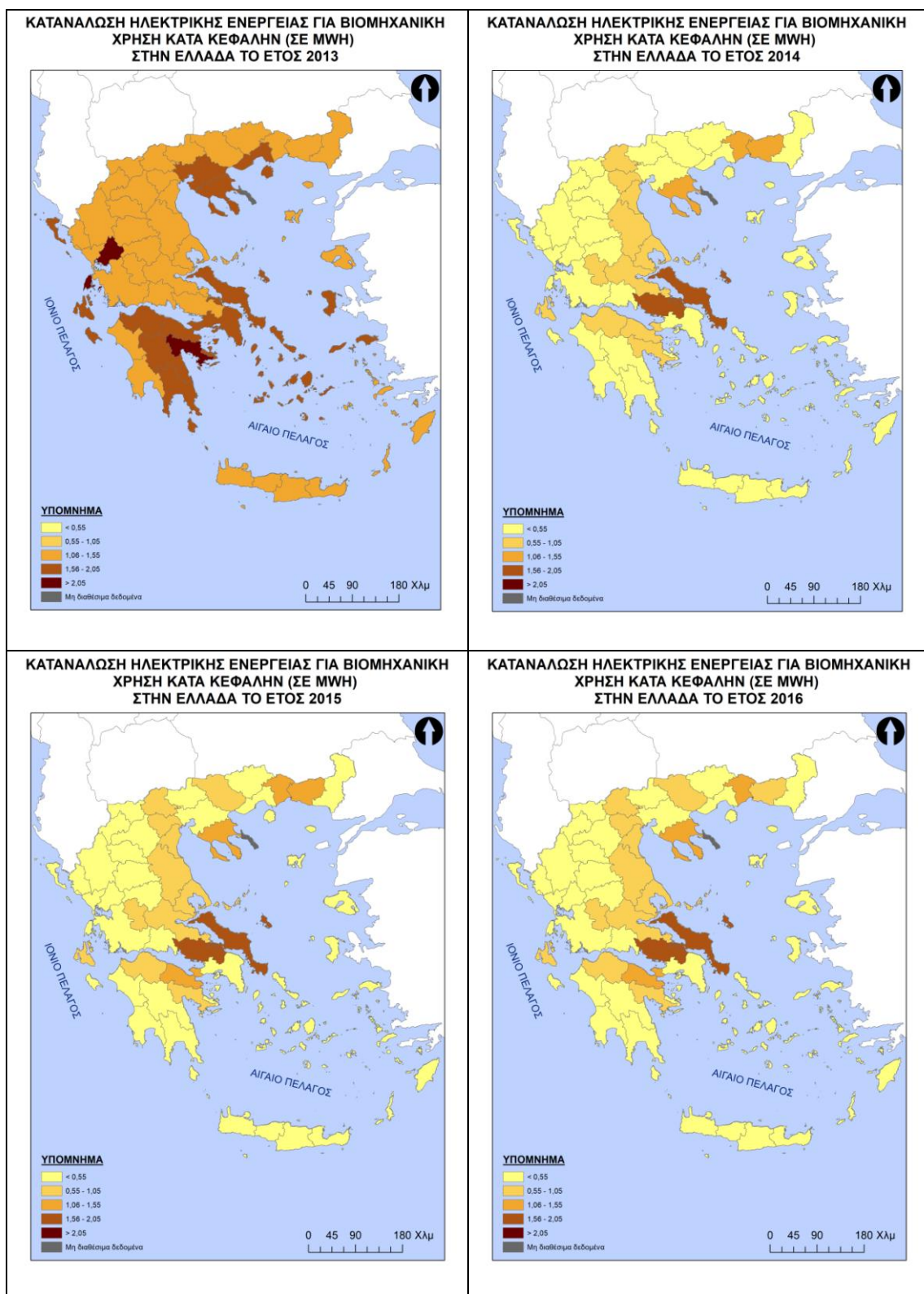


Χάρτης 36: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση για το έτος 2017

Σύμφωνα με το Χάρτη 36, παρατηρείται ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή χρήση αυξάνεται το 2017, κυρίως λόγω της μείωσης του επιδόματος θέρμανσης κατά 50%, το οποίο όπως και το 2015 οδήγησε τους πολίτες στην αναζήτηση και άλλων μορφών ενέργειας(π.χ. ηλεκτρική) σε συνδυασμό με την άνοδο της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης.

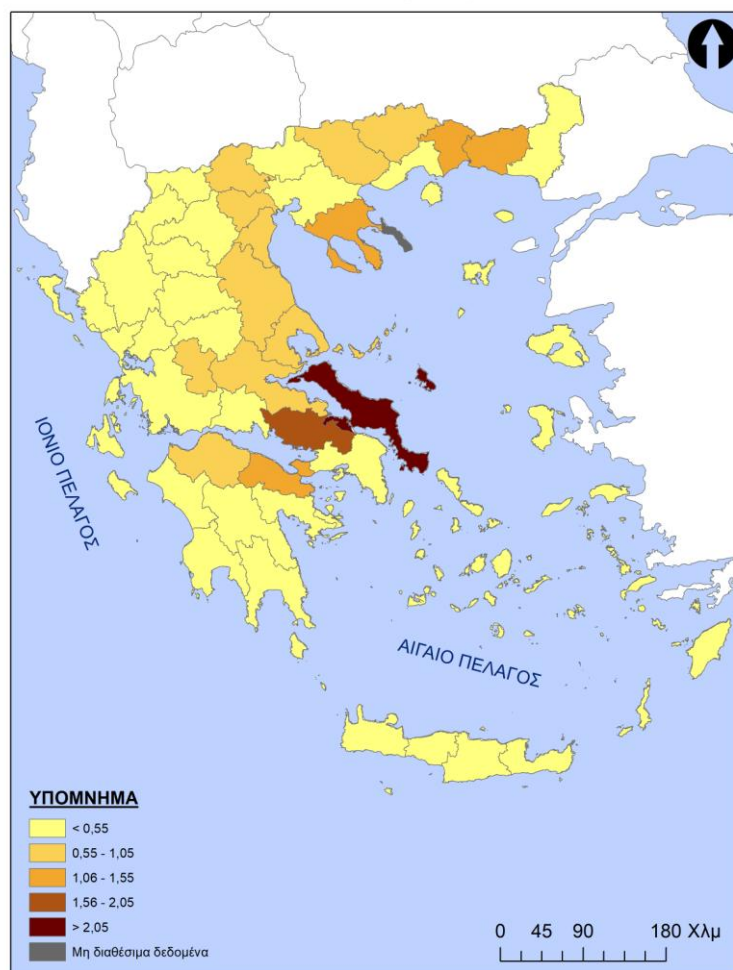


Χάρτης 37,38,39 και 40: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για βιομηχανική χρήση για τα έτη 2009-2012



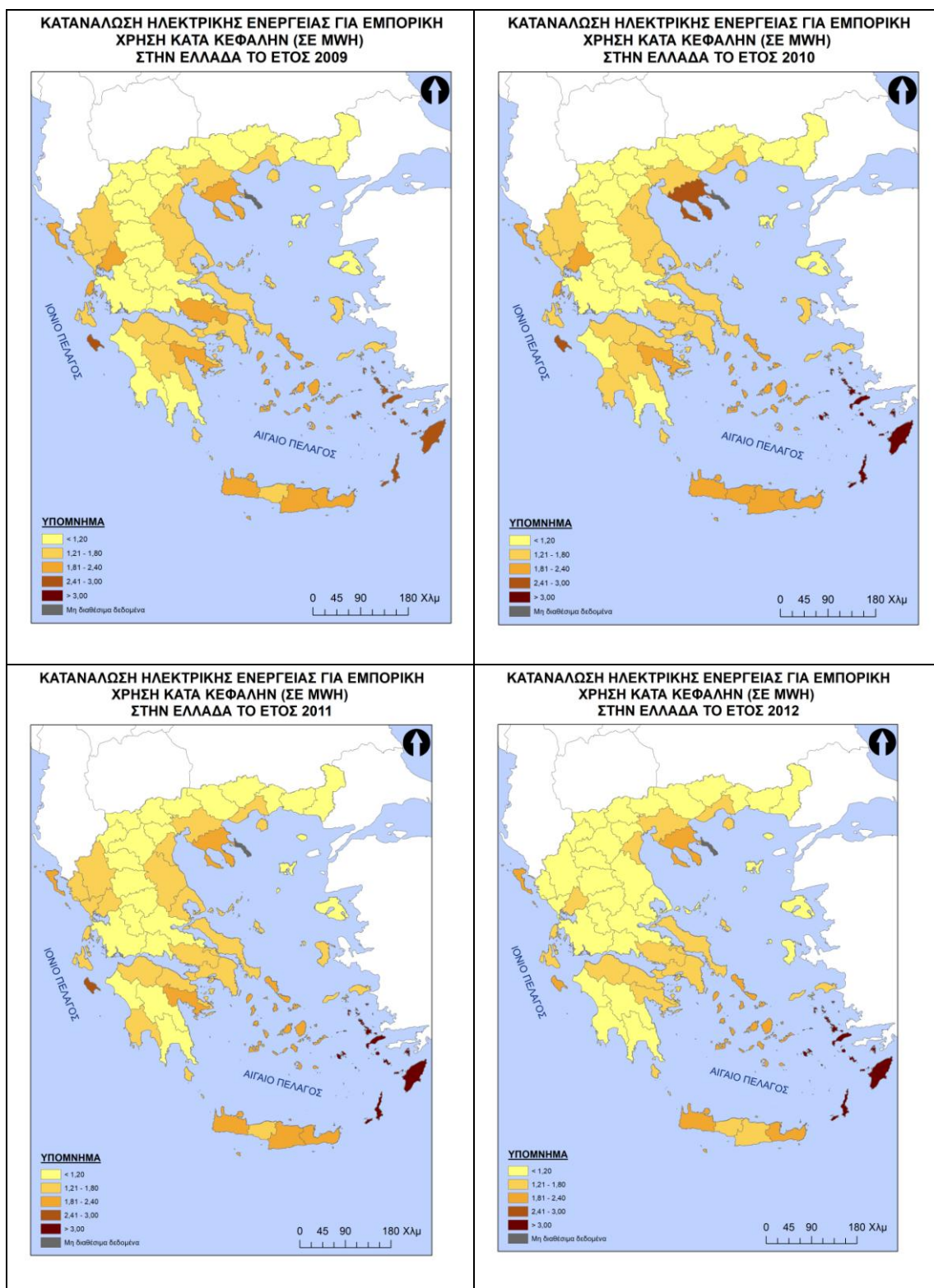
Χάρτης 41,42,43 και 44: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για βιομηχανική χρήση για τα έτη 2013-2016

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ (ΣΕ ΜWΗ)
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017**

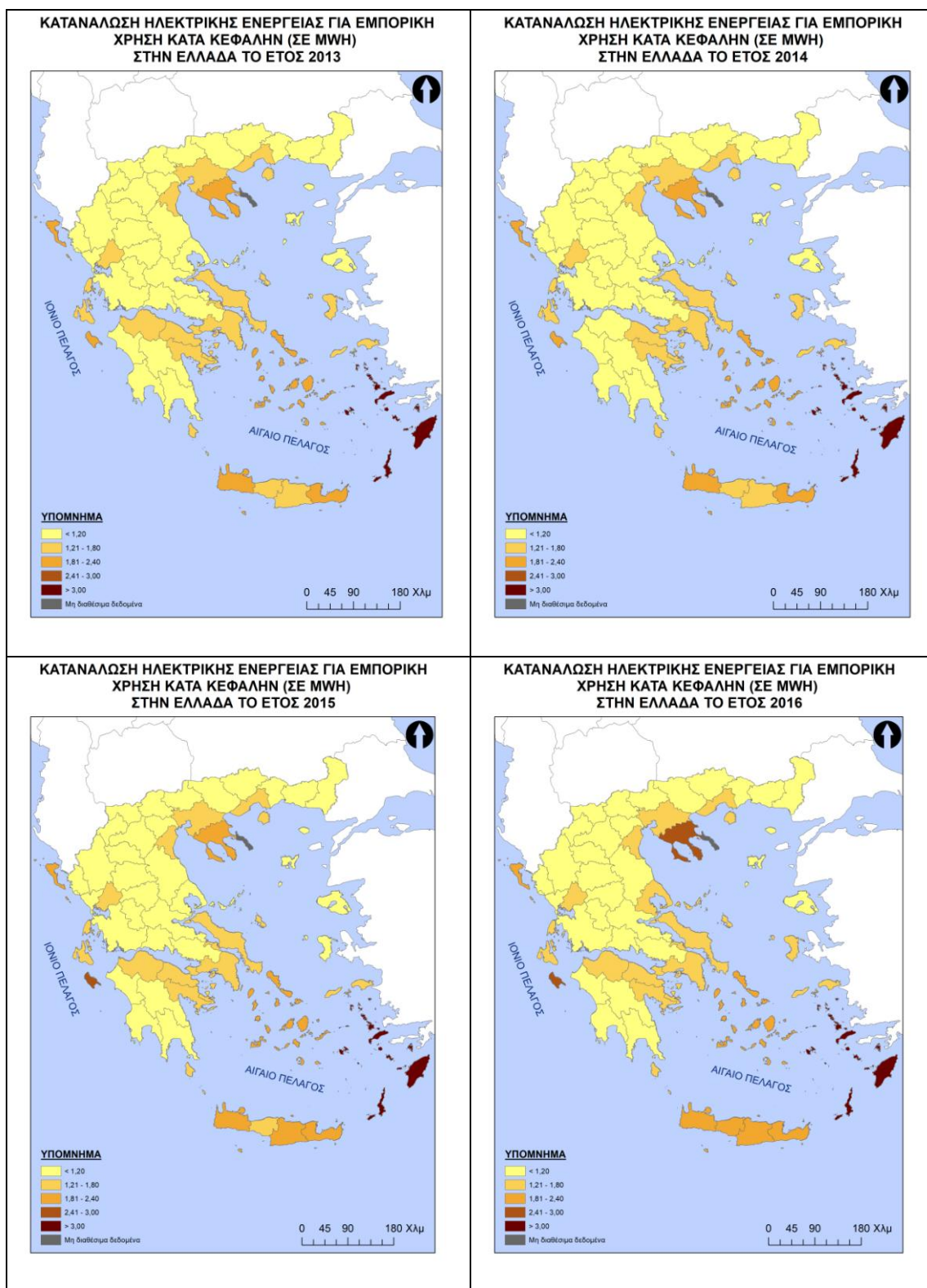


Χάρτης 45: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για βιομηχανική χρήση για το έτος 2017

Σύμφωνα με τους Χάρτες 37-45, παρατηρείται ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για βιομηχανική χρήση μειώνεται διαχρονικά, εκτός από τους νομούς Αττικής και Ευβοίας στους είναι σταθερή ή αυξάνεται με μικρό ρυθμό κυρίως λόγω της ύπαρξης μεγάλου αριθμού βιομηχανικών μονάδων στο εσωτερικό τους.



Χάρτης 46,47,48 και 49: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για εμπορική χρήση για τα έτη 2009-2012



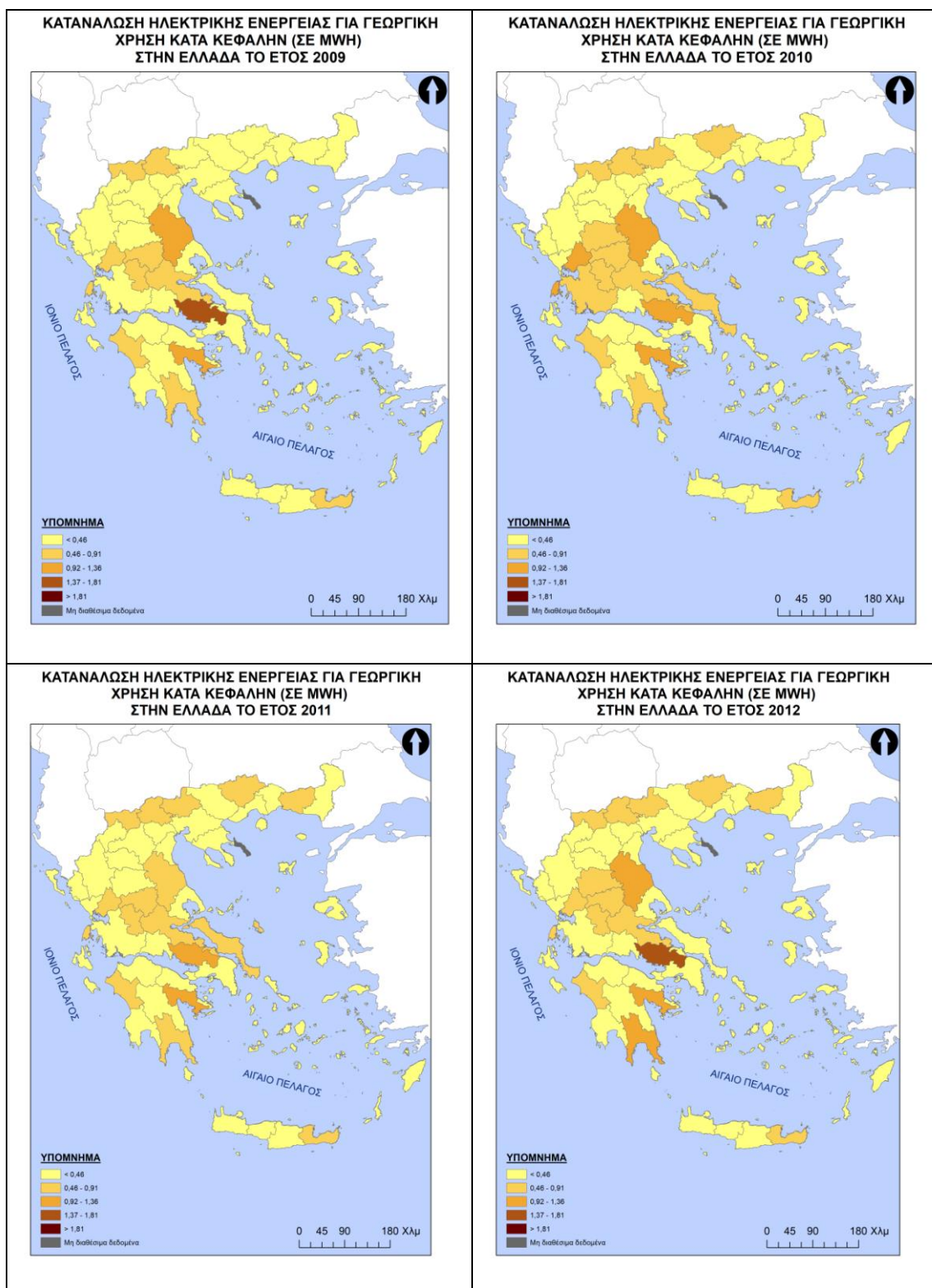
Χάρτης 50,51,52 και 53: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για εμπορική χρήση για τα έτη 2013-2016

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ (ΣΕ ΜWΗ)
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017**

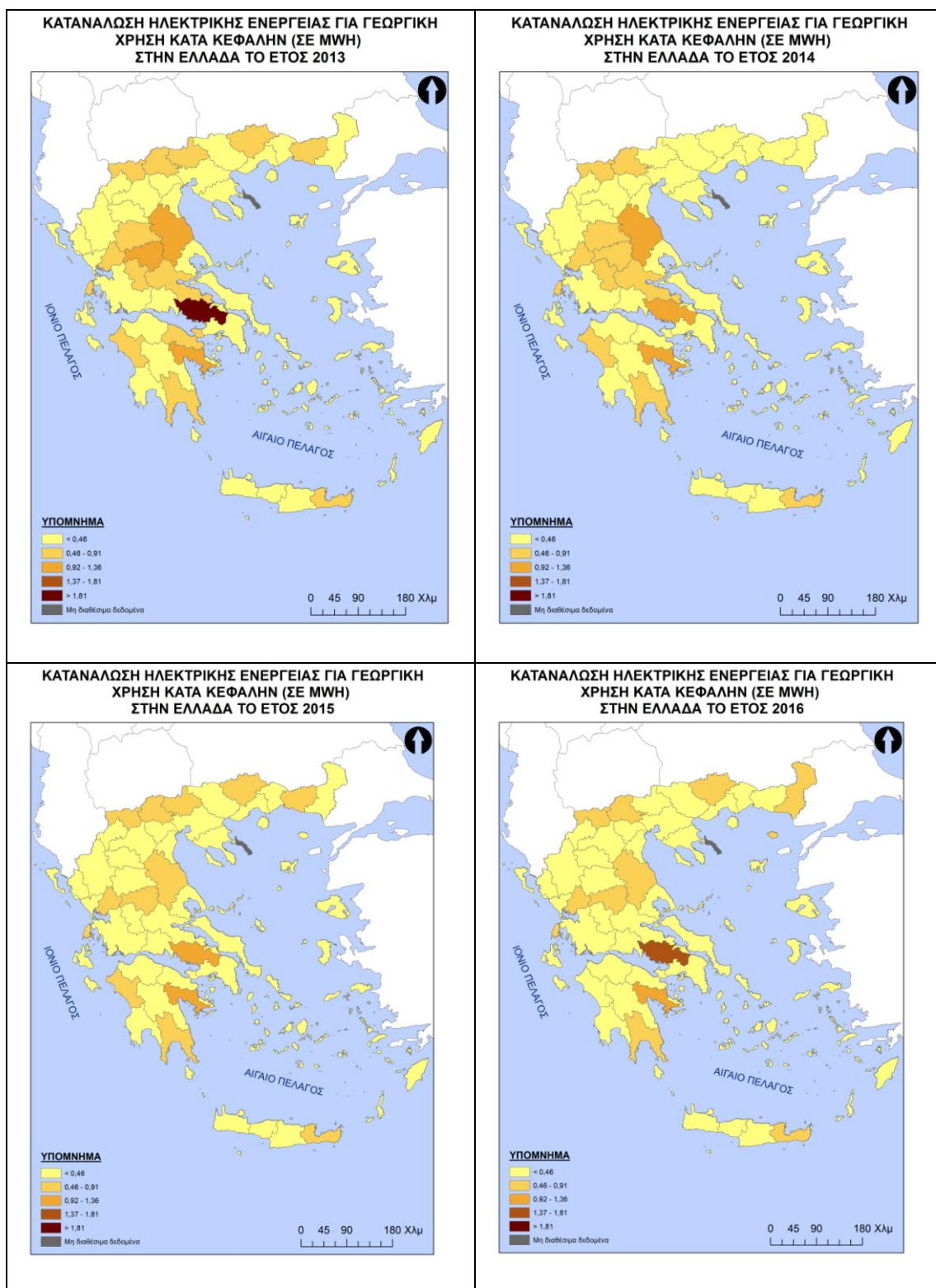


Χάρτης 54: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για εμπορική χρήση για το έτος 2017

Σύμφωνα με τους Χάρτες 46-54, παρατηρείται ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για εμπορική χρήση μετά το 2010 μειώνεται διαχρονικά έως το 2017, εξαιρέσεις αποτελούν ο νομός Δωδεκανήσου, ο νομός Κυκλάδων και οι νομοί της Κρήτης. Στις περιοχές αυτές η τουριστική ανάπτυξη έχει αποτελέσει σημαίνοντα ρόλο στην οικονομική δραστηριότητα των νομών και έτσι ο εμπορικός κλάδος και οι τομείς που επηρεάζει δεν έχουν επηρεαστεί τόσο από τη γενικότερη άσχημη οικονομική κατάσταση του κλάδου και της χώρας.

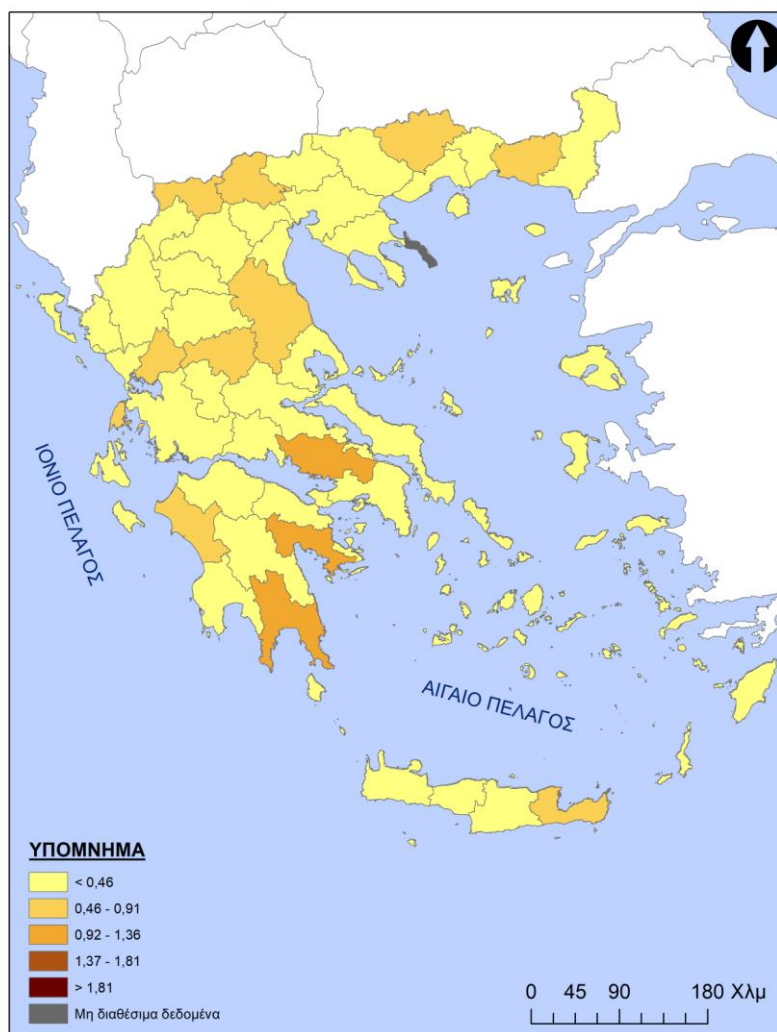


Χάρτης 55,56,57 και 58: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση για τα έτη 2009-2012



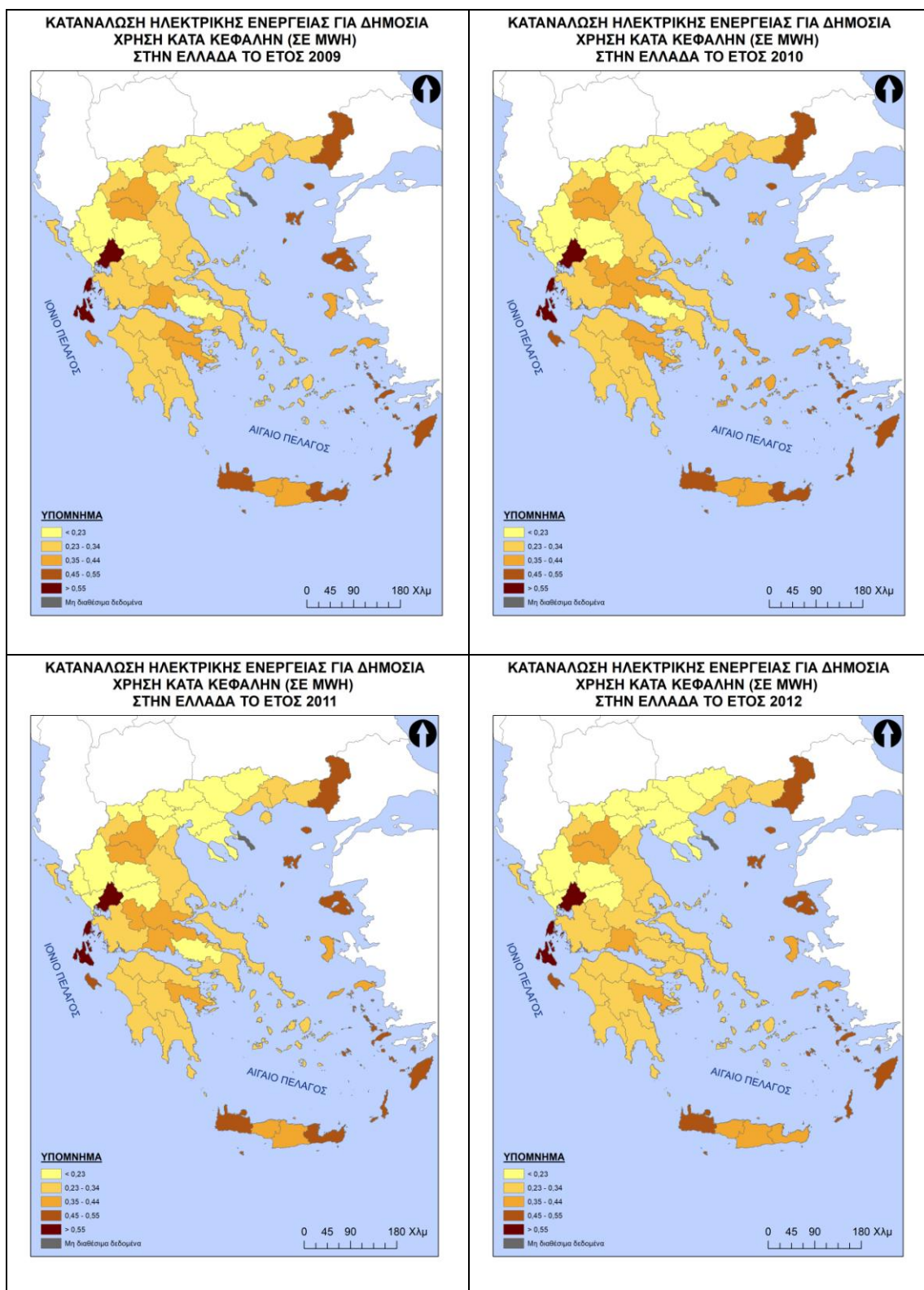
Χάρτης 59,60,61 και 62: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση για τα έτη 2013-2016

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΗ
ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ (ΣΕ ΜWΗ)
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017**

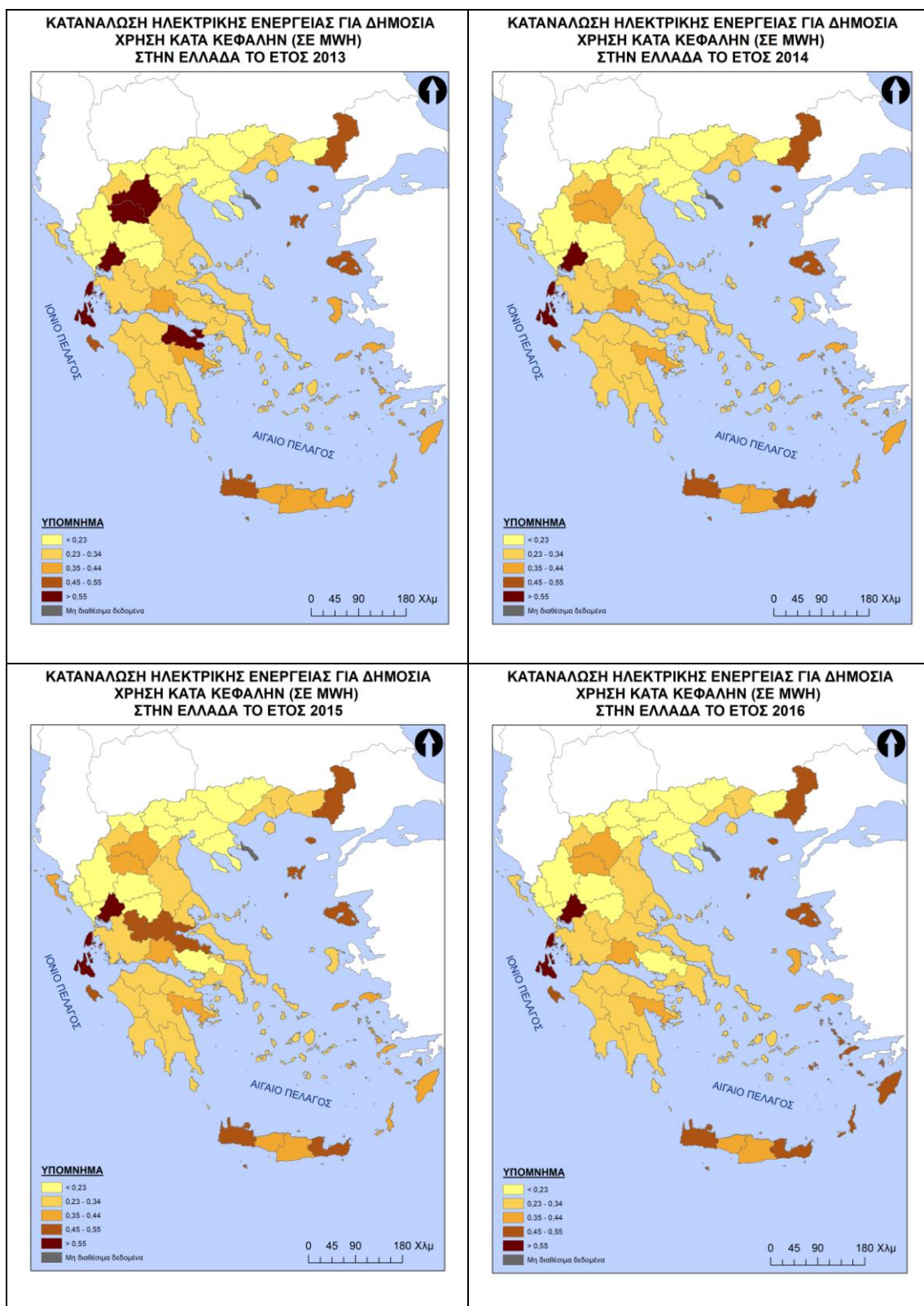


Χάρτης 63: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση για το έτος 2017

Σύμφωνα με τους Χάρτες 55-63, παρατηρείται ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για γεωργική χρήση μειώνεται διαχρονικά στην πλειοψηφία των νομών της χώρας. Παρόλα αυτά υπάρχουν νομοί όπως για παράδειγμα η Βοιωτία η Λάρισα, η Μεσσηνία και η Αργολίδα που αντέχουν στις πιέσεις, κάτι το οποίο καταδεικνύει την επιρροή και τη συμμετοχή του πρωτογενούς τομέα παραγωγής στην οικονομική δραστηριότητα των νομών αυτών.

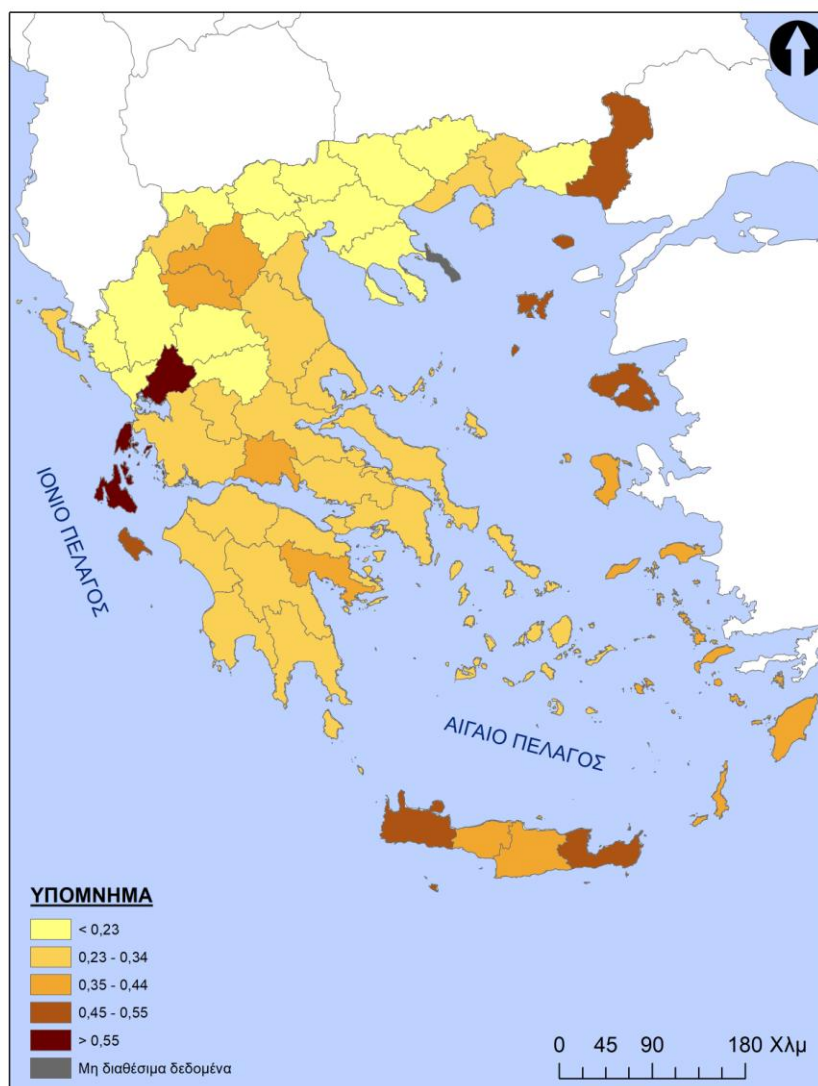


Χάρτης 64,65,66 και 67: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημόσια χρήση για τα έτη 2009-2012



Χάρτης 68,69,70 και 71: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημόσια χρήση για τα έτη 2013-2016

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΔΗΜΟΣΙΑ
ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΚΕΦΑΛΗΝ (ΣΕ ΜWΗ)
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017**



Χάρτης 72: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημόσια χρήση για το έτος 2017

Σύμφωνα με τους Χάρτες 64-72, παρατηρείται ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για δημόσια χρήση παραμένει σε σταθερά επίπεδα και δεν ακολουθεί των πτωτική τάση των άλλων χρήσεων. Σταθερά υψηλές καταναλώσεις παρατηρούνται στους νομούς Λευκάδας, Άρτας και Κεφαλονιάς, ενώ παράλληλα οι νομοί της Κρήτης, ο νομός Λέσβου και ο νομός Έβρου παρουσιάζουν και αυτοί σε μικρότερο βαθμό σταθερά υψηλές καταναλώσεις.

6. Συμπεράσματα

Η κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών είναι πολύ σημαντική για την οικονομία μιας χώρας και για την παγκόσμια οικονομία γενικότερα. Η εξέλιξη της κατανάλωσης, η οποία σχετίζεται άμεσα με την αγοραστική δύναμη των ανθρώπων είναι ένας αξιόπιστος δείκτης ευημερίας. Η ενέργεια είναι ένα είδος πρώτης ανάγκης καθώς χρησιμοποιείται άρρηκτα στην καθημερινότητα των ανθρώπων για μετακινήσεις, για θέρμανση, για φωτισμό και για τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών, οι οποίες αποτελούν απαραίτητα εργαλεία στους χώρους εργασίας και κατοικίας. Στη χώρα μας η οικονομική κρίση και οι συνθήκες που αυτή διαμόρφωσε οδήγησαν σε μεγάλη μείωση εισοδημάτων, αλλά και στην άνοδο των τιμών αγοράς αγαθών και υπηρεσιών εξαιτίας των επιπρόσθετων φόρων που θεσμοθέτησαν οι κυβερνήσεις μετά το 2009 προκειμένου να επιτύχουν τους δημοσιονομικούς στόχους που είχαν συμφωνηθεί στα πλαίσια των μνημονίων. Ειδικότερα, στη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα που αφορούν την κατά κεφαλήν κατανάλωση υγρών καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση για καθένα από τους νομούς της Ελλάδας. Αρχικά όσον αφορά τα υγρά καύσιμα η περίοδος ανάλυσης ήταν για τα έτη 2008-2016. Μέχρι το 2009 υπάρχει αύξηση του δείκτη κατανάλωσης και μετά μείωση μέχρι το 2014, το οποίο οφείλεται στην αύξηση του ειδικού φόρου κατανάλωσης των καυσίμων καθώς και στη διεθνή άνοδο των τιμών του βαρελιού πετρελαίου μέχρι το 2012. Το 2015 παρατηρείται μια αύξηση του δείκτη λόγω της προσωρινής μείωσης του ειδικού φόρου κατανάλωσης των καυσίμων συνεπικουρούμενη από την πτώση της τιμής του βαρελιού. Τέλος, το 2016 υπάρχει πάλι μείωση του δείκτη λόγω της νέας αύξησης του ειδικού φόρου κατανάλωσης σε συνδυασμό με την άνοδο του ΦΠΑ από 23 σε 24%. Η νέα αύξηση του ΕΦΚ που ισχύει από 1^η Ιανουαρίου 2017 σε συνδυασμό με την άνοδο των τιμών του βαρελιού, μας οδηγούν στην αναμονή περαιτέρω μειώσεων για τα έτη 2017 και 2018. Εκτός, από τους φόρους που επεβλήθησαν πολύ σημαντικό ρόλο όπως προαναφέρθηκε διαδραματίζει και η μείωση των εισοδημάτων των πολιτών.

Όσον αφορά των δείκτη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται αφορούν τα έτη 2009-2017 διαφέρουν ανά χρήση. Συγκεκριμένα, στην οικιακή χρήση υπάρχει μείωση μέχρι το 2012, στη συνέχεια η

κατά κεφαλήν κατανάλωση μειώνεται μέχρι το 2014. Το 2015 παρατηρείται αύξηση της οικιακής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω της αύξησης στη χρήση ηλεκτρικών μέσων θέρμανσης, καθώς οι επιβληθέντες φόροι στο πετρέλαιο θέρμανσης κατέστησαν την αγορά επαρκούς ποσότητας για την ετήσια κάλυψη των αναγκών θέρμανσης ενός νοικοκυριού αδύνατη. Επειδή, όμως και το απαιτούμενο κόστος για επαρκή θέρμανση μέσω της ηλεκτρικής αποδείχθηκε ότι είναι υψηλό το 2016 παρατηρείται νέα μείωση σε αντίθεση με το 2017 που υπάρχει μια αυξητική τάση. Στην εμπορική, βιομηχανική και γεωργική χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει μια διαχρονική μείωση στις καταναλώσεις αλλά οι νομοί που στηρίζονται οικονομικά σε κάποιον από τους τρεις αυτούς τομείς ή έχουν επιχειρήσεις-εγκαταστάσεις που εδράζονται στο εσωτερικό τους δείχνουν να μην επηρεάζονται σημαντικά στις καταναλώσεις. Τέλος, στην κατά κεφαλήν κατανάλωση για δημόσια χρήση παρατηρείται μια σταθερότητα ή μικρή μείωση της κατανάλωσης και δεν σχετίζεται η εξέλιξη με τις άλλες χρήσεις που αναλύσαμε παραπάνω. Αυτό θεωρείται λογικό καθώς οι ανάγκες του κράτους και των υπηρεσιών-παροχών που τη διέπουν είναι σταθερές και δε μεταβάλλονται σημαντικά με την πάροδο των ετών. Κλείνοντας, παρατηρούμε ότι η κατανάλωση ενέργειας μειώνεται ακολουθώντας και άλλα είδη πρώτης ανάγκης, όπως έχουν καταδείξει άλλες έρευνες. Η ενεργειακή φτώχεια έχει μπει σαν όρος στην καθημερινότητα μας και το κράτος οφείλει να λάβει δραστικά μέτρα προκειμένου να μην εξαπλωθεί αυτό το φαινόμενο και να μπορούν οι πολίτες να καλύπτουν επαρκώς τις βασικές ενεργειακές ανάγκες τους. Εκτός, από οικονομικό το φαινόμενο αυτό έχει λάβει τεράστιες κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις, εξαιτίας των προβλημάτων που έχει προκαλέσει. Η συγκεκριμένη έρευνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αφετηρία για περαιτέρω αναλύσεις και εμβυθύνσεις καθώς και ο εμπλουτισμός της με νέα δεδομένα θα μπορεί να μας οδηγήσει σε ασφαλέστερα και πιο ακριβή αποτελέσματα.

7. Βιβλιογραφία

- Atsalis A., Mirasgedis S., Tourkolias C., Diakoulaki D., (2016), Fuel poverty in Greece: Quantitative analysis and implications for policy, *Energy and Buildings* vol: 131 pp: 87-98
- Bailey G.T.(1994), *A Review of Statistical Spatial Analysis in Geographical information Systems*.
- Burrough, P. A., (1983), *Multi-scale Sources of Spatial Variation in Soil*, *Journal of Soil Science*, Vol. 34, pp. 577-620.
- Burrough, P. A., and Rachael, A., Mc Donnel, (1998), *Principles of Geographical Information Systems*, University Press, Oxford, p. 124.
- Cliff A. and Ord J.K.(1981), *Spatial Processes: Models and Application*, London: Pion.
- Dagoumas A., Kitsios F., (2014), Assessing the impact of the economic crisis on energy poverty in Greece, *Sustainable Cities and Society*, vol: 13 pp: 267-278
- Froemelt A., Hellweg S., (2017), Assessing Space Heating Demand on a Regional Level: Evaluation of a Bottom-Up Model in the Scope of a Case Study, *Journal of Industrial Ecology*, vol: 21 (2) pp: 332-343
- Fuchs D., Lorek S., (2005), Sustainable consumption governance: A history of promises and failures, *Journal of Consumer Policy*, vol: 28 (3) pp: 261-288
- Goodchild M. (1987), *Introduction to Spatial Autocorrelation, Concepts and Techniques in Modern Geography*, No 47, Norwich: Geo Abstracts.
- Guerra Santin O., Itard L., Visscher H., (2009), The effect of occupancy and building characteristics on energy use for space and water heating in Dutch residential stock, *Energy and Buildings*, vol: 41 (11) pp: 1223-1232
- Haining R. (1994), *Designing Spatial Data Analysis Modules for Geographical Information Systems*, In P. Forthingham and P. Rogerson (editions), *Spatial Analysis and GIS*. Hong Kong: Taylor and Fransis, pp. 45-51.
- Howie P., Atakhanova Z., (2017), Household Coal Demand in Rural Kazakhstan: Subsidies, Efficiency, and Alternatives, *Energy and Policy Research* vol: 4 (1) pp:55-64

Johnston R.J.(1986), *Philosophy and Human Geography*, 2nd edition, London: Edward Arnold.

Kalogirou, S. (2015). lctools: Local Correlation, Spatial Inequalities and other tools. Retrieved from <http://cran.r-project.org/web/packages/lctools/index.html>

Liao H., Chang T., (2002), Space-heating and water-heating energy demands of the aged in the US, *Energy Economics*, vol: 24 (3) pp: 267-284

M . D . Bentley , and B . de Leeuw , (2003), SUSTAINABLE CONSUMPTION INDICATORS pp: 1-39

Meenakshi Sharma and Leela Rani, (2014), Environmentally Sustainable Consumption: A Review and Agenda for Future Research, *Global Journal of Finance and Management*. ISSN 0975-6477 Volume 6, Number 4 , pp. 367-374

Meier H., Rehdanz K., (2010), Determinants of residential space heating expenditures in Great Britain, *Energy Economics*, vol: 32 (5) pp: 949-959

Michelsen C., Madlener R., (2012), Homeowners' preferences for adopting innovative residential heating systems: A discrete choice analysis for Germany, *Energy Economics*, vol: 34 (5) pp: 1271-1283

Michelsen C., Madlener R., (2013), Motivational factors influencing the homeowners' decisions between residential heating systems: An empirical analysis for Germany, *Energy Policy*, vol: 57 pp: 221-233

Moran P. (1948), The Interpretation of Statistical Maps, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, Vol. 10, pp. 245-251.

Morton C., Wilson C., Anable J., (2018), The diffusion of domestic energy efficiency policies: A spatial perspective, *Energy Policy*, vol: 114 pp: 77-88

Papada L., Kaliampakos D., (2016), Measuring energy poverty in Greece, *Energy Policy* vol: 94 pp: 157-165

Santamouris M., Paravantis J., Founda D., Kolokotsa D., Michalakakou P., Papadopoulos A., Kontoulis N., Tzavali A., Stigka E., Ioannidis Z., Mehilli A., Matthiessen A., Servou E., (2013), Financial crisis and energy consumption: A household survey in Greece, *Energy and Buildings*, vol: 65 pp: 477-487

Sardianou, E. (2007), "Estimating Energy Conservation Patterns of Greek Households", *Energy Policy*, Vol.35 (7), pp. 3778-3791.

Sardianou, E. (2008), “Estimating Space Heating Determinants. An Analysis of Greek Households”, *Energy and Buildings*, Vol. 40 (6), pp. 1084- 1093.

Sofia-Natalia Boemi & Agis M. Papadopoulos, (2017), Monitoring energy poverty in Northern Greece: the energy poverty phenomenon, *International Journal of Sustainable Energy*, DOI: [10.1080/14786451.2017.1304939](https://doi.org/10.1080/14786451.2017.1304939)

Tobler, W. R. (1970), A computer movie simulating urban growth in the Detroit region, *Economic Geography*, 46(2): 234-240.

Wolff F., Schönherr N., (2011), The Impact Evaluation of Sustainable Consumption Policy Instruments, *Journal of Consumer Policy*, vol: 34 (1) pp: 43-66

Zhou H., Lin B., Qi J., Zheng L., Zhang Z., (2018), Analysis of correlation between actual heating energy consumption and building physics, heating system, and room position using data mining approach, *Energy and Buildings*, [Vol. 166](#), Pages 73-82

Αστάρας Θ. και Οικονομίδης Δ., 2004: Εργαστηριακές σημειώσεις στο μάθημα : Ψηφιακή Χαρτογραφία και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.) Τεύχος 1 ArcGIS. Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο, Θεσσαλονίκη, σελ.38.

Κανάρογλου Π., Σουλακέλλης Ν., Μπαλούρδος Δ. (2001), Χωρική Στατιστική και γεωγραφικές ανισότητες της γήρανσης στην Ελλάδα, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Συνέδριο: Οι χωρικές διαστάσεις των δημογραφικών φαινομένων, Βόλος.

Καρτάλης Κ. (2006), Αρχές και Εφαρμογές Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης, Αθήνα, Εκδόσεις Γκιούρδας.

Κουτσόπουλος Κ. (2012), Παρουσιάσεις μαθήματος ‘Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Περιβάλλον’, ΕΜΠ, Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, ΔΠΜΣ Περιβάλλον και Ανάπτυξη.

Κουτσόπουλος, Κ., (2005), Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου, Αθήνα, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Νάκος Β., Φιλιππακοπούλου Β.(1992) Θεματική Χαρτογραφία. Αθήνα, Σημειώσεις Μαθήματος, Τμήμα Αγρονόμων - Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ.

Χαλκιάς, Χ., (2007), ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ Ι (Συμπληρωματικές Σημειώσεις), Τμήμα Γεωγραφίας (Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο), Αθήνα.

