

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΡΙΣΚΟ ΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΦΤΩΧΕΙΑ

Καλογήρου Σταμάτης<sup>1,\*</sup>, Γιαουτζή Μαρία<sup>2</sup>, Μπίσκα Αναστασία<sup>3</sup>

1. Λέκτορας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας, Ελ. Βενιζέλου 70, Καλλιθέα - Αθήνα 17671, Τηλ. +30 210 9549163, Email: [skalo@hua.gr](mailto:skalo@hua.gr)

2. Καθηγήτρια, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων – Τοπογράφων Μηχανικών, Τμήμα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου 15780, Τηλ. +30 210 7722749, Email: [giaoutsi@central.ntua.gr](mailto:giaoutsi@central.ntua.gr)

3. Υποψήφια Διδάκτορας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων – Τοπογράφων Μηχανικών, Τμήμα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου 15780, Τηλ. +30 210 7722756, Email: [abiska@survey.ntua.gr](mailto:abiska@survey.ntua.gr)

### Περίληψη

Στο άρθρο αυτό παρουσιάζεται μια πρόσφατη προσπάθεια μελέτης των επιπτώσεων από την αύξηση των τιμών της ενέργειας στην αναπτυξιακή δυναμική των περιφερειών της Ευρώπης που έγινε στα πλαίσια του προγράμματος ESPON- ReRisk (Regions at Risk of Energy Poverty). Ο στόχος του προγράμματος ReRisk, είναι ο καθορισμός των περισσότερο ευάλωτων αναπτυξιακά περιφερειών της Ευρώπης. Για τη διερεύνηση του αναπτυξιακού προφίλ των περιφερειών της Ευρώπης, πραγματοποιείται η ταξινόμηση των περιφερειών της Ευρώπης με βάση μια σειρά από κριτήρια που αφορούν το περιεχόμενο του στόχου του προγράμματος ReRisk. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τη μεθοδολογία που υιοθετήθηκε στο πρόγραμμα ReRisk για την ταξινόμηση των περιφερειών της Ευρώπης σε ομάδες με ομοιογενή χαρακτηριστικά έτσι ώστε η έμφαση στα πακέτα πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης να διαμορφώνεται με βάση τα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά της κάθε ομάδας.

## CLASSIFICATION OF EUROPEAN REGIONS UNDER THE RISK OF ENERGY POVERTY

Kalogirou Stamatis<sup>1,\*</sup>, Giaoutzi Maria<sup>2</sup>, Biska Anastasia<sup>3</sup>

1. Lecturer, Harokopion University, Dept. of Geography, 70, El. Venizelou Str., Kalithea - Athens 17671, Tel. +30 210 9549163, Email: [skalo@hua.gr](mailto:skalo@hua.gr)

2. Professor, National Technical University of Athens, School of Rural and Surveying Engineering,, Dept. of Geography and Regional Planning, 9, Iroon Politechniou Str., University Campus Zografou 15780, Tel.+30 210 7722749, Email: [giaoutsi@central.ntua.gr](mailto:giaoutsi@central.ntua.gr)

3. PhD Candidate, National Technical University of Athens, School of Rural and Surveying Engineering,, Dept. of Geography and Regional Planning, 9, Iroon Politechniou Str., University Campus Zografou 15780, Τηλ. 210 7722756, Email: [abiska@survey.ntua.gr](mailto:abiska@survey.ntua.gr)

### Abstract

This paper presents a recent attempt to study the impact of rising energy prices in the development dynamics of the Regions of Europe and refers to the project ESPON-ReRisk (Regions at Risk of Energy Poverty). The objective of ReRisk is the identification of the most vulnerable regions of Europe in terms of development in case of an oil crisis. In order to investigate the growth potential of the Regions of Europe we have classified these using indicators relating to the context and the aims of the ReRisk project. This paper presents the methodology adopted in the ReRisk project for classifying regions of Europe into homogenous groups so that the emphasis on packages of European Union policy to emerge based on the development characteristics and growth potential of each group.

**Λέξεις κλειδιά:** ταξινόμηση, ΓΣΠ, χωρική ανάλυση, χωρικές ανισότητες, ενεργειακή φτώχεια  
**Key words:** classification, GIS, spatial analysis, spatial inequalities, energy poverty

## 1. Εισαγωγή

Ο στόχος του προγράμματος ESPON-ReRisk (Regions at Risk of Energy Poverty) είναι η μελέτη των επιπτώσεων από την αύξηση των τιμών της ενέργειας στις περιφέρειες της Ευρώπης και ο καθορισμός των περιφερειών που έχουν μικρότερες αναπτυξιακές δυνατότητες. Πιο συγκεκριμένα, το πρόγραμμα RERISK αποβλέπει στον καθορισμό των περιφερειών που η παραγωγική τους βάση και σαν συνέπεια η αναπτυξιακή τους προοπτική εμφανίζεται να απειλείται από την προοπτική της αύξησης των τιμών της ενέργειας. Το ReRisk, υιοθετεί μια μεθοδολογία τριών σταδίων στο πρώτο από τα οποία ταξινομεί τις περιφέρειες της Ευρώπης, μέσα από μια σειρά από κριτήρια που εκφράζουν τους στόχους του, στη συνέχεια δομεί μελλοντικά σενάρια προοπτικής των επί μέρους τύπων περιφερειών και στο τελικό στάδιο μελετά την καταλληλότητα μιας σειράς από πακέτα πολιτικής για την ενίσχυση της κοινωνικοοικονομικής βάσης των περιφερειών αυτών.

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην παρουσίαση της μεθοδολογίας ταξινόμησης που υιοθετήθηκε στο πρόγραμμα ReRisk, έτσι ώστε η έμφαση στα πακέτα πολιτικής να διαμορφώνεται με βάση τα αναπτυξιακά χαρακτηριστικά της κάθε ομάδας. Η ταξινόμηση αυτή υποδηλώνει τη διαδικασία καθορισμού ομοιογενών ομάδων με βάση κάποιους δείκτες. Σκοπός της ταξινόμησης των περιφερειών της Ευρώπης είναι να καταστεί δυνατή η εξέταση των χαρακτηριστικών ενός αριθμού ομάδων περιφερειών οι οποίες θα μπορούν να αναγνωστούν και να διαχειριστούν ευκολότερα.

Στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται οι προς ταξινόμηση οντότητες στα πλαίσια του προγράμματος ReRisk, οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στην ταξινόμηση καθώς και οι πηγές τους. Στο δεύτερο μέρος ακολουθεί η μεθοδολογία ταξινόμησης. Παρουσιάζονται τα στάδια που ακολουθήθηκαν στη συγκεκριμένη εφαρμογή, για τον καθορισμό των ομάδων/τύπων που υιοθετούνται. Στο τρίτο μέρος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ταξινόμησης στα πλαίσια του προγράμματος ReRisk, ενώ στο τέταρτο μέρος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που αφορούν τα αποτελέσματα της ταξινόμησης.

## 2. Δεδομένα

Η ταξινόμηση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος ReRisk αφορά την τυπολόγηση των 287 Περιφερειών της Ευρώπης. Τα δεδομένα αναφέρονται χωρικά στο επίπεδο διοικητικής διαίρεσης των χωρών της Ευρώπης NUTS II όπως αυτό διαμορφώνεται το 2006. Τα αρχικά δεδομένα περιελάμβαναν δεκάδες μεταβλητές οι οποίες εμπίπτουν στις κατηγορίες: (α) κλιματικά δεδομένα, (β) οικονομική δομή, (γ) ενεργειακή εξάρτηση στον τομέα των μεταφορών, (δ) κοινωνική διάσταση, (ε) ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, (στ) φυσικά χαρακτηριστικά (μέγεθος / επιφάνεια περιφερειών) όπως φαίνεται στην πρώτη στήλη του Πίνακα 1. Οι περισσότερες μεταβλητές αφορούν μετρήσεις δεδομένων το έτος 2005 ενώ τα κλιματικά δεδομένα αφορούν μέσες ετήσιες και μηνιαίες τιμές για την περίοδο 1994 – 2008. Σε κάποιες άλλες μεταβλητές που δε παρουσιάζονται εδώ (όπως η μέση ηλικία αυτοκινήτων) τα δεδομένα μπορεί να αφορούν διαφορετικά έτη για κάθε χώρα. Σε γενικές γραμμές όλα τα δεδομένα αφορούν τα μέσα της δεκαετίας του 2000.

Κύρια πηγή των δεδομένων είναι η Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (Eurostat 2007, 2009, 2010) και την Ευρωπαϊκή Διεύθυνση Περιφερειακής Ανάπτυξης (DG Regio, 2008). Πηγή των κλιματικών δεδομένων είναι το Κέντρο Κοινών Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (JRC - European Commission). Τα δεδομένα που αφορούν την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές προέρχονται από τη Μονάδα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας του Κέντρου Κοινών Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (JRC Renewable Energies Unit European Commission) και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Ερευνών για την Ατμοσφαιρική και Κλιματική αλλαγή (European Topic Centre on Air and Climate Change - ETC/ACC). Τέλος, υπάρχουν μεταβλητές που προέκυψαν από προηγούμενα έργα ESPON.

## 3. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία ταξινόμησης που εφαρμόστηκε στα πλαίσια του προγράμματος ReRisk που παρουσιάζεται στο παρόν άρθρο περιλαμβάνει μια σειρά από διαδοχικά βήματα το διάγραμμα

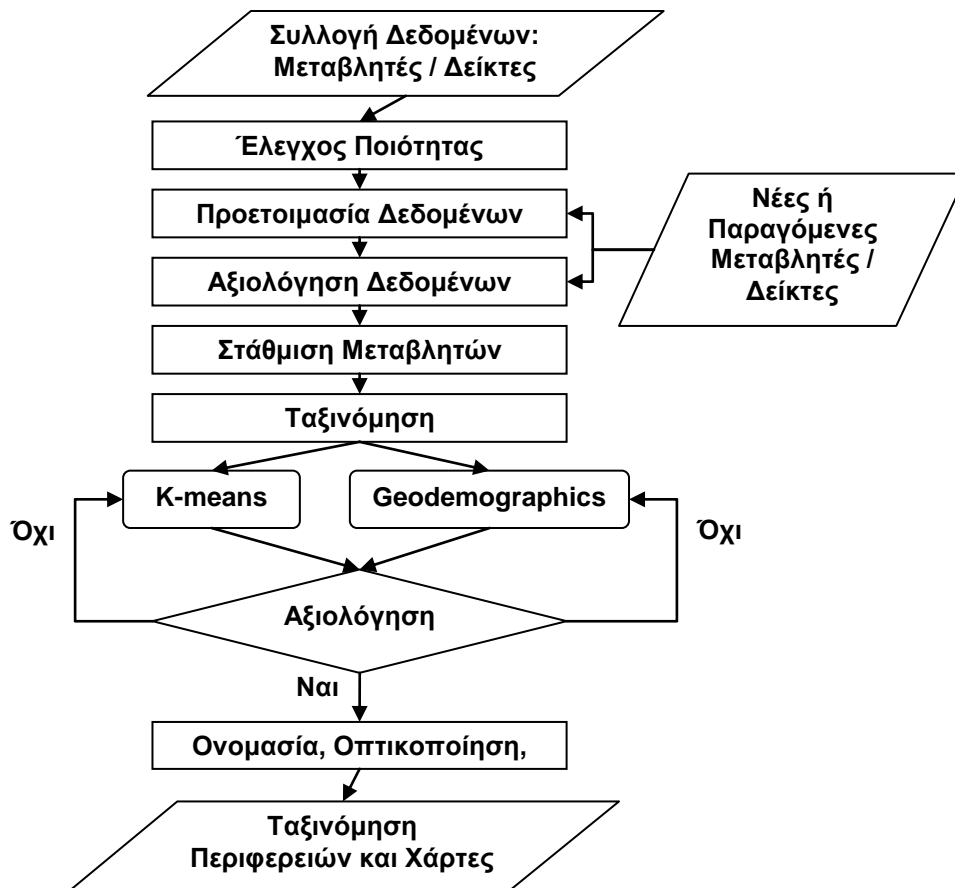
ροής των οποίων παρουσιάζεται στο Σχήμα 1 που ακολουθεί. Η τεχνική ταξινόμησης που ακολουθήθηκε στο τελικό στάδιο είναι η k-means (Hartigan, 1975).

### 3.1 Επεξεργασία Δεδομένων

Στο αρχικό στάδιο γίνεται η συλλογή δεδομένων και ο έλεγχος της ποιότητάς τους όπως η αδυναμία εξεύρεσης τιμών για κάποιες μεταβλητές, ο λανθασμένος τύπος δεδομένων, τα πιθανά σφάλματα μέτρησης και οι πηγές δεδομένων. Ακολούθως, τα δεδομένα προετοιμάζονται για να μπορούν να εισαχθούν σε αλγόριθμο ομαδοποίησης με βάση τις προδιαγραφές για τη μορφή και τον τύπο δεδομένων που απαιτούνται από τον αλγόριθμο αυτό.

### 3.2 Αξιολόγηση Δεδομένων

Στο δεύτερο στάδιο γίνεται εξερευνητική ανάλυση των δεδομένων με τη βοήθεια της περιγραφικής στατιστικής. Οι διαθέσιμες μεταβλητές εξετάζονται ως προς την καταλληλότητά τους ώστε να συμπεριληφθούν ή όχι στην ταξινόμηση και συγκεκριμένα για: (α) μικρό μέγεθος ή λίγες παρατηρήσεις, (β) ισχυρή συσχέτιση με άλλη μεταβλητή, (γ) ύπαρξη ακραίων τιμών και (δ) πολύ ασύμμετρη κατανομή (much skewed). Αν διαπιστωθεί κάποιο από τα παραπάνω προβλήματα σε κάποια μεταβλητή, θα πρέπει να αντιμετωπιστεί είτε με περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων είτε με αποκλεισμό της μεταβλητής (εκτός και αν παρέχει πολύτιμες πληροφορίες).



Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής σταδίων μεθοδολογίας ταξινόμησης περιφερειών στο πρόγραμμα ReRisk (Kalogirou, 2009)

### 3.3 Στάθμιση Μεταβλητών

Σε κάθε περίπτωση ομαδοποίησης είναι αναμενόμενο ότι κάθε μεταβλητή δεν θα έχει την ίδια επιρροή στη διαδικασία της ομαδοποίησης. Με βάση τη θεωρία (όπως Milligan and Cooper, 1988) αλλά και την ουσία του ερευνητικού ερωτήματος που έχει τεθεί για να απαντήσει η ομαδοποίηση, κάποια κριτήρια θα πρέπει να σταθμιστούν με μεγαλύτερα βάρη σε σχέση με κάποια άλλα. Η

στάθμιση των μεταβλητών βοηθά επίσης στην αντιμετώπιση προβλημάτων ποιότητας δεδομένων δίδοντας μικρό βάρος σε μεταβλητές χαμηλής ποιότητας.

### 3.4 Αλγόριθμος Ταξινόμησης

Η φιλοσοφία της ταξινόμησης βασίζεται στο ότι υπάρχουν ομάδες ομοειδών οντοτήτων που μπορεί να μελετηθούν ενιαία, κάνοντας πάντα τις απαραίτητες υποθέσεις. Ανάλογα με το σκοπό της κάθε μελέτης, είναι δυνατόν να εφαρμοστούν πολλές και διαφορετικές μέθοδοι ταξινόμησης. Ο σκοπός της κάθε διαδικασίας ταξινόμησης είναι να δώσει το πλέον κατάλληλο σύνολο ομάδων για τις ανάγκες της συγκεκριμένης μελέτης. Πρωτίστως βέβαια θα πρέπει να καθοριστούν τα κριτήρια που θα ληφθούν υπ' όψιν για την εν λόγω ταξινόμηση και ακολούθως η τοποθέτηση των οντοτήτων σε ομάδες (Johnson, 1976).

Για την εφαρμογή της μεθόδου ταξινόμησης υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες αλγορίθμων:

- *Sterwise, top-down methods*: στην κατηγορία αυτή ο αλγόριθμος εξετάζει όλους τους πιθανούς συνδυασμούς χωρικών οντοτήτων σε ομάδες και συγκλίνει σε έναν σταθερό αριθμό ομάδων οι οποίες ακολούθως ερμηνεύονται.
- *Iterative location – reallocation methods*: όπου ο αριθμός των ομάδων έχει οριστεί εκ των προτέρων και ο αλγόριθμος κατανέμει όλες τις χωρικές οντότητες εξασφαλίζοντας ότι η διακύμανση εντός μιας ομάδας ελαχιστοποιείται.

Ο πιο διαδεδομένος αλγόριθμος της δεύτερης κατηγορίας αφορά την τεχνική ταξινόμησης *k-means* (Hartigan, 1975), ο οποίος και χρησιμοποιήθηκε για την ταξινόμηση των Ευρωπαϊκών περιφερειών του RERISK (Kalogirou, 2009) που παρουσιάζονται σε αυτό το άρθρο.

Ο αλγόριθμος ταξινόμησης *k-means* προσπαθεί να δημιουργήσει σχετικά ομοιογενείς ομάδες περιφερειών με βάση τα χαρακτηριστικά που περιλαμβάνουν οι επιλεγμένες μεταβλητές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Ο αλγόριθμος προσπαθεί να δημιουργήσει ομάδες που διαφέρουν μεταξύ τους. Από την πληθώρα τεχνικών ταξινόμησης που παρουσιάζονται στη ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία (όπως Καμαριανάκης και Πραστάκος 2001, Καμαριανάκης και Κοντός 2004, Barbakh et al. 2009, Batagelj et al. 2006, Harris et al. 2005) η τεχνική ταξινόμησης *k-means* επιλέχθηκε επειδή μπορεί με εύκολο, γρήγορο και κατανοητό τρόπο να δημιουργήσει ομάδες περιφερειών που μπορούν να περιγραφούν και να χαρτογραφηθούν (Kalogirou, 2003). Είναι μια αρκετά διαδεδομένη τεχνική που υποστηρίζεται από τα περισσότερα εμπορικά και ανοιχτά λογισμικά στατιστικής και χωρικής ανάλυσης και έχει πολλές εφαρμογές στη σύγχρονη βιβλιογραφία ταξινόμησης (όπως για παράδειγμα Vickers and Rees, 2007) και γεωδημογραφικών συστημάτων (Harris et al., 2005). Περισσότερες λεπτομέρειες για τον αλγόριθμο παρουσιάζονται από τον Hartigan και άλλους (Hartigan, 1975, Hartigan and Wong, 1979, Everitt et al., 2001).

### 3.5 Οπτικοποίηση των Αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα της τυπολόγησης παρουσιάζονται με γραφήματα (κέντρα των τιμών των μεταβλητών για κάθε ομάδα) και με χαρτογράφηση των ομάδων στις οποίες εντάσσονται οι περιφέρειες με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

### 3.6 Στάδια Ταξινόμησης στο πρόγραμμα ReRisk

Στο πρώτο στάδιο εξετάστηκαν συνολικά είκοσι μεταβλητές. Στο δεύτερο στάδιο η κάθε μεταβλητή εξετάστηκε ως προς τον αριθμό των παρατηρήσεων και την ύπαρξη ακραίων τιμών σε αυτήν. Ακολούθως εξετάστηκαν όλες οι μεταβλητές ως προς το βαθμό συσχέτισής τους και την κατανομή τους (ώστε να αποφευχθεί μια πολύ ασύμμετρη κατανομή). Μετά την αξιολόγηση της καταλληλότητας του συνόλου των διαθέσιμων μεταβλητών και λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια της ταξινόμησης *k-means*, επιλέχθηκαν συνολικά εννέα μεταβλητές σε πέντε ομάδες όπως φαίνεται στην πρώτη στήλη του Πίνακα 1. Οι μεταβλητές αυτές θεωρήθηκαν κατάλληλες για την ταξινόμηση των περιφερειών.

Στο τρίτο στάδιο οι τιμές των μεταβλητών κανονικοποιήθηκαν. Υπολογίστηκε το *q-score* (Milligan and Cooper, 1988) για κάθε τιμή κάθε μεταβλητής. Τα *q-scores* ακολούθως πολλαπλασιάστηκαν με τα ανάλογα βάρη (δεύτερη στήλη του Πίνακα 1) και προέκυψαν οι τελικές μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στην ταξινόμηση.

Ο τύπος για τον υπολογισμό του  $q_i$  score (το  $Z_6$  που προτείνονται από τους Milligan και Cooper) για την  $x_i$  τιμή μιας μεταβλητής  $X$  είναι:

$$q_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^N x_i}$$

Το q-score διασφαλίζει ότι οι μεταβλητές θα έχουν ίση επιρροή στην ομαδοποίηση ανεξάρτητα από την κλίμακα των δεδομένων. Αυτό επιτρέπει την εύκολη χρήση συντελεστών στάθμισης (βαρών) των μεταβλητών.

Η τελική επιλογή των μεταβλητών και η επιλογή των βαρών βασίστηκε τόσο στα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας του συνόλου των μεταβλητών που εκπονήθηκε από την ερευνητική ομάδα του προγράμματος, καθώς και στη γνώμη των ειδικών επιστημόνων του ενεργειακού τομέα οι οποίοι κλήθηκαν για το λόγο αυτό στο Workshop III του προγράμματος RERISK στο Μπιλμπάο τον Οκτώβριο του 2009 (Kalogirou, 2009). Οι 14 ειδικοί επιστήμονες με γνώσεις στην ενέργεια κλήθηκαν να δώσουν μια τιμή από 1 (λιγότερο κατάλληλη) ως 3 (περισσότερο κατάλληλη) σε κάθε μεταβλητή. Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τελικές μεταβλητές που αξιολογήθηκαν από τους ειδικούς και τα βάρη που προέκυψαν ως μέσος όρος της βαθμολόγησης των ειδικών ως προς την καταλληλότητα κάθε μεταβλητής για την ταξινόμηση των περιφερειών της Ευρώπης με βάση το ερευνητικό ερώτημα του προγράμματος ReRisk.

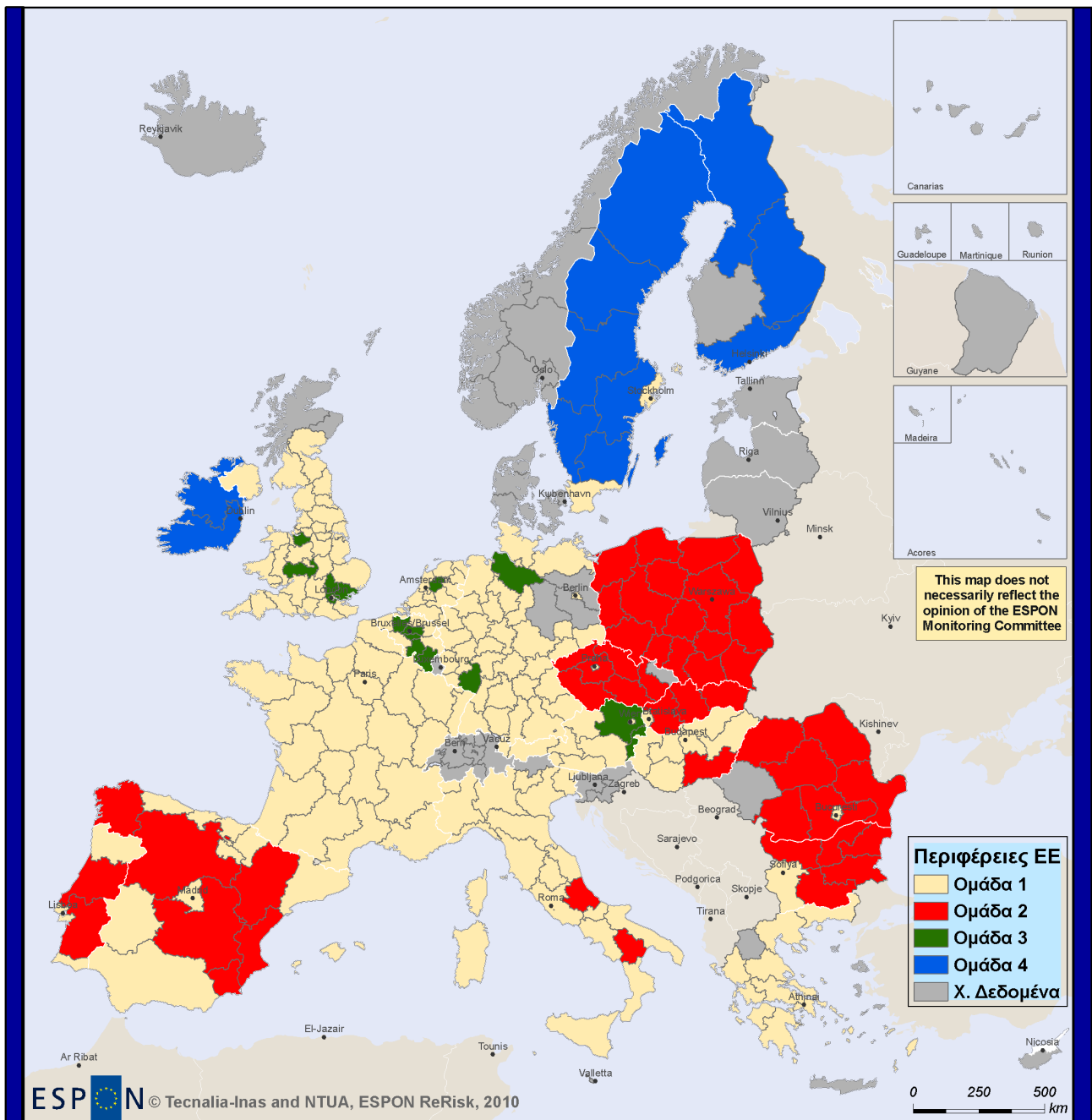
Πίνακας 1. Πίνακας μεταβλητών ταξινόμησης και συντελεστών στάθμισης (βάρη)

Μεταβλητή	Βάρος
<b>Κλιματικά Δεδομένα</b>	
Μέση μέγιστη θερμοκρασία Ιουλίου	1.86
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία Ιανουαρίου	2.00
<b>Οικονομική Δομή</b>	
Ποσοστό απασχόλησης σε βιομηχανίες με υψηλό κόστος ενέργειας	5.00
<b>Ενεργειακή εξάρτηση στον τομέα των μεταφορών</b>	
Κόστος καυσίμων μεταφοράς εμπορευμάτων	2.43
Ποσοστό πληθυσμού που μετακινείται σε άλλη περιοχή για λόγους εργασίας	2.21
<b>Κοινωνική Διάσταση</b>	
Δείκτης μακροχρόνιας ανεργίας	2.64
Κατά κεφαλήν διαθέσιμο εισόδημα στα νοικοκυριά	2.36
<b>Δυνητική Παραγωγή Ενέργειας από Α.Π.Ε.</b>	
Αιολικό δυναμικό (Αιολική ενέργεια)	1.86
Δυναμικό φωτοβολταϊκών συστημάτων	2.14

Στο τέταρτο στάδιο, πραγματοποιήθηκε η ταξινόμηση των περιφερειών χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο k-means και επιλέγοντας τέσσερις ομάδες περιφερειών. Από την ταξινόμηση αποκλείστηκαν 50 περιφέρειες στις οποίες έλλειπε μια τιμή σε έστω και μία από τις εννέα μεταβλητές. Στο πέμπτο στάδιο της ταξινόμησης υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά των μεταβλητών για κάθε ομάδα (Πίνακας 2) και χαρτογραφήθηκαν οι ομάδες με βάση το πρότυπο χαρτών του προγράμματος ESPON (Σχήμα 2).

Πίνακας 2. Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών ταξινόμησης συνολικά και ανά ομάδα

Μεταβλητές	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Μέσος
Μέση μέγιστη θερμοκρασία Ιουλίου	31.61	33.70	30.46	26.17	31.70
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία Ιανουαρίου	-6.81	-11.80	-6.81	-17.59	-8.30
Ποσοστό απασχόλησης σε βιομηχανίες με υψηλό κόστος ενέργειας	4.22	5.28	3.60	6.14	4.48
Κόστος καυσίμων μεταφοράς εμπορευμάτων	1.91	5.23	1.73	2.37	2.58
Ποσοστό πληθυσμού που μετακινείται σε άλλη περιοχή για λόγους εργασίας	8.48	3.54	48.70	3.67	9.82
Δείκτης μακροχρόνιας ανεργίας	38.19	48.44	36.51	18.75	39.22
Κατά κεφαλήν διαθέσιμο εισόδημα στα νοικοκυριά	14974.32	7144.57	16917.15	12631.45	13435.81
Αιολικό δυναμικό (Αιολική ενέργεια)	90759.83	153859.09	65568.82	843163.27	136600.50
Δυναμικό φωτοβολταϊκών συστημάτων	989.98	1041.70	857.19	833.83	984.58
<b>Αριθμός περιφερειών</b>	<b>164</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>237</b>



EUROPEAN UNION  
Part-financed by the European Regional Development Fund  
INVESTING IN YOUR FUTURE

Regional level: NUTS 2  
Source: NTUA processing, 2010  
Origin of data: ESPON, 2009

© EuroGeographics Association for administrative boundaries

Σχήμα 2. Αποτελέσματα ταξινόμησης των Περιφερειών της Ευρώπης σε τέσσερις ομάδες

#### 4. Αποτελέσματα

Στην ταξινόμηση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος RERISK και η οποία αφορά στην τυπολόγηση των Περιφερειών της Ευρώπης σε επίπεδο διοικητικής διαίρεσης NUTS II επιλέχθηκαν τέσσερις ομάδες. Τα χωρικά πρότυπα των ομάδων αυτών παρουσιάζονται στο χάρτη του Σχήματος 2. Λόγω των αποτελεσμάτων της ταξινόμησης είναι δύσκολη η ονοματολογία κάθε ομάδας μιας δε ξεχωρίζει κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό. Η Ομάδα 1 περιλαμβάνει την πλειονότητα των Περιφερειών που συμμετείχαν στην ταξινόμηση. Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος ReRisk, η Ομάδα 1 διαιρέθηκε σε δύο υποομάδες με επαναταξινόμηση των περιφερειών της ομάδας αυτής χρησιμοποιώντας το ίδιο κριτήριο. Η επιλογή αυτή έγινε λόγω του μεγάλου αριθμού περιφερειών που ταξινομήθηκαν στην Ομάδα 1 κάτι όμως που δεν εξηγείται επαρκώς επιστημονικά και γι αυτόν τον λόγο τα σχετικά αποτελέσματα δεν παρουσιάζεται στον παρόν άρθρο.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των τεσσάρων αυτών διαφορετικών ομάδων με βάση τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των μεταβλητών της ομαδοποίησης είναι:

- Ομάδα 1: σε αυτή ανήκουν 164 Ευρωπαϊκές περιφέρειες που είναι σχεδόν τα τρία τέταρτα των ομαδοποιημένων περιφερειών. Η ομάδα αυτή αντιπροσωπεύει τη μέση περιφέρεια της Ευρώπης μιας και για την πλειονότητα των μεταβλητών ο μέσος όρος των τιμών για τις περιφέρειες της Ομάδας 1 είναι παραπλήσιος του μέσου όρου των τιμών για όλες της περιφέρειες της Ευρώπης. Παρουσιάζονται μικρές διαφορές στις μεταβλητές που αφορούν στο αιολικό δυναμικό, όπου φαίνονται χαμηλές οι δυνατότητες παραγωγής ενέργειας από τον άνεμο, το εισόδημα που είναι σχετικά υψηλότερο και την ενεργειακή εξάρτηση στον τομέα των μεταφορών η οποία είναι χαμηλότερη.
- Ομάδα 2: η ομάδα αυτή αποτελείται από περιφέρειες αρκετά ευάλωτες σε περίπτωση ενεργειακής κρίσης. Χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλά εισοδήματα και μεγάλη ενεργειακή εξάρτηση στον τομέα των μεταφορών και της θέρμανσης. Τα χαμηλά εισοδήματα σε συνδυασμό με τη υψηλή μακροχρόνια ανεργία συνθέτουν μια ομάδα λιγότερο αναπτυγμένων περιφερειών. Ωστόσο υπάρχουν μεγάλες δυνατότητας ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας από την εκμετάλλευση του μεγάλου δυναμικού για παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που θα μπορούσε να μειώσει και την εξάρτηση των τοπικών οικονομιών από ορυκτά καύσιμα. Οι περιφέρειες της ομάδας αυτής είναι κυρίως στην Ανατολική Ευρώπη, την Ισπανία και Νότια Ιταλία.
- Ομάδα 3: οι περιοχές που εντάσσονται στη συγκεκριμένη ομάδα είναι κυρίως περιφέρειες της κεντρικής Ευρώπης οι οποίες έχουν κατακτήσει ένα σημαντικό επίπεδο ανάπτυξης. Χαρακτηρίζονται από υψηλό εισόδημα, πολύ υψηλό ποσοστό μετακίνησης προς την εργασία, χαμηλότερη ικανότητα παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, χαμηλό ποσοστό απασχόλησης σε βιομηχανίες με υψηλό κόστος ενέργειας και χαμηλό κόστος καυσίμων μεταφοράς. Οι περιοχές αυτές έχουν σχετικά χαμηλή εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και οι κάτοικοί τους έχουν την οικονομική δυνατότητα να αντεπεξέλθουν σε πιθανή αύξηση της τιμής τους.
- Ομάδα 4: περιλαμβάνει μόλις 11 περιφέρειες που βρίσκονται στις Σκανδιναβική χερσόνησο χωρών και την Ιρλανδία. Η διαφορά των περιφερειών αυτών σε σχέση με τη μέση Περιφέρεια της Ευρώπης είναι ότι παρουσιάζουν αρκετά μικρότερες μέσες θερμοκρασίες Ιανουαρίου, πολύ μικρότερη μετακίνηση του πληθυσμού για λόγους εργασίας, μικρότερη δυναμικότητα στην παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα και τεράστια εν δυνάμει παραγωγή αιολικής ενέργειας. Η μεγαλύτερη ανάγκη για ενέργεια αφορά τη θέρμανση και ως εκ τούτου ενδέχεται να είναι μεγάλη η εξάρτηση από φυσικό αέριο.

Εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά των μεταβλητών των παραπάνω Ομάδων προκύπτει πως η πλέον ευάλωτη ομάδα περιφερειών σε περίπτωση ενεργειακής κρίσης (μεγάλη αύξηση της τιμής των ορυκτών καυσίμων) είναι η Ομάδα 2.

## 5. Συμπεράσματα

Στο άρθρο αυτό παρουσιάστηκαν η διαδικασία και τα αποτελέσματα της ταξινόμησης των περιφερειών της Ευρώπης σε τέσσερις ομάδες. Η ταξινόμηση αυτή των περιφερειών αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο στη μελέτη των επιπτώσεων από την αύξηση των τιμών της ενέργειας που παράγεται από ορυκτά καύσιμα στην αναπτυξιακή δυναμική των περιφερειών της Ευρώπης. Μπορεί να βοηθήσει τα κέντρα λήψης αποφάσεων να κατανοήσουν την εικόνα των Περιφερειών της Ευρώπης σε θέματα ανάπτυξης και ενεργειακής εξάρτησης ώστε να υποστηριχθεί η χάραξη των κατάλληλων πολιτικών δράσεων για τη θωράκισή τους σε μελλοντικές ενεργειακές κρίσεις.

Η εμπειρία της έρευνας στα πλαίσια του προγράμματος ReRisk έδειξε ότι τα αποτελέσματα της ταξινόμησης είναι ευαίσθητα σε αλλαγές των δεδομένων των μεταβλητών (Kalogirou 2009). Παρατηρείται επίσης ότι υπάρχουν περιφέρειες που είναι πολύ ανόμοιες μεταξύ τους με βάση συγκεκριμένους δείκτες, όπως η εν δυνάμει παραγωγή της αιολικής ενέργειας (Βόρεια Ευρώπη), οι μετακινήσεις προς την εργασία (Κεντρική Ευρώπη) και η κοινωνική διάσταση (Νότια και Ανατολική Ευρώπη) οι οποίες αλλάζουν ομάδα όταν αλλάζει το σύνολο μεταβλητών σε μια ταξινόμηση. Η

ταξινόμηση που παρουσιάζεται είναι μία από τις πολλές περιπτώσεις ταξινόμησης του ReRisk. Η συγκεκριμένη ταξινόμηση επιτρέπει την όσο το δυνατό καλύτερη εκτίμηση του κινδύνου της φτώχειας σε περίπτωση ενεργειακής κρίσης σε επίπεδο περιφερειών της Ευρώπης. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης ταξινόμησης, η ομάδα που αναμένεται να παρουσιάσει το μεγαλύτερο κίνδυνο ενεργειακής φτώχειας είναι η Ομάδα 2.

Ωστόσο, η ταξινόμηση που παρουσιάζεται στο παρόν άρθρο θα πρέπει να θεωρηθεί σαν εργαλείο για την κατανόηση των επιδόσεων και της αναπτυξιακής δυναμικής της κάθε περιοχής βάσει των διαφορετικών κριτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν και κυρίως αυτών που αφορούν την ενέργεια. Το είδος της έρευνας αυτής αποτελεί μια συνεχή διαδικασία. Μελλοντικές προσπάθειες ταξινόμησης θα πρέπει να συμπεριλάβουν περισσότερους δείκτες και μεγαλύτερη γεωγραφική λεπτομέρεια όπως για παράδειγμα το επίπεδο διοικητικών ορίων NUTS III της Ευρώπης. Η έρευνα αυτή θα μπορούσε να εφαρμοστεί στην Ελλάδα είτε σε επίπεδο νομών είτε σε επίπεδο δήμων Καλλικράτη σε συνέχεια παρόμοιων εργασιών που αφορούν κυρίως το γενικό κοινωνικοοικονομικό προφίλ των νομών και δήμων της Ελλάδας (όπως Καμαριανάκης και Κοντός, 2004).

## Βιβλιογραφία

- Καμαριανάκης Γ. και Κοντός Δ., 2004: Ταξινόμηση των δήμων της Ελλάδας σύμφωνα με τα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά τους όπως προκύπτουν από την Απογραφή του 2001, *Αειχώρος*, **3** (2): 154 – 171.
- Καμαριανάκης Γ. και Πραστάκος Π., 2001: "Ταξινόμηση των δήμων της Ελλάδας σύμφωνα με τα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά τους (Απογραφή 1991)", στο Κοτζαμάνης Β. και Β. Παππάς (επ.) *Οι Χωρικές Διαστάσεις των Δημογραφικών Φαινομένων*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 187 – 208.
- Barbakh W.A, Wu Y. and Fyfe C., 2009: *Non-Standard Parameter Adaptation for Exploratory Data Analysis*. Springer-Verlag, Berlin.
- Batagelj V., Bock H.-H., Ferligoj A., Žiberna A., 2006: *Data Science and Classification*. Springer-Verlag, Berlin.
- Beale E.M.L., 1969: *Cluster analysis*. Scientific Control Systems Ltd., London.
- DG Regio, 2008: *Regions 2020. An Assessment of Future Challenges for EU Regions*, [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/working/regions2020/pdf/regions2020\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/working/regions2020/pdf/regions2020_en.pdf)
- EUROSTAT, 2007: *Energy, Transport and Environment Indicators*. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-DK-07-001/EN/KS-DK-07-001-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-DK-07-001/EN/KS-DK-07-001-EN.PDF)
- EUROSTAT, 2009: *European Business: Facts and figures*. European Commission. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european\\_business/publications/facts\\_figures](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european_business/publications/facts_figures)
- EUROSTAT, 2010: *Statistics in Focus 38/2010* [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-SF-10-038/EN/KS-SF-10-038-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-10-038/EN/KS-SF-10-038-EN.PDF)
- Everitt B., 1974: *Cluster Analysis*. Hienemann, London.
- Everitt B. S., Landau S. and Leese M., 2001: *Cluster Analysis*, 4<sup>th</sup> edn. Arnold, London.
- Harris R., Sleight P., Webber R., 2005: *Geodemographics, GIS and Neighbourhood Targeting*. Wiley, London.
- Hartigan J.A., 1975: *Clustering Algorithms*. Wiley, New York.
- Hartigan J.A., and Wong, M.A., 1979: A K-means clustering algorithm, *Applied Statistics*, **28**, 100 – 108.
- Johnston R.J., 1976: *Classification in Geography*. Concepts and techniques in modern geography 6. Norwich.
- Kalogirou S., 2003: The Statistical Analysis and Modelling of Internal Migration Flows Within England And Wales, PhD Thesis. School of Geography, Politics and Sociology, University of Newcastle upon Tyne, UK.
- Kalogirou S., 2009: Updated Interim Report: Area Typologies – Clustering, ReRisk Regions at Risk of Energy Poverty, Applied Research Project 2013/1/5. Bilbao: ESPON & Innobasque.
- Milligan G.W., and Cooper M.C., 1988: A Study of Standardization of Variables in Cluster Analysis, *Journal of Classification*, **5**, 181 – 204.
- Vickers D. and Rees P., 2007: Creating the UK National Statistics 2001 output area classification, *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, **170** (2), 379 – 403.