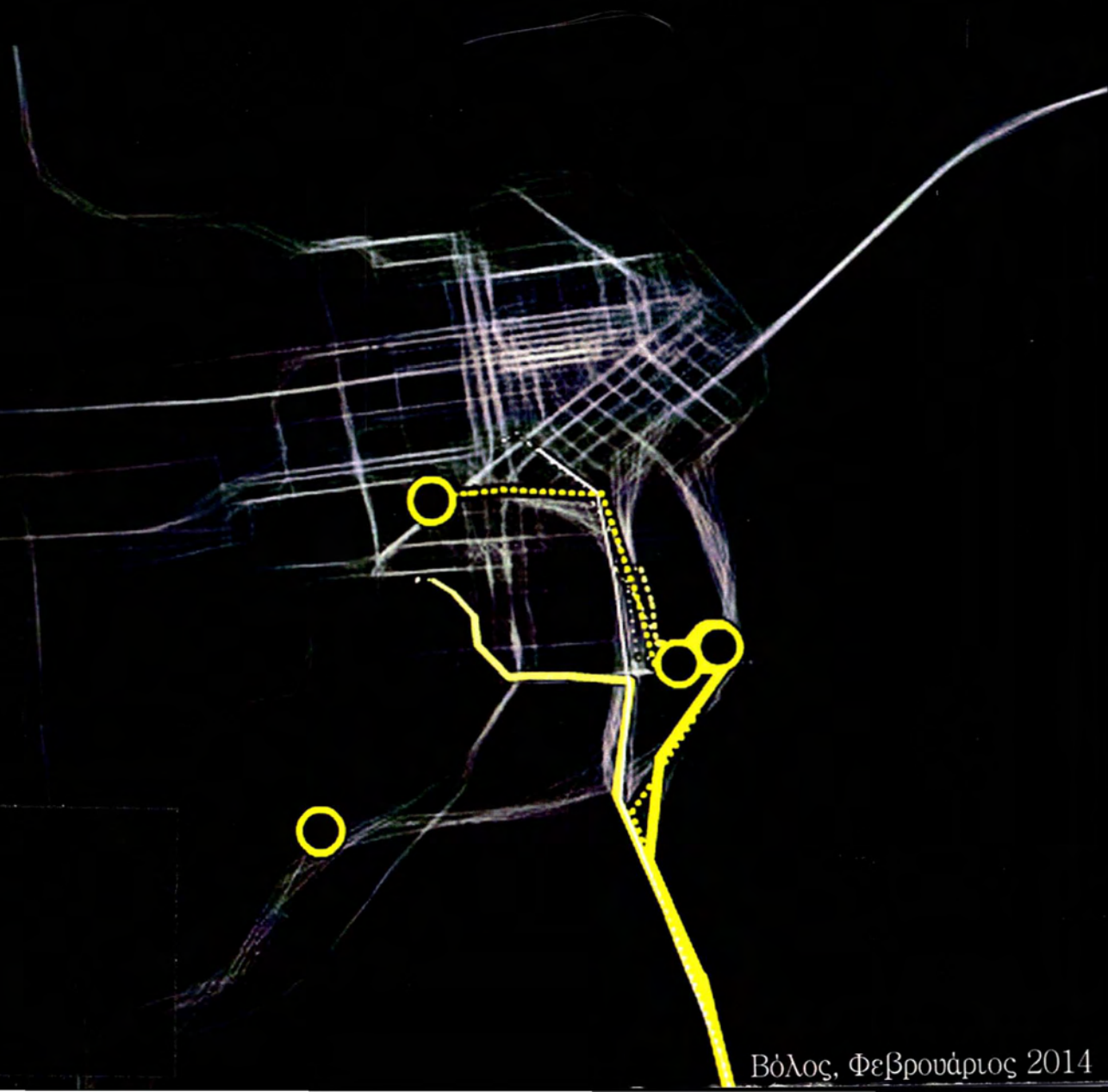


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
**ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ-ΜΑΝΙΑΤΗ ΝΙΚΗ**  
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΟΤΖΑΜΑΝΗΣ Β.

# ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

διαδικασία υλοποίησης επί συγκεκριμένων παραδειγμάτων





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ**  
**ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 12438/1  
Ημερ. Εισ.: 27-06-2014  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΜΧΠΠΑ  
2014  
ΑΠΟ



Θα ήθελα να ευχαριστήσω για την σημαντική βοήθειά του  
κατά την υλοποίηση της διπλωματικής αυτής εργασίας τον  
κο Σιδηρόπουλο Γ.

00. ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
01. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	4
1.1 Σχέση επιστημών του χώρου και χαρτογραφίας.....	4
1.2 Χάρτης.....	5
1.3 Χαρτογραφία.....	8
1.4 Θεματική χαρτογραφία.....	9
1.5 Προπαγάνδα και χάρτες.....	11
1.6 Η ψυχολογία του δέκτη.....	13
02. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΤΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	16
03. ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΕΙ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ.....	23
3.1 On Line χαρτογραφία.....	23
3.2 Neogeography.....	25
3.3 3D οπτικοποίηση γεωγραφικής πληροφορίας.....	28
3.4 Chernoff faces.....	30
3.5 Αναμορφώσεις στους χάρτες.....	32
04. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ.....	34
4.1 Σχολιασμός αποτελεσμάτων έρευνας για το προβολικό σύστημα της Ελλάδας.....	34
4.2 Ταξινόμηση των δεδομένων.....	39
4.3 Σχεδιαστική διαδικασία.....	40
4.4 Επιλογή δεδομένων και υποβάθρου.....	41
4.5 Σχολιασμός χαρτών.....	42
05. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ.....	69
06. ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	72
07. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	73



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία σκοπό έχει τη μελέτη των οπτικών μεταβλητών και την κατανόηση της χαρτογραφικής οπτικοποίησης, μέσα από την διενέργεια παραδειγμάτων με ποικίλα δεδομένα. Στο πρώτο μέρος της εργασίας αναλύεται το θεωρητικό πλαίσιο που αφορά την επιστήμη της χαρτογραφίας αλλά και τη θεματική χαρτογραφία. Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας παρατίθενται στοιχεία για την ιστορία της χαρτογραφίας μέσα στο χρόνο και στο τρίτο κεφάλαιο σχολιάζονται νέες τάσεις και σύγχρονες μέθοδοι απεικόνισης δεδομένων. Στη συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία παραγωγής των χαρτών. Δημιουργούνται τρεις χάρτες για κάθε οπτική μεταβλητή, ένας δηλαδή για κάθε γραφικό σύμβολο. Στο τμήμα αυτό της διπλωματικής εργασίας δίνεται προσοχή σε κάθε επίπεδο της συγκεκριμένης παραγωγικής διαδικασίας, από την επιλογή του προβολικού συστήματος και των δεδομένων έως την σχεδιαστική διαδικασία που ακολουθεί. Καταληκτικά, διεξάγονται συμπεράσματα όσων αφορά τους χάρτες που δημιουργήθηκαν, τους σχετιζόμενους με τις οπτικές μεταβλητές.

## ABSTRACT

This dissertation aims to study the optical variables and the understanding of the cartographic visualization, through the conduct of examples with diverse data. In the first part of the paper we analyze the theoretical framework concerning the science of cartography and the thematic cartography. In the second chapter of this work, information on the history of cartography within the time is provided, while in the third chapter new trends and modern methods of visualization of the data are discussed. Then the production of maps follows. Three maps for each visual variable, which means one for each graphic symbol. At this section of the thesis attention is given at every level of the production process, from the choice of the projection system and the data, to the design process that follows. Overall, we can see, conclusions concerning the maps which were created, according to the visual variables.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: χαρτογραφική οπτικοποίηση, θεματική χαρτογραφία, γραφικό σύμβολο, οπτική μεταβλητή



Ο χάρτης είναι μια οπτική απεικόνιση μιας περιοχής και των σχέσεων μεταξύ στοιχείων αυτής, είναι μία αναπαράσταση του χώρου. Μέσω των χαρτών προβάλλονται και παρουσιάζονται οποιαδήποτε δεδομένα πάνω στο γεωγραφικό χώρο, αλλά και μία κατάσταση κάθε φορά της γεωγραφικής πραγματικότητας, καθιστώντας τους απαραίτητους για πολλές επιστήμες, όπως και για την καθημερινή ζωή. Η γραφική σημειολογία, αφορά τις μεθόδους οπτικοποίησης των δεδομένων, και περιλαμβάνει οπτικές παραμέτρους όπως το χρώμα, η υφή, τα σύμβολα κ.α. Πρόκειται δηλαδή στην πραγματικότητα, για το συντακτικό και τη γραμματική στη διαδικασία της απεικόνισης. Τα ερωτήματα που εξετάζονται στα πλαίσια της εργασίας αφορούν κατ' αρχάς το θεωρητικό υπόβαθρο του επιστημονικού κλάδου της χαρτογραφίας, δηλαδή το ποιές είναι οι βασικές αρχές που διέπουν τον κλάδο αυτό, αλλά και τις διαφορετικές προσεγγίσεις των διαφόρων εννοιών που αφορούν τη χαρτογραφία, μέσα στο χρόνο. Τα ερωτήματα όμως αφορούν και στην τεχνική εφαρμογή. Την εξέταση δηλαδή των επιθυμητών ή όχι τεχνικών για τη δημιουργία ενός χάρτη και την παρουσίαση των εκάστοτε δεδομένων.

Στη διπλωματική αυτή εργασία, εξετάζεται ο κλάδος αυτός της χαρτογραφίας που αποκαλείται θεματική χαρτογραφία, με τη χρήση δεδομένων του ελληνικού πληθυσμού που αφορούν τη χρονική περίοδο 2001 και 2011, με τη χρήση δεδομένων σχετικά με το οδικό και υδρογραφικό δίκτυο, καθώς και τους λιμένες και αερολιμένες της Ελλάδας. Εξετάζεται, δηλαδή, ο καλύτερος τρόπος αναπαράστασης διαφόρων φαινομένων που αφορούν τον ελληνικό πληθυσμό και της κατανομής τους στον ελληνικό χώρο. Τα φαινόμενα αυτά μπορεί να είναι καταγεγραμμένα μέσω ποιοτικών ή (κυρίως) ποσοτικών χαρακτηριστικών και μεγεθών, και έτσι οι χάρτες που θα δημιουργηθούν θα ποικίλουν αντίστοιχα, με σκοπό την εύρεση του βέλτιστου τρόπου απεικόνισης των φαινομένων. Θα πρέπει να αναφερθεί πως η θεματική χαρτογραφία αναπτύχθηκε παράλληλα με τη στατιστική, η οποία αποτελεί τομέα βασικό για τη δημιουργία χαρτών. Οι στατιστικές μέθοδοι δεν είναι ωστόσο στο επίκεντρο της μελέτης, αλλά χρησιμοποιούνται βοηθητικά στο βαθμό που είναι απαραίτητες.



### 1.1 ΣΧΕΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Οι επιστήμες του χώρου και η χαρτογραφία είναι πρωτογενώς συνδεδεμένες. Πάντα ο επιστήμονας αποτυπώνει τα πορίσματά του σε χάρτες, ενώ χρησιμοποιεί τους χάρτες και σαν πηγή πληροφορίας.

Η επιστήμη και η έρευνα αφορά στο να δίνονται απαντήσεις στα προβλήματα που αναζητούν λύσεις (Longley κ.ά., 2005/2010). Τα γραφικά χρησιμεύουν στο να δίνουν μία οπτικά διαθέσιμη μορφή στην έρευνα (Bertin, 1981). Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι προφανές ότι τα γραφικά, τα οποία αποτελούν μέσο επικοινωνίας μεταξύ των ανθρώπων, συμμετέχουν με αυτή τους την ιδιότητα στο να καθοριστούν αλλά και να επιλυθούν και προβλήματα που αφορούν το χώρο, ιδιαίτερα σε μία εποχή που οι τεχνικές απαιτήσεις μειώνονται, η σημειολογία απλοποιείται, αλλά και η εισροή γεωαναφερόμενων δεδομένων αυξάνεται.

Τα τελευταία χρόνια συντελέστηκαν ραγδαίες εξελίξεις στην επιστήμη της χαρτογραφίας. Ένα σημαντικό βήμα προς αυτή την κατεύθυνση υπήρξε η εξέλιξη των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Τα λογισμικά των ΣΓΠ ενσωματώνουν και χρησιμοποιούν γεωγραφικά δεδομένα, δηλαδή δεδομένα με κάποια γραφική υπόσταση. Η ολοένα και μεγαλύτερη χρήση των ΣΓΠ σε διάφορους επιστημονικούς και τεχνικούς τομείς καθώς και η συνεχής αύξηση των δυνατοτήτων τους, έφερε σε πολύ στενή συνεργασία και αλληλεπίδραση πολλές «συγγενείς» επιστήμες, όπως την τοπογραφία, την χαρτογραφία, την πληροφορική, την γεωγραφία, την γεωδαισία κλπ. Οι επιστήμες αυτές χαρακτηρίζονταν ανέκαθεν από μία αλληλοσυσχέτιση. Δεν μπορεί ωστόσο να παραβλεφθεί το γεγονός πως τα σύγχρονα εργαλεία έδωσαν την ευκαιρία στις διάφορες επιστήμες και επιστημονικούς κλάδους να 'ολοκληρωθούν', αλλά και να επιτευχθεί η βέλτιστη συνεργασία μεταξύ τους. Στην πραγματικότητα τα εργαλεία αυτά δημιούργησαν έναν κοινό χώρο αλληλεπίδρασης με σκοπό την επίτευξη κοινών σκοπών.

Για το λόγο αυτό άλλωστε, το σύνολο των επιστημών αυτών και των διαπλεκόμενων πεδίων τους, συμπεριλαμβανομένης και της πληροφορικής, απέκτησε την δική του οντότητα που φέρει το όνομα της Γεωπληροφορικής (Πανταζής, 2002).



### 1.2 ΧΑΡΤΗΣ

Μία συχνή αντίληψη σχετικά με τη φύση ενός χάρτη είναι ότι δεν είναι παρά ένας καθρέφτης, μία γραφική αναπαράσταση μίας όψης του αληθινού κόσμου. Οι διάφοροι ορισμοί σε βιβλία και λεξικά επιβεβαιώνουν την αντίληψη αυτή. Μέσα από τους περιορισμούς των διαφόρων τεχνικών, τις ικανότητες του εκάστοτε χαρτογράφου και τους συμβατικούς συμβολισμούς, στόχος είναι ένας χάρτης να αναπαραστήσει μία πραγματική κατάσταση της γεωγραφικής πραγματικότητας (Harley, 2004). Σύμφωνα με τον J.B. Harley, τον Άγγλο ιστορικό της Γεωγραφίας και της Χαρτογραφίας, οι χαρτογράφοι μέσα στα χρόνια αντιμετώπισαν τους χάρτες ως έργα τέχνης, αλλά και ως αποτέλεσμα καθαρά επιστημονικών διεργασιών, προσεγγίζοντάς τους από μία τελείως θετικιστική όψη. Η δεύτερη προσέγγιση είναι και αυτή που μάλλον επικράτησε. Ιδιαίτερα σύμφωνα με τη δυτική κουλτούρα οι χάρτες είναι απαραίτητο να αποτελούν ένα παράθυρο στον κόσμο, να χαρακτηρίζονται από τη δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια, τα πάντα να ‘αναμετρώνται’ με τη κλίμακα και όλα να ανταποκρίνονται στην τοπογραφική αλήθεια. Υπάρχει ωστόσο μία ακόμη άποψη. Αυτή ανήκει στους ιστορικούς οι οποίοι αντιλαμβάνονται τους χάρτες ως ‘κοινωνική κατασκευή του κόσμου’, εκφρασμένη με το μέσο της χαρτογραφίας. Οι χάρτες δηλαδή αναδιατυπώνουν τον κόσμο, όπως και οποιοδήποτε κείμενο, προφανώς επηρεαζόμενοι από τους συσχετισμούς δύναμης, από τις εκάστοτε κοινωνικές πρακτικές, από τις προτιμήσεις και τις προτεραιότητες (Harley, 2004). Σύμφωνα με τον Θέμη Στρογγυλό, πρόεδρο της Ελληνικής Εταιρείας Χαρτογραφίας, «Ο χάρτης είναι επιστημονικό επίτευγμα, ιστορικό έγγραφο, έργο τέχνης και καλλιτεχνικής έκφρασης. Περιγράφει την περιπλάνηση του ανθρώπου στον χώρο και τον χρόνο, μέσα από μία συνεχώς εξελισσόμενη ιστορική διεργασία».

Κάποιοι ορισμοί που συναντώνται στη Βιβλιογραφία για τους χάρτες δίνονται παρακάτω:

Χάρτης ονομάζεται μία αναπαράσταση του χώρου. Είναι η αποτύπωση σε μία εικόνα, των φαινομένων και των σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους στο χώρο.



Ο χάρτης είναι βασικό εργαλείο γεωγραφικής γνώσης για την ανάλυση, την κατανόηση και τη μετάδοση αυτής της πληροφορίας (Εγκυκλοπαίδεια Ελλαδική), (Σιδηρόπουλος, 2006). Χάρτης είναι η γραφική απεικόνιση πληροφοριών του χώρου για μία τοποθεσία σε μία επίπεδη επιφάνεια, με τη χρήση συμβόλων και σημάτων (Γενική εγκυκλοπαίδεια Σύγχρονων γνώσεων, 1991). Κάθε χάρτης έχει τρία βασικά χαρακτηριστικά: την κλίμακα, τον συμβολισμό και την προβολή (σύστημα συντεταγμένων), κάθε ένα από τα οποία αποτελεί μία πηγή παραμόρφωσης. Όλα μαζί περιγράφουν την ουσία, τα όρια και τις δυνατότητες κάθε χάρτη (Monmonier, 1996). Για να γίνει κατανοητή η σημασία της ύπαρξης των χαρτών, αρκεί να ειπωθεί πως εάν καταστρέφονταν όλοι οι χάρτες, κάθε πόλη θα ήταν ξένη για την άλλη, κάθε άνθρωπος θα ήταν τυφλός, κάθε τοπόσημο θα γινόταν μία ανούσια ταμπέλα, που δεν θα υποδείκνυε τίποτα (Markham, 1983). Συμπέρασμα απόλυτα αποδεκτό, εάν αναλογιστεί κανείς πως οι απόπειρες δημιουργίας των πρώτων χαρτών, δηλαδή απόπειρες να αποδοθούν επάνω σε κάποια επιφάνεια μορφές και σχήματα του εδάφους, ανάγονται στους αρχαιότατους χρόνους, και οφείλονται στη μετακίνηση μεγάλων ομάδων ανθρώπων με σκοπό την αναζήτηση τροφής, νερού ή κατάκτησης εδαφών περισσότερο εύφορων και πλούσιων. Αυτή η αποτύπωση λεπτομερειών του εδάφους περιοριζόταν αρχικά σε τοπικό επίπεδο. Αργότερα όμως, με τη συστηματική μετακίνηση ολόκληρων λαών, αναπτύχθηκε η συνήθεια της γραφικής αναπαράστασης μεγάλου τμήματος της γήινης επιφάνειας (Καραγιαννίδης, 2008). Ωστόσο μέσα στα χρόνια η αξία των χαρτών δεν υπήρξε πάντοτε δεδομένη. Ανάμεσα στις πολλές κατηγορίες δοκιμίων και θεωρητικών που καταπιάστηκαν με τους χάρτες, οι χάρτες παρουσιάζονταν γνωστοί, αλλά όχι απαραίτητα κατανοητοί. Η σημασία των χαρτών πολλές φορές υποτιμήθηκε. Πολλές φορές υποτιμήθηκαν και εκτιμήθηκαν ανάλογοι των ζωγραφιών και των φωτογραφιών, αποτελώντας αποδεικτικό στοιχείο υποδεέστερο του γραπτού λόγου (Harley, 2004).

Η υποτίμηση και μη ορθή διαχείριση και εκμετάλλευση των χαρτών καταδεικνύεται και από το γεγονός πως στο παρελθόν, μεγάλο μέρος της ιστορικής έρευνας πραγματοποιήθηκε χωρίς συστηματική αναφορά σε σύγχρονους χάρτες. Ακόμη και στις μέρες μας οι χάρτες παραμένουν υποτιμημένοι σε σχέση με την πραγματική τους αξία, αν αναλογιστεί κανείς πως για παράδειγμα οι ιστορικοί ανατρέχουν σε χάρτες



# 01 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

μόνο για κοντόφθαλμες ερωτήσεις σχετικά με κάποια τοποθεσία, και πολύ λιγότερο για να διαφωτίσουν στοιχεία της πολιτιστικής ιστορίας ή των κοινωνικών αξιών μίας συγκεκριμένης περιόδου ή ενός συγκεκριμένου μέρους (Harley, 2004). Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως σημαντικοί επιστήμονες, όπως ο Michel Foucault από τους οποίους και επηρεάστηκαν οι σύγχρονοί μας ιστορικοί της χαρτογραφίας, ήδη από τη δεκαετία του 50' ανέδειξαν τη δύναμη της γνώσης μέσα από τους χάρτες και τους αντιμετώπισαν με τη σημασία που αρμόζει στο γραπτό λόγο (Edney & Harley, 2005).



### 1.3 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

Σύμφωνα με το Διεθνές Ινστιτούτο Χαρτογραφίας, η εννοιολογική ανάλυση της χαρτογραφίας είναι ιδιαίτερα σημαντική. Διάφορα δομικά μοντέλα της χαρτογραφίας έχουν προσπαθήσει να περιγράψουν τη διαδικασία της χαρτογράφησης ως επιστήμη, ακαδημαϊκή πειθαρχία, μία τεχνολογία ή και ως απλά μία εγγενή ανθρώπινη παρόρμηση. Ακόμη οι σκοποί των εκάστοτε χαρτογραφικών σχεδίων μπορούν να φανερωθούν και με την αποδόμηση του κάθε τεχνουργήματος ξεχωριστά (για παράδειγμα: χάρτης για διακόσμηση, ένα αρχείο, ένα κανάλι επικοινωνίας κ.ο.κ.).

Ένας αποδεκτός σήμερα ορισμός για τη χαρτογραφία είναι αυτός που προκύπτει από τα κείμενα της διεθνούς χαρτογραφικής ένωσης.

Σύμφωνα με τα κείμενα αυτά προκύπτει ότι χαρτογραφία ονομάζεται ο επιστημονικός κλάδος της γεωγραφίας που περιλαμβάνει ένα σύνολο προσδιορισμένων μελετών, τεχνικών ακόμη και καλλιτεχνικών εργασιών που αφορούν απεικονίσεις επάνω σε επίπεδη ή σφαιρική επιφάνεια, σε σμίκρυνση, ενός τμήματος ή όλης της γήινης επιφάνειας για την σύνταξη και έκδοση χαρτών. Η εφαρμογή όλων αυτών των διεργασιών αποτελεί την έννοια της χαρτογράφησης, που γίνεται με διάφορες μεθόδους οι οποίες και ονομάζονται χαρτογραφικές προβολές.

Η Χαρτογραφία σχετίζεται στενά με την επιστήμη της Γεωγραφίας, αφού οι χάρτες είναι ένα από τα κυριότερα μέσα παρουσίασης και μελέτης των γεωγραφικών δεδομένων (Ortag, 2012).

Ωστόσο πολύς λόγος έχει γίνει μέσα στα χρόνια για να οριστεί η χαρτογραφία. Η βρετανική χαρτογραφική κοινότητα έχει αποφανθεί πως θα έπρεπε να υπάρχουν δύο ορισμοί για τη χαρτογραφία, ένας για τους επαγγελματίες χαρτογράφους και ένας για το ευρύ κοινό (Harley, 2004). Η παραδοχή αυτή αποτελεί έκφραση μίας ούτως ή άλλως εκφρασμένης νοοτροπίας χρόνων μέρους της επιστημονικής κοινότητας σχετικά με τον προσδιορισμό της ‘χαρτογραφίας’.

Συγκεκριμένα χαρτογραφία είναι η τέχνη, η επιστήμη, η τεχνολογία του να δημιουργείς χάρτες σε μία προσπάθεια επικοινωνίας με το ευρύ κοινό, το οποίο για τους χαρτογράφους θα μπορούσε να είναι : ‘Χαρτογραφία είναι η επιστήμη και η τεχνολογία να αναλύεις και να ερμηνεύεις γεωγραφικές σχέσεις και να επικοινωνείς



τα αποτελέσματα μέσω των χαρτών' (North American Cartographic Information Society, 1989).

Εντύπωση κάνει το γεγονός ότι στον 'επιστημονικό-επαγγελματικό' ορισμό χάνεται η έννοια της τέχνης. Σίγουρα πάντως η χαρτογραφία προσεγγίζεται ποικιλοτρόπως όταν γίνεται αντικείμενο διεπιστημονικής εξέτασης. Όταν δηλαδή εξετάζεται από την σκοπιά των ανθρωπιστικών/κοινωνικών επιστημών είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός πως ένας χάρτης είναι προϊόν όχι μόνο γεωγραφικών κανόνων, αλλά και των αξιών και προτύπων, εν γένει του κοινωνικού γίνεσθαι.

#### 1.4 ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

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 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 και Φιλιππακοπούλου, 1992).

Η Θεματική Χαρτογραφία αναφέρεται ως ξεχωριστός κλάδος της χαρτογραφίας από τις αρχές του 19ου αιώνα. Αυτό που τη διαφοροποιεί από τους κλασσικούς χάρτες γεωμετρικού περιεχομένου είναι πως το κύριο αντικείμενο των θεματικών χαρτών είναι η μετάδοση θεματικών εννοιών (κυρίως, αλλά όχι και απαραίτητα, γεωγραφικού ενδιαφέροντος). Η ανάπτυξη της Θεματικής Χαρτογραφίας αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο έρευνας, όχι μόνο για τους επιστήμονες και τους τεχνικούς που ασχολούνται με φυσικά ή τεχνικά προβλήματα, αλλά και για εκείνους που μελετούν κοινωνικοπολιτικά και οικονομικά φαινόμενα και τις σχέσεις τους, αφού πλέον δεν αρκεί η απλή παράθεση δεδομένων, εάν δεν συνοδεύονται από τις κατάλληλες απεικονίσεις (Λιβιεράτος, 1988).

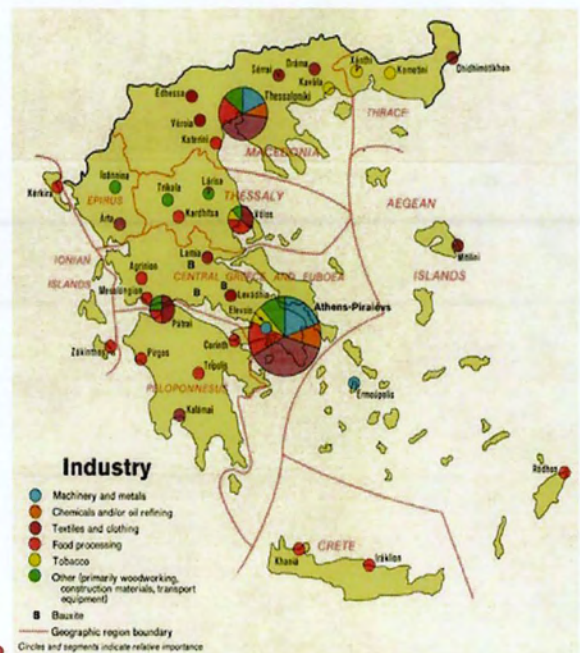
Η θεματική χαρτογραφία, η οποία αναπτύχθηκε παράλληλα με τη στατιστική τους τρεις προηγούμενους αιώνες, χρησιμοποιεί γραφικά μέσα με την πρόθεση να αποκαλύψει το



χωρικό μοτίβο, τις σχέσεις μεταξύ τάξεων και φαινομένων, όχι απαραίτητα φανερών στην πραγματικότητα, όπως ο πληθυσμός ή η αγροτική παραγωγή ( Sibley κ.ά., 2005)

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
- (Νάκος, Φιλιππακοπούλου, 1992)



2

Εικόνα 1: Παράδειγμα θεματικού χάρτη

Πηγή: Αδάμ., 2011

Εικόνα 2: Παράδειγμα θεματικού χάρτη

Πηγή: Αδάμ., 2011



Αξίζει να αναφερθεί στο σημείο αυτό πως η θεματική χαρτογραφία έχει διαδραματίσει σπουδαίο ρόλο στην αναπαράσταση της κατανομής των πολιτιστικών αγαθών και της πολιτιστικής δραστηριότητας, ενώ μέσα στον χρόνο οι θεματικοί χάρτες, έχουν γίνει επικρατέστεροι στην παγκόσμια παραγωγή λειτουργώντας σαν οπτικό μέσο επικοινωνίας σε όλους τους τομείς, αντικαθιστώντας ακόμη και τους παγκόσμιους σχολικούς Άτλαντες από θεματικούς (Robinson, κ.ά., 2002).

### 1.5 ΠΡΟΠΑΓΑΝΔΑ ΚΑΙ ΧΑΡΤΕΣ

Ο εκάστοτε χάρτης διαμορφώνεται από τον χαρτογράφο που τον δημιουργεί. Ο χαρτογράφος διαθέτει την εξουσία να μορφοποιήσει μία σειρά από γνώσεις, ώστε να επιβάλει μία γνωστική πραγματικότητα. Συμπερασματικά, οι χάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους χαρτογράφους ή από τους παραγγελλθέντες τον χάρτη, με σκοπό την διαστρέβλωση γεγονότων και τη χειραγώγηση (Monmonier, 1993).

Ο ρόλος του χάρτη ως μέσο κοινωνικής διακήρυξης, είναι περισσότερο ενδυναμωμένος μέσω των συστημάτων της ταξινόμησης και των τρόπων αναπαράστασης-των λεγόμενων χαρτογραφικών, συμβατικών συμβόλων που έχουν υιοθετηθεί για τα χαρακτηριστικά του τοπίου.

Οι κυρίαρχοι κάθε εποχής προσπαθούν να αναπαράγουν και να διαγωνίζονται την εξουσία που διαθέτουν εκμεταλλευόμενοι οποιοδήποτε μέσο βρίσκεται στην κατοχή τους. Η δημιουργία προπαγανδιστικών χαρτών προς αυτή την κατεύθυνση, δεν θα μπορούσε να λείπει από τα παραπάνω μέσα.

Ήδη στους πρώιμους μοντέρνους χάρτες (τέλη 1500) η αναπαράσταση διαφόρων στοιχείων γινόταν απόλυτα στοχευμένα, με σκοπό την εκκλησιαστική, φεουδαρχική και νομική στράτευση και την πολιτική προπαγάνδα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η παρουσίαση των στρατοπέδων σε ορισμένους χάρτες με σύμβολα μεγαλύτερα των πόλεων, παρόλο που στην πραγματικότητα ο χώρος που καταλάμβαναν ήταν αισθητά μικρότερος. Ο σκοπός ήταν ακριβώς η διατήρηση και ενίσχυση ενός συγκεκριμένου status quo, αλλά και η παρουσίαση της ιεραρχίας στην εδαφική κυριαρχία ορισμένων χρήσεων γης, έναντι άλλων. Ένα ακόμη παράδειγμα αποτελεί η παρουσίαση σε χάρτες του 1595 του αριθμού των καθισμάτων των ευγενών σε συγκεκριμένα σημεία, αλλά και οι χάρτες της ίδιας εποχής που παρουσίαζαν τους ναούς μέσα στον αστικό ιστό,



αποσκοπώντας προφανώς στην υπενθύμιση ότι η Εκκλησία είναι ‘παντού παρούσα’. Την ίδια στιγμή στη Γαλλία, οι χαρτογράφοι, υπηρετώντας το στέμμα, παρουσίαζαν στους χάρτες τους τη συγκεντρωμένη γραφειοκρατία και τους διοικητικούς μηχανισμούς, χρησιμοποιώντας τους ως μέσο προπαγάνδας και χειραγώγησης (J B Harley, 2001), ενώ παραδείγματα μπορούν να αντληθούν και από τον σύγχρονο αραβικό κόσμο. Κατά την δεκαετία του 90’ συγκεκριμένα, ο Saddam Hussein εμφανίζεται σε τηλεοπτική εκπομπή κρατώντας τον νέο χάρτη του Ιράκ, στον οποίο συμπεριλαμβανόταν το Κουβέιτ. Το γεγονός αυτό ακολούθησε την εισβολή των Ιρακινών στο Κουβέιτ με σκοπό ακριβώς να επιβεβαιώσει την εδαφική κυριαρχία που προέκυψε (Rekacewicz, 2000).

Επισημαίνεται εδώ, ένα καθοριστικό χαρακτηριστικό της χρήσης των γεωγραφικών πληροφοριών κατά τον 19ο αιώνα. Συγκεκριμένα, την περίοδο εκείνη ο κύριος σκοπός του μεγαλύτερου μέρους της χερσαίας χαρτογραφίας, ήταν η προώθηση των εθνικών συμφερόντων, σκοπός που μπορούσε να επιτευχθεί μέσω των επιθέσεων του πεζικού. Η χαρτογραφία άρα, μέσω των στρατιωτικών χαρτών, φαίνεται να αποτέλεσε κρίσιμο εργαλείο, ιστορικής σημασίας για τη λήψη αποφάσεων σε περιόδους πολέμου (Longley κ.ά., 2005/2010).

Η μεροληψία στην δημιουργία χαρτών γενικά και όπως προκύπτει και από τα παραδείγματα, μπορεί να αφορά σε εδαφικές διεκδικήσεις, εθνικότητες, εθνική υπερηφάνεια, σύνορα, στρατηγικές θέσεις, κατακτήσεις, επιθέσεις, κινήσεις στρατευμάτων, άμυνες, σφαίρες επιρροής, περιφερειακές ανισότητες κ.α. (Monmonier, 1993).

Πρέπει να είναι πάντα κατανοητό πως οι χαρτογράφοι είναι αναγκασμένοι να παρουσιάσουν ένα μόνο τμήμα αυτών που συμβαίνουν σε χιλιάδες χιλιόμετρα, σε ένα μόνο φύλλο χαρτί. Έχοντας υπόψη το γεγονός αυτό, γίνεται αντιληπτό πως κάθε χαρτογράφος πραγματοποιεί ορθολογικές επιλογές σε σχέση με το τι θα παρουσιάσει στο χάρτη του. Ανάμεσα στα δεδομένα, πρέπει να συνθέσει, να απλοποιήσει, να εγκαταλείψει στοιχεία. Το τελικό αποτέλεσμα είναι πάντα μία λογοκριμένη εκδοχή της πραγματικότητας (Rekacewicz, 2000), οπότε οποιοδήποτε αποτέλεσμα δεν μπορεί να είναι απόλυτα αντικειμενικό, γεγονός που συνεπάγεται παραπάνω ευθύνη και σύνεση από το χαρτογράφο.



### 1.6 Η ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΔΕΚΤΗ

Στο υποκεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στον τρόπο με τον οποίο ο ανθρώπινος εγκέφαλος αντιδρά στα διάφορα οπτικά ερεθίσματα και στην σημασία της διαμόρφωσης του χάρτη, με τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η επικοινωνία δημιουργού και χρήστη. Τα στοιχεία της χαρτογραφικής γλώσσας συνθέτουν την εικόνα του χάρτη, η οποία τελικά παρέχει την πληροφορία στον αναγνώστη (Rouleau, 1991).

Για τους χαρτογράφους οι σπουδαιότερες σχεδιαστικές αρχές που πρέπει να χαρακτηρίζουν την εικόνα αυτή είναι η ευκρίνεια, η οπτική αντίθεση, η σχέση εικόνας -υποβάθρου και η ιεραρχική δομή. Αυτό σημαίνει πως κάθε στοιχείο που απεικονίζεται στον χάρτη οφείλει να είναι ευανάγνωστο και να συμβολίζεται με ευκρίνεια, με προσοχή στο πάχος, το χρώμα και τη μορφή του. Ωστόσο έστω και αν δοθεί η απαραίτητη σημασία στα παραπάνω η οπτική αντίθεση, δηλαδή ο τρόπος που ένα σύμβολο σχετίζεται με το φόντο του και τα παρακείμενα αντικείμενα έχει καθοριστική σημασία για την αναγνωσιμότητα του χάρτη. Το πόσο έντονος και ζωηρός φαίνεται τελικά ένας χάρτης είναι άμεση συνάρτηση των αντιθέσεων που διαθέτει, καθώς το ανθρώπινο μάτι απολαμβάνει τις αντιθέσεις στο γραφικό αποτέλεσμα, ενώ αντιμετωπίζει παθητικά τις μικρές διαφορές. Αυτό ωστόσο δεν σημαίνει πως πάντα επιθυμείται η μέγιστη αντίθεση μεταξύ όλων των αντικειμένων, αλλά επιλέγεται κάθε φορά το μέγεθος αντίθεσης από το πόσο επιθυμείται να προβληθεί/διαχωριστεί ένα στοιχείο (Robinson ,κ.ά., 2002). Επιπλέον ο ανθρώπινος εγκέφαλος αναζητά να ξεχωρίσει σε ένα παρουσιαζόμενο θέμα την κυρίως εικόνα, από το λιγότερο διακριτό και μορφοποιημένο υπόβαθρο, δηλαδή την δευτερεύουσα πληροφορία (Σταθάκης, 2008).

Αυτή είναι μία ασυνείδητη διαδικασία, οπότε ο χαρτογράφος θα πρέπει να φροντίζει να διαμορφώσει έτσι το σύνολο του χάρτη ώστε ο αναγνώστης να εστιάζει τελικά με φυσικό τρόπο σε αυτό που 'πρέπει να δει'. Τέλος, όπως έχει αναφερθεί η πραγματικότητα γύρω μας είναι ιδιαιτέρως σύνθετη και κάθε χάρτης εμπεριέχει ένα βαθμό αφαίρεσης. Ο δημιουργός του χάρτη οφείλει να διαχωρίσει τα ουσιώδη χαρακτηριστικά και να τους δώσει μικρότερη ή μεγαλύτερη σημασία, ακολουθώντας την διαδικασία της ιεραρχικής οργάνωσης.



Οι θεωρητικοί της ομάδας Gestalt ήταν οι πρώτοι που προσπάθησαν να οργανώσουν την οπτική αντίληψη περί το 1920. Οπτική αντίληψη είναι η σύνθετη ψυχολογική διαδικασία με την οποία το άτομο αναλύοντας τα χαρακτηριστικά ενός ερεθίσματος, συνθέτοντάς τα, συσχετίζοντάς τα και με τις προηγούμενες εμπειρίες του ερμηνεύει ή αντιλαμβάνεται τα μηνύματα του εξωτερικού κόσμου (<http://en.wikipedia.org>, 2013). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή η ανθρώπινη αντίληψη λειτουργεί ολιστικά, δηλαδή για να αντιληφθούμε μια κατάσταση, ένα πρόσωπο ή μια μελωδία, συνθέτουμε τα επιμέρους στοιχεία σε μεγαλύτερα σύνολα ώστε να βγάλουμε ένα νόημα (Σεπετίδης, Κανακάκη, 2012).

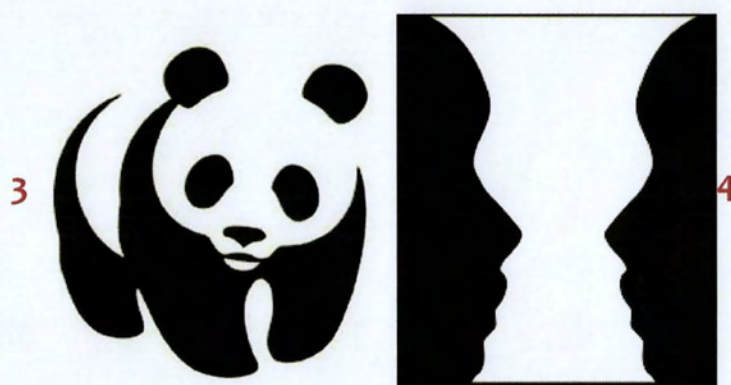
Η θεωρία Gestalt αποκωδικοποιεί τις βασικές αρχές οι οποίες συνδέονται με την οπτική αντίληψη και οι οποίες βοηθούν στην κατανόηση των τακτικών εκείνων που πρέπει να επιθυμούνται και κατά την δημιουργία μίας εικόνας και στην προκειμένη περίπτωση ενός χάρτη, αλλά και των τακτικών εκείνων που πρέπει να αποφεύγονται. Η εγγύτητα, δηλαδή η αντίληψη των στοιχείων που βρίσκονται κοντά ως ένα σύνολο, καθώς και η ομοιότητα, δηλαδή ο διαχωρισμός σε σύνολα ανάλογα με τα κοινά χαρακτηριστικά των αντικειμένων, είναι δύο από τις αρχές αυτές (Brew, 2012).

Σε μία περιοχή η οποία χαρακτηρίζεται από ομοιότητα, η διαφορετικότητα ενός μόνο αντικειμένου, η οποία χαρακτηρίζεται ως ανωμαλία, μπορεί να το κάνει ιδιαίτερα εμφανές στα μάτια του δέκτη. Ακόμη η αρχή της συνέχειας σημαίνει πως τα αντικείμενα εκείνα τα οποία βρίσκονται πάνω σε μία συνεχόμενη γραμμή ανήκουν σε ένα σύνολο, ενώ ακόμη και μία διακοπή της γραμμής αυτής μπορεί να αφήνει την ίδια εντύπωση στο ανθρώπινο μάτι. Μία ακόμη αρχή αποτελεί η τελείωση ή συμπλήρωση των σχημάτων, δηλαδή η τάση εκείνη του ανθρώπινου εγκεφάλου να μπορεί να αντιληφθεί διαφορετικά σχήματα που έρχονται σε επαφή ως ένα περίπλοκο σύνολο ή ως έναν αριθμό συνόλων. Συγκεκριμένα εάν τα διαφορετικά σχήματα προσομοιάζουν σε κάποια γνωστή για τον άνθρωπο φιγούρα, το μυαλό έχει την τάση να 'βλέπει' την φιγούρα αυτή, ακόμη και αν δεν είναι πλήρης (Fort, 2013).



## 01 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Τέλος, σύμφωνα με τη θεωρία Gestalt, ο άνθρωπος διαθέτει την ικανότητα να αποκωδικοποιεί μία εικόνα και να διαχωρίζει το κυρίως αντικείμενο από το φόντο. Παράδειγμα της τελευταίας αρχής αποτελεί και το γνωστό βάζο του Rubin, όπου ο ανθρώπινος εγκέφαλος προσπαθεί να αντιληφθεί κάθε φορά ως φιγούρα είτε το φόντο, είτε τα πρόσωπα. Υπάρχει δηλαδή μία ‘δισταθής αντίληψη’, όπως αποδίδεται ο όρος στα Ελληνικά, μία πολλαπλή πρόσληψη από τον εγκέφαλο, ένα παιχνίδι του μυαλού, όπου ο δέκτης δεν μπορεί να ‘αποφασίσει’ ποιο είναι τελικά το κυρίως θέμα (Κωνσταντάτου,2012).



Εικόνα 3 : Η αρχή της συνέχειας  
Πηγή: Fort, 2013

Εικόνα 4: Ένα από τα γνωστότερα  
παραδείγματα της θεωρίας Gestalt  
Πηγή: Brew,2012



Οι μεταβαλλόμενες ιδέες και η εξέλιξη της τεχνολογικής προόδου είναι τα στοιχεία εκείνα τα οποία συνέβαλαν καθοριστικά στον τρόπο με τον οποίο αναπτύχθηκε η χαρτογραφία μέσα στο χρόνο. Είναι προφανές ότι οι κυρίαρχες ιδέες αλλά και τα εκάστοτε τεχνολογικά επιτεύγματα επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο διαβιώνει κάθε κοινωνία. Είναι ακόμη λογική συνέπεια ο τρόπος που δρα μία κοινωνία να έχει άμεσο αντίκτυπο στον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται η χαρτογραφία κατά την αντίστοιχη χρονική περίοδο. Ως συμπέρασμα προκύπτει πως η χαρτογραφία είναι σε άμεση αλληλεπίδραση με την κοινωνική ανάπτυξη (Robinson κ.ά.,2002).

Η ιστορία της χαρτογραφίας μπορεί να διακριθεί σε τρεις κυρίως περιόδους, την προϊστορική χαρτογραφία, την χαρτογραφία των κλασσικών χρόνων και την χαρτογραφία που έχει ως βάση της στη μέθοδο Bertin, ως τις μέρες μας.

Η επιστημονική κοινότητα σήμερα στην πλειοψηφία της αποδέχεται πως η εξέλιξη της χαρτογραφίας στο χρόνο μπορεί περισσότερο εύστοχα να αναπαρασταθεί με μια δένδροειδή δομή, παρά με μία γραμμική. Αυτό σημαίνει ότι η χαρτογραφία δεν εξελίχθηκε γραμμικά από τις πρωτόγονες στις σύγχρονες μεθόδους, αλλά αντίθετα η ιστορία της χαρακτηρίζεται από σημεία-τομές, τα οποία αποτέλεσαν καμπές στην εξέλιξή της.

Για να κατανοήσει κανείς την αρχή της χαρτογραφίας οφείλει να κατανοήσει την ένταξη της έννοιας της αναπαράστασης στις προϊστορικές κοινωνίες. Όταν δηλαδή οι χάρτες μπορεί να δημιουργούνται μόνο για μία τελετουργία, χωρίς να ενδιαφέρει η ρεαλιστική απεικόνιση ενός τόπου. Η απαρχές της χαρτογραφίας τοποθετούνται περί το 30.000πχ. (Robinson κ.ά.,2002).

Παράδειγμα τέτοιων μη ρεαλιστικών χαρτών στους οποίους ο χώρος και το περιβάλλον παρουσιάζονται με τρόπο χαοτικό είναι τα 'song lines', των ιθαγενών της Αυστραλίας. Οι χάρτες αυτοί, που αποκαλούνται αλλιώς ονειρικά μονοπάτια, πέρα από ζωγραφιές ήταν και τραγούδια και χοροί. Κάποιος γνώστης της φυλής, μπορούσε να καθοδηγήσει το πλήθος επαναλαμβάνοντας σε συγκεκριμένους χρόνους τις λέξεις ενός τραγουδιού και περιγράφοντας την τοποθεσία τοπόσημων, καταρρακτών ή άλλων φυσικών



φαινομένων. Ο ρυθμός στα τραγούδια αυτά ήταν το σημαντικότερο στοιχείο, αφού οι άνθρωποι ακούγοντας και μόνο μία μελωδία, πλανιόνταν ονειρικά μέσα στο χώρο. Επρόκειτο δηλαδή για φωνητικούς χάρτες.

Ο χάρτης που παρουσιάζεται εδώ, αποτελεί ακριβώς την αναπαράσταση ενός φωνητικού χάρτη με σκίτσο. Είναι το μοτίβο που δίνεται μέσα από λέξεις, μεταφερόμενο σε εικόνα. Αξίζει να σημειωθεί η απουσία του χαρτιού στις προϊστορικές εκείνες κοινωνίες και ως εκ τούτου η χρήση μη οικείων σε εμάς μεθόδων

αποτύπωσης του χώρου, όπως οι χοροί και τα τραγούδια που προαναφέρθηκαν (Longley, κ.ά., 2005/2010).



Η χαρτογραφική αναπαράσταση πιο κοντά στην μορφή που την ξέρουμε σήμερα ωστόσο, έχει τις ρίζες της στην αρχή των μεγάλων αστικοποιήσεων, ξεκινώντας από τη στιγμή που οι άνθρωποι ξεκίνησαν να έχουν μία συγκεκριμένη διανοητική ικανότητα και μία αντίληψη της φιγούρας και της εικόνας (Rouleau, 1991). Οι αρχαίοι αυτοί χάρτες, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την πλάκα αργίλου των Βαβυλώνιων, φαίνεται να συμπίπτουν μέσα στο χρόνο με την εφεύρεση της γραφής στη Μεσοποταμία. Οι

χάρτες της περιόδου εκείνης, όπως και οι προϊστορικοί δεν ανταποκρίνονται σε μία αναπαράσταση της επιφάνειας, αλλά αντιστοιχούν περισσότερο σε ένα παιχνίδι συμβόλων και στοιχείων που στόχο έχει να δώσει την πληροφορία μέσω ενός κώδικα.



Εικόνα 5 : Seven Sisters Songline by Josephine Mick, Pipalyatjara, 1994

Πηγή: James, 2013

Εικόνα 6 : Χάρτης του κόσμου από τους Βαβυλώνιους σε πλάκα αργίλου

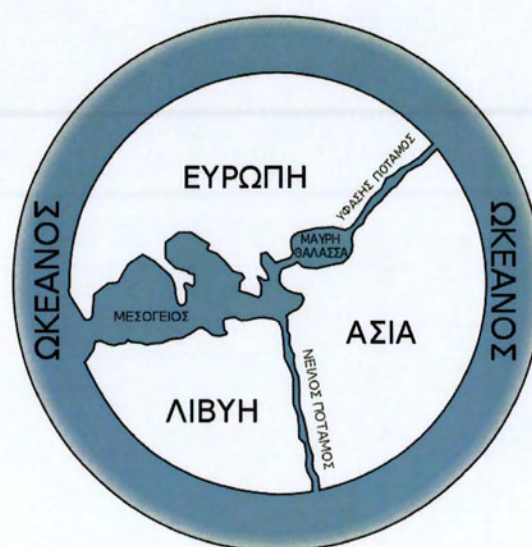
Πηγή: Arthaud, 2013



Με το πέρασμα του χρόνου οι χάρτες έπρεπε να χρησιμοποιούνται από του πλοηγούς για περισσότερο πρακτικούς λόγους. Να απεικονίζουν δηλαδή την τοποθεσία των ακτών, των λιμανιών, των υφάλων. Έτσι μέσα στο χρόνο η παρουσιαζόμενη εικόνα έχασε την αφηρημένη φύση της και ολοκληρώθηκε. Σε πολλές περιπτώσεις ωστόσο λόγω έλλειψης τεχνολογίας και γνώσης οι χάρτες άλλαζαν ανάλογα με την ευκολία των δημιουργών (Rouleau, 1991).

Μεγάλη αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο εξελίχθηκε η χαρτογραφία επέφερε η ανάπτυξη της γεωμετρίας στην αρχαία Ελλάδα. Η ανάπτυξη της γεωμετρίας αύξησε την ακρίβεια των χαρτών, και συνέβαλε έτσι στην ορθότερη παρουσίαση των γεωγραφικών σχέσεων, αλλά και στην ευκολότερη χρήση των χαρτών. Παράδειγμα της περιόδου, η απεικόνιση με τη μορφή δίσκου από το Θαλή τον Μιλήσιο κατά τον 7ο π.Χ. αι. Χάρτης αυτής της μορφής και ο χάρτης του Αναξίμανδρου, μαθητή του Μιλήσιου, όπως φαίνεται παρακάτω.

Η ρωμαϊκή περίοδος έχει επίσης να καταδείξει σπουδαία δημιουργήματα στον τομέα της χαρτογραφίας. Εδώ παρατίθεται ο χάρτης γνωστός ως ‘Table de Peutinger’, ο



7

Εικόνα 7 : Ο χάρτης του Αναξίμανδρου  
(Υποθετικά)

Πηγή: Arthaud, 2013



οποίος παρουσιάζει τους δρόμους της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας και τις αποστάσεις, συχνά με ακρίβεια και ο οποίος χρονολογείται κοντά στα τέλη της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας.



8

Προχωρώντας μέσα στο χρόνο οι χάρτες που δημιουργήθηκαν κατά το Μεσαίωνα αποτελούν μια ιδιαίτερη κατηγορία χαρτών, αφού τους χρόνους εκείνους η θρησκεία επιβλήθηκε στην επιστήμη, απαιτώντας από τους χαρτογράφους τον συμβιβασμό της θρησκευτικής διδασκαλίας με την γεωγραφική γνώση. Από πολλούς, οι χάρτες αυτοί, λόγω έλλειψης χαρτογραφικής πιστότητας και συσχέτισης με την εικονογραφική κυρίως αναπαράσταση του χώρου, κατακρίθηκαν. Κάνοντας ωστόσο κριτική στους χάρτες της συγκεκριμένης χρονικής περιόδου, κριτήριο θα πρέπει να αποτελεί η προσπάθεια για συγκερασμό των αντικρουόμενων απόψεων και όχι μόνο η ρεαλιστική αναπαράσταση του χώρου. Από τη σκοπιά αυτή οι χάρτες του μεσαίωνα ήταν ιδιαίτερα επιτυχημένοι (Robinson κ.ά. 2002). Πέρα όμως από την αναπόφευκτη αυτή σύνδεση της Εκκλησίας και της επιστήμης, τα ταξίδια και οι πλοηγήσεις εκείνης της περιόδου είχαν ως αποτέλεσμα την δημιουργία πλήθους ναυτικών χαρτών, με το προσωνύμιο ‘Πορτολάνοι’ (Rouleau, 1991).

Αντίθετα η περίοδος της Αναγέννησης επέφερε αξιοσημείωτα αποτελέσματα ως προς την ρεαλιστική απεικόνιση του χώρου. Ευρωπαίοι, είτε έμποροι είτε άποικοι, άρχισαν να μεταδίδουν πλήθος πληροφοριών σχετικά με τον άγνωστο μέχρι τότε κόσμο, αλλά

Εικόνα 8 : Τμήμα του Table de Peutinger

Πηγή: Arthaud, 2013



και να χρειάζονται πλήθος νέων χαρτών για την πραγματοποίηση νέων ταξιδιών. Συνετέλεσαν έτσι στην ολοκληρωμένη αντίληψη ολόκληρης της γης (Rouleau, 1991). Η περίοδος της Αναγέννησης αποτέλεσε έτσι μία χρονική περίοδο συμπίκνωσης της εξέλιξης της χαρτογραφίας (Robinson, 2002).

Ωστόσο τεχνικές όπως η τοπογραφία έκαναν την εμφάνισή τους πολύ αργότερα, μόλις τον 18ο αι., επιτρέποντας την δημιουργία πολύ λεπτομερών και ικανοποιητικών χαρτών. Τον αιώνα εκείνο είναι που τέθηκαν και οι βάσεις για την θεματική χαρτογραφία, αφού συστηματοποιήθηκε η αναζήτηση δεδομένων σχετιζόμενων με τον τόπο, γεωλογικών, δραστηριοτήτων, πληθυσμιακών μετακινήσεων κ.ο.κ., πέρα από την απλή μέτρηση και παράθεση αποστάσεων.



Πολύ πριν τους σύγχρονους χαρτογράφους και μελετητές της χαρτογραφίας, η οπτική νοηματοδότηση απασχόλησε πολλούς επαγγελματίες, προς πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις, επικεντρώθηκε σε διάφορα 'εδάφη', με διαφορετικά εργαλεία, γνώσεις και σκοπούς. Συχνά τα ονόματα των δημιουργών-χαρτογράφων αυτών χάθηκαν μέσα στην ιστορία.

Κάνοντας μία σύντομη αναφορά σε άτλαντες τοποθετημένους χρονικά στα τέλη του 19ου αιώνα (1890), αξίζει να αναφερθεί πως υπάρχουν γραφικά και διαγράμματα που απεικονίζουν και εστιάζουν σε θέματα όπως ο πληθυσμός, η φυλή, η αποδοτικότητα των καλλιεργειών, το εθνικό χρέος, οι θρησκείες, η εγγραφή στο σχολείο.

Εικόνα 9: Καταλανικός Ατλας που αποδίδεται στον Cresques Abraham

Πηγή: Arthaud, 2013



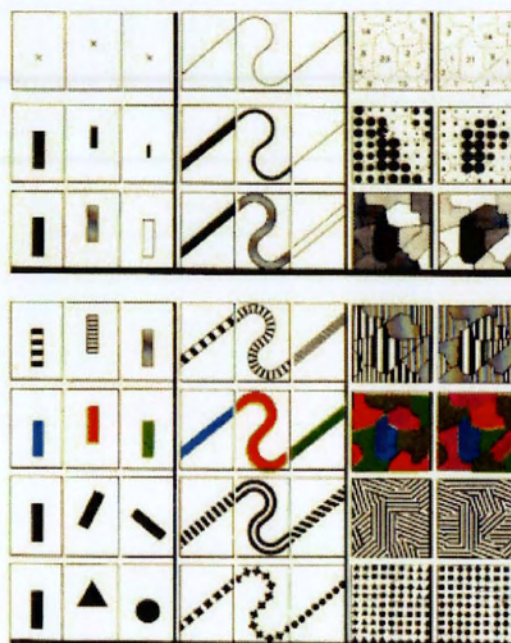
Στα παραδείγματα εκείνα του 19ου αιώνα, διαφαίνεται η τεχνική και οι μέθοδοι, με σκοπό τη διεξαγωγή συγκρίσεων ανάμεσα σε πόλεις, κράτη, χρονολογίες. Η διεξαγωγή συγκρίσεων είναι θέμα που απασχολεί έως σήμερα, 100 και πλέον χρόνια αργότερα, τους ειδικούς της οπτικοποίησης.

Μέσα στο χρόνο η εξέλιξη της τεχνολογίας έπαιξε σπουδαίο ρόλο αναφορικά με την εξέλιξη της χαρτογραφίας. Οι χαρτογράφοι υπήρξαν πρόθυμοι κατά βάση να υιοθετούν τεχνολογικά επιτεύγματα και καινοτομίες για την βελτίωση του αντικειμένου τους. Έτσι και στις μέρες μας, σε μία εποχή δηλαδή που ονομάζεται και εποχή της πληροφορικής, η διάχυση αυτή και η εύκολη πρόσβαση στην πληροφορία, αλλά και η διευρυμένη χρήση υπολογιστικών συστημάτων και νέων τεχνολογιών έχουν προφανώς ένα σημαντικό αντίκτυπο στην χαρτογραφία (Robinson, 2002).

Στο σημείο αυτό δεν μπορεί να μην γίνει αναφορά στο Γάλλο χαρτογράφο και θεωρητικό Jacques Bertin, ο οποίος αποτέλεσε τον θεμελιωτή στην οπτικοποίηση της πληροφορίας. Το βιβλίο του Γραφική Σημειολογία, κατά τον 20ο αι., κατέδειξε τη χρήση των σημάτων της χαρτογραφίας που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία δημιουργού (χαρτογράφου) και δέκτη και έθεσε τις βάσεις για την οπτικοποίηση με κανόνες ανάλογους με αυτούς της γραμματικής.

Στον πίνακά του με τίτλο The Graph-

ic Sign System παρουσιάζεται η συσχέτιση μεταξύ των βασικών γραφικών συμβόλων και των οπτικών μεταβλητών, και είναι αυτός στον οποίο βασίζεται και το δεύτερο τμήμα της εργασίας, αυτό της δημιουργίας των χαρτών (Bertin, 1981). Μέχρι το 1970 οι χάρτες κατασκευάζονταν χωρίς συγκεκριμένους κανόνες και το αποτέλεσμα ήταν κάθε φορά εξαρτώμενο από το ταλέντο, την κατανόηση και την λογική κάθε χαρτογράφου. Το 1967 με την



Εικόνα 10: The Graphic Sign System

Πηγή: Bertin, 1981, ιδία επεξεργασία



δημοσίευση του βιβλίου αυτού, νέες έννοιες εισάγονται και εσφαλμένες συνήθειες του παρελθόντος αρχίζουν να παραμερίζονται (Σιδηρόπουλος, 2010).

Με την εμφάνιση των νέων τεχνολογιών του 20ου αιώνα εμφανίστηκε όπως είναι λογικό και μία καινούργια μορφή χαρτογραφίας. Μπορεί να δοθεί η πραγματική εικόνα του χώρου, στοιχεία που αφορούν σε αυτή, αλλά και να γίνει κατανοητή η εξέλιξή του από το παρελθόν έως τις μέρες μας. Οι χάρτες των ημερών μας, όπως έχει ειπωθεί και από τον Abraham Moles, είναι επιστημονική πραγματικότητα (Rouleau, 1991).

Η συνταραχτική αυτή αύξηση των δυνατοτήτων και των εργαλείων που αφορούν την χαρτογράφηση στις μέρες μας κάνει και ιδιαιτέρως πολύπλοκα τα ερωτήματα στα οποία οι σύγχρονοι χαρτογράφοι οφείλουν να απαντήσουν. Ένα σύστημα πληροφορικής που είναι ειδικά σχεδιασμένο για να εξυπηρετεί τις ανάγκες της σύγχρονης χαρτογράφησης είναι και το GIS (Geographic Information System), το οποίο χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό και στο τεχνικό μέρος αυτής της εργασίας.

Τα σύγχρονα επιτεύγματα της χαρτογραφίας που πλέον βασίζεται σε συστήματα GIS, διευκολύνουν περισσότερο από ποτέ την δημιουργία μεγάλου αριθμού χαρτών σε πολύ μικρό χρόνο, μέσω της χρήσης αυτοματοποιημένων τεχνικών (Longley, κ.ά., 2005/2010).



Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά σε νέες τάσεις που απασχολούν τον τομέα της χαρτογραφίας τα τελευταία χρόνια, αλλά και σε ειδικούς τύπους απεικόνισης. Σχετικά με τις νέες τάσεις εδώ γίνεται λόγος για την Neocartography, για την On line χαρτογραφία και τέλος για τις 3d απεικονίσεις. Κάθε μία από τις παραπάνω τάσεις ωστόσο μπορεί να θεωρηθεί ότι προκύπτει ως αποτέλεσμα άλλων τάσεων, όπως η ανάγκη για διαδραστικότητα και δημιουργία δυναμικών χαρτών ή η ανάγκη για βελτίωση στα μέσα οπικοποίησης ( Geoinformatics, cartography, visualization, 2002). Όσον αφορά τις ειδικές αυτές απεικονίσεις δύο είναι που ξεχωρίζουν και θα αναφερθούν στο κεφάλαιο αυτό. Συγκεκριμένα πρόκειται για τα λεγόμενα πρόσωπα του Chernoff αλλά και τις αναμορφώσεις. Αξίζει ωστόσο στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι και οι δύο τύποι απεικονίσεων, εμπίπτουν στις γνωστές οπτικές μεταβλητές όπως αυτές αναφέρθηκαν παραπάνω.

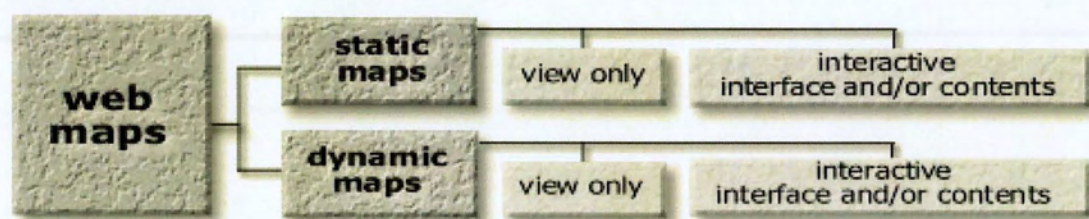
### 3.1 ON LINE ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

Στο πρόσφατο παρελθόν η παραγωγή χαρτών ριζοσπαστικοποιήθηκε με την έλευση εξελιγμένου λογισμικού ηλεκτρονικών υπολογιστών σχετιζόμενων με την γραφιστική βιομηχανία και σήμερα μία ταχύτατα εξελισσόμενη τεχνολογική πρόοδος οδηγεί στην ηλεκτρονική μετάδοση όλων των ειδών πληροφορίας, συμπεριλαμβανομένων των χαρτών. Το διαδίκτυο αποτελεί το πιο νέο και σύγχρονο μέσο παρουσίασης και μετάδοσης πληροφορίας σχετιζόμενης με τον χώρο. Αυτή είναι και η ειδοποιός διαφορά μεταξύ της παραδοσιακής χαρτογραφίας και της on line χαρτογραφίας (Kraak & Brown, 2001). Η on line χαρτογραφία ορίζεται ως η διαδικασία του σχεδιασμού, της εφαρμογής, της παραγωγής και της αποστολής χαρτών στο διαδίκτυο και τα παράγωγά του. Αναμφισβήτητα η on line χαρτογραφία θεωρείται μία νέα σημαντική τάση για την χαρτογραφία. Με τη γέννηση του web mapping διατίθεται μία πληθώρα πληροφορίας και νέων τεχνολογιών, χωρίς πλέον να απαιτείται πολύπλοκο λογισμικό και εξειδικευμένοι επαγγελματίες για τη δημιουργία χαρτών (Staffmembers of Geoinformatics, 2002).



Σήμερα οι χάρτες μπορούν να δημιουργηθούν από οποιονδήποτε διαθέτει απλά ικανότητα χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή και για οποιονδήποτε σκοπό. Οι χάρτες και η χαρτογραφία στις μέρες μας έχουν ρόλο-κλειδί για την κοινωνία, την οικονομία και την διαδικασία λήψης αποφάσεων και αυτό αρχίζει και γίνεται ευρέως κατανοητό από κυβερνήσεις, εταιρίες και από το ίδιο το κοινωνικό σύνολο. Οι χάρτες, όπως έχει αναφερθεί χρησιμοποιούνται ακριβώς για να ταξινομήσουν την πληροφορία με βάση την χωρική της διάσταση και να απαντήσουν σε ερωτήσεις που περιλαμβάνουν την τοποθεσία (Ortag, 2012). Οι on line χάρτες είναι ασυναγώνιστοι στην μετάδοση των χαρτών σε πολλούς χρήστες με μηδενικό κόστος, αλλά και στη δυνατότητα συνεχούς ενημέρωσης.

Σύμφωνα με τον Kraak, μία πρώτη ταξινόμηση στους on line χάρτες τους κατατάσσει σε στατικούς και δυναμικούς, ενώ μία περεταίρω ταξινόμηση τους, οδηγεί σε διαδραστικούς, ή μόνο για παρατήρηση χάρτες, όπως παρουσιάζεται και στον πίνακα. Στατικοί είναι οι χάρτες με μορφή εικόνας, ενώ δυναμικοί εκείνοι οι οποίοι περιλαμβάνουν την αλλαγή-κίνηση μίας ή παραπάνω γεωγραφικής πληροφορίας (Kraak, Brown, 2001).

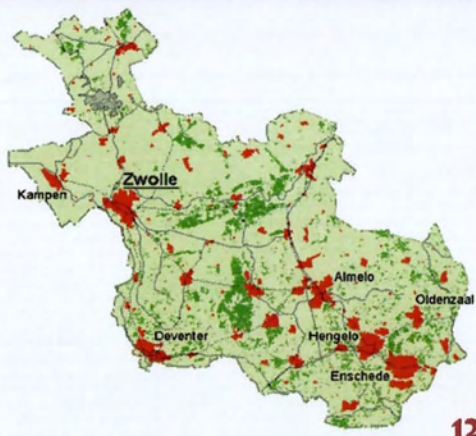


11

Εικόνα 11: Ταξινόμηση on line χαρτών

Πηγή: Staffmembers of Geoinformatics, Cartography, Visualisation, 2002





Διαδραστικότητα στους χάρτες επιτυγχάνεται με την δυνατότητα του χρήστη του εκάστοτε χάρτη να λειτουργεί και σαν κατασκευαστής του. Η χαρτογραφική απεικόνιση δηλαδή να μεταβάλλεται κάθε φορά ανάλογα με την εντολή του χρήστη. Ο χρήστης του χάρτη δηλαδή έχει την δυνατότητα να επαναλαμβάνει διεργασίες και να δοκιμάζει εντολές, έως ότου ο χάρτης να ικανοποιήσει την δικιά του ανάγκη. Ο χάρτης μετατρέπεται ουσιαστικά σε μία πλατφόρμα που δίνει απαντήσεις στις ερωτήσεις του δέκτη και αλληλεπιδρά μαζί του (Robinson, 2002).

### 3.2 NEOGEOGRAPHY

Η Νεοχαρτογραφία είναι ένας νεολογισμός που επινοήθηκε για να προσδιορίσει την επόμενη γενιά της χαρτογράφησης σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας τις τεχνικές του WEB2 (νέα γενιά του παγκόσμιου ιστού, στην οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν ζωντανά χρήστες χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις) (Σιδηρόπουλος, 2013).

Η neocartography συνδυάζει μία πληθώρα τεχνικών της χαρτογραφίας με το GIS και τα κάνει προσιτά στο χρήστη. Μπορεί να θεωρηθεί όρος ευρύτερος από αυτόν της On line χαρτογραφίας, αφού αποτελεί τη νέα αυτή γεωγραφία που μέσα από ένα σύνολο εργαλείων, πλαισίων εργασίας και πηγών επιτρέπει την εύκολη δημιουργία χαρτών ως μία ατομική ή κοινοτική δραστηριότητα, χωρίς την παρέμβαση κάποιου ειδικού, και όχι απαραίτητα με τη χρήση διαδικτυακών εφαρμογών (Κουνάδη και Μπασούκα, 2010).

Για χρόνια η χαρτογραφία αποτέλεσε αποτέλεσμα της εξερεύνησης, της περιέργειας και της ανάγκης για επιβίωση του ανθρώπου,

Εικόνα 12: παράδειγμα view only-στατικού

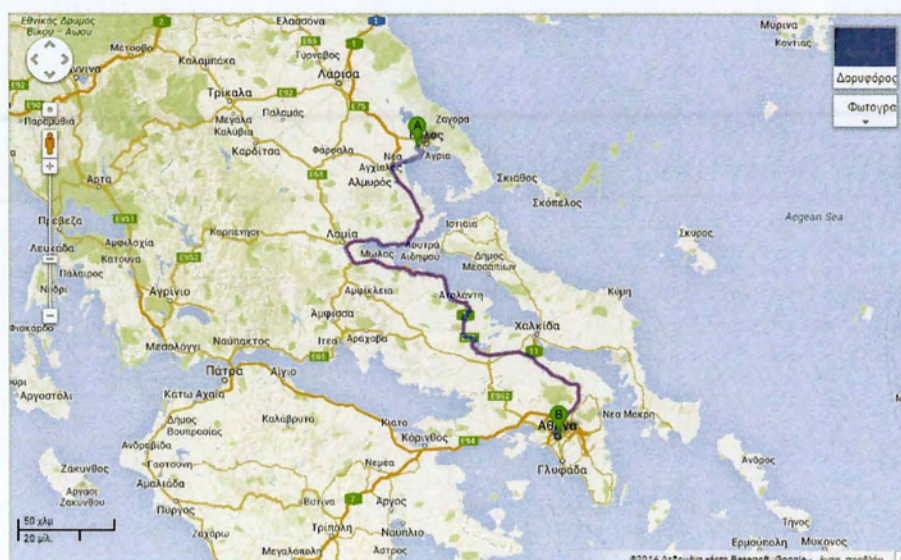
Πηγή: Staffmembers of Geoinformatics, Cartography, Visualisation, 2002

Εικόνα 13: παράδειγμα view only-δυναμικού

Πηγή: Staffmembers of Geoinformatics, Cartography, Visualisation, 2002htm



ωστόσο αποτέλεσε ταυτόχρονα και το εργαλείο για την περεταίρω εξερεύνηση. Η χαρτογραφία στις μέρες μας έχει εξελιχθεί από το σχεδιασμό γραμμών πάνω σε περγαμηνή, σε δυναμική αναπαράσταση απομακρυσμένης γεωγραφικής πληροφορίας. Σύγχρονα συστήματα ωστόσο όπως το GIS, αφορούν ειδικευμένους χρήστες και όχι το ευρύ κοινό. Το κενό αυτό αρχίζει να καλύπτεται από υπηρεσίες όπως η Google maps ή Yahoo maps, οι οποίες προσφέρουν απλά εργαλεία χαρτογραφίας στους χρήστες του Internet, και γίνονται αφετηρία για τη δημιουργία on line χαρτών (Turner, 2006). Τα προγράμματα αυτά επέτρεψαν στους χρήστες την γρήγορη και εύκολη αναπαράσταση πληροφορίας που σχετίζεται με τον χώρο σε χάρτες, οι οποίοι εύκολα επίσης διαμοιράζονται. Γνωστό παράδειγμα οι χάρτες οι οποίοι δημιουργούνται από τους χρήστες του facebook, και οι οποίοι απαντούν σε ερωτήματα όπως : 'πού ήσουν για καφέ;' ή 'πού τράβηξες αυτή την φωτογραφία;'. Για την διαδικασία αυτή ο γνωστός όρος του Facebook 'tag', παραλλάσσεται σε 'geotag', δηλαδή ένα άλλο είδος ετικέτας που αφορά πλέον ένα σημείο της επιφάνειας της γης και όχι ένα άτομο. Το Flickr maps αντίστοιχα αποτελεί site που φιλοξενεί εικόνες και video με χωρική αναφορά, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός παγκόσμιου χάρτη με εκατομμύρια geotagged items (www.flickr.com/map, 2013).



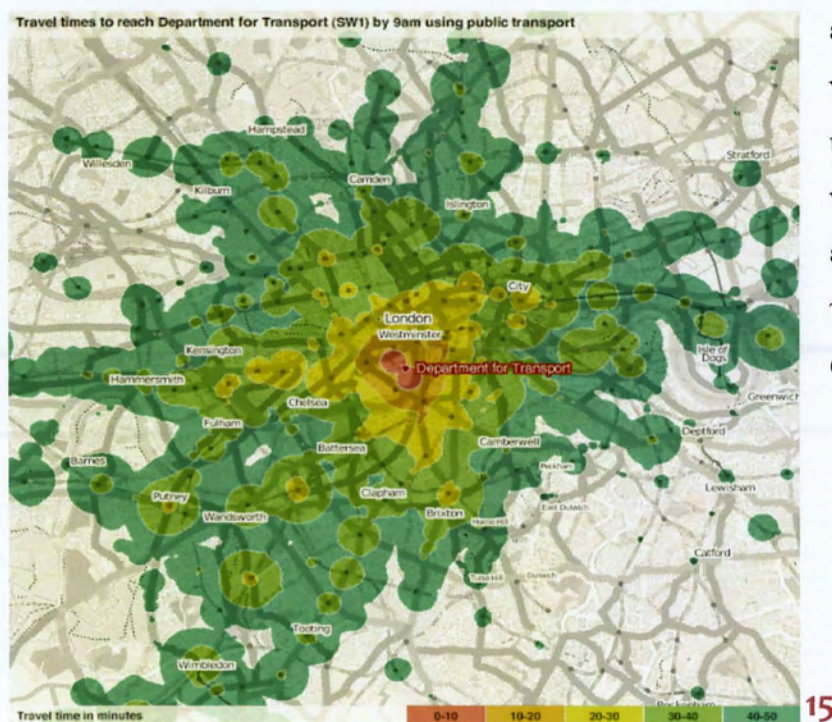
14

Εικόνα 14: παράδειγμα χάρτη GoogleMaps  
Πηγή: Google, 2013



Η διαφορά των παραδοσιακών συστημάτων γεωγραφικής πληροφορίας (GIS) και της Neogeography έγκειται στο γεγονός πως το GIS θεωρείται tool-friendly σύστημα σε αντίθεση με βάσεις όπως η Google maps οι οποίες χαρακτηρίζονται ως user-friendly, και οι οποίες ακριβώς συμβάλλουν καθημερινά στην εκλαΐκευση της χαρτογραφίας (Turner,2009) . Στις μέρες μας λόγω ακριβώς της διευκόλυνσης δημιουργίας χαρτών από απλούς χρήστες του Internet, υπάρχουν πολλοί που θεωρούν την επαγγελματική γεωπληροφορική και τα ‘τυπικά’ μέσα δημιουργίας χαρτών ως μία υπόθεση που νεκρώνει και απειλείται. Ας μην παραβλέπουμε ωστόσο τον πραγματικό ρόλο της επιστήμης για την κοινωνία. Δηλαδή την αντίληψη που θέλει την επιστήμη στην υπηρεσία της κοινωνίας και μία επιστημονική κοινότητα η οποία δρα με στόχο την βελτίωση των όρων ζωής και δρα με κριτήριο το κοινωνικό σύνολο και τη διάχυση της γνώσης και όχι ανταγωνιστικά ως προς αυτό. Από τη σκοπιά αυτή μάλλον μεγάλη

επιτυχία και άνοιγμα νέων προκλήσεων και όχι απειλή μπορεί να θεωρηθεί από την επιστημονική κοινότητα η δημιουργία της νέας αυτής χαρτογραφίας.



Εικόνα 15: χάρτης νεογεωγραφίας  
Πηγή: Hwang,2010



### 3.3 3D ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Κατά την χαρτογράφηση φαινομένων σχετιζόμενων με τη γη, ο τρισδιάστατος πραγματικός κόσμος πρέπει να μεταφερθεί στην επιφάνεια του χαρτιού, κάτι που αποτέλεσε ένα από τα κύρια καθήκοντα των χαρτογράφων από το παρελθόν έως σήμερα (Kennedy, 2009). Οι γεωλογικές και αρχιτεκτονικές δομές είναι από τη φύση τους τρισδιάστατες. Πριν τις γρήγορες εξελίξεις στη λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων κατά την δεκαετία του 80', και τη δημιουργία στη συνέχεια του κατάλληλου λογισμικού που αφορά την οπτικοποίηση κατά την δεκαετία του 90', οι επιστήμονες που σχετίζονταν με τον χώρο δεν διέθεταν τα μέσα να παρουσιάσουν τις τρισδιάστατες πληροφορίες τους. Αντίθετα, από τα μέσα της δεκαετίας του 90' και έπειτα, η τρισδιάστατη οπτικοποίηση εμφανίστηκε για να επηρεάσει τον επιχειρηματικό και βιομηχανικό κόσμο της περιόδου.

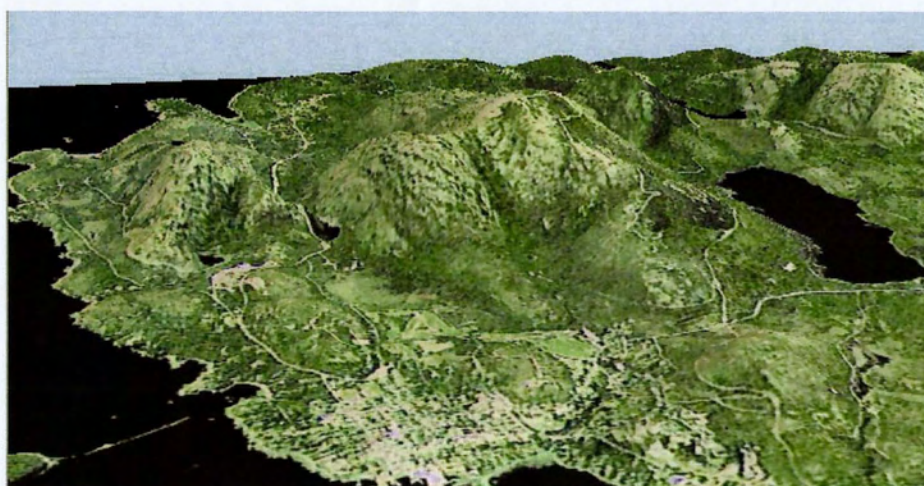
Οι επιστήμονες του χώρου κατάλαβαν ήδη από τα πρόοιμα στάδια των 3D γραφικών τη σημασία τους για την αποτύπωση της γεωγραφικής πληροφορίας και έτσι η τρισδιάστατη αναπαράσταση του χώρου, μετατράπηκε σε αντικείμενο έρευνας και μελέτης για αυτούς. Ωστόσο, μόλις την προηγούμενη δεκαετία ο μέσος χρήστης ηλεκτρονικού υπολογιστή απέκτησε πρόσβαση σε τέτοιου είδους γραφικά (Jones, κ.ά., 2007).

Ένας από τους βασικότερους στόχους της χαρτογραφίας είναι η δημιουργία όσο το δυνατόν πιο κατανοητών απεικονίσεων του φυσικού ανάγλυφου αλλά και η παρουσίαση κατανοητών δεδομένων για τον χρήστη. Η χαρτογραφική αναπαράσταση σε τρεις διαστάσεις έχει ένα βασικό χαρακτηριστικό, την προσομοίωση του χώρου με όσο τον δυνατόν 'φυσικά χαρακτηριστικά', ώστε να γίνεται σε μεγαλύτερο βαθμό αντιληπτός (Σιδηρόπουλος και Παππάς, 2003).

Οποιαδήποτε πληροφορία που σχετίζεται με τον χώρο, διαθέτει τιμές για τις συντεταγμένες x,y. Ο χαρτογράφος που επιθυμεί να δουλέψει σε τρεις διαστάσεις, χρειάζεται για την πληροφορία που επιθυμεί να απεικονήσει και τιμή για τον άξονα z. Χρειάζεται δηλαδή πέρα από την οριζόντια θέση του αντικειμένου και το ύψος του (Kennedy, 2009).



Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των εφαρμογών τους και η σύνδεσή τους με την χαρτογραφία, φανέρωσε έτσι ορισμένες νέες πλευρές της. Η χαρτογράφηση φαινομένων σε τρεις διαστάσεις, πρέπει να χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που δίνει πραγματικά μία καλύτερη αποτύπωση της κατάστασης για τον αναγνώστη. Γενικά, η προσέγγιση της χαρτογραφικής πληροφορίας δεν απέχει πολύ στους τρισδιάστατου χάρτες, σε σχέση με τους διασδιάστατους. Ο χαρτογράφος αναλύει την πληροφορία, γνωρίζοντας το σκοπό του χάρτη και τις απαιτήσεις του χρήστη (Raper, 1989).



16

Εικόνα 16: Τρισδιάστατος χάρτης  
Πηγή: Amazon, 2013



### 3.4 ΤΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΤΟΥ CHERNOFF

Η χρήση των Chernoff Faces προτάθηκε ως εργαλείο της επιστημονικής, και με σκοπό τη μετάδοση πληροφορίας, οπτικοποίησης. Πρόκειται για την επίδειξη πολυμεταβλητής πληροφορίας μέσω της χρήσης του σχήματος του ανθρώπινου προσώπου. Συγκεκριμένα τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του προσώπου, δηλαδή η μύτη, το στόμα, τα μάτια κ.ο.κ., ανάλογα με την κατεύθυνση, τη θέση, το σχήμα και το μέγεθος, αναπαριστούν διαφορετικές τιμές διαφόρων μεταβλητών (Σταθάκης, 2008).

Η τεχνική της χρήσης των παραπάνω προσώπων βασίζεται στην αντίληψη των χαρακτηριστικών του ανθρώπινου προσώπου με έναν τρόπο ολιστικό και ιεραρχικό. Αυτό σημαίνει πως υπάρχουν χαρακτηριστικά τα οποία ακόμη και ασυνείδητα παρατηρούμε πρώτα, αλλά και στο ότι η διεξαγωγή συμπερασμάτων από την όψη και μόνο, αποτελεί μία διαδικασία έμφυτη για τον άνθρωπο.

Η χρήση της τεχνικής αυτής ωστόσο, ως νέα, είναι ακόμη ανοιχτή σε κριτική. Βασίζεται στην ικανότητα των ανθρώπων να αντιλαμβάνονται μικρές αλλαγές στα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου προσώπου (Christopher, 2000).

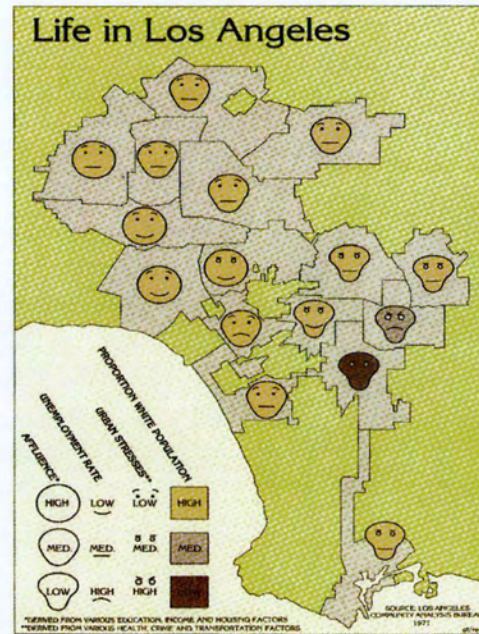
Μία παρατήρηση που μπορεί να γίνει εδώ είναι πως είναι αμφίβολο πως μία τόσο απλή και εύκολη ιδέα για την παρουσίαση της πληροφορίας να ανακαλύφθηκε μόλις στις αρχές της δεκαετίας του 80'. Το πιθανότερο είναι πως η ιδέα αυτή είχε συλληφθεί νωρίτερα, η εφαρμογή της ωστόσο δεν μπόρεσε να επιτευχθεί παρά μόνο με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών (1973).

Έτσι η σύλληψη της ιδέας αποδίδεται τελικά στον Chernoff, στις αρχές της δεκαετίας του 70'. Σε αυτήν ωστόσο δόθηκαν με το πέρασμα του χρόνου νέα χαρακτηριστικά και δυνατότητες.

Συγκεκριμένα κατά τη δεκαετία του 80' ο Bernhard Flury και ο Hans Riedwyl επινόησαν τη δημιουργία ασύμμετρων προσώπων, με σκοπό την παρουσίαση μεγαλύτερης πληροφορίας. Από τη στιγμή δηλαδή που ένα πρόσωπο ήταν συμμετρικό, ολόκληρη η μία πλευρά, που αποτελούσε τμήμα συμμετρικό της προηγούμενης, ήταν 'χαμένος χώρος'.



Σήμερα, παρά την ύπαρξη πληθώρας μελετών και έρευνας στο θέμα των προσώπων αυτών, αλλά και αναφορά τους συχνά σε ότι αφορά τα ιερογλυφικά, είναι σημαντικό να καταγραφεί πως δεν έχουν εφαρμοστεί στον τομέα που αναδείχθηκε παραπάνω, δηλαδή στην μετάδοση πολυεπίπεδης πληροφορίας αλλά μόνο στον τομέα της βαθμονόμησης (Kosara, 2007). Ένα παράδειγμα χάρτη με την βοήθεια των προσώπων είναι και το παραπάνω, το οποίο αφορά την ζωή στο Los Angeles.



17

Στο χάρτη αυτό κάθε στοιχείο του προσώπου αντιπροσωπεύει και μία άλλη μεταβλητή. Συγκεκριμένα το μέγεθος του προσώπου αναπαριστά την αφθονία, εξαρτώμενη από επιμέρους δείκτες, τα μάτια αναπαριστούν το αστικό stress, το στόμα αφορά την ανεργία του πληθυσμού, ενώ τέλος το χρώμα του προσώπου σχετίζεται με το ποσοστό των έγχρωμων ή μη ανθρώπων. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά αποδίδουν τις συγκεκριμένες μεταβλητές σε μία προσπάθεια δημιουργίας ενός χάρτη που γίνεται κατανοητός, χωρίς καν ορισμένες φορές να δοθεί σημασία στο υπόμνημα.

Σε μία προσπάθεια να αποδοθούν οι συνήθεις αναπαραστάσεις μεταβλητών με τα διάφορα στοιχεία του προσώπου διενεργείται και το επόμενο υποθετικό παράδειγμα.



18

Υποθέτοντας πως τα τρία πρόσωπα αντιπροσωπεύουν τη ζωή σε τρεις διαφορετικές περιοχές, το κάθε στοιχείο του προσώπου εκφράζει και μία μεταβλητή που σχετίζεται με τη ζωή στην εκάστοτε περιοχή.

Εικόνα 17: Η ζωή στο Los Angeles

Πηγή: Huffman, 2010

Εικόνα 18: Υποθετικό παράδειγμα

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία



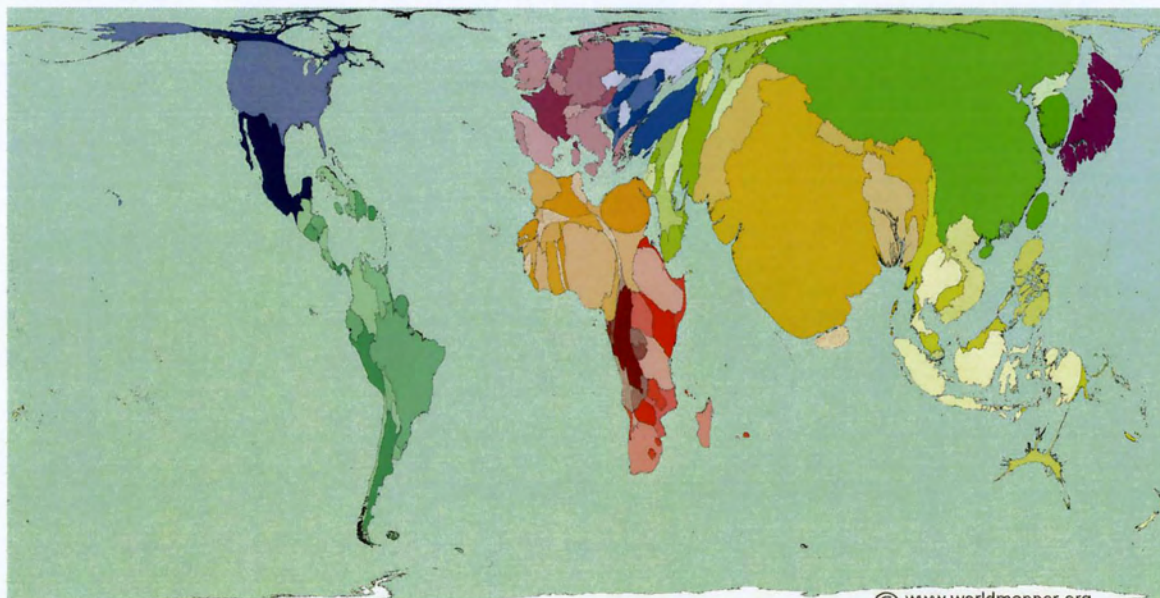
Έτσι, συγκεκριμένα, το χρώμα του προσώπου σχετίζεται με τα επίπεδα μεταναστών στην περιοχή. Στην περιοχή Α. τα επίπεδα μετανάστευσης είναι ιδιαίτερα χαμηλά, στην περιοχή Β. είναι ιδιαίτερα υψηλά, ενώ στην περιοχή Γ. παρατηρείται μία μέτρια κατάσταση. Συνεχίζοντας, το στόμα αποδίδει την ανεργία στην κάθε περιοχή. Η ανεργία στην πρώτη και στην τρίτη περιοχή είναι χαμηλή (για αυτό χρησιμοποιείται και ένα χαμόγελο), ενώ στην περιοχή Β. είναι υψηλή. Το μέγεθος του προσώπου είθισται να αποδίδει το μέγεθος του πληθυσμού. Τέλος, τα μάτια παρουσιάζουν το άγχος, το οποίο μπορεί να είναι εξαρτώμενο από πληθώρα άλλων δεικτών, όπως το εισόδημα και η υγεία. Στην περιοχή Α. το άγχος των κατοίκων φαίνεται να είναι σε υψηλά επίπεδα, στην περιοχή Β. σε μέτρια και στην περιοχή Γ. σε χαμηλά. Ένας άνθρωπος που έχει δει μία σειρά χαρτών με τα πρόσωπα Chernoff μπορεί να καταλάβει τι συμβαίνει στην κάθε περιοχή χωρίς καν να διαβάσει την επεξήγηση αυτή.

### 3.5 ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΧΑΡΤΕΣ

Είναι σύνηθες φαινόμενο σε χάρτες φτιαγμένους κατά το παρελθόν, οι διαστάσεις του γεωγραφικού χώρου να διαφέρουν από τις πραγματικές, όπως αυτές έχουν προκύψει σήμερα μέσω εξελιγμένων μέσων παρατήρησης. Πιο συγκεκριμένα σε διάφορες ιστορικές περιόδους, όπως στα ρωμαϊκά χρόνια, στο Μεσαίωνα, αλλά και αργότερα κατά την εποχή των ανακαλύψεων και της αποικιοκρατίας, η χωρική πληροφορία που αποδιδόταν μέσω των χαρτών ήταν συχνά παραμορφωμένη, λόγω της έλλειψης των σύγχρονων μέσων τηλεπισκόπησης και χαρτογράφησης. Παραμορφώσεις όμως, συναντώνται και σήμερα, αυτή την φορά εσκεμμένα.

Ο χάρτης μπορεί να λαμβάνεται υπόψη ως γεωγραφική εργασία και ως το κύριο εργαλείο της χαρτογραφίας, τις τελευταίες δεκαετίες ωστόσο, τα θέματα των χαρτών έχουν επεκταθεί πέρα από την παραδοσιακή χαρτογράφηση, σε θέματα που περιλαμβάνουν περισσότερο κριτική σκέψη, παρά απλή αποτύπωση (Sibley, κ.ά., 2005). Χαρακτηριστική ένδειξη είναι η χρήση αναμορφωμένων χαρτών, οι οποίοι βασίζονται περισσότερο στην κριτική αποτύπωση παρά στη γεωγραφική.





19

Κατά τη διαδικασία της αναμόρφωσης ενός χάρτη, αυτό που ξεχωρίζει σε σχέση με τους συνήθεις χάρτες είναι το γεγονός πως ο χάρτης παύει να αποτελεί ένα γεωγραφικό σχήμα. Έτσι οι υπό παρουσίαση γεωγραφικές επιφάνειες, αντανakλούν τις ποσότητες ανά χωρική μονάδα. Η παρουσίαση των δεδομένων μέσω αναμορφώσεων κινείται στα όρια ενός γραφήματος και ενός πραγματικού χάρτη (Σιδηρόπουλος, 2006).

Τα λεγόμενα 'χαρτογράμματα' επιτρέπουν την εύκολη ανίχνευση χωρικών εστιών, υψηλών και χαμηλών τιμών ενός μεγέθους πάνω στο χάρτη. Αποτελούν έτσι ένα εύχρηστο εργαλείο ανίχνευσης χωρικών προτύπων. Κατά την δημιουργία χαρτογραμμάτων παρουσιάζονται μετασχηματισμένες/τεχνητές πραγματικότητες, μέσω της χρήσης σκόπιμα επιλεγμένων υπερβολών (Longley, κ.ά., 2005/2010).

Με τα χαρτογράμματα καθίσταται επικοινωνιακά ευκολότερη η διάχυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων που αφορούν την ανάλυση δεδομένων τόσο στην ερευνητική κοινότητα όσο και στο ευρύ κοινό (Καλογήρου, 2010).

Ένα παράδειγμα τέτοιου χάρτη είναι και το παρακάτω, όπου το μέγεθος της κάθε περιοχής δείχνει το σχετικό ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού που ζει εκεί.

Εικόνα 19: Συνολικός πληθυσμός, παράδειγμα αναμορφωμένου χάρτη

Πηγή: The Worldmapper Team, 2013



Προχωρώντας από το τμήμα της εργασίας που αφορά την βιβλιογραφική αναφορά σχετικά με το αντικείμενο της χαρτογραφίας, αλλά και την παράθεση των σταθμών στην ιστορική της εξέλιξη, ακολουθεί το τμήμα εκείνο που αφορά την διαδικασία παραγωγής του χάρτη. Στο τμήμα αυτό της εργασίας πραγματοποιείται αρχικά μια έρευνα σχετικά με το προβολικό σύστημα της Ελλάδας, όπου παρουσιάζονται τέσσερις διαφορετικές προβολές, ακολουθεί η συλλογή και ταξινόμηση των χρησιμοποιούμενων δεδομένων, η υλοποίηση μίας σειρά χαρτών και τέλος ο σχολιασμός τους και η διεξαγωγή συμπερασμάτων.

#### 4.1 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, πραγματοποιήθηκε έρευνα με αντικείμενο την παρουσίαση του ελλαδικού χώρου με τη χρήση διαφορετικών προβολικών συστημάτων και την αντίληψη που εκφράζει για αυτά ένα δείγμα 14 ατόμων. Η έρευνα αυτή αποσκοπά στη συγκέντρωση κάποιας πληροφορίας, με σκοπό την ανάδειξη του συστήματος που θα χρησιμοποιηθεί τελικά για την παρουσίαση των δεδομένων στη συνέχεια της εργασίας.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε για τέσσερα διαφορετικά προβολικά συστήματα. Ο χάρτης με τον αριθμό **1** αφορά σε μία προβολή της Ελλάδας σε σύστημα αναφοράς greek grid. Η προβολή αυτή είναι ιδιαίτερα συνήθης και πολυχρησιμοποιημένη, και καθίσταται έτσι ‘η σωστή-γνωστή προβολή’ στα μάτια πολλών για την Ελλάδα.

Η προβολή με τον αριθμό **2** είναι η εγκάρσια μερκατορική προβολή (GGRS87). Η προβολή αυτή βρίσκει εφαρμογή σε αρκετές δημοτικές και δημόσιες επιχειρήσεις, ενώ παρουσιάζει μία συμπίεση σε σύγκριση με την προηγούμενη προβολή, ως προς τον οριζόντιο άξονα.

Το πρώτο ενιαίο παγκόσμιο προβολικό σύστημα είναι το WGS72. Αξίζει να αναφερθεί ότι το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται στο Παγκόσμιο Σύστημα Προσδιορισμού θέσης μέσω δορυφόρων (GPS). Στο χάρτη με τον αριθμό **3** που κλήθηκαν να αξιολογήσουν τα 14 άτομα του δείγματος, χρησιμοποιείται το προβολικό σύστημα WGS 84, το οποίο



αποτελεί και την πρώτη αναθεώρηση του προαναφερθέντος συστήματος. Στο προβολικό αυτό σύστημα η Ελλάδα παρουσιάζεται συμπιεσμένη ως το προς τον κάθετο άξονα, σε σύγκριση με την 1η προβολή.

Τέλος στον χάρτη με τον αριθμό **4**, χρησιμοποιείται μία μερκατορική προβολή σε μία προσπάθεια να καλυφθεί με τον χάρτη όσο το δυνατόν μεγαλύτερο τμήμα του φύλλου A4 που χρησιμοποιείται.

Οι παραπάνω προβολές επιλέχθηκαν ανάμεσα στις αμέτρητες υπάρχουσες, με σκοπό να παρουσιαστούν τέσσερις τελείως διαφορετικές μεταξύ τους προβολές.





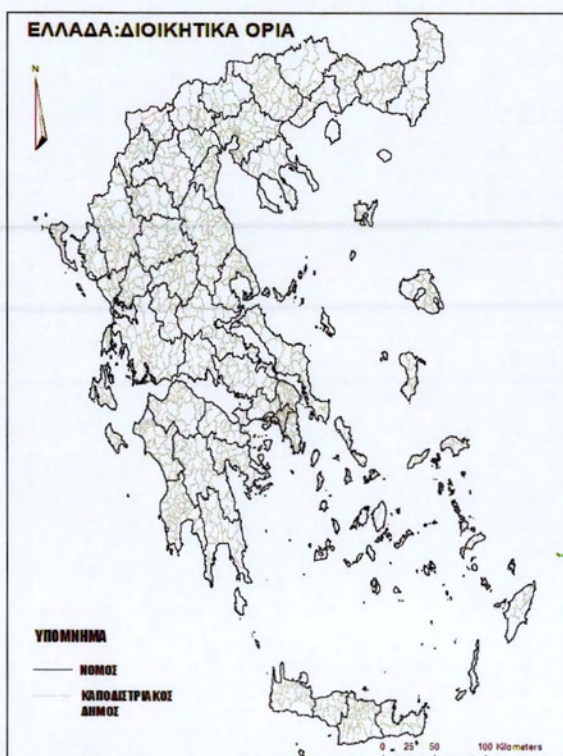
ΕΓΣΑ 87'

χάρτης 1



GGRS 87'

χάρτης 2



WGS 84'

χάρτης 3



ED 50' UTM

χάρτης 4



Όπως προκύπτει από τα παραπάνω δεν υπάρχει σωστή ή λάθος προβολή για τον ελλαδικό χώρο, αλλά όλα τα συστήματα χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς σκοπούς. Από την έρευνα επιθυμείται η διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αντίληψη καθενός από τα 14 άτομα για την προβολή της Ελλάδας, σχετικά με την προτιμότερη προβολή της Ελλάδας και τέλος σχετικά με την προβολή που θεωρείται περισσότερο ορθή και κοντά στην πραγματικότητα. Στο δείγμα των 14 ατόμων, όπως παρουσιάζεται αναλυτικά και στον πίνακα, περιλαμβάνονται άτομα σε ηλικίες που ποικίλλουν, συγκεκριμένα από 14 έως 80 ετών, διαφόρων μορφωτικών επιπέδων και με διαφορετικές επαγγελματικές δραστηριότητες.

Από τον πίνακα των αποτελεσμάτων προκύπτει πως με μεγάλη διαφορά στο πρώτο ζητούμενο, δηλαδή στο **‘ποιός από τους 4 αυτούς χάρτες απεικονίζει καλύτερα την αντίληψη που έχετε εσείς για τον Ελλαδικό χώρο’**, οι ερωτηθέντες επέλεξαν τον 1ο χάρτη, δηλαδή το σύστημα greek grid, ενώ αμέσως επόμενη επιλογή ήταν το 4ο προβολικό σύστημα.

Στη δεύτερη ερώτηση **‘ποιός από τους 4 χάρτες σας φαίνεται ομορφότερος-σας αρέσει περισσότερο;’**, η πλειοψηφία του δείγματος έδωσε σαν απάντηση τον χάρτη με τον αριθμό 1, με μικρή ωστόσο διαφορά από το χάρτη με τον αριθμό 4, ενώ στην τρίτη ερώτηση **‘ποιός από τους 4 αυτούς χάρτες πιστεύετε ότι αντιπροσωπεύει καλύτερα την πραγματική απεικόνιση της Ελλάδας;’** και πάλι η απάντηση που δόθηκε με μεγάλη πλειοψηφία ήταν ο χάρτης με αριθμό 1. Στο σύνολο των ερωτήσεων συμπερασματικά αναδείχθηκε πρώτος ο χάρτης1 και δεύτερος ο χάρτης4.

Ωστόσο παρά το γεγονός πως πλειοψήφησε ο πρώτος χάρτης, για τη συνέχεια της εργασίας επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί το τελευταίο προβολικό σύστημα (μερκατορική προβολή). Ο λόγος είναι το γεγονός πως τα άτομα του δείγματος σε μεγάλο βαθμό επέλεξαν τη συνήθη παρουσίαση της Ελλάδας, έτσι όπως αυτή παρουσιάζεται στα ΜΜΕ, σε μία προσπάθεια να δώσουν τη σωστή απάντηση. Αντίθετα στην 2η ερώτηση που αφορούσε καθαρά το προσωπικό γούστο αναδείχθηκε και το επιλεχθέν προβολικό σύστημα(4). Επιπλέον το 4ο προβολικό σύστημα επιλέγεται καθώς εκμεταλλεύεται το μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας του χαρτιού, γεγονός που εξασφαλίζει την παρουσίαση της πληροφορίας με ιδιαιτέρως ευκρινή τρόπο. Η σχέση μεταξύ της θεματικής ενός χάρτη και της προβολής που επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί είναι



μεγάλης σημασίας, τόσο για την ευκολότερη χρήση του, όσο και για την εύκολη διεξαγωγή πλήθους πληροφοριών. Θα πρέπει οπότε, ιδιαιτέρως στην θεματική χαρτογραφία, η προβολή που θα επιλεγεί, να μην διαστρεβλώνει το κυρίως θέμα του χάρτη (Λιβιεράτος, 1988).

Οι χάρτες που θα δημιουργούν σκοπό έχουν να παρουσιάζουν κάποια δημογραφικά δεδομένα, καθώς και τις χωροθετήσεις ορισμένων δικτύων υποδομής. Οπότε προκύπτει ότι δεν υπάρχει μεγάλη ανάγκη να παραμείνει αναλλοίωτο κάποιο γεωγραφικό μέγεθος, αφού ο βασικός σκοπός είναι η μετάδοση μίας γενικής εικόνας για τα παραπάνω στον χρήστη και όχι για παράδειγμα να προσανατολίσει τον χρήστη, όπως στους χάρτες ναυσιπλοΐας. Ας μην ξεχνάμε άλλωστε πως, παρά τις συμβάσεις που υπάρχουν και λειτουργούν βοηθητικά ως προς τον χαρτογράφο, η γραφική σχεδίαση προϋποθέτει την ελευθερία στη σκέψη και τις επιλογές απαλλαγμένες από προκαταλήψεις προηγούμενης εμπειρίας, διατηρώντας προφανώς πάντα κάποια σχετική πειθαρχία (Robinson κ.ά., 2002).

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΛΛΑΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΟΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ 14 ΑΤΟΜΩΝ**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΟΥ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	ΦΥΛΟ	ΗΛΙΚΙΑ	ΕΡΩΤΗΣΗ1	ΕΡΩΤΗΣΗ2	ΕΡΩΤΗΣΗ3
1	μαθητής ενιαίου Λυκείου	Α	14	2	1	2
2	μαθητής ενιαίου Λυκείου	Α	15	1	4	1
3	φοιτήτρια Νομικής	Γ	19	1	1	1
4	φοιτήτρια Ιατρικής	Γ	22	1	4	1
5	φοιτήτρια ΤΜΧΠΠΑ	Γ	23	1	1	1
6	μεταπτυχιακός φοιτητής	Α	23	1	4	1
7	εργαζόμενη-απόφοιτη Λυκείου	Γ	24	1	1	4
8	απόφοιτος ΑΕΙ	Α	24	4	4	4
9	δημόσιος υπάλληλος	Γ	46	1	3	1
10	ελεύθερος επαγγελματίας	Α	53	4	2	1
11	δημόσιος υπάλληλος	Γ	51	1	1	1
12	συνταξιούχος στρατού	Α	53	1	1	1
13	απόφοιτη Δημοτικού	Γ	72	3	4	1
14	απόφοιτος Γυμνασίου	Α	80	1	2	1

**ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

	ΕΡΩΤΗΣΗ 1	ΕΡΩΤΗΣΗ 2	ΕΡΩΤΗΣΗ 3	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΠΑΝΤΗΣΑΝ 1	10	6	11	27
ΑΠΑΝΤΗΣΑΝ 2	1	2	1	4
ΑΠΑΝΤΗΣΑΝ 3	1	1	0	2
ΑΠΑΝΤΗΣΑΝ 4	2	5	2	9

Πίνακας1

Πίνακας2



#### 4.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η ιστορία της επιστήμης αντανakλά την ανάγκη του ανθρώπου για ομαδοποίηση θεμάτων, για εύρεση ομοιοτήτων μεταξύ φαινομένων, για διαχωρισμούς ή εύρεση κοινών χαρακτηριστικών με σκοπό την ενοποίηση.

Ταξινόμηση ονομάζεται η μέθοδος εκείνη στη διαδικασία της ανάλυσης δεδομένων που ομαδοποιεί τις γραμμές (ή στήλες) ενός πίνακα (οι γραμμές όντας στον πραγματικό χώρο, και ομαδοποιημένες σε σχέση με τις τιμές κάθε στήλης) (Μαυρομάτης, 1999).

Η ταξινόμηση των εκάστοτε δεδομένων δίνει την δυνατότητα στο δημιουργό ενός θεματικού χάρτη να δομήσει ώστε να επικοινωνήσει τη θεματική πληροφορία. Το πόσο καλά τελικά θα πραγματοποιηθεί η διαδικασία αυτή εξαρτάται από τη δυνατότητα του χαρτογράφου να κατανοεί το εκάστοτε γεωγραφικό φαινόμενο (Stern κ.ά., 2011).

Συγκεκριμένα ανάλογα με το τι θέλουμε να πετύχουμε, ανάλογα με το σε ποιόν και γιατί θέλουμε να αποδώσουμε την πληροφορία, χρησιμοποιούμε και την ανάλογη ταξινόμηση (Geographic information technology training alliance, 2013). Όπως γίνεται λόγος και στον πρόλογο, στη συγκεκριμένη εργασία το επίκεντρο της μελέτης δεν είναι οι στατιστικές μέθοδοι και έτσι δεν θα εξεταστεί στα πλαίσιά της η δημιουργία χαρτών βάσει ποικίλων μεθόδων. Η επιλογή μεθόδου ταξινόμησης ούτως ή άλλως έγκειται πολλές φορές στην προτίμηση, την εμπειρία και την ευκολία κάθε χαρτογράφου (Longley κ.ά., 2005/2010).

Έτσι στην συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος Quantile, ή όπως αποδίδεται στα ελληνικά η μέθοδος Πολλοστημορίων, όσον αφορά τα πληθυσμιακά δεδομένα, δηλαδή η μέθοδος κατά την οποία ο αριθμός των κλάσεων που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζεται από πριν, και στη συνέχεια τα δεδομένα χωρίζονται ισάριθμα στην κάθε κλάση. Η μέθοδος αυτή επιλέγεται διότι είναι αρκετά απλή η διαδικασία του χωρισμού των δεδομένων και της δημιουργίας κλάσεων και διότι στον τελικό χάρτη η εκάστοτε κλάση καταλαμβάνει ίσο αριθμό παρατηρήσεων, οπότε και το αποτέλεσμα είναι πιο ισορροπημένο στα μάτια του αναγνώστη (Geographic information technology training alliance, 2013). Δίνεται δηλαδή η δυνατότητα να εμφανιστούν όλες οι κλάσεις ισοδύναμα στο χάρτη, ώστε να μπορεί να δοθεί σημασία στη γραφική σημειολογία που είναι και σκοπός της εργασίας.



### 4.3 ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η πληροφορία που περιέχεται σε έναν χάρτη, συμπυκνώνεται σε δύο κυρίως παράγοντες. Την χωροθέτηση των γεωγραφικών δεδομένων, και τον τρόπο παρουσίασης των σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ τους. Έτσι η διαδικασία σχεδιασμού έγκειται στην τοποθέτηση κατ' αρχάς των δεδομένων στον γεωγραφικό χώρο, και στο 'πλάσιμο' στη συνέχεια της μορφής τους (Rouleau, 1991).

Στόχος του συνόλου της χαρτογραφικής διαδικασίας κρίνεται η δημιουργία στο μυαλό του χρήστη του χάρτη, μίας εικόνας αντίστοιχης με τον σκοπό για τον οποίο δημιουργείται ο χάρτης. Ο χαρτογράφος έχει στη διάθεση του μία πληθώρα γραφικών μεθόδων για την αναπαράσταση των εκάστοτε δεδομένων, θεματικών ή μη, τα οποία θα πρέπει να αναπαραστήσει με συγκεκριμένα σύμβολα, αλλά και να δημιουργήσει τη σχέση εκείνη μεταξύ τους που θα δίνει στον δέκτη το επιθυμητό αποτέλεσμα. Σε αντίθεση με έναν χάρτη γενικής αναφοράς, όπου καμία ομάδα συμβόλων δεν πρέπει να κυριαρχεί της άλλης, αλλά όλα τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά να παρουσιάζονται με την ίδια έμφαση, σε έναν θεματικό χάρτη, όπως δηλαδή και στην συγκεκριμένη εργασία, σημαντικότερη κρίνεται η δημιουργία των δομικών σχέσεων ανάμεσα στα διάφορα δεδομένα και η ένταση των χωρικών διαφοροποιήσεων (Robinson, 2002).

Επιπλέον αν και στην διαδικασία της χαρτογράφησης η δημιουργικότητα έχει πάντα εξέχων ρόλο, δεν πρέπει να λησμονείται πως ένας χάρτης οφείλει πάντα να είναι λειτουργικός και να αποτυπώνει σε κάποιο βαθμό την πραγματικότητα. Κατά την σχεδιαστική διαδικασία του χάρτη, όπως και σε οποιαδήποτε σχεδιαστική διαδικασία, δημιουργείται αρχικά ένα σκαρίφημα, το οποίο περιλαμβάνει μία βασική μορφοποίηση, το μέγεθος του χάρτη και τα βασικά δεδομένα που πρόκειται να αναπαρασταθούν, ενώ σε επόμενο στάδιο επιλέγονται οι διάφοροι συμβολισμοί, οι ταξινομήσεις των δεδομένων, τα χρώματα, τα πάχη και γενικά όλα εκείνα τα στοιχεία που οδηγούν σε μία συνεκτική γραφική απόδοση. Τέλος καθορίζονται όλες εκείνες οι λεπτομέρειες που εκκρεμούν ώστε να προκύψει το τελικό 'προϊόν' της διαδικασίας (Robinson, 2002). Βασικά στοιχεία κατά την διαδικασία παραγωγής οποιουδήποτε χάρτη αναδεικνύονται τα γραφικά στοιχεία και οι οπτικές μεταβλητές. Στα γραφικά σύμβολα κατατάσσονται τα σημειακά, γραμμικά και επιφανειακά σύμβολα που χρησιμοποιούνται για την



παραγωγή του χάρτη, ενώ στις οπτικές μεταβλητές ανήκουν οι μεταβλητές, όπως το σχήμα, το μέγεθος, το χρώμα, ο προσανατολισμός, οι οποίες επιτρέπουν τη λιγότερο ή περισσότερο διακριτή παρουσία των γραφικών συμβόλων πάνω στο χάρτη (Robinson, 2002). Η σχέση των γραφικών συμβόλων με τις οπτικές μεταβλητές είναι που εξετάζεται κατά περίπτωση και στη συνέχεια της εργασίας, και με την βοήθεια του πίνακα των οπτικών μεταβλητών του Bertin, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω.

#### 4.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Σύμφωνα με τη μέθοδο Bertin, ένας χαρτογράφος καλείται να δημιουργήσει έναν κατανοητό χάρτη, ενώ ταυτόχρονα οφείλει να απαντήσει σε όλα τα ερωτήματα που τίθενται γύρω από την παρουσίαση των εκάστοτε δεδομένων. Η χαρτογραφία μπορεί να υπηρετήσει είτε την αποκάλυψη όλων εκείνων των χαρακτηριστικών που αντιστοιχούν σε ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό τόπο, είτε στην αποκάλυψη της χωρικής διάχυσης ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού.

Στο τμήμα αυτό της εργασίας που αφορά στη δημιουργία χαρτών και την εφαρμογή των διαφορετικών αρχών της χαρτογραφίας που έχουν αναλυθεί νωρίτερα, παρουσιάζονται χάρτες ποιοτικοί, ποσοτικοί και σχετικών ποσοτήτων, βασισμένοι στις διάφορες οπτικές μεταβλητές.

Βάσει των δημογραφικών δεδομένων για την Ελλάδα από την απογραφή του 2001 και 2011, και βάσει των δεδομένων που αφορούν τον πληθυσμό των καλλικρατικών δήμων, τα ποσοστά των αντρών και των γυναικών (Πρόγραμμα 'Καλλικράτης' ν.2852/2010), καθώς μία σειρά από άλλα δεδομένα που αφορούν τον ελληνικό χώρο, δημιουργείται μία σειρά από χάρτες. Χάρτες που παρουσιάζουν διαφορετικά χαρτογραφικά σύμβολα (σημεία, γραμμές και επιφάνειες) και τα οποία παραλλάσσονται ύστερα σε σχέση με το μέγεθος, τη διαβάθμιση, τα σύμβολα, το χρώμα, τον προσανατολισμό και την υφή τους. Ξεκινώντας τη δημιουργία των χαρτών αυτών, γίνεται αμέσως αντιληπτό πως για την παρουσίαση όλων των οπτικών μεταβλητών σε χαρτογραφικά παραδείγματα δεν αρκούν τα δημογραφικά δεδομένα που αφορούν τον πληθυσμό. Έτσι λαμβάνονται και κάποια επιπλέον δεδομένα-το υδρογραφικό και οδικό δίκτυο (Geodata.gov), αλλά και το δίκτυο αερολιμένων και λιμένων Ελλάδος (Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας/ΥΠΕΚΑ), που βοηθούν στην διεκπεραίωση όλων των παραδειγμάτων.



Σκοπός ύστερα, είναι η αξιολόγηση των χαρτών που δημιουργήθηκαν, και η εύρεση του βέλτιστου τρόπου παρουσίασης μίας μεταβλητής ή ενός συνόλου μεταβλητών, αλλά και η απόρριψη άλλων τρόπων που δεν αποδίδουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Στη συνέχεια θα γίνουν δοκιμές όσον αφορά άλλα χαρακτηριστικά του χάρτη όπως τα χρώματα, το φόντο τα μεγέθη, οι αντιθέσεις, ώστε να προκύψει η βέλτιστη χρήση της εκάστοτε οπτικής μεταβλητής.

#### 4.5 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Η κριτική σκέψη σχετικά με ένα χαρτογραφικό εγχείρημα δεν μπορεί να είναι απόλυτη, ούτε είναι εύκολο να περιγραφεί πάντα με λόγια. Πολλές φορές η κριτική στην χαρτογραφία είναι αποτέλεσμα διαίσθησης (Robinson, κ.ά., 2002). Σε γενικές γραμμές ωστόσο ένας χάρτης είναι ‘καλός’ όταν είναι απλός (δηλαδή σαφής και όχι πολύπλοκος), όταν είναι καλαίσθητος, όταν προκαλεί το ενδιαφέρον του χρήστη και πάνω από όλα ικανοποιεί τον σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε (Longley, κ.ά., 2005/2010).

Οι χαρτογραφικές σχεδιαστικές επιλογές είναι ένας συνδυασμός διαίσθησης και λογικής που στόχο έχει την βέλτιστη επικοινωνία.

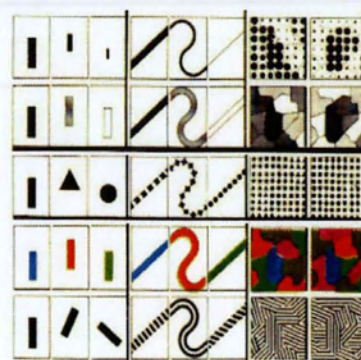
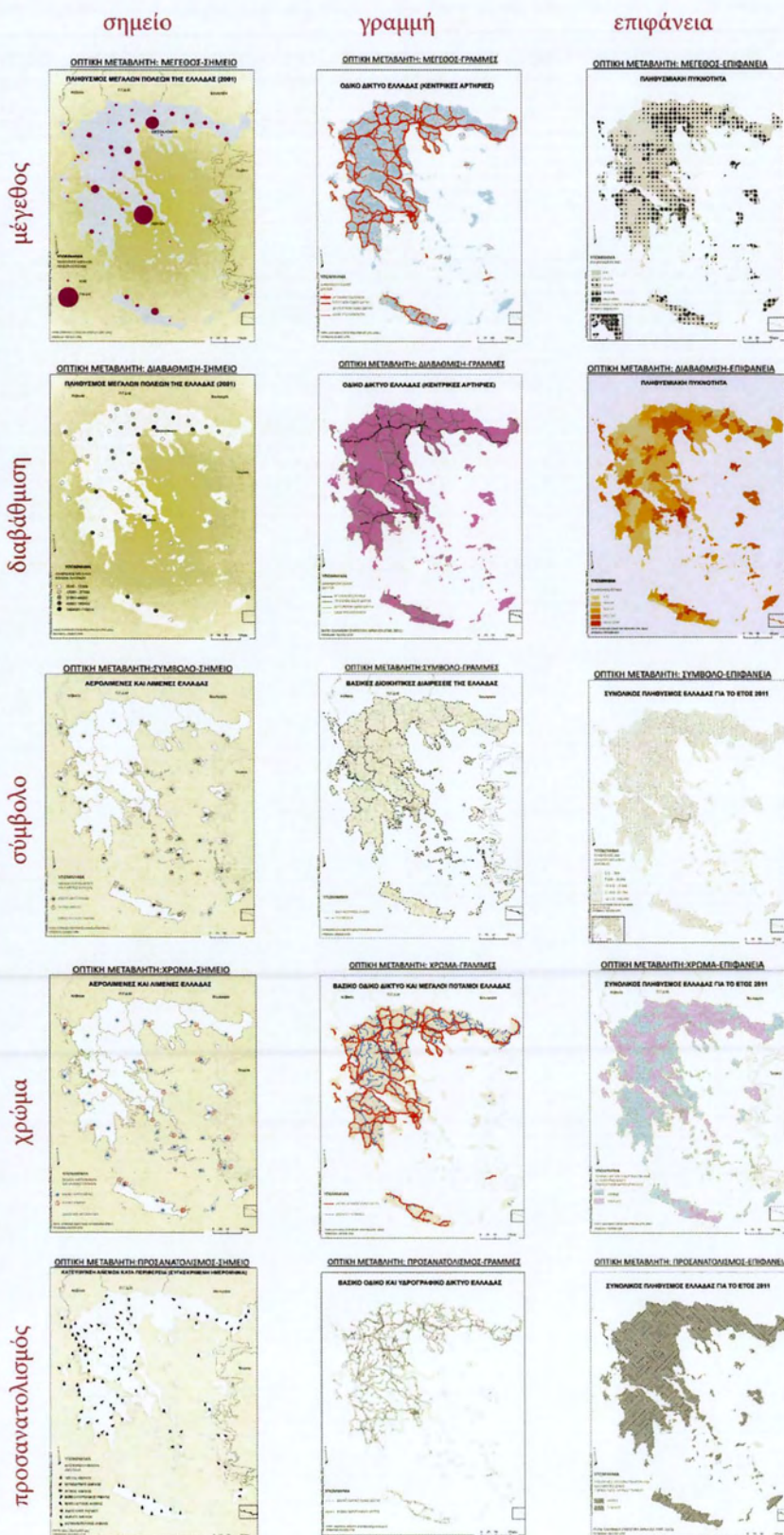
Επιπλέον, δεν μπορεί να μην αναφερθεί πως στόχος κάθε χάρτη είναι να ‘βλέπεται’, και όχι να ‘διαβάζεται’. Αυτό σημαίνει πως ένας ‘σωστός’ και αποτελεσματικός χάρτης, οφείλει να μεταδίδει άμεσα την πληροφορία στον αναγνώστη, να του δίνει απαντήσεις, χωρίς καν να χρειαστεί καμιά φορά να κοιτάξει το υπόμνημα. Οποιοδήποτε διαφορετικό αποτέλεσμα αποτελεί χάσιμο χρόνου και πληροφορίας (Bertin, 1981). Οι χάρτες οφείλουν να παρέχουν στον αναγνώστη μία σαφή εικόνα και μία γενική ιδέα απλή, πλήρη και άμεση στη σύλληψή της. Ο βέλτιστος τρόπος υλοποίησης ενός χάρτη αφορά στην χρήση των γραφικών με τρόπο που να αποδίδουν στον αναγνώστη άμεσα την κυρίως πληροφορία, χωρίς να χρειάζεται αυτός να κάνει τον κόπο να αντιληφθεί κάθε λεπτομέρεια, ιδιαίτερα σε μία εποχή που η πληροφορία πρέπει να μεταδίδεται με τρόπο συμπαγή, σαφή και ακριβή (Μπόζης). Οι αρχές αυτές αποτελούν τη βάση για την διαδικασία παραγωγής που ακολουθεί.



Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί πως οι οπτικές μεταβλητές μπορεί να υποδηλώνουν ομοιότητα, διαφορά ή και αναλογία μεταξύ των δεδομένων. Συγκεκριμένα, το χρώμα, ο προσανατολισμός και το σύμβολο αποτελούν τις διακριτές μεταβλητές. Παρουσιάζουν δηλαδή κυρίως διαφοροποίηση μεταξύ των δεδομένων και είθισται να μη χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση ιεραρχίας μεταξύ τους, αφού δίνουν σε όλα τα δεδομένα το ίδιο οπτικό βάρος. Με αντίθετο τρόπο χρησιμοποιούνται η διαβάθμιση και το μέγεθος, τα οποία είναι χρήσιμα για την ιεράρχηση των δεδομένων και την εμφάνιση αναλογιών μεταξύ τους (Μπόζης).

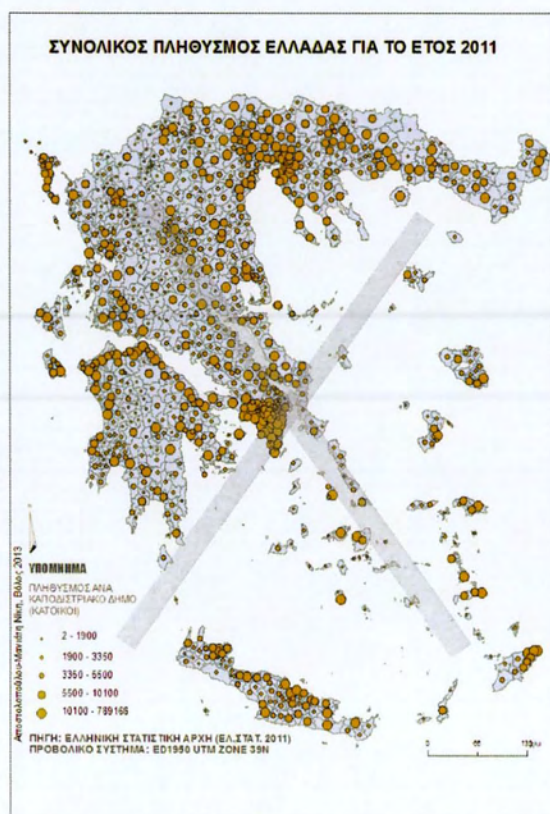
**Σημείωση** Στην διαδικασία που ακολουθεί πολλές φορές αλλάζουν τα δεδομένα που επιλέγονται αρχικά με στόχο την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος. Αυτό συμβαίνει επειδή στην συγκεκριμένη εργασία σκοπός είναι η εξέταση του τρόπου χρήσης της εκάστοτε οπτικής μεταβλητής και η διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με αυτές. Δεν εξετάζεται δηλαδή η εύρεση του καλύτερου τρόπου παρουσίασης διαφόρων δεδομένων με την βοήθεια των οπτικών μεταβλητών. Έτσι σε περίπτωση λανθασμένης πρώτης επιλογής δεδομένων, απλά γίνεται χρήση διαφορετικών δεδομένων.



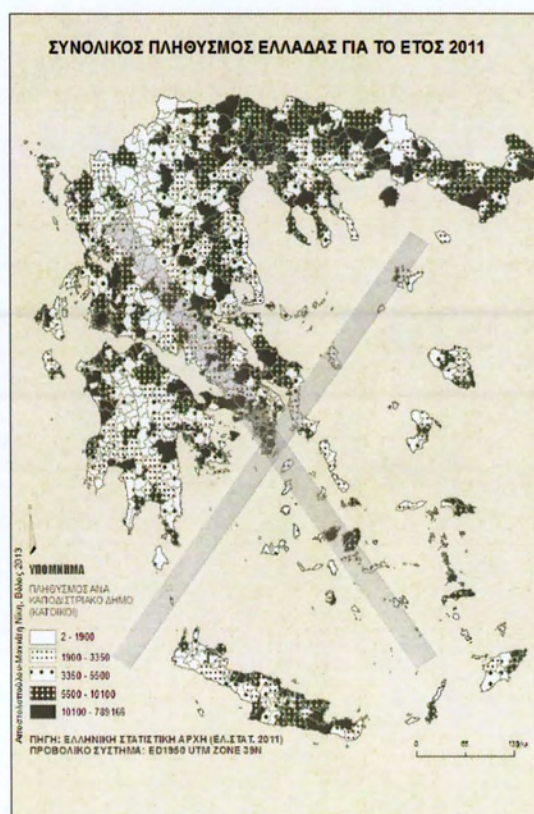




**Σημείωση** Αρχικά οι χάρτες δημιουργήθηκαν βάσει των πληθυσμιακών δεδομένων για Ελλάδα για το έτος 2001, δηλαδή με το διοικητικό διαχωρισμό με βάση τους καποδιστριακούς δήμους. Η δημιουργία των χαρτών κατέδειξε πως η χρήση τόσο μικρών δήμων δεν δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας χαρτών που να παρουσιάζουν ολόκληρη την Ελλάδα και να είναι συγχρόνως κατανοητοί για το δέκτη. Επιπλέον η χρήση της συγκεκριμένης διοικητικής διαίρεσης δεν επιτρέπει τη χρήση όλων των χαρτογραφικών συμβόλων σε συνδυασμό με όλες τις οπτικές μεταβλητές σε αυτή την κλίμακα, αφού το αποτέλεσμα δεν είναι αρκετά κατανοητό. Έτσι επιλέχτηκε τελικά η χρήση των δεδομένων για τους καλλικρατικούς δήμους. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένοι από τους αρχικούς χάρτες που απορρίφθηκαν (**1A, 1B**).



χάρτης 1A

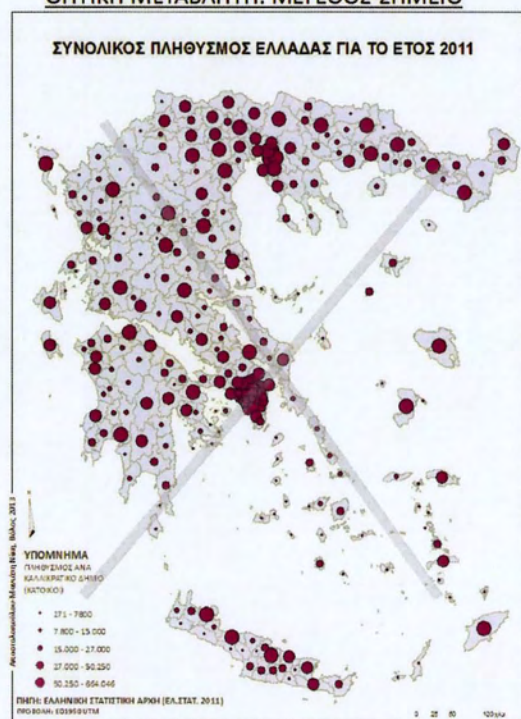


χάρτης 1B



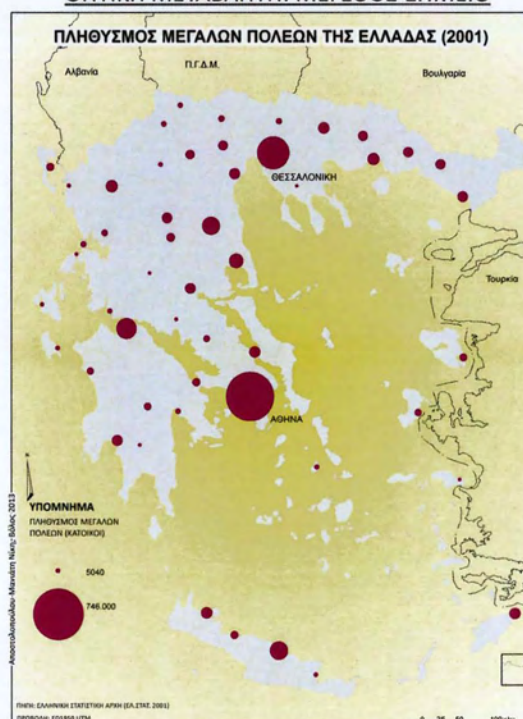
Στον πρώτο χάρτη, οι καλλικρατικοί δήμοι χωρίζονται σε πέντε κλάσεις-όπως αναφέρθηκε με τη μέθοδο quantile. Το χαρτογραφικό σύμβολο που χρησιμοποιείται στο χάρτη αυτό είναι το σημείο. Πιο συγκεκριμένα, τοποθετείται στην επιφάνεια κάθε καλλικρατικού δήμου ένα σημείο, το οποίο μεγαλώνει ανάλογα με την κλάση στην οποία ανήκει ο εκάστοτε καλλικρατικός.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΣΗΜΕΙΟ



χάρτης 2Α

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΣΗΜΕΙΟ



χάρτης 2Β

Όπως φαίνεται και στον πρώτο χάρτη, ήδη από την πρώτη προσπάθεια (2Α) η χρήση της οπτικής μεταβλητής που προκύπτει από την αλλαγή μεγέθους σημείου δίνει ένα ιδιαίτερα κατανοητό και ευκρινές αποτέλεσμα.

Ωστόσο από την βιβλιογραφία προκύπτει πως η χρήση διαβαθμιζόμενων σημείων στο μέσο του πολυγώνου είναι άστοχη όταν πρόκειται για σχετικό μέγεθος, ενώ επιθυμείται στην περίπτωση των καθαρών ποσοτήτων (Monmonier, 1984). Έτσι, στον δεύτερο χάρτη (2Β), σε μία προσπάθεια να χαρτογραφηθεί ο πληθυσμός σε απόλυτες τιμές με σημειακά σύμβολα, χρησιμοποιούνται τα πληθυσμιακά δεδομένα για τις μεγάλες πόλεις της Ελλάδας το 2001, σύμφωνα με τα Δημόσια Ανοιχτά Δεδομένα. Σε κάθε πόλη αντιστοιχεί ένα μοναδικό μέγεθος κύκλου, ανάλογα με τον πληθυσμό της.



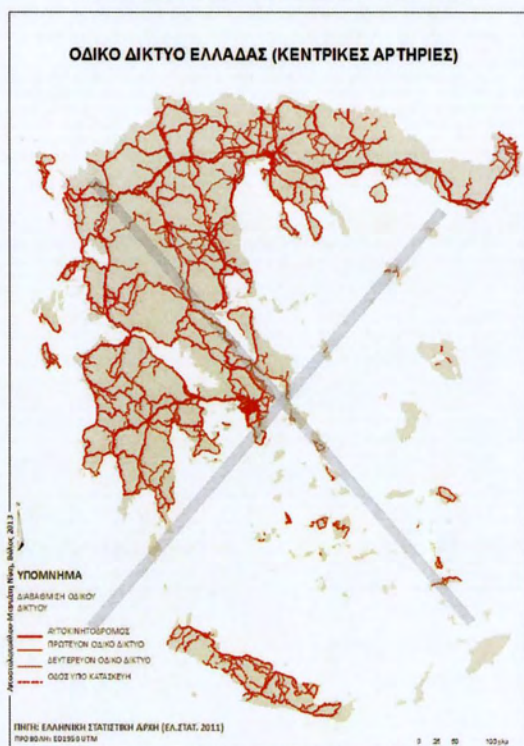
Στη συνέχεια επιχειρείται η περεταίρω επεξεργασία του χάρτη για τη δημιουργία ενός βελτιωμένου αισθητικά αποτελέσματος. Έτσι αλλάζει το φόντο και τα όρια των καλλικρατικών γίνονται πιο άτονα ώστε να υποβαθμιστεί η σημασία τους.

**Σημείωση** Στις πρώτες προσπάθειες δημιουργίας των χαρτών το Καστελόριζο είχε παραληφθεί. Ωστόσο το γεγονός αυτό έδινε στον αναγνώστη μία λανθασμένη εντύπωση για τα όρια της Ελλάδας. Για το λόγο αυτό στους τελικούς χάρτες προστέθηκε, με τη βοήθεια νέου πλαισίου, ίδιας κλίμακα ώστε να μην αλλοιωθεί η χωροθέτηση του συνόλου του χάρτη στο χαρτί. Επιπλέον, τα Βαλκάνια καθώς και τα θαλάσσια σύνορα της Ελλάδας χρησιμοποιούνται και απεικονίζονται κατά περίπτωση στους δημιουργηθέντες χάρτες.

:



ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 3Α

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 3Β

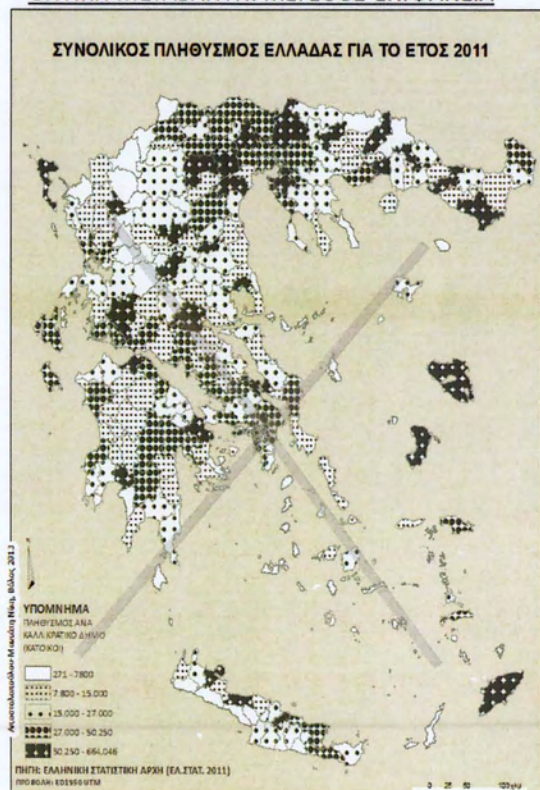
Όσον αφορά τον δεύτερο χάρτη (3Α) που δημιουργείται, δηλαδή το χάρτη που αφορά την κλιμάκωση του μεγέθους του χαρτογραφικού συμβόλου της γραμμής, χρησιμοποιείται ως μεταβλητή το οδικό δίκτυο. Χρησιμοποιείται συγκεκριμένα η διαβάθμιση του βασικού εθνικού οδικού δικτύου, το οποίο ταξινομείται σε αυτοκινητοδρόμους, σε πρωτεύον, δευτερεύον δίκτυο και στις βασικές υπό κατασκευή εθνικές οδούς. Οι γραμμές γίνονται κόκκινες, και στο δεύτερο βελτιωμένο χάρτη (3Β), επιλέγεται η αύξηση της διαφοράς του μεγέθους από τη μία κλάση στην επόμενη, ώστε να είναι περισσότερο διακριτές οι κλάσεις και ο αναγνώστης να αποκωδικοποιεί αβίαστα την διαβάθμιση μεταξύ τους.

Επιπλέον επιλέγεται για υπόβαθρο μία απόχρωση του γαλάζιου, το οποίο ανήκει σε διαφορετική χρωματική τριάδα από το κόκκινο, ώστε να επιτευχθεί αντίθεση και να τονιστεί το οδικό δίκτυο, αφού με το γκρι δεν τονίζεται επαρκώς.



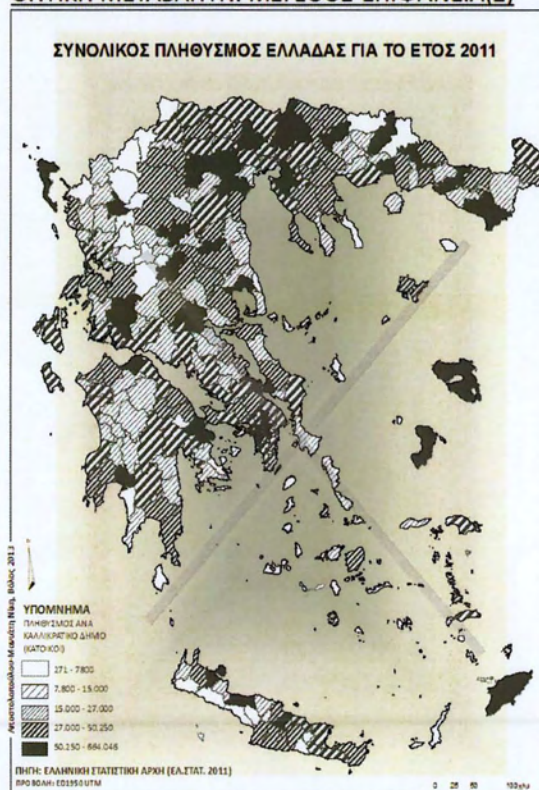
Σχετικά με τον παρακάτω χάρτη, αυτός αφορά και πάλι την οπτική μεταβλητή του μεγέθους, διαφοροποιούμενη αυτή τη φορά ως προς την επιφάνεια και τα δημογραφικά δεδομένα για την Ελλάδα και το έτος 2011 αρκούν για την δημιουργία του. Στην περίπτωση αυτή, επιλέγεται η δημιουργία δύο χαρτών, με τη χρήση γραμμών και κύκλων να καλύπτουν την επιφάνεια των καλλικρατικών δήμων αντίστοιχα.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



χάρτης 4Α

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ(2)



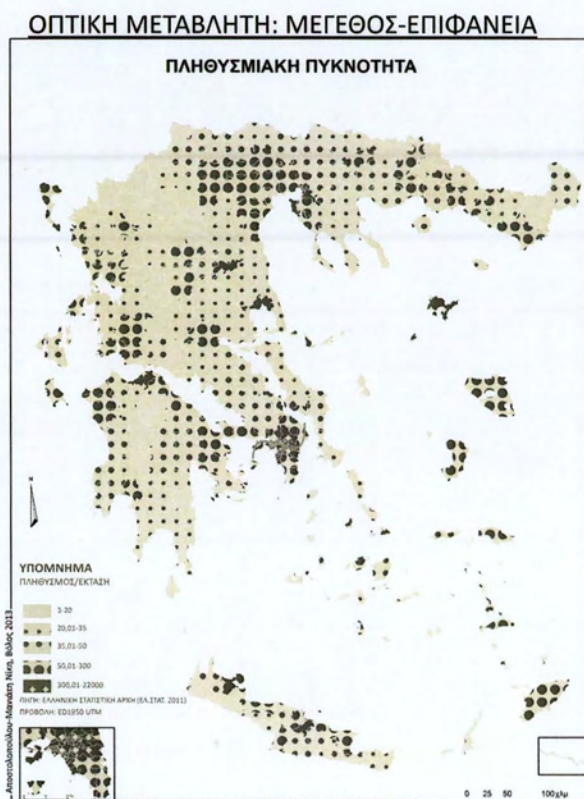
χάρτης 4Β

Τα πληθυσμιακά δεδομένα χωρίζονται για μία ακόμη φορά σε πέντε διαφορετικές κλάσεις: Μία κλάση για τους καλλικρατικούς δήμους των οποίων ο πληθυσμός κυμαίνεται από 271 έως 7.800 κατοίκους, μία δεύτερη για αυτούς με πληθυσμό από 7.801 έως και 15.000 κατοίκους, μία τρίτη κλάση για τους δήμους με πληθυσμό 15.001 έως 27.000 κατοίκους. Στην τέταρτη κλάση ανήκουν οι δήμοι εκείνοι οι οποίοι έχουν πληθυσμό από 27.001 έως 50.250, ενώ στην τελευταία κλάση ανήκουν οι δήμοι εκείνοι των οποίων ο πληθυσμός φτάνει έως και τους 664.046 κατοίκους. Έτσι για τη δημιουργία τους καθενός από τους 2 χάρτες, χρησιμοποιούνται αντίστοιχα γραμμές και κύκλοι, οι οποίοι ισαπέχουν μεταξύ τους και για κάθε μία κλάση αλλάζει το μέγεθός



τους. Κατά τον τρόπο αυτό όσο προχωρούμε στις μεγαλύτερες κλάσεις, μεγαλώνουν αναλογικά και οι γραμμές/κύκλοι. Αξίζει να σημειωθεί εδώ πως εΐθισται το λευκό χρώμα να μην χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει την χαμηλότερη τιμή, αφού παραπέμπει τον αναγνώστη του χάρτη σε έλλειψη τιμής για την αντίστοιχη επιφάνεια. (Σταθάκης, 2008). Ωστόσο στο συγκεκριμένο χαρτογραφικό εγχείρημα χρησιμοποιείται γιατί ο αριθμός των κλάσεων είναι αρκετά μεγάλος και μία επιπλέον κατηγορία με διαβαθμισμένο μέγεθος είχε ως αποτέλεσμα έναν καθόλου ευανάγνωστο χάρτη. Επιπλέον το γκρι που χρησιμοποιείται έναντι του λευκού σε αυτές τις περιπτώσεις δεν ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθεί εδώ, αφού είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία σύγχυσης σε σχέση με το υπόβαθρο.

Στον τελευταίο χάρτη αυτής της κατηγορίας, δημιουργούνται και χρησιμοποιούνται δεδομένα για την πυκνότητα ανά καλλικρατικό δήμο. Σταθμίζεται έτσι το μέγεθος του πληθυσμού με την έκταση. Η αλλαγή αυτή επιλέγεται, διότι στους δύο πρώτους χάρτες, αντιστοιχεί αρκετές φορές μεγάλος πληθυσμός σε μικρή επιφάνεια και το αντίθετο, γεγονός που μπορεί συχνά να παραπλανήσει (Monmonier, 1984).



χάρτης 4Γ

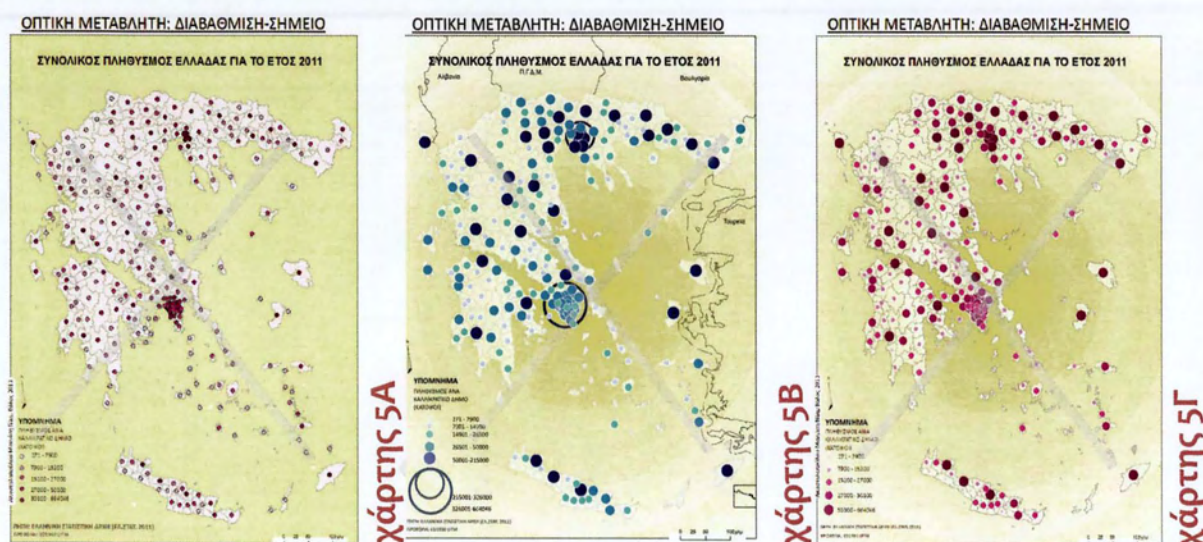
**Σημείωση** Η προσπάθεια δημιουργίας των χαρτών αυτών με τις γραμμές ή τους κύκλους αντίστοιχα να μην ισαπέχουν, δημιουργεί ένα λιγότερο ξεκάθαρο και κατανοητό στο χρήστη αποτέλεσμα, όπως φαίνεται στους χάρτες **4Α** και **4Β**. Ακόμη, ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο είναι η διαφορά στο πάχος/μέγεθος των γραμμών/κύκλων από τη μία κλάση στην επόμενη, ώστε να μην συγχέονται οι διαφορετικές κατηγορίες.



Ύστερα από τη δημιουργία των βασικών στοιχείων των χαρτών ακολουθεί η επεξεργασία άλλων μεταβλητών όπως το χρώμα. Η αλλαγή και το παιχνίδι με τα χρώματα, τόσο του υποβάθρου, όσο και του φόντο και των παρουσιαζόμενων μεταβλητών, στοχεύουν πάντα στην γρήγορη και αποτελεσματική επικοινωνία του χαρτογράφου με τον χρήστη, μέσω του χάρτη, αλλά και στη δημιουργία ενός αισθητικά καλού αποτελέσματος (4Γ). Στον επόμενο χάρτη, γίνεται χρήση των πληθυσμιακών δεδομένων για τους καλλικρατικούς δήμους και το έτος 2011. Δημιουργείται έτσι ένας χάρτης στον κάθε καλλικρατικό δήμο του οποίου, τοποθετείται ένα σημείο. Ανάλογα με τις κλάσεις που έχουν δημιουργηθεί, διαβαθμίζεται αναλόγως και το χρώμα στο κάθε σημείο. Στο χάρτη δηλαδή αυτό χρησιμοποιείται το σημείο ως βασικό χαρτογραφικό σύμβολο, διαφοροποιούμενο ως προς την ένταση του χρώματος.

Η δημιουργία ωστόσο του πρώτου χάρτη (5Α) δεν δίνει το επιθυμητό αποτέλεσμα, αφού δεν γίνεται αρκετά κατανοητή η διαβάθμιση των κλάσεων για το χρήστη. Έτσι επιλέγεται να γίνει συνδυασμός δύο οπτικών μεταβλητών και να χρησιμοποιηθεί επικουρικά η οπτική μεταβλητή του μεγέθους. Κατ' αυτό τον τρόπο, αναλογικά με τη διαβάθμιση του χρώματος των κύκλων, μεγαλώνει και το μέγεθός τους (5Β).

Ωστόσο στο επίπεδο αυτό εντοπίζονται δύο προβληματικές. Πρώτον, και πάλι υπάρχει πρόβλημα με τα συγκεκριμένα δεδομένα, αφού για να απεικονιστούν τα δεδομένα με σημεία θα πρέπει να είναι απόλυτοι αριθμοί και όχι διαστήματα μεταξύ αριθμών.





Το άλλο σφάλμα είναι η ταυτόχρονη αλλαγή δύο οπτικών μεταβλητών για να αποδώσουν όμως μία μοναδική τιμή.

Είναι σύνηθες να χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές μεταβλητές στον ίδιο χάρτη, με την προϋπόθεση αυτές να αντιστοιχούν σε διαφορετικά δεδομένα (Σταθάκης, 2008). Θα μπορούσε για παράδειγμα να δημιουργηθεί ένας χάρτης με σημεία που να διαφοροποιούνται και ως προς το χρώμα και ως προς το μέγεθος, με το χρώμα να εκφράζει την αύξηση ή την μείωση ενός μεγέθους

ανάμεσα σε δύο έτη και το μέγεθος να εκφράζει την τιμή της μεταβλητής σήμερα (Science Po, 2013). Σε αυτήν την περίπτωση ωστόσο δεν πραγματοποιείται συνδυασμός δεδομένων.

Επιβάλλεται άρα και πάλι η δημιουργία του χάρτη με άλλα δεδομένα. Δημιουργείται έτσι ο χάρτης 5Δ, με τον πληθυσμό για τις μεγαλύτερες ελληνικές πόλεις. Κατά κανόνα, η πλεον υψηλή τιμή αποδίδεται με το πιο σκούρο χρώμα, ενώ η πιο χαμηλή τιμή αποδίδεται με το πιο ανοιχτό. Το τελικό αποτέλεσμα δεν είναι το επιθυμητό, αφού η μικρή επιφάνεια που καλύπτουν τα σημεία δεν επιτρέπει στον αναγνώστη την άμεση ταξινόμηση των μεγεθών. Τα σημειακά σύμβολα δηλαδή δεν διαθέτουν τον απαιτούμενο χώρο για να αποδώσουν τη διαβάθμιση των τιμών.

#### ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΣΗΜΕΙΟ

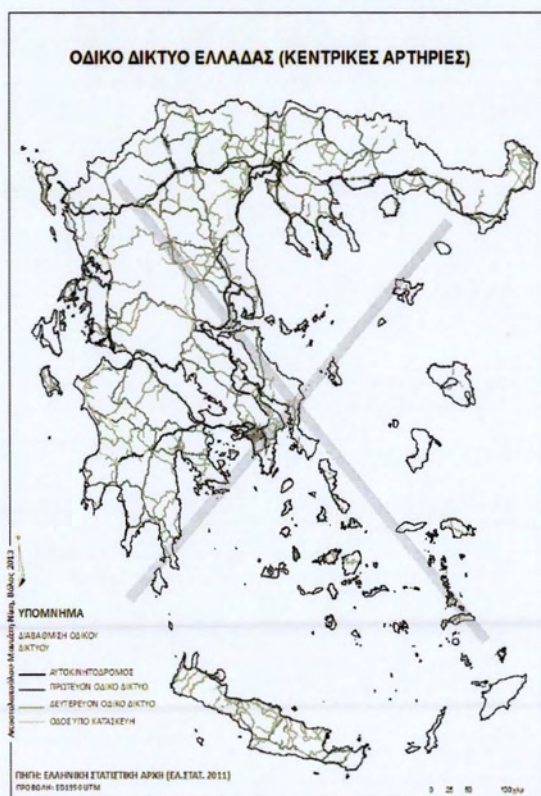


χάρτης 5Δ



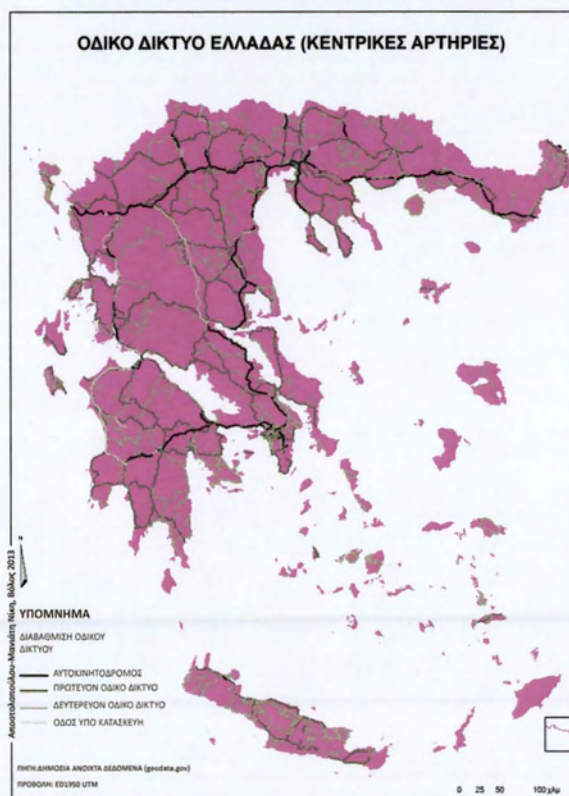
Ο έκτος χάρτης αφορά και πάλι την οπτική μεταβλητή της διαβάθμισης, παρουσιαζόμενη αυτή η φορά με τη χρήση γραμμικών δεδομένων. Χρησιμοποιούνται δηλαδή και πάλι τα δεδομένα για τις διαβαθμίσεις του βασικού εθνικού οδικού δικτύου της Ελλάδας, όπως αναλύθηκαν νωρίτερα. Για την παρουσίαση των συγκεκριμένων δεδομένων χρησιμοποιούνται 5 διαφορετικές αποχρώσεις του γκρι(6A), ενώ για να είναι το αποτέλεσμα περισσότερο ευκρινές, χρωματίζεται στη συνέχεια το υπόβαθρο, έτσι ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερη αντίθεση με τις ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις του γκρι(6B).

#### ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 6A

#### ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 6B

Σχετικά με τον έβδομο χάρτη, δηλαδή το χάρτη όπου εξετάζεται η διαβάθμιση σε επίπεδο επιφανειών, και εδώ γίνεται χρήση του πληθυσμού ανά καλλικρατικό δήμο. Στην περίπτωση αυτή ο χάρτης που δημιουργείται δίνει ένα ιδιαίτερος ικανοποιητικό αποτέλεσμα, ενώ σημαντικό στοιχείο για το συγκεκριμένο χάρτη αναδεικνύεται το χρώμα-τόσο για το υπόβαθρο, όσο και για το φόντο-αλλά και για τη χρωματική παλέτα που χρησιμοποιείται για τις διαφορετικές κλάσεις. Προφανώς οποιοδήποτε χρώμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση διαβάθμισης στην αξία μίας μεταβλητής, διαμορφώνοντάς το σε περισσότερο απαλό ή σκοτεινό με την προσθήκη

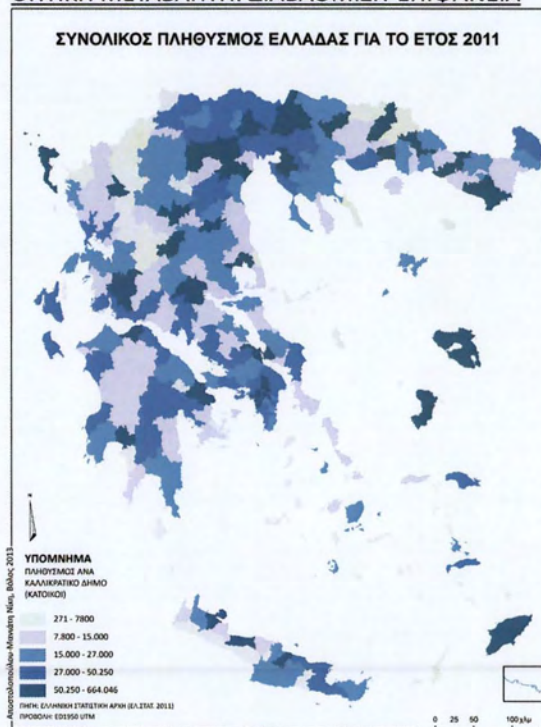


ή αφαίρεση του λευκού (Rouleau, 1991). Επίσης πρέπει να δοθεί σημασία στο γεγονός πως όταν δύο χρώματα είναι παρακείμενα, η σχέση μεταξύ τους δεν είναι ουδέτερη, αλλά το ένα μπορεί επηρεάζεται από το άλλο. Οπότε μέσω δοκιμών πρέπει να αποφεύγονται συνδυασμοί χρωμάτων, οι οποίοι αλλοιώνουν το θέμα του χάρτη, δηλαδή το κάνουν να δείχνει άτονο, μικρότερης σημασίας, ακόμη και μικρότερο.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



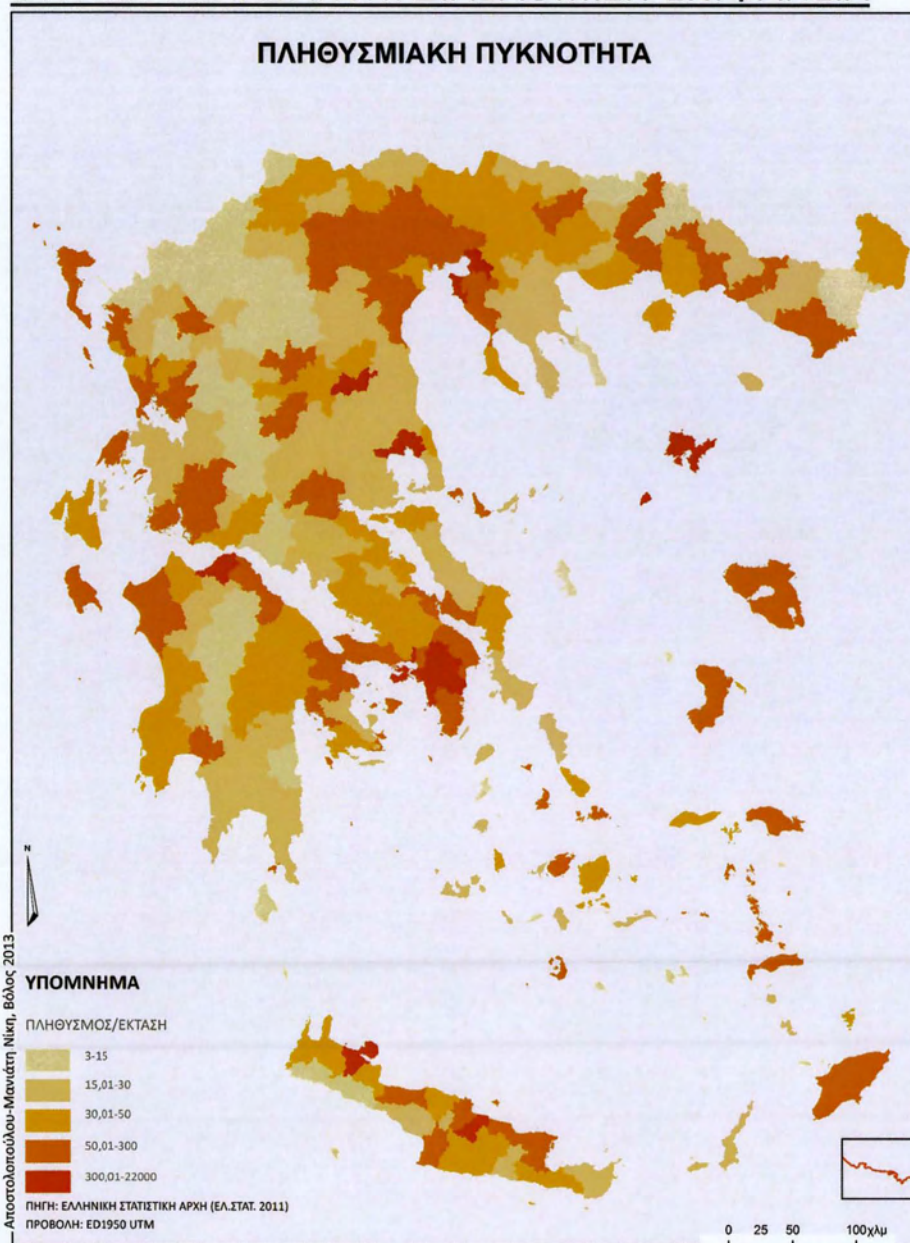
χάρτης 7Α

Δημιουργείται ένας επιπλέον χάρτης (7Γ) με λευκό φόντο και τα δεδομένα αποδιδόμενα με αποχρώσεις του μπλε, αφού το μπλε με το άσπρο χρώμα δημιουργούν μία από τις πιο ισχυρές χρωματικές αντιθέσεις. Στον τελευταίο χάρτη ωστόσο, γίνεται μία προσπάθεια να αποδοθεί ο πληθυσμός με ένα χρώμα που να παραπέμπει νοηματικά και σύμφωνα με τη σημειολογία στην παρουσίαση πληθυσμιακών μεγεθών. Το πορτοκαλί, σε αντίθεση με το μπλε που παραπέμπει στο υδάτινο στοιχείο καλύπτει και το σκοπό αυτό.

χάρτης 7Β



## ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



Επιπλέον στον τελευταίο χάρτη, λαμβάνονται και πάι δεδομένα για την πυκνότητα και όχι για τον πληθυσμό κάθε καλλικρατικού δήμου. Διαιρείται δηλαδή ο πληθυσμός κάθε δήμου με τον εμβαδόν του σε τ.χ. Τα δεδομένα των προηγούμενων προσπαθειών δεν θεωρούνται λανθασμένα, καθότι συναντώνται σε χαρτογραφικά παραδείγματα διεθνώς. Ωστόσο με βάση την βιβλιογραφία, όπως έγινε λόγος και νωρίτερα, μπορούν να οδηγήσουν τους αναγνώστες σε λάθος συμπεράσματα.



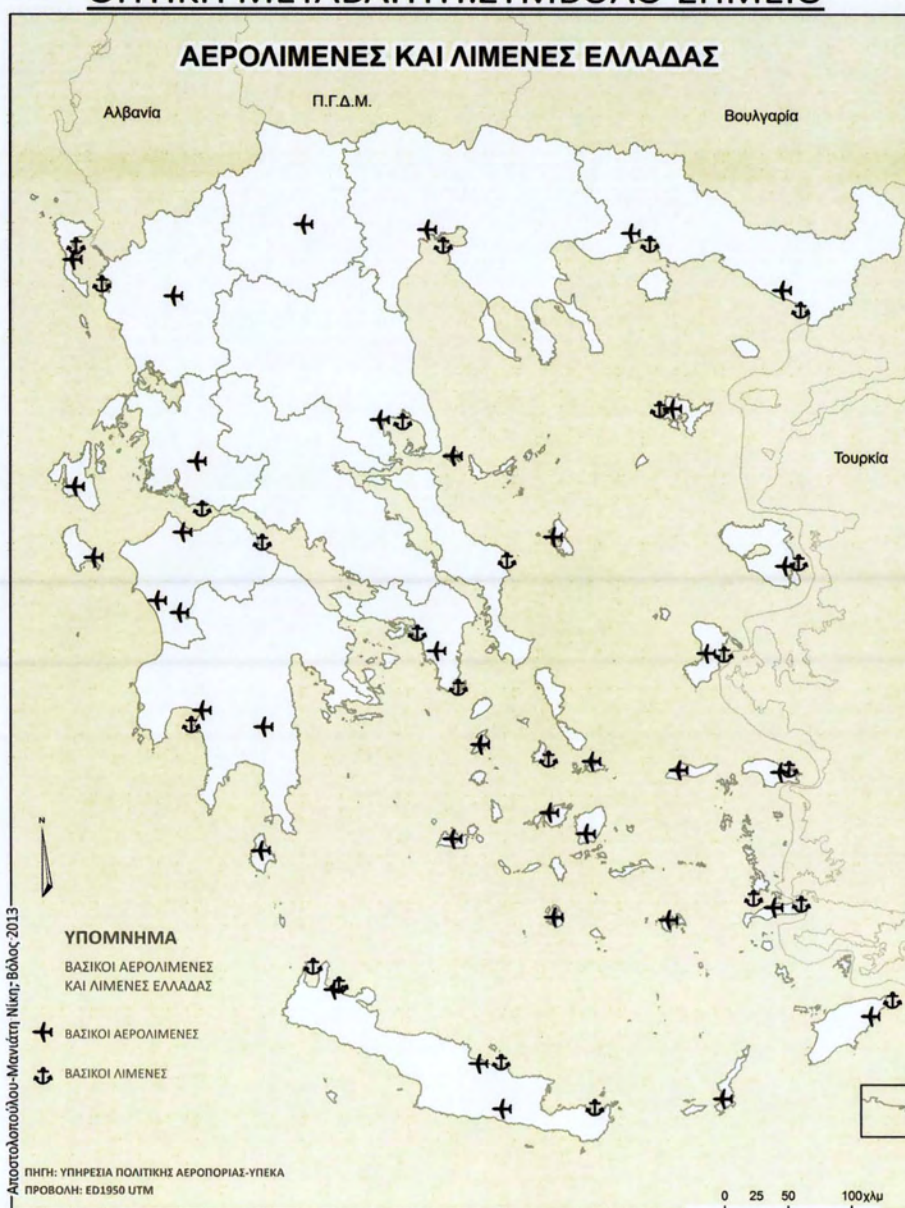




δεν μπορεί να θεωρηθεί λανθασμένος, αφού η οπτική μεταβλητή του συμβόλου χρησιμοποιείται και για την απόδοση συσχέτισης και ταξινόμησης μεταξύ των δεδομένων και όχι μόνο για την απόδοση διαφοράς, ακόμη και αν αυτές οι ιδιότητες δεν είναι από τις κυρίαρχες της οπτικής μεταβλητής (Σιδηρόπουλος, 2006).

Δημιουργείται τέλος ένας ακόμη χάρτης στον οποίο αποβάλλονται τα κοινά σημεία μεταξύ των δύο συμβόλων, οι κύκλοι δηλαδή γύρω από τα σύμβολα, αφού είναι πληροφορία που δεν χρησιμεύει στην διαφοροποίηση και απλά αποτελεί 'θόρυβο' για τον χάρτη που δημιουργείται.

### ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΣΥΜΒΟΛΟ-ΣΗΜΕΙΟ



χάρτης 8Γ



Στον χάρτη που ακολουθεί γίνεται παρουσίαση του χαρτογραφικού συμβόλου της γραμμής σε σχέση με την οπτική μεταβλητή του συμβόλου. Χρησιμοποιούνται δηλαδή δύο διαφορετικά είδη γραμμών η μία για το βασικό οδικό και η άλλη για τους μεγάλους ποταμούς της Ελλάδας. Όπως είναι φανερό ο χάρτης που προκύπτει δεν είναι ιδιαίτερα ευανάγνωστος και κατανοητός, αφού τα διαφορετικά σύμβολα των γραμμών μπερδεύονται μεταξύ τους, μη δίνοντας στον αναγνώστη μία καθαρή εικόνα. Παρατηρούμε οπότε πως η δυνατότητα διαφοροποίησης του γραφικού συμβόλου της γραμμής είναι ιδιαίτερα δύσκολο να επιτευχθεί με τη χρήση της οπτικής μεταβλητής του συμβόλου, ιδιαίτερα στην προκειμένη περίπτωση όπου δεν επιθυμείται η διαβάθμιση μεταξύ των δύο παρουσιαζόμενων μεταβλητών. Στο δεύτερο παράδειγμα παίρνονται ως δεδομένα τα διοικητικά όρια. Και εδώ, μόνο με την αλλαγή του μεγέθους βοηθητικά, προκύπτει ένα καλύτερο αποτέλεσμα.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΣΥΜΒΟΛΟ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 9Α

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΣΥΜΒΟΛΟ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 9Β

Στο σημείο αυτό γίνεται λόγος για τον χάρτη, ο οποίος σχετίζεται και πάλι με τη μεταβλητή του συμβόλου αυτή τη φορά σε επίπεδο επιφάνειας. Η δημιουργία του χάρτη αυτού συνδέθηκε αμέσως με την ανάγκη κάθε διαφορετική κλάση να παρουσιάζεται ισότιμη σε σχέση με τις υπόλοιπες, παρά τη χρήση ιεραρχημένων δεδομένων. Να μην



## ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΣΥΜΒΟΛΟ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



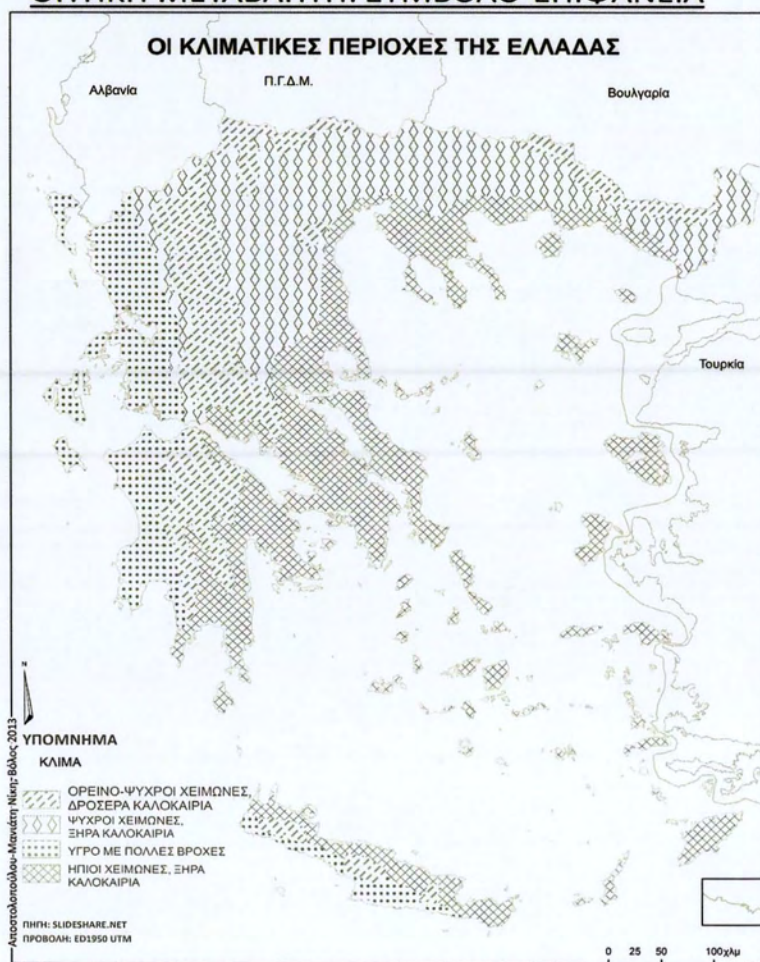
χάρτης 10Α

## ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΣΥΜΒΟΛΟ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



χάρτης 10Β

## ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΣΥΜΒΟΛΟ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



χάρτης 10Γ

υπάρχει δηλαδή ιεράρχηση, ώστε να μην γίνεται σύγχυση με την οπτική μεταβλητή του μεγέθους. Όπως είναι φανερό στις δύο πρώτες προσπάθειες (10Α, 10Β) εντοπίζεται αμέσως αυτό το πρόβλημα αφού κάποια σύμβολα φαίνονται αρκετά εντονότερα από άλλα, δημιουργώντας στο δέκτη την εντύπωση ότι υπάρχει κάποια διαβάθμιση. Επίσης στον συγκεκριμένο χάρτη έπρεπε να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη διακριτότητα των κλάσεων, ώστε να αποφεύγεται η σύγχυση μεταξύ τους, κάτι που επιτυγχάνεται στον τελευταίο χάρτη (10Γ).

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως στον τελευταίο χάρτη χρησιμοποιούνται δεδομένα για το κλίμα της Ελλάδας, τα οποία δεν χρειάζονται ιεράρχηση και είναι περισσότερο κατάλληλα για την συγκεκριμένη οπτική μεταβλητή.

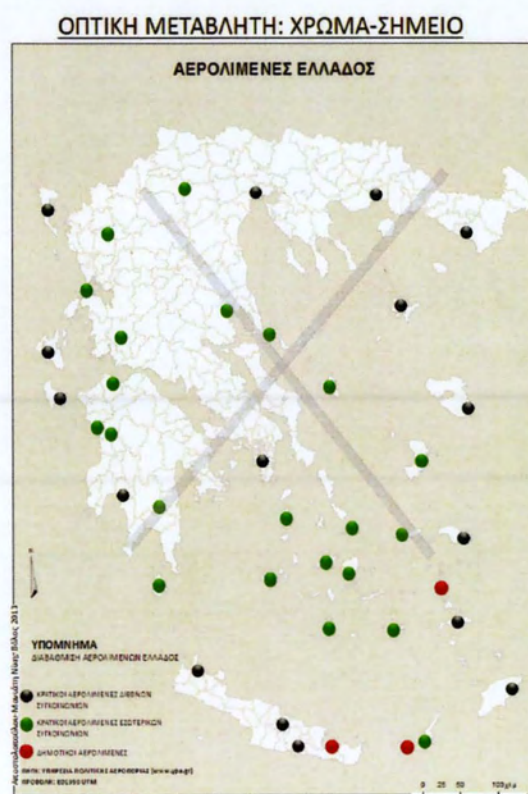
Στον τελευταίο αυτό χάρτη το αποτέλεσμα είναι και περισσότερο κατανοητό, επειδή μικραίνει ο αριθμός των τάσεων.



Όσον αφορά τον επόμενο χάρτη(11), είναι ο χάρτης στον οποίο παρουσιάζεται η οπτική μεταβλητή του χρώματος, σε επίπεδο σημειακό και για την υλοποίηση του γίνεται χρήση της διαβάθμισης των αερολιμένων Ελλάδας, όπως αναλύθηκε και νωρίτερα στη εργασία. Στους δύο πρώτους χάρτες αναπαρίσταται απλοποιημένη η μορφή ενός αεροπλάνου και ενός τρισδιάστατο γεωμετρικού σχήματος αντίστοιχα. Η πρώτη περίπτωση δηλαδή αφορά παραπεμπτικό συμβολισμό που αμέσως παραπέμπει στο πραγματικό θέμα του χάρτη, ενώ η δεύτερη ένα γεωμετρικό σχήμα. Ωστόσο τα συγκεκριμένα δεδομένα δεν έχουν ποιοτική αλλά ποσοτική διαφορά μεταξύ τους, οπότε δεν κρίνονται τα πλέον κατάλληλα για τη δημιουργία του συγκεκριμένου χάρτη. Επιλέγονται έτσι στη συνέχεια τα σημειολογικά σύμβολα για τους λιμένες και τους αερολιμένες, όπου η διαφορά είναι ποιοτική, ενώ ο τόνος των δύο χρωμάτων είναι ίδιος.



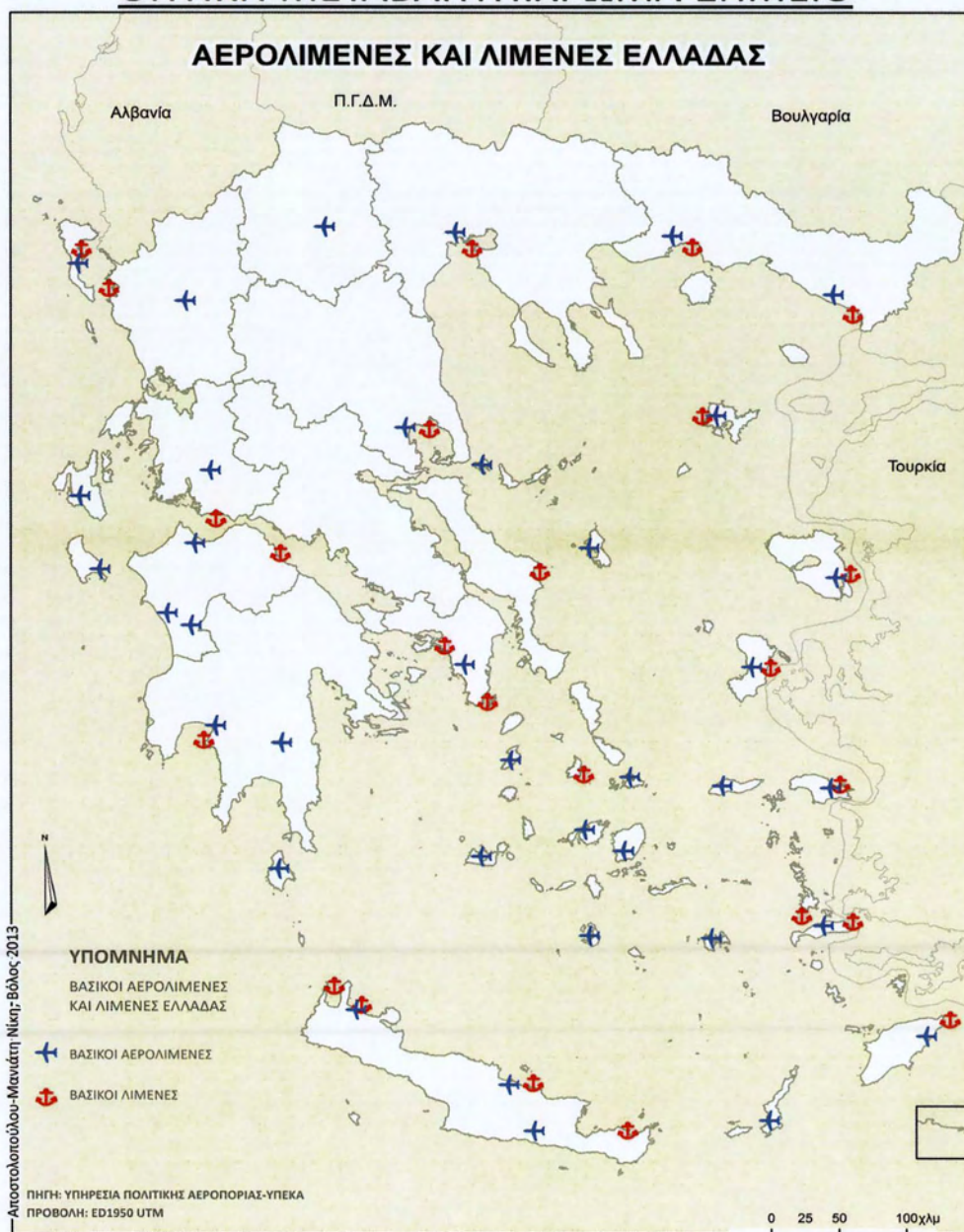
χάρτης 11Α



χάρτης 11Β



## ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ:ΧΡΩΜΑ-ΣΗΜΕΙΟ



χάρτης 11Γ

Ο επόμενος χάρτης (12) αφορά και πάλι το χρώμα σε επίπεδο γραμμών αυτή τη φορά. Συγκεκριμένα, δίνεται διαφορετικό χρώμα στο βασικό οδικό δίκτυο σε σχέση με αυτό των ποταμών της χώρας. Η πρώτη προσπάθεια (12Α) αντιμετωπίζει το πρόβλημα του ιδιαίτερα έντονου περιγράμματος της Ελλάδας, χωρίς ωστόσο να υπάρχει μια νοηματοδότηση της πράξης αυτής.



ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΧΡΩΜΑ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 12Α

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΧΡΩΜΑ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 12Β

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΧΡΩΜΑ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 12Γ

Αποστολοπούλου-Μανιάτη Νίκη

Δημιουργείται έτσι ο επόμενος χάρτης (12Β), με μπλε φόντο ώστε από τη μία πλευρά να τονίζεται το κυρίως θέμα του χάρτη και από την άλλη να συνυπάρχει το 'υδάτινο' στοιχείο στο φόντο σε συνδυασμό με τους μεγάλους ποταμούς. Γενικότερα τα συναισθήματα που προκαλούν τα εκάστοτε χρώματα συνδέονται με την ύπαρξή τους στον κόσμο γύρω μας. Δηλαδή οι αποχρώσεις του πράσινου σχετίζονται συνήθως με τη φύση, του μπλε με τον ουρανό ή τη θάλασσα κ.ο.κ. Υπάρχει οπότε ένα είδος προκατάληψης του δέκτη σχετικά με τους χρωματισμούς. Έτσι και κατά την δημιουργία του χάρτη αυτού επιλέγεται η αναπαράσταση του υδάτινου στοιχείου με μπλε χρώμα (Rouleau, 1991). Ο χάρτης (12Γ) αποτελεί ακόμη μία επιτυχημένη εκδοχή.

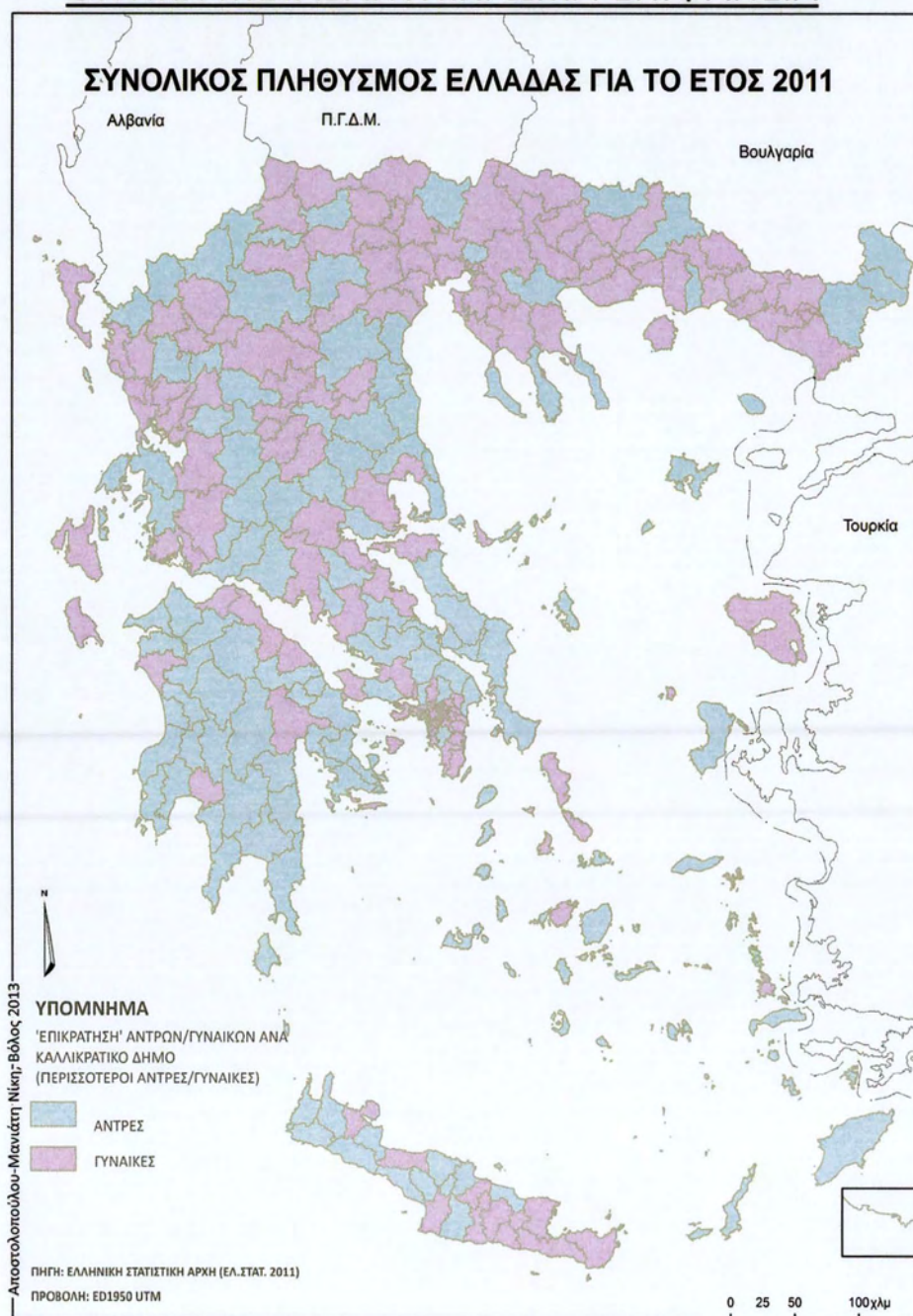






Στον τελευταίο χάρτη χρησιμοποιούνται δύο κοντινοί τόνοι του μωβ και του γαλάζιου. Σύμφωνα με τη γραφική σημειολογία χρώματα ίδιου τόνου δεν είναι οπτικά διατάξιμα, οπότε δεν δημιουργούν κάποια ιεράρχηση στο μυαλό του δέκτη της πληροφορίας (Μπόζης). Επιπλέον τα δύο συγκεκριμένα χρώματα, αντιστοιχούν παραδοσιακά στις γυναίκες και στους άντρες αντίστοιχα, οπότε παραπέμπουν άμεσα στη μεταδιδόμενη πληροφορία.

### ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ:ΧΡΩΜΑ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ





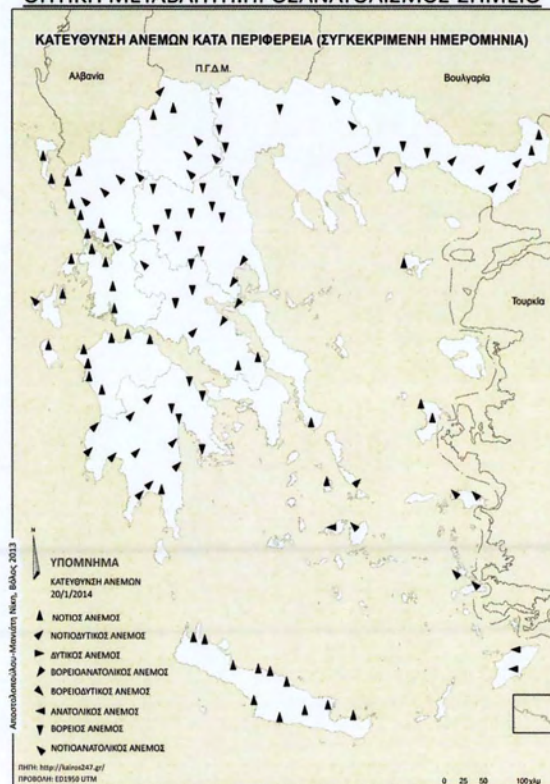
Οι χάρτες που ακολουθούν αφορούν την οπτική μεταβλητή του προσανατολισμού που εδώ αποδίδεται σε σημειακό επίπεδο, με τη χρήση των δεδομένων για τους αερολιμένες Ελλάδος. Στον χάρτη(14A) δίνεται πάχος και μήκος στα σημεία, ενώ χρωματίζονται ώστε η αντίθεση με το φόντο να τα κάνει περισσότερο ευδιάκριτα. Στο χάρτη (14B) χρησιμοποιούνται δεδομένα που έχουν πραγματικό νόημα και συγχέονται αμέσως με τον προσανατολισμό. Συγκεκριμένα χρησιμοποιείται η κατεύθυνση των ανέμων όπως καταγράφηκε μία συγκεκριμένη ημερομηνία.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ-ΣΗΜΕΙΟ



χάρτης 14Α

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ-ΣΗΜΕΙΟ



χάρτης 14Β

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το βασικό οδικό δίκτυο της χώρας, καθώς και οι μεγάλοι ποταμοί με τη χρήση της οπτικής μεταβλητής του προσανατολισμού. Στην πρώτη προσπάθεια δημιουργίας του χάρτη, με τα βέλη που δείχνουν την κατεύθυνση, το



αποτέλεσμα δεν είναι καθόλου ικανοποιητικό, καθώς δημιουργεί ιδιαίτερη σύγχυση στον αναγνώστη (15A). Κατά την δεύτερη προσπάθεια, τοποθετούνται γραμμές κάθετα στην διεύθυνση των ποταμών για την παρουσίασή τους, ενώ τοποθετούνται παράλληλες γραμμές στον άξονα του οδικού δικτύου, για την παρουσίασή του αντίστοιχα(15B). Ούτε στην προσπάθεια αυτή το αποτέλεσμα κρίνεται ικανοποιητικό, αφού δεν οδηγεί σε ευκρινή απόδοση της πληροφορίας.

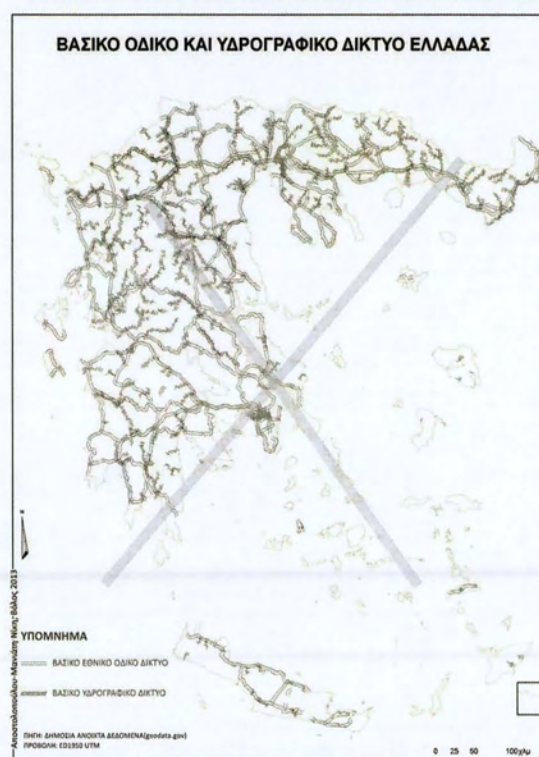
Προκύπτει οπότε πως η συγκεκριμένη οπτική μεταβλητή μπορεί να χαρακτηριστεί αδύναμη.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΧΡΩΜΑ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 15A

ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ-ΓΡΑΜΜΕΣ



χάρτης 15B

**Παρατήρηση :** Το GIS δεν δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας του σχήματος 1, αλλά του σχήματος 2. Έτσι είναι ακόμη πιο δύσκολο να δημιουργηθεί ο συγκεκριμένος χάρτης.



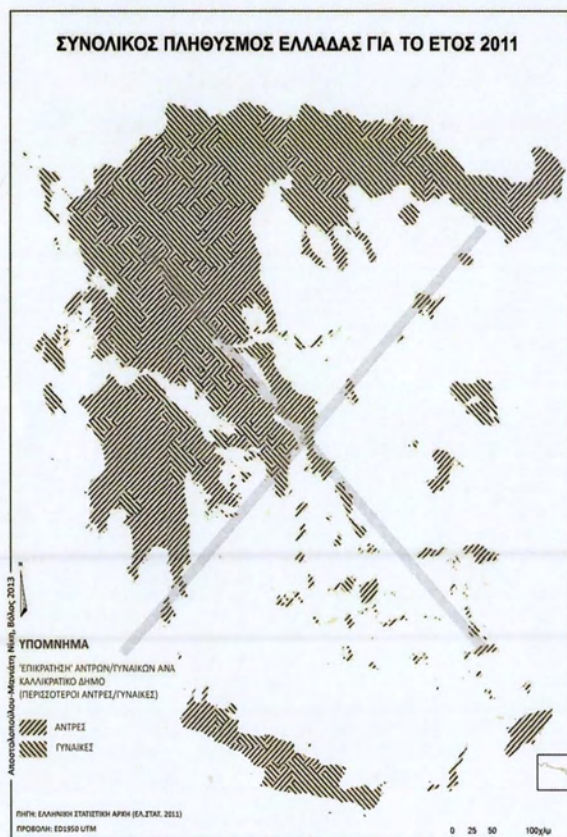
Σχήμα 1

Σχήμα 2



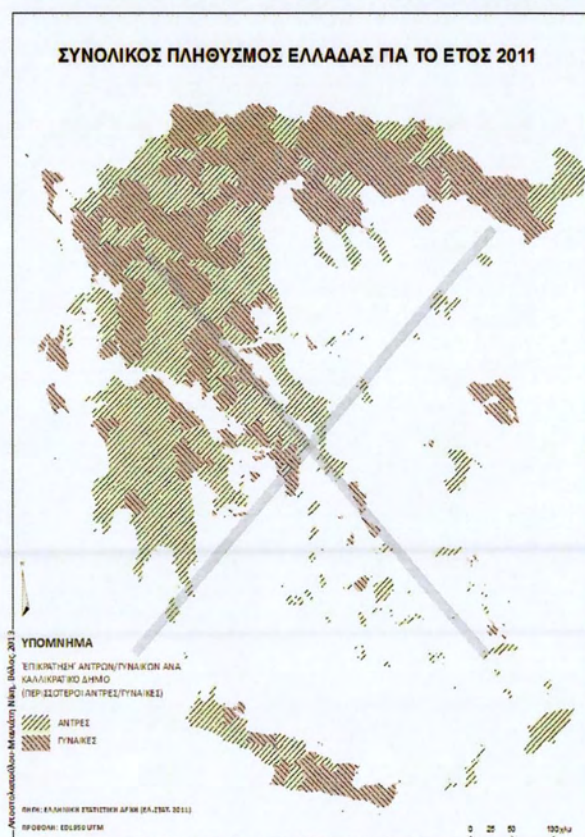
Τέλος, σχετικά με τον χάρτη 16, εδώ η οπτική μεταβλητή του προσανατολισμού δίνει ένα ιδιαίτερα κατανοητό αποτέλεσμα μόνο όταν συνδυάζεται με την οπτική μεταβλητή του χρώματος, όπως φαίνεται και στους παρακάτω χάρτες (16B), χωρίς ωστόσο να υπάρχει λόγος χρήσης δύο οπτικών μεταβλητών. Η χρήση της οπτικής μεταβλητής αυτής είναι περισσότερο χρήσιμη όταν ο χαρτογράφος επιθυμεί να δημιουργήσει επικαλύψεις στον χάρτη του. Για παράδειγμα σε ένα χάρτη που απεικονίζεται μία δασική έκταση, θα μπορούσε να παρουσιαστεί ο κάθε διαφορετικός τύπος βλάστησης με επικάλυψη του χρώματος από επιφάνειες με διαφορετικό προσανατολισμό.

#### ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



χάρτης 16Α

#### ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ



χάρτης 16Β

**Σημείωση:** Σε αρκετούς από τους χάρτες το φόντο έχει χρωματιστεί με ένα απαλό γκρι. Η απόχρωση αυτή του γκρι επιλέχθηκε διότι σύμφωνα με την ανθρώπινη φυσιολογία, το ανθρώπινο μάτι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο ακόμη και σε μικρές διαφορές στην απόχρωση όταν αυτές παρουσιάζονται σε ένα γκριζό φόντο (Robinson, κ.ά, 2002).





19

Εικόνα 19: Οπτική μεταβλητή του προσανατολισμού

Πηγή: ιδία επεξεργασία

Το παραπάνω σκαρίφημα, που παρουσιάζει την Πελοπόννησο, αναδεικνύει το επιθυμητό αποτέλεσμα, με τις επιμέρους γραμμές που αφορούν το οδικό δίκτυο κάθετες στον άξονα του οδικού και αντίστοιχα εκείνες που αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο, να σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με τον άξονα του υδρογραφικού. Ωστόσο, ακόμη και σε αυτή την περίπτωση, η οποία όπως αναφέρθηκε δεν μπορεί εύκολα να επιτευχθεί με το GIS, το αποτέλεσμα δεν είναι ιδιαίτερος κατανοητό για τον αναγνώστη. Θα πρέπει να σημειωθεί εδώ πως το να αναπαρασταθούν οι ποταμοί και το οδικό δίκτυο με γραμμές συγκεκριμένου προσανατολισμού δεν έχει κάποιο νόημα με βάση τη λογική. Ωστόσο ο προσανατολισμός άλλης κατεύθυνσης σε επίπεδο γραμμών εκφράζει διαφορά, οπότε τα παραπάνω δίκτυα είναι κατάλληλα δεδομένα (Σιδηρόπουλος, 2006), αν και δεν είναι ορθά με βάση τη σημειολογία.



Το ερώτημα που προκύπτει από την παρουσίαση και τον σχολιασμό των χαρτών είναι εάν υπάρχει τελικά μία ακριβής μεθοδολογία, μια σειρά βημάτων και εντολών σχετιζόμενων με αυτό που αποκαλέσαμε γραμματική και συντακτικό της απεικόνισης, τα οποία εάν ακολουθηθούν θα έχουν ως αποτέλεσμα έναν τέλειο χάρτη. Η απάντηση είναι πως η χαρτογραφία δεν περιλαμβάνει μόνο μία καλά καθορισμένη τεχνική διαδικασία, αλλά έγκειται στην αισθητική, την αντίληψη και στον σκοπό. Ωστόσο από την παραπάνω διαδικασία προκύπτουν ορισμένα συγκεκριμένα συμπεράσματα.

Τα προγράμματα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των χαρτών είναι το GIS (Geographical Information System), αλλά και το GIMP (Image manipulation program) σε μία προσπάθεια βελτίωσης λεπτομερειών. Χρησιμοποιήθηκε ακόμη ένα on-line εργαλείο το οποίο ονομάζεται ColorBrewer, και αποσκοπεί ακριβώς στην βοήθεια επιλογής των κατάλληλων χρωματικών από τους θεματικούς χαρτογράφους, αλλά και ένα open source πρόγραμμα το Dia για την δημιουργία των Chernoff faces.

Ξεκινώντας, για την δημιουργία των χαρτών, είναι σημαντική η επιλογή του κατάλληλου προβολικού συστήματος αλλά και της κατάλληλης διοικητικής διαίρεσης στην συγκεκριμένη περίπτωση.

Συγκεκριμένα, από τον χάρτη που αφορά την οπτική μεταβλητή του μεγέθους σε επίπεδο σημείου προκύπτει πως το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων σημείων δεν πρέπει να είναι τόσο μικρό ώστε να μην παρουσιάζεται επαρκώς το φαινόμενο, αλλά ούτε και τόσο μεγάλο ώστε να χάνεται πληροφορία. Σε επίπεδο γραμμής, η διαβάθμιση του μεγέθους ανάμεσα στα διαφορετικά επίπεδα προκύπτει πως πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την αβίαστη αποκωδικοποίηση της πληροφορίας από τον αναγνώστη, ενώ η οπτική μεταβλητή σε επίπεδο επιφάνειας αποκαλύπτει πως για την δημιουργία ενός κατανοητού χάρτη, πρέπει η απόσταση των σημείων/ γραμμών να μένει σταθερή από τη μία κλάση στην επόμενη και να αλλάζει το μέγεθος των σημείων/ γραμμών αναλογικά. Και στις τρεις περιπτώσεις ήταν επιθυμητή η δημιουργία αντίθεσης ανάμεσα στο υπόβαθρο και το κυρίως θέμα του χάρτη, είτε με επιλογή χρωμάτων από διαφορετικές χρωματικές τριάδες, είτε με τη δημιουργία ενός αχνού υποβάθρου, με ένταση των στοιχείων του κυρίως θέματος.



Οι τρεις επόμενοι χάρτες που δημιουργήθηκαν βασίστηκαν στην οπτική μεταβλητή της διαβάθμισης. Έτσι, η διαβάθμιση σε συνδυασμό με το γραφικό σύμβολο σημείο, φαίνεται να μην δίνει ένα καθαρό αποτέλεσμα. Όσον αφορά την παρουσίαση γραμμικών και επιφανειακών δεδομένων αντίθετα, το αποτέλεσμα κρίνεται εξαρχής πολύ ικανοποιητικό και δίνεται μόνο σημασία στη χρωματική παλέτα για την επίτευξη της βέλτιστης δυνατόν παρουσίασης, αφού όπως προκύπτει από την παρατήρηση δύο παρακείμενα χρώματα αλληλεπιδρούν και δεν είναι ουδέτερα μεταξύ τους.

Σχετικά με την οπτική μεταβλητή του συμβόλου προκύπτουν κάποιες βασικές παραδοχές. Για τα σημειακά δεδομένα ο δημιουργός ενός χάρτη είναι καλό να χρησιμοποιεί βασικά, απλά σχήματα ικανού μεγέθους για μεγαλύτερη διακριτότητα, ενώ για τα επιφανειακά δεδομένα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία ιεραρχήσεων ανάμεσα στις κλάσεις, με την προσπάθεια δημιουργίας διαφορετικών και ισάξιων επιπέδων. Τα γραμμικά δεδομένα δεν μπορούν να παρουσιαστούν σε επιθυμητό βαθμό με τη χρήση της μεταβλητής αυτής.

Η οπτική μεταβλητή του χρώματος είναι ιδιαίτερα εύκολη και αποτελεσματική στη χρήση της. Η σημειακή πληροφορία αναπαρίσταται το ίδιο κατανοητά είτε με παραπεμπτικά, είτε με γεωμετρικά σύμβολα άλλου χρώματος, την ίδια στιγμή που το μόνο σχόλιο που μπορεί να γίνει σχετικά με την γραμμική πληροφορία είναι πως οι χαρτογράφοι για την επίτευξη του καλύτερου αποτελέσματος ορισμένες φορές υπόκεινται σε συμβάσεις, όπως για παράδειγμα το μπλε χρώμα του υδάτινου στοιχείου. Για τα επιφανειακά δεδομένα είναι ίσως μία από τις ευκολότερες μεταβλητές στη χρήση της, ενώ επιβεβαιώνεται ότι η συνήθης παρουσίαση των βασικών δεδομένων με ζεστά και χαρούμενα χρώματα δίνει πράγματι έναν όμορφο και κατανοητό χάρτη. Τέλος, σχετικά με την οπτική μεταβλητή του προσανατολισμού πρέπει να ειπωθεί πως είναι μία ιδιαίτερη μεταβλητή, η χρήση της οποίας χρήζει προσοχής. Συγκεκριμένα σε επίπεδο σημειακό τα αποτελέσματα κρίνονται ικανοποιητικά, σε αντίθεση με την παρουσίαση γραμμικών δεδομένων, ενώ σε επίπεδο επιφάνειας ο συνδυασμός της μεταβλητής με το χρώμα δίνει ένα καλό αποτέλεσμα.

Η χρήση οπότε όλων των οπτικών μεταβλητών δεν είναι το ίδιο απλή. Άλλες οπτικές μεταβλητές δίνουν πολύ εύκολα ένα κατανοητό στον αναγνώστη αποτέλεσμα, όπως το χρώμα και η διαβάθμιση, την ίδια στιγμή που άλλες, έστω και ύστερα από αρκετές



δοκιμές δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενός ευδιάκριτου χάρτη, όπως ο προσανατολισμός. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί πως στην παρουσίαση των γραμμικών δεδομένων εμφανίστηκαν και οι περισσότερες δυσκολίες αναφορικά με τη χρήση των διαφόρων οπτικών μεταβλητών.

Πέρα από τα παραπάνω συμπεράσματα που αφορούν τις οπτικές μεταβλητές ωστόσο, μέσα από την διενέργεια της συγκεκριμένης εργασίας προέκυψαν και συμπεράσματα που αφορούν τα δεδομένα για την υλοποίηση των χαρτών. Έτσι από τους παραπάνω χάρτες προκύπτει ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται είναι καλό να συνδέονται λογικά με την εκάστοτε οπτική μεταβλητή, όπως για παράδειγμα η χρήση των ανέμων με την οπτική μεταβλητή του προσανατολισμού. Επιπλέον πρέπει να δίνεται προσοχή στα χαρακτηριστικά που θέλουμε να αποδώσουμε στα δεδομένα και στις μεταξύ τους σχέσεις που θέλουμε να αναδείξουμε. Έτσι σε κάθε περίπτωση επιλέγεται και η αντίστοιχη μεταβλητή. Για παράδειγμα όταν επιθυμείται η διαβάθμιση των πόλεων ανάλογα με τον πληθυσμό τους το μέγεθος σε αντίθεση με το χρώμα είναι μία κατάλληλη οπτική μεταβλητή.



Κατά την εργασία αυτή αναλύθηκε το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίζεται ο κλάδος της θεματικής χαρτογραφίας, έγινε αναφορά σε σύγχρονες μεθόδους οπτικοποίησης των δεδομένων, αλλά πραγματοποιήθηκαν και χάρτες επί συγκεκριμένων δεδομένων με σκοπό την διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Οι χάρτες που δημιουργήθηκαν βασίστηκαν στον πίνακα των οπτικών μεταβλητών του Bertin και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν σχετίζονταν με τον πληθυσμό της Ελλάδας για το έτος 2011, με το εθνικό οδικό και υδρογραφικό δίκτυο, αλλά και με τους ελληνικούς αερολιμένες. Η διαδικασία σχολιασμού των χαρτών και διεξαγωγής συμπερασμάτων, δεν είναι μία καθ' όλα αντικειμενική διαδικασία, αφού διαπερνάται από την διαίσθηση και την αισθητική. Η τοποθέτηση των δεδομένων στον χάρτη και το 'πλάσιμο' στη συνέχεια της μορφής τους έγινε με κριτήριο την συνεκτική γραφική απόδοση και την μετάδοση της πληροφορίας.

Με την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης εργασίας ανοίγει ένα ακόμη προς διερεύνηση θέμα. Μία αντίστροφη διαδικασία που ξεκινά από τα δεδομένα και όχι από τις οπτικές μεταβλητές και κατά την οποία θα ερευνάται ο βέλτιστος τρόπος απόδοσης των διαφόρων δεδομένων με την βοήθεια των κατάλληλων οπτικών μεταβλητών.

Οι σύγχρονες τάσεις και οι νέες μέθοδοι απεικόνισης αποτελούν σίγουρα ένα ακόμη ενδιαφέρον πεδίο περεταίρω έρευνας και πρακτικής εφαρμογής. Πιο συγκεκριμένα, από τη στιγμή που πάντα μέσα στο χρόνο σκοπός ήταν η βέλτιστη και πιο ρεαλιστική απόδοση της πληροφορίας είναι λογικό η 3D χαρτογράφηση να αποτελέσει το πεδίο έρευνας της επόμενης γενιάς χαρτογραφίας.



Καραγιαννίδης, Ι. (2008) Ιστορία της Χαρτογραφίας, Στρατιωτική Επιθεώρηση, τεύχος Μαρ.-Απρ.2008

Λιβιεράτος, Ε. (1988) Γενική χαρτογραφία και εισαγωγή στη θεματική χαρτογραφία, Αθήνα: ΖΗΤΗ

Μαυρομάτης, Γ.(1999) Στατιστικά μοντέλα και μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων , Θεσσαλονίκη:University Studio Press,

Νάκος, Β. και Φιλιππακοπούλου,Β. (1992) Θεματική Χαρτογραφία Σημειώσεις, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Πανταζής, Δ.(2002) Ψηφιακοί χάρτες και χωρικές βάσεις δεδομένων : Σχεδιασμός, κατασκευή ,διανομή. Ομοιότητες, διαφορές, προοπτικές, 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

Σιδηρόπουλος, Γ. και Παππάς Β. (2003) Η μη χρονική Χαρτογραφική κίνηση και η αστική κλίμακα έργων, Σειρά Ερευνητικών Εργασιών

Σιδηρόπουλος, Γ. (2006) Εισαγωγή στη Γραφική Σημειολογία, Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση

Σταθάκης, Δ. (2008) Σημειώσεις Θεματικής Χαρτογραφίας, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας

Γενική εγκυκλοπαίδεια σύγχρονων γνώσεων,(1991) Αθήνα: Τέσσερα Έψιλον

Εγκυκλοπαίδεια Ελλαδική, Αθήνα: Εκδόσεις Ρίζου



Bertin, J.(1981) Graphics and graphic information-processing, Berlin-New York:Walter de Gruyter

Chernoff, H. (1973) The Use of Faces to Represent Points in K-Dimensional Space Graphically, Journal of the American Statistical Association, Vol. 68, No. 342

Christopher, J., Morris ,C.J., Ebert, D.S. & Rheingans, P.L.(2000) Experimental analysis of the effectiveness of features in Chernoff faces, University of Maryland Baltimore: 28th AIPR Workshop

Dykes, J., MacEachren, A.M. & Kraak, M.-J. (2005) Exploring Geovisualization, United Kingdom: Elsevier

Edney, M.H. & Harley, J.B. (2005) The origins and development of J.B. Harley's cartographic theories, Toronto:University of Toronto Press

Flury, B., Riedwyl, H. (1981) Graphical Representation of Multivariate Data by Means of Asymmetrical Faces, Journal of the American Statistical Association, Vol. 76, No. 376

Harley, J.B. (2001) The New Nature of Maps: Essays in the History of Cartography, Baltimore, United States: Johns Hopkins University Press

Harley, J.B. (2004) Deconstructing the map, Wisconsin, United States: University of Wisconsin in Milwaukee

Kennedy, K.H.(2009) Introduction to 3Ddata, New Jersey:John Wiley&sons Inc.

Kraak, M.-J., Brown, A. (2001) Web Cartography, New York :Francis and Taylor



Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.I., Rhind, D.W. (2010), Συστήματα και Επιστήμη Γεωγραφικών Πληροφοριών, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος (Το πρωτότυπο έργο δημοσιεύτηκε το 2005)

Markham B.(1983) West with the night, New York: New Point Press

Monmonier, M.(1984) How to lie with Maps, Chicago, The University of Chicago Press

Raper, J. (1989) Three dimensional applications in GIS ,USA: Taylor&FrancisInc.

Robinson ,A.H., Morrison, J.L., Muehrcke, P.C., Kimerling, A.J., Guptill S.C. (2002) ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ, Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ

Rouleau, B. (1991) Méthodes de la cartographie, Paris: CNRS

Sibley D., Jackson P., Atkinson D. & Washbourne N.(2005) Cultural Geography, a critical dictionary of key concepts, New York : IB Tauris & Co

Stern, J.M., Pereira, C.A.B., Diniz, M. (2011), Communication in Statistics Theory and Methods, Unit Roots: Bayesian Significance Test

Turner, A. J.(2006) Introduction to Neogeography, California:O'Reilly



## ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Καλογήρου, Σ., (2010), *Χαρτογράμματα*, Διαθέσιμο στο: <<http://gisc.gr/cartograms/>> [πρόσβαση 10 Ιανουαρίου 2014]

Κουνάδη, Ο., Μπασιούκα, Σ. (2010), *Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στα χέρια εθελοντών. Το παράδειγμα του OpenStreetMap στο Λονδίνο και την Αθήνα*, [Διαδίκτυο]. ΑΕΙΧ-ΩΡΟΣ, Διαθέσιμο στο: <[URL aeihoros.gr/](http://URL aeihoros.gr/)> [πρόσβαση 10 Ιανουαρίου 2014]

Κωνσταντάτου, Γ. (2012), *Παιχνίδια του εγκεφάλου: multistability*, [Διαδίκτυο]. IndigoBlue. Διαθέσιμο στο: <[URL http://indigoblue.gr/](http://indigoblue.gr/)> [πρόσβαση 10 Ιανουαρίου 2014]

Μπόζης, Ε., Εφαρμογή κανόνων γραφικής σημειολογίας στην τοπογραφία - χαρτογραφία, Διαθέσιμο στο: <<http://www.demography-lab.prd.uth.gr/DDAoG/article/cont/ergasies/bozis.htm>> [πρόσβαση 5 Ιανουαρίου 2014]

Σεπετίδης, Π., Κανακάκη, Κ. (2012) *Gestald, Vita Therapy*, Διαθέσιμο στο: <[URL http://www.vitatherapy.gr/2BBD2551.el.aspx](http://www.vitatherapy.gr/2BBD2551.el.aspx)> [πρόσβαση 25 Νοεμβρίου 2013]

Σιδηρόπουλος, Γ. (2010) *Η Γραφική Σημειολογία του Jacques Bertin*, [Διαδίκτυο]. geos. Διαθέσιμο στο: <<http://geo-s.blogspot.gr/2010/12/blog-post.html>> [πρόσβαση 20 Ιανουαρίου 2014]

Geographic information technology training alliance, Basic classification rules, Statistics for thematic cartography, Διαθέσιμο στο: <[URL http://www.gitta.info/Statistics/en/html/Basic-Stat\\_summary.html](http://www.gitta.info/Statistics/en/html/Basic-Stat_summary.html)> [πρόσβαση 25 Νοεμβρίου 2013]

Geoinformatics, cartography, visualisation (2002) *Dynamic Web Maps*. Διαθέσιμο στο: <[URL http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webmaps/dynamic/dynamic.htm](http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webmaps/dynamic/dynamic.htm)> [πρόσβαση 25 Δεκεμβρίου 2013]



Kosara, R. (2007), *A Critique of Chernoff Faces*, *Eagereyes: Visualisation and visual communication*. Διαθέσιμο στο: <URL <http://eagereyes.org/criticism/chernoff-faces>> [πρόσβαση 14 Νοεμβρίου 2013]

MacEachren, A.M. (1979) *The Evolution of Thematic Cartography/A Research Methodology and Historical Review*, *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, Διαθέσιμο στο: <URL GoogleScholar > [πρόσβαση 15 Οκτωβρίου 2013]  
 Ortog F. (2012), *History, International cartographic association*, Διαθέσιμο στο: <URL <http://icaci.org/research-agenda/history/>> [πρόσβαση 10 Οκτωβρίου 2013]

Rekacewicz P. (2000), *Regards politiques sur les territoires*, *Le Monde Diplomatique*, Διαθέσιμο στο: <URL <http://www.monde-diplomatique.fr/cartes/presentation>> [πρόσβαση 14 Νοεμβρίου 2013]

SciencePo (2013), *Principales places financières, mai 2012*, Διαθέσιμο στο: <URL <http://cartographie.sciences-po.fr/fr/principales-places-financi-res-mai-2012-0>> [πρόσβαση 2 Ιανουαρίου 2014]

Staffmembers of Geoinformatics, cartography, visualisation (2002) *Trends in cartography, Web Cartography*, Διαθέσιμο στο: <URL <http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/ch02/ch02.htm>> [πρόσβαση 15 Δεκεμβρίου 2013]

The Gestalt Principles, Διαθέσιμο στο:  
 <URL <http://graphicdesign.spokanefalls.edu/tutorials/process/gestaltprinciples/gestaltprinc.htm>> [πρόσβαση 10 Δεκεμβρίου 2013]

Turner, A. (2009) *How Neogeography killed GIS*, *slideshare*. Διαθέσιμο στο:  
 <URL <http://www.slideshare.net/ajturner/how-neogeography-killed-gis>>  
 [πρόσβαση 10 Δεκεμβρίου 2013]



## ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Αδάμ., Δ. (2011) ,*Τα είδη χαρτών*,[Διαδίκτυο]. Παιδίον Τόπος. Διαθέσιμο στο: <URL <http://paidio.blogspot.gr/2011/09/2.html>> [πρόσβαση 25 Δεκεμβρίου 2013]

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ - ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, Διαθέσιμο στο: < URL <http://portal.survey.ntua.gr/main/courses/cartography/themcarto/themcarto.html>> [πρόσβαση 1 Οκτωβρίου 2013]

Άγνωστος, (2008), *Θεματική Χαρτογραφία* ,[Διαδίκτυο]. ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ - ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, Διαθέσιμο στο: < URL <http://portal.survey.ntua.gr/main/courses/cartography/themcarto/themcarto.html>> [πρόσβαση 1 Οκτωβρίου 2013]

Arthaud, E.(2013), *Le Moyen Age | La Renaissance | La cartographie classique*,[Διαδίκτυο] Cartographie Historique, Διαθέσιμο στο: < URL [http://www.lethist.lautre.net/cartographie\\_historique.htm](http://www.lethist.lautre.net/cartographie_historique.htm)> [πρόσβαση 21 Νοεμβρίου 2013]

Brew, J. (2012), *Howto: Gestald Principles and Photography*, [Διαδίκτυο]. Jeff Brew, Διαθέσιμο στο: < URL <http://jeffbrew.com/2012/02/26/howto-gestalt-principles-and-photography/>>

Google , (2013), [ Διαδίκτυο]. *GoogleMaps*, Διαθέσιμο στο: < URL <https://maps.google.gr/maps?hl=el&tab=wl>> [πρόσβαση 5 Δεκεμβρίου 2013]

Huffman ,D. (2010), *On the abuse of Chernoff faces* ,[Διαδίκτυο]. Cartastrophe. Διαθέσιμο στο: <URL <http://cartastrophe.wordpress.com/tag/emotionally-inappropriate/>> [πρόσβαση 25 Οκτωβρίου 2013]

Hwang,S. (2010), *Neocartography: An Introduction to Interactive Mapping in Flash*, [Διαδίκτυο]. mLab. Διαθέσιμο στο: <URL <http://mlab.cca.edu/2010/01/neocartography-an-introduction-to-in->



Staffmembers of Geoinformatics, Cartography, Visualisation, (2001), *Web Maps*, [ Διαδίκτυο]. Web Cartography:development and prospects, Διαθέσιμο στο: < URL <http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/index.htm>> [πρόσβαση 21 Νοεμβρίου 2013]

The Worldmapper Team, (2013), *The world population atlas*, [Διαδίκτυο].

Worldmapper. Διαθέσιμο στο: <URL <http://www.worldmapper.org/>> [πρόσβαση 25 Οκτωβρίου 2013]

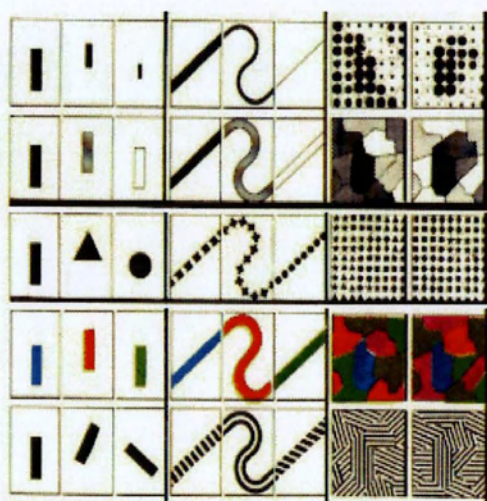
Άγνωστος, (2013), *Delorme Topo USA 6.0 National Maps*, [Διαδίκτυο]. Amazon . Διαθέσιμο στο: <URL <http://www.amazon.com/Delorme-Topo-USA-National-Maps/dp/B000EZMXYW>> [πρόσβαση 21 Οκτωβρίου 2013]



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ

Στο παράρτημα που ακολουθεί παρουσιάζονται στο αρχικό τους μέγεθος οι πιο ορθοί χάρτες που προέκυψαν από την διαδικασία παραγωγής των χαρτών που προηγήθηκε. Επιλέχθηκε να παρουσιαστεί ένας μόνο χάρτης που να αντιστοιχεί σε μία οπτική μεταβλητή και σε ένα γραφικό σύμβολο ταυτόχρονα, χωρίς αυτό να σημαίνει πως οι υπόλοιποι είναι απαραίτητα λανθασμένοι.

Η σειρά των χαρτών βασίζεται στον πίνακα οπτικών μεταβλητών του Bertin.

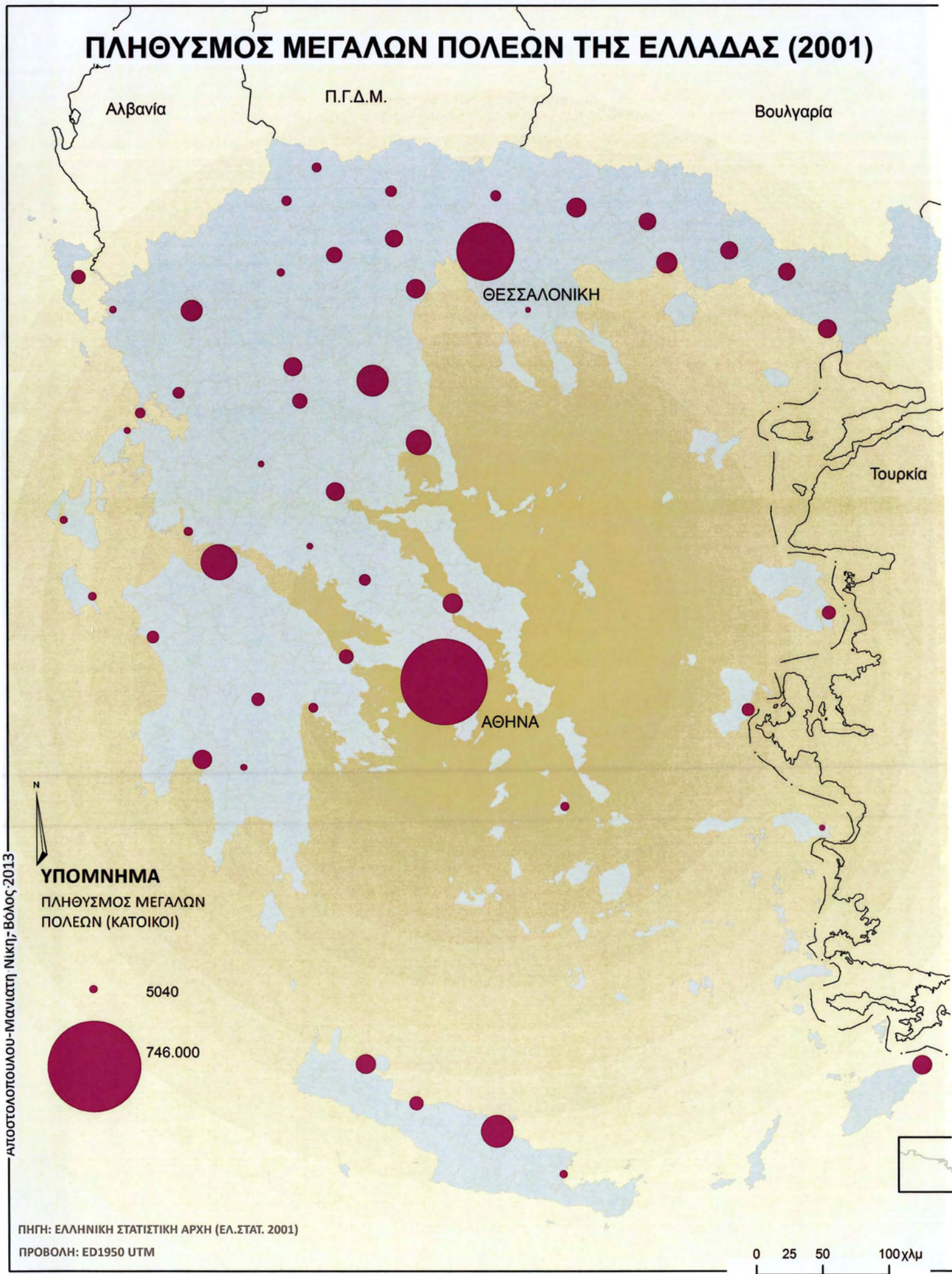


Εικόνα 10: The Graphic Sign System  
Πηγή: Bertin, 1981, ίδια επεξεργασία



# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΣΗΜΕΙΟ

## ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (2001)





# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΓΡΑΜΜΕΣ

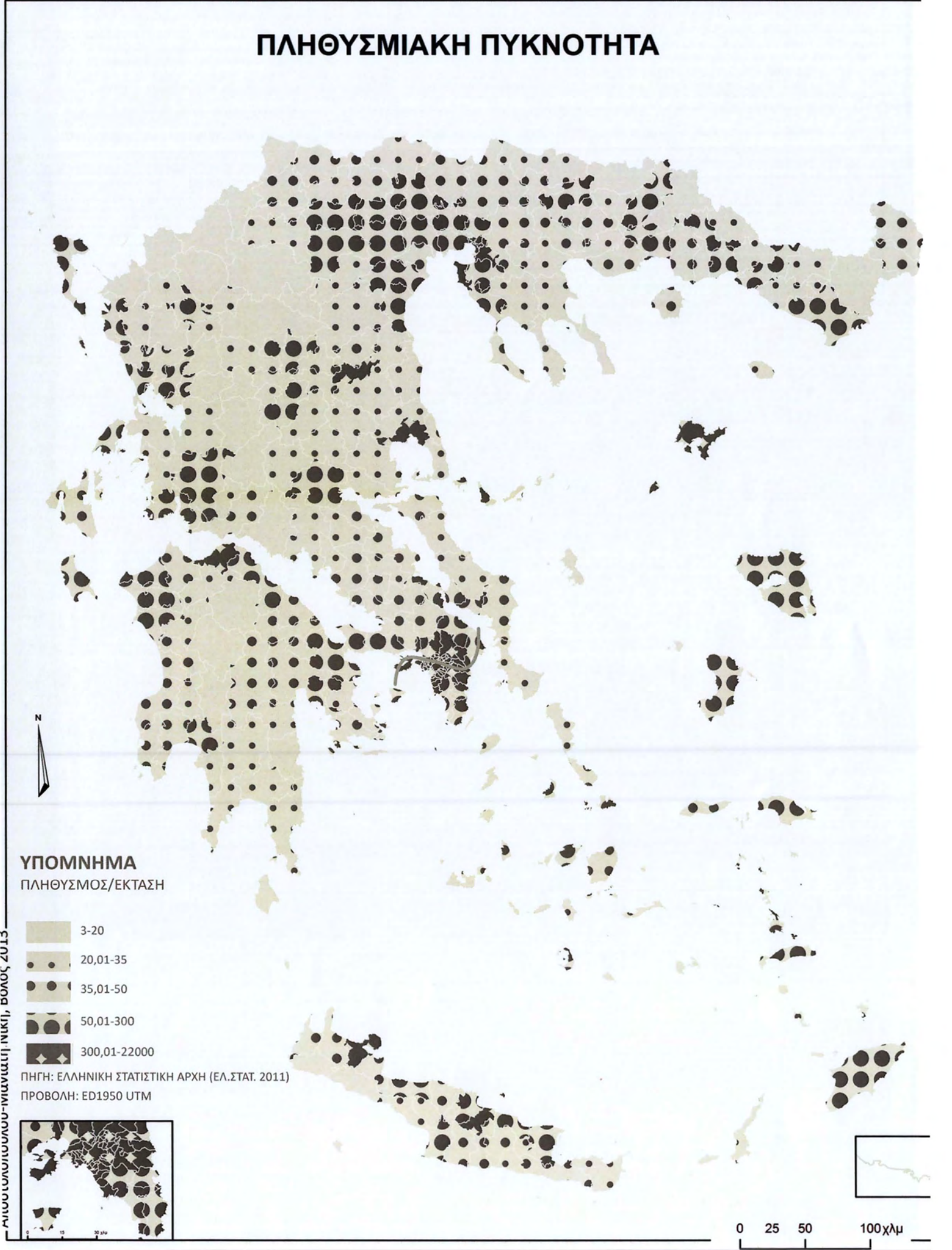
## ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΛΛΑΔΑΣ (ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΡΤΗΡΙΕΣ)





# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΓΕΘΟΣ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

## ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

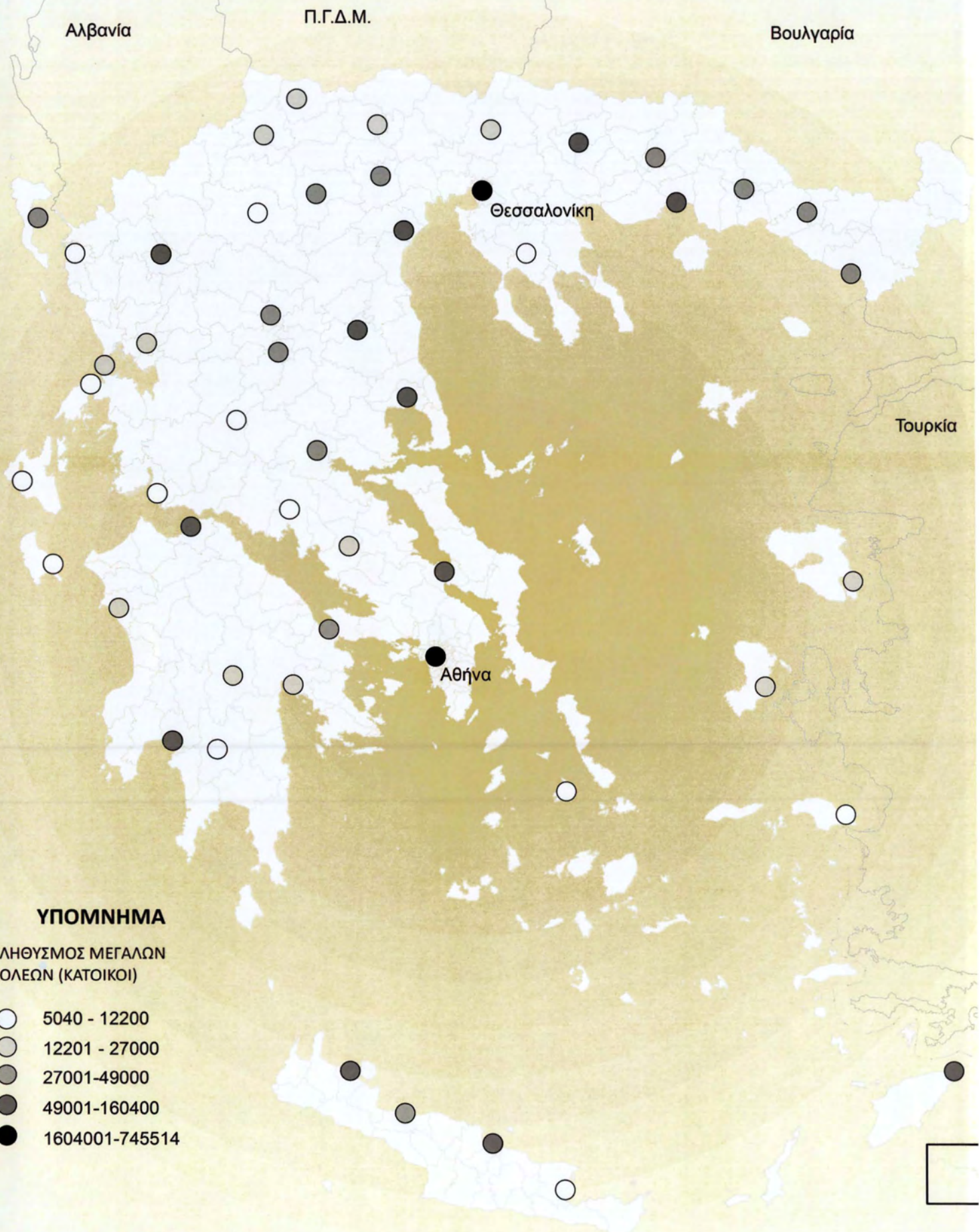


ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑΣΤΕΛΕΥΣΗ-ΜΕΓΕΘΟΣ, ΒΟΛΟΣ 2013



# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΣΗΜΕΙΟ

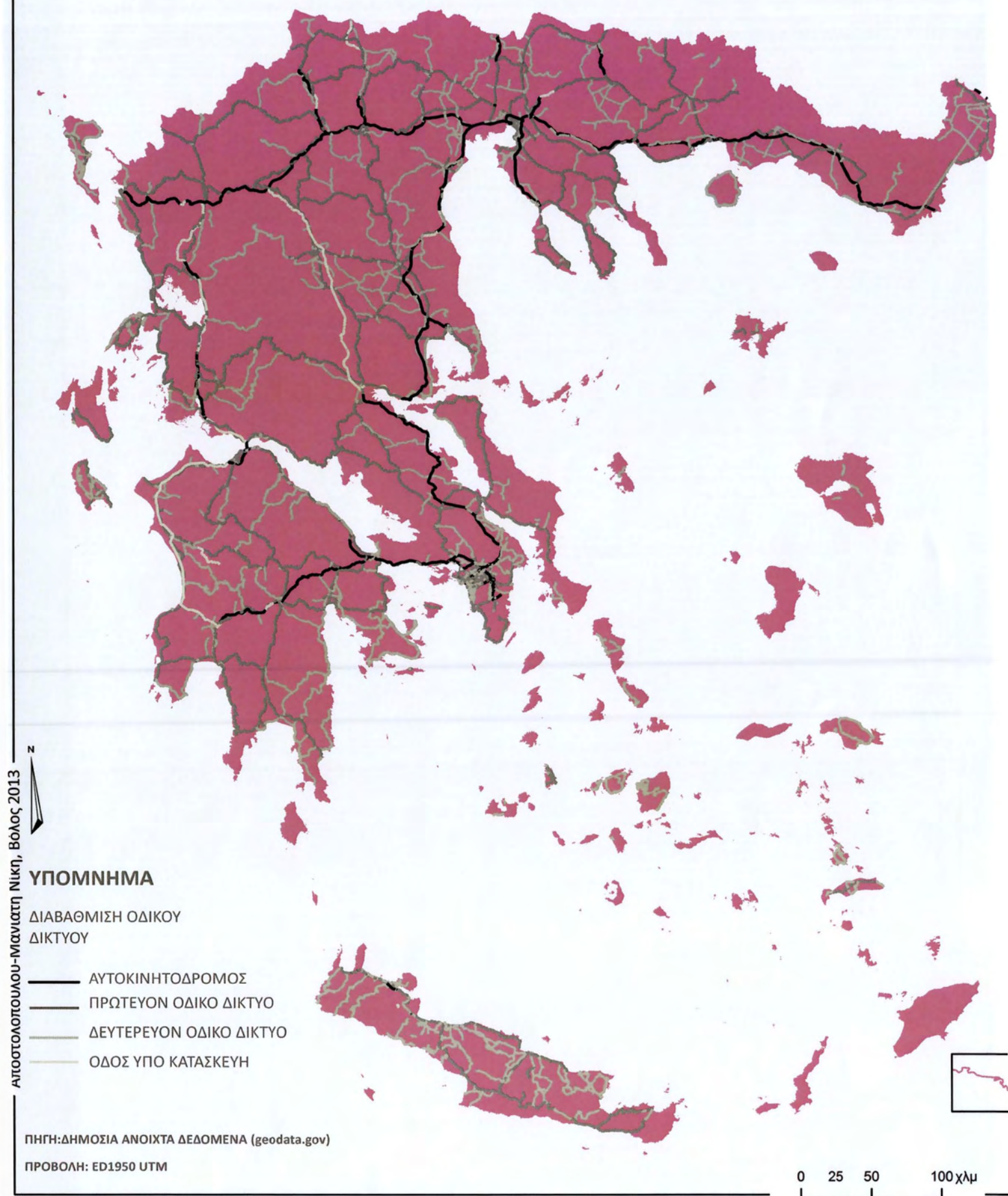
## ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (2001)





# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΓΡΑΜΜΕΣ

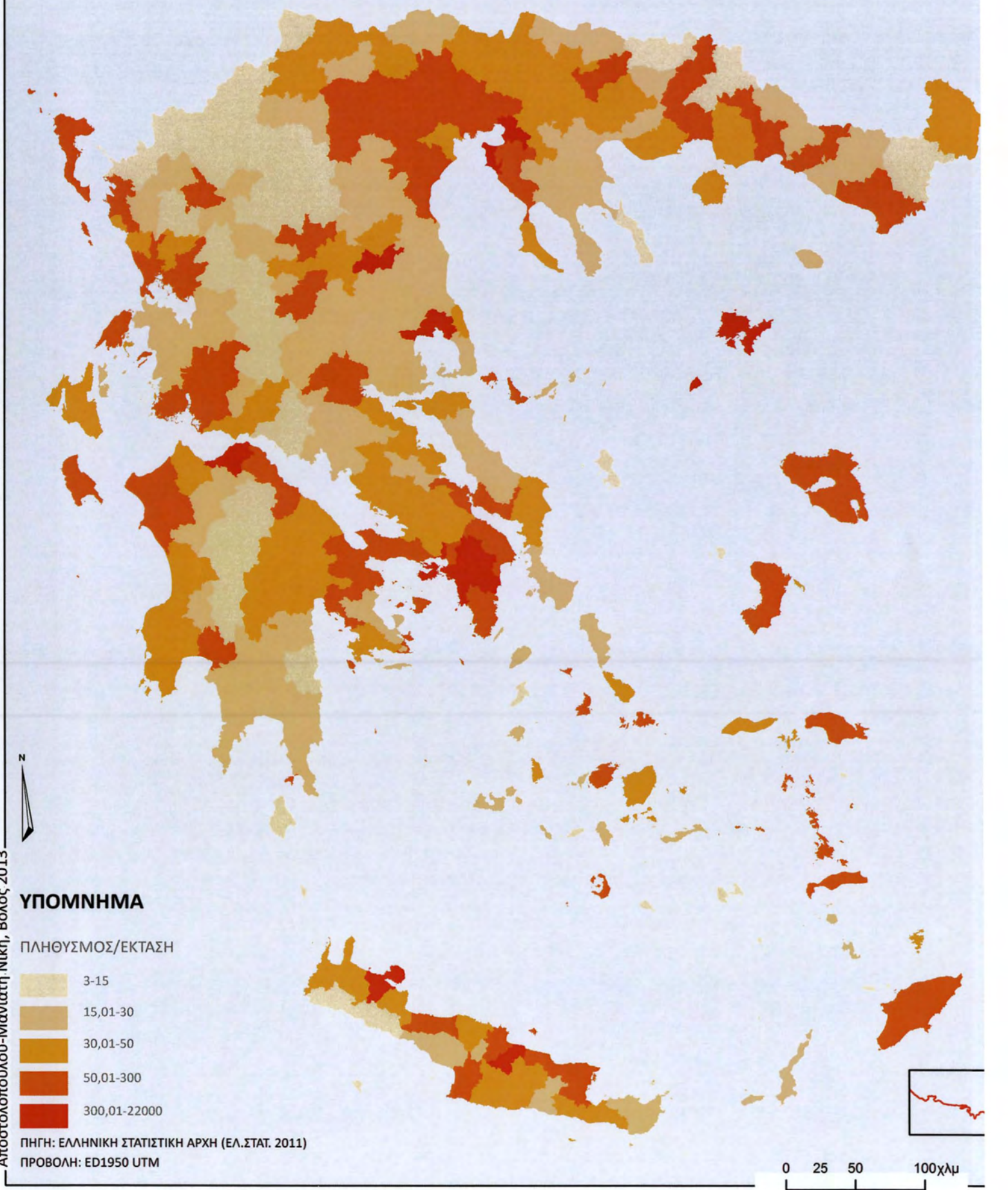
## ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΛΛΑΔΑΣ (ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΡΤΗΡΙΕΣ)





# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

## ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ





# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ:ΣΥΜΒΟΛΟ-ΣΗΜΕΙΟ

## ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΛΙΜΕΝΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αλβανία

Π.Γ.Δ.Μ.

Βουλγαρία

Τουρκία



### ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΒΑΣΙΚΟΙ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ  
ΚΑΙ ΛΙΜΕΝΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



ΒΑΣΙΚΟΙ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ



ΒΑΣΙΚΟΙ ΛΙΜΕΝΕΣ

ΠΗΓΗ: ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ-ΥΠΕΚΑ  
ΠΡΟΒΟΛΗ: ED1950 UTM

0 25 50 100χλμ



# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ:ΣΥΜΒΟΛΟ-ΓΡΑΜΜΕΣ

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΙΡΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αλβανία

Π.Γ.Δ.Μ.

Βουλγαρία

Τουρκία

### ΥΠΟΜΝΗΜΑ

— · — · — ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΣ ΔΗΜΟΣ

— · — · — ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

ΠΗΓΗ:ΔΗΜΟΣΙΑ ΑΝΟΙΧΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ (Geodata.gov)

ΠΡΟΒΟΛΗ: ED1950 UTM

0 25 50 100χλμ



# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΣΥΜΒΟΛΟ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

## ΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αλβανία

Π.Γ.Δ.Μ.





Βουλγαρία

Τουρκία



### ΥΠΟΜΝΗΜΑ

#### ΚΛΙΜΑ

-  ΟΡΕΙΝΟ-ΨΥΧΡΟΙ ΧΕΙΜΩΝΕΣ,  
ΔΡΟΣΕΡΑ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΑ
-  ΨΥΧΡΟΙ ΧΕΙΜΩΝΕΣ,  
ΞΗΡΑ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΑ
-  ΥΓΡΟ ΜΕ ΠΟΛΛΕΣ ΒΡΟΧΕΣ
-  ΗΠΙΟΙ ΧΕΙΜΩΝΕΣ, ΞΗΡΑ  
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΑ

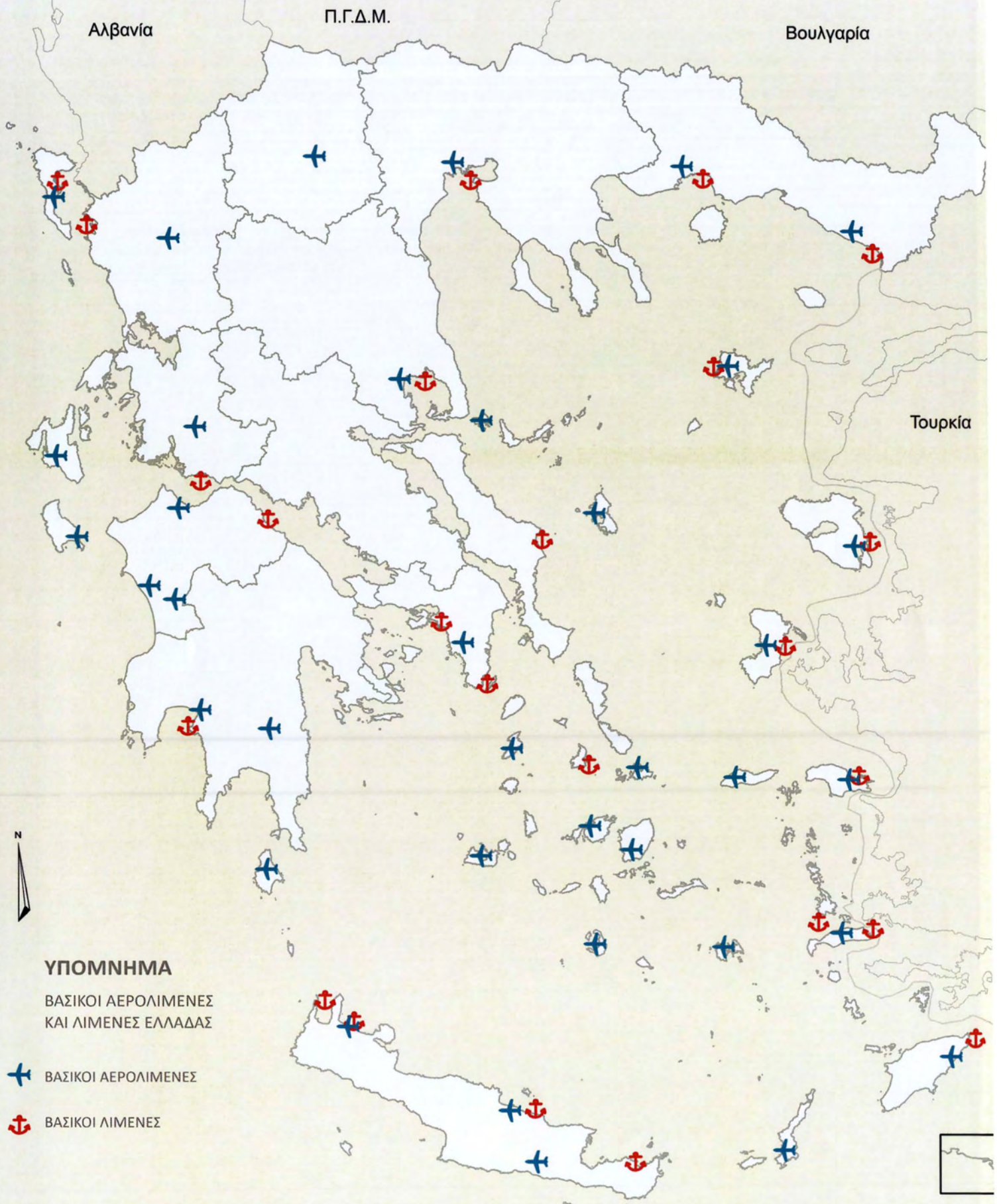
ΠΗΓΗ: SLIDESHARE.NET  
ΠΡΟΒΟΛΗ: ED1950 UTM

0 25 50 100χλμ



# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ:ΧΡΩΜΑ-ΣΗΜΕΙΟ

## ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΛΙΜΕΝΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



ΠΗΓΗ: ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ-ΥΠΕΚΑ  
ΠΡΟΒΟΛΗ: ED1950 UTM

0 25 50 100χλμ



ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΧΡΩΜΑ-ΓΡΑΜΜΕΣ

ΒΑΣΙΚΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΙ ΠΟΤΑΜΟΙ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αλβανία

Π.Γ.Δ.Μ.

Βουλγαρία

Τουρκία



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ΒΑΣΙΚΟ ΕΘΝΙΚΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΜΕΓΑΛΟΙ ΠΟΤΑΜΟΙ

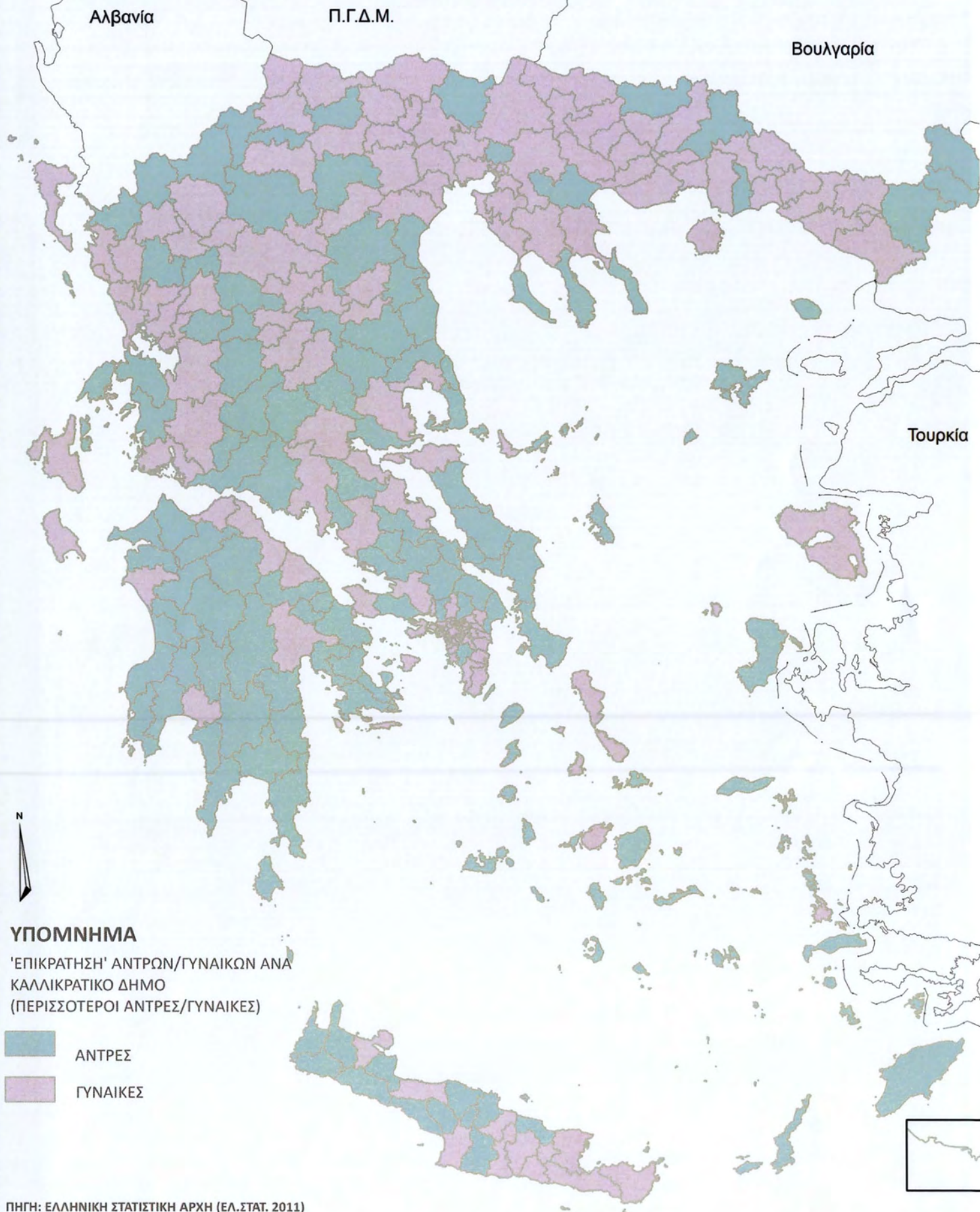
ΠΗΓΗ: ΔΗΜΟΣΙΑ ΑΝΟΙΧΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ (geodata.gov)  
ΠΡΟΒΟΛΗ: ED1950 UTM

0 25 50 100χλμ



# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ:ΧΡΩΜΑ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

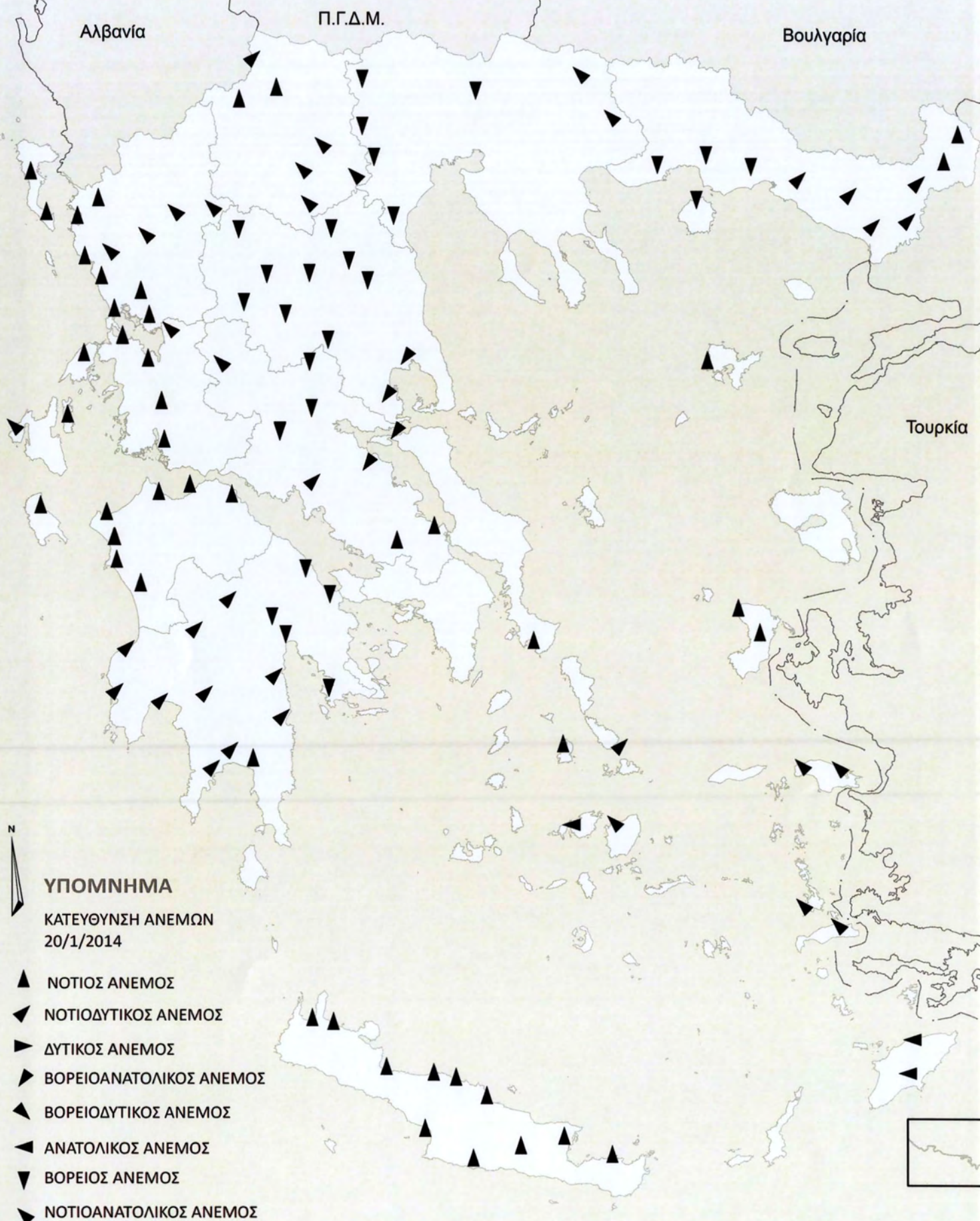
## ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2011





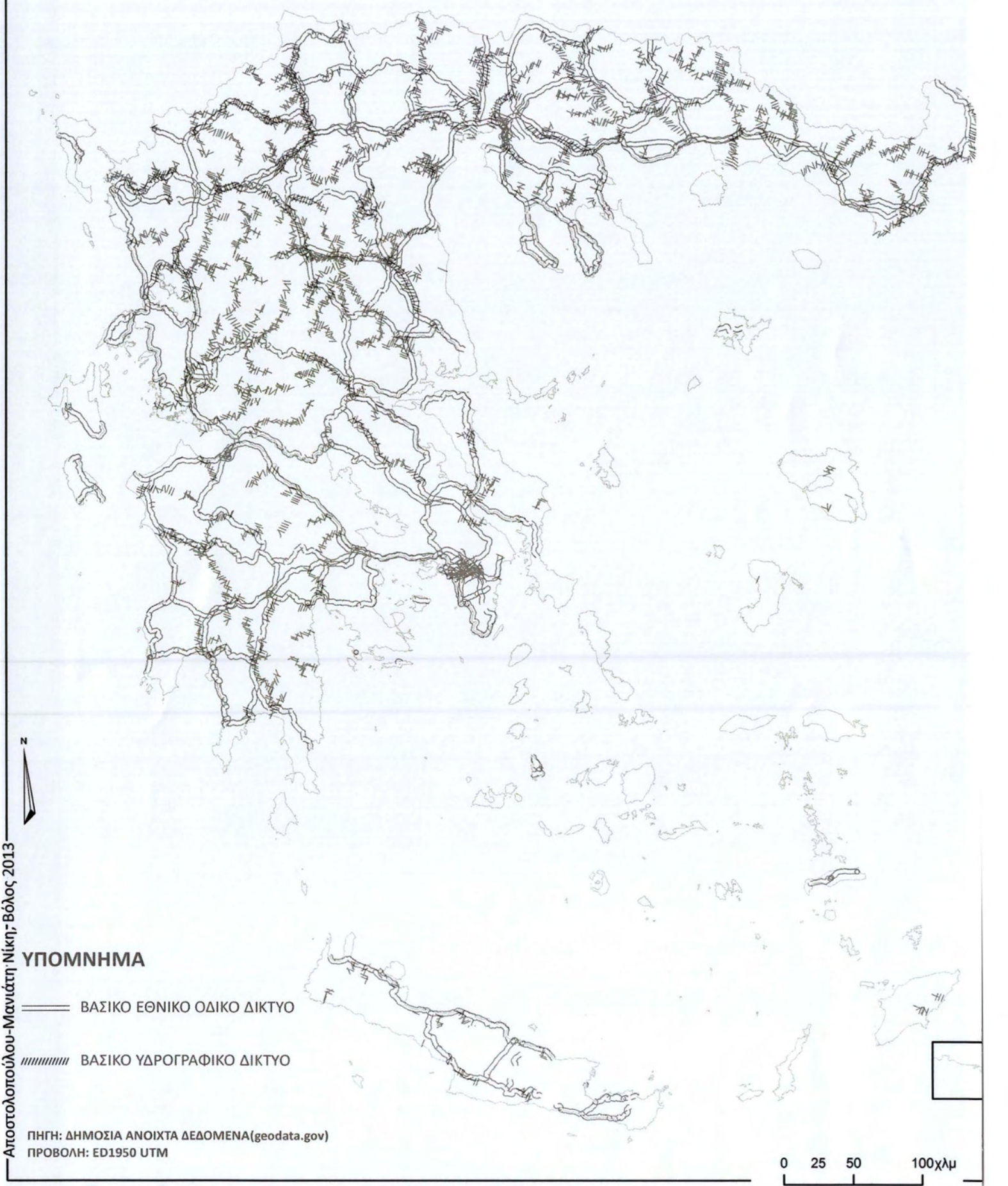
# ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ:ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ-ΣΗΜΕΙΟ

## ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΩΝ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ (ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ)





ΒΑΣΙΚΟ ΟΔΙΚΟ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΛΛΑΔΑΣ



Αποστολοπούλου-Μανιάτη Νίκη, Βόλος 2013

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

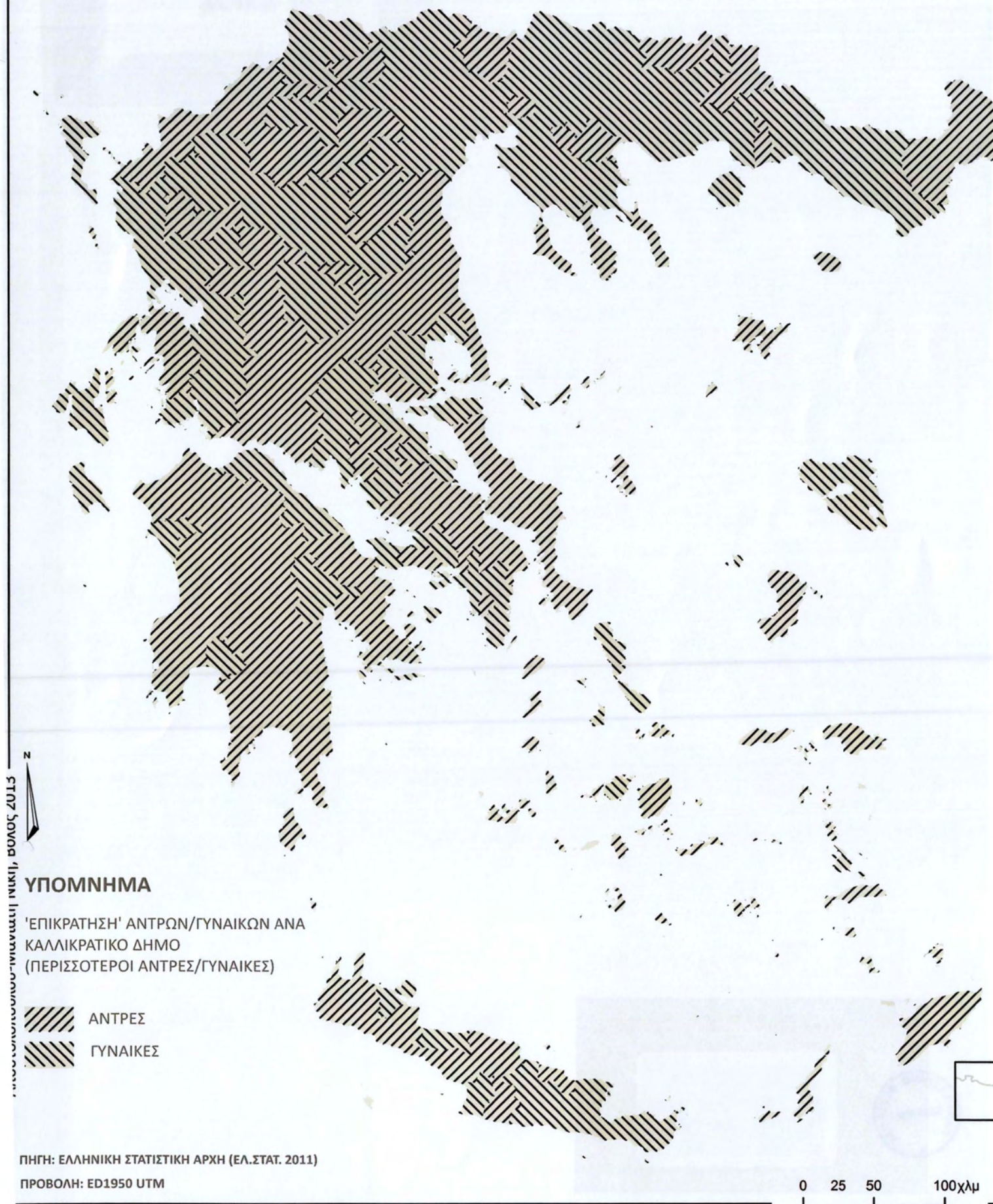
- BAΣΙΚΟ ΕΘΝΙΚΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- BAΣΙΚΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

ΠΗΓΗ: ΔΗΜΟΣΙΑ ΑΝΟΙΧΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ(geodata.gov)  
ΠΡΟΒΟΛΗ: ED1950 UTM

0 25 50 100χλμ



## ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2011







ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000123939



“Ο χάρτης είναι επιστημονικό  
επίτευγμα, ιστορικό έγγραφο,  
έργο τέχνης και καλλιτεχνικής  
έκφρασης. Περιγράφει την  
περιπλάνηση του ανθρώπου  
στο χώρο και τον χρόνο, μέσα  
από μία συνεχώς εξελισσόμενη  
ιστορική διεργασία.”

Θέμης Στρογγυλός