

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ:
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ
ΑΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ
ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ**

Χρήστος Π. Τσιγκάρης

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς
Αύγουστος 2007

РАНЕЕЗНАМО ТЕПЛА

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ:
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ
ΑΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ
ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ**

Χρήστος Π. Τσιγκάρης

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς
Αύγουστος 2007

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ. συνεδρίασή του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Αν. Καθηγητής Τσίμπος Κλέων (Επιβλέπων)
- Καθηγητής Κούτρας Μάρκος
- Λέκτορας Κοφίδης Ελευθέριος

Η έγκριση της Διπλωματική Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS
AND INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN
APPLIED STATISTICS**

**METHODS OF GEOGRAPHICAL
INFORMATION SYSTEMS AND
SPATIAL STATISTICS: APPLICATION
ON THE LATEST CENSUS DATA OF
THE POPULATION OF GREECE**

Chris P. Tsigkaris

MSc Dissertation

submitted to the Department of Statistics and Insurance
Science of the University of Piraeus in partial fulfilment of
the requirements for the degree of Master of Science in
Applied Statistics

Piraeus, Greece
August, 2007

РАНЕЕЗНАМО ТЕПЛА

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΙΑ

*Στους γονείς μου,
στον αδερφό μου
και στην Κατερίνα*

Ευχαριστίες

Πάνω από όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Κλέωνα Τσίμπο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πειραιά, για την αμέριστη συμπαράσταση και την κατανόηση που μου έδειξε όλο αυτό το χρονικό διάστημα που χρειάστηκα για την αποπεράτωση αυτής της εργασίας.

Περίληψη

Η ραγδαία ανάπτυξη της Πληροφορικής στις μέρες μας, έχει σαν αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων τη δημιουργία και εξάπλωση νέων επιστημονικών κλάδων. Η επιστήμη των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων και της Γεωπληροφορικής κατ' επέκταση είναι ένας τέτοιος κλάδος, ο οποίος παρουσιάζει συνεχή ανάπτυξη τόσο παγκόσμια όσο και στον Ελληνικό χώρο.

Η παρούσα εργασία έχει στόχο να ασχοληθεί με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών σε συνδυασμό με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά. Έτσι, λοιπόν στο πρώτο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε γενικότερα με τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα όσον αφορά στις εφαρμογές τους, στη μορφή τους και στις αρχές σχεδιασμού τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας θα ασχοληθούμε με τη χαρτογράφηση και συγκεκριμένα με τις τεχνικές της, την αποτελεσματικότητά της, τους διάφορους τύπους χαρτών που υπάρχουν αλλά και πώς αποτυπώνεται στο τέλος ο χάρτης.

Τέλος, στο τρίτο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα συνδυαστικά με τα δημογραφικά φαινόμενα.

Abstract

The rapid growth of Computer Science and Informatics nowadays has resulted in the development of new scientific fields. The science of Geographic Information Systems and GeoInformatics presents one such field which in turn demonstrates continuous growth not only in Greece, but also worldwide.

The following dissertation aims at explaining and describing the use of Geographic Information Systems (GIS) in relation to Demographic Characteristics. Us, in the first chapter we will provide a general description of GIS, concentrating on their different functions, forms and design principles.

In the second chapter, we will examine the field of cartography. Specifically, we will look at the various methods used and their success in the field, as well as the different types of maps available and how they are created.

Finally, in the third chapter we will deal with the use of GIS in conjunction with demographics.

Περιεχόμενα

Κατάλογος Πινάκων	xv
Κατάλογος Σχημάτων	xvii
1. Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Εφαρμογές Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών	4
1.3 Μορφή ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών	7
1.4 Μοντέλα Γεωγραφικών Δεδομένων	9
1.5 Αρχές Σχεδιασμού Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών	10
1.6 Ανάγκες χρηστών	12
1.7 Καθορισμός Γενικών Προδιαγραφών	12
1.8 Συλλογή στοιχείων	13
1.9 Στοιχεία εισαγωγής του συστήματος	14
1.10 Αναλυτικός Σχεδιασμός	14
1.11 Ανάπτυξη σε περιφερειακό επίπεδο	15
2. Χαρτογραφία	18
2.1 Εισαγωγή	18
2.2 Τεχνικές χαρτογράφησης	18
2.3 Το υπόβαθρο του χάρτη και τα δεδομένα	20
2.3.1 Η επιλογή και το σχέδιο του υποβάθρου	20
2.4 Η Γενίκευση	21
2.5 Επιφανειακή Αναπαράσταση	26
2.6 Η φύση των δεδομένων και οι ιδιαιτερότητες των οπτικών παραμέτρων	30
2.6.1 Γραφική αποτελεσματικότητα	30
2.7 Χάρτες για ανάγνωση – Χάρτες για θέαση	32
2.8 Η χαρτογράφηση των δεδομένων	35
2.8.1 Τεχνικές θεματικής χαρτογραφίας	35
2.8.2 Προγράμματα χαρτογραφίας	36
2.9 Παρουσίαση και αναγνωσιμότητα του χάρτη	37

2.9.1	Η παρουσίαση του χάρτη	37
2.9.2	Η γραφή στο χάρτη	42
2.9.3	Αναγνωσιμότητα και οπτική ιεραρχία	43
2.10	Αποτύπωση του χάρτη	45
3.	Δημογραφία και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	46
3.1	Δημογραφία και Γ.Σ.Π.	46
3.2	Εφαρμογές	49
3.3	Διεθνές – Ευρωπαϊκό Περιβάλλον	51
3.4	Χωρική Στατιστική	53
3.4.1	Μη Χωρικοί και Χωρικοί Δείκτες	53
3.5	Θεματική Χαρτογραφία: Εφαρμογή στα δεδομένα της απογραφής 2001	55
	Επίλογος	60
	Βιβλιογραφία	61

Κατάλογος Πινάκων

1.1	Ενδεικτική Μορφή Λεξικού Δεδομένων	11
3.1	Top-12 Προέλευσης Αλλοδαπών	57

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΛ

РАНЕЕЗНАМО ТЕРАПИЯ

Κατάλογος Σχημάτων

1.1	Διαδικασίες που συνθέτουν ένα Γ.Π.Σ.	3
1.2	Συστατικά μέρη ενός Γ.Π.Σ.	7
1.3	Ροή Πληροφοριών σε ένα Γ.Σ.Π. σε επίπεδο Νομού ή Περιφέρειας	15
2.1	Παραστατική μετατροπή των απλών χαρτών σε ψηφιακή μορφή	19
2.2	Παράδειγμα Γενίκευσης προσαρμοσμένη στο μέγεθος ενός χάρτη	21
2.3	Παράδειγμα Γενίκευσης μη προσαρμοσμένης στο μέγεθος ενός χάρτη	22
2.4	Παραδείγματα Γενίκευσης μικρών επιφανειακών στοιχείων	22
2.5	Παραδείγματα σχεσιακής ακρίβειας που δεν μεταβάλλεται κατά την γενίκευση	23
2.6	Σημειακή αναπαράσταση	24
2.7	Επικάλυψη σημείων	25
2.8	Παραδείγματα υπομνημάτων	25
2.9	Παράδειγμα υπομνήματος χάρτη με γραμμική αναπαράσταση	26
2.10	Αναλογικοί κύκλοι	26
2.11	Συνδεδεμένες μονάδες	27
2.12	Καμβάς σημείων	27
2.13	Τρισδιάστατη αναπαράσταση	28
2.14	Παράδειγμα απλής αναμόρφωσης	29
2.15	Παράδειγμα σύνθετης αναμόρφωσης	30
2.16	Ιδιότητες οπτικών μεταβλητών	31
2.17	Πίνακας διπλής εισόδου	32
2.18	Πίνακας εντοπισμού και αποτύπωσης δεδομένων	33
2.19	Παράδειγμα περιγραφής πολλών χαρακτήρων	34
2.20	(α)Χάρτης με πλαίσιο	38
2.20	(β)Χάρτης χωρίς πλαίσιο	38
2.21	Είδη σελιδοποιήσεων	39
3.1	Κατανομή αλλοδαπών ανά νομό	58
3.2	Κατανομή Αλβανών ανά νομό	59

РАНЕЕЗНАМО ТЕРАПИЯ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

1.1 Εισαγωγή

Στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών διαπιστώθηκε σε πολλές χώρες ότι οι ανάγκες για αξιόπιστες και ενημερωμένες πληροφορίες γύρω από τη γη, την κοινωνία και το περιβάλλον δεν μπορούσαν να ικανοποιηθούν με τους παραδοσιακούς τρόπους συλλογής, καταγραφής, ενημέρωσης και επεξεργασίας πληροφοριών. Έτσι, ειδικά κατά τη δεκαετία του '80 οπότε και αναπτύχθηκαν και εξελίχθηκαν ραγδαία, κάνουν την εμφάνισή τους τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα – Γ.Π.Σ. (*Geographical Information Systems – G.I.S.*).

Ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (*GIS*) αντιπροσωπεύει τον αποτελεσματικότερο μηχανισμό για τη διαχείριση και χρήση πληροφοριών που είναι δομημένες στο χώρο.

Συγκεκριμένα πρόκειται για ένα υπολογιστικό σύστημα, το οποίο υποστηρίζει τη συλλογή, διαχείριση, επεξεργασία, ανάλυση, μοντελοποίηση και απεικόνιση δεδομένων, τα οποία αναφέρονται στο χώρο και μεταβάλλονται στο χρόνο¹. Ένα ΓΠΣ εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Συλλέγει δεδομένα,
- Κωδικοποιεί και εισάγει τα δεδομένα αυτά,
- Αποθηκεύει και διαχειρίζεται τα δεδομένα,
- Έχει τη δυνατότητα να τα ανακτήσει,
- Επεξεργάζεται και αναλύει τα δεδομένα, και τέλος
- Τα απεικονίζει

Η συλλογή των δεδομένων επιτυγχάνεται με διάφορες μεθόδους, οι οποίες εξαρτώνται από την πηγή των πληροφοριών, την αξιοπιστία τους αλλά και το είδος τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα κατά τη διαδικασία συλλογής των στοιχείων, αυτά να αξιολογούνται, να επιλέγονται τα κατάλληλα και τέλος να οργανώνονται. Οι μέθοδοι, βάσει των οποίων

¹ Στεφανάκης Ε., Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών, εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα 2003.

συλλέγονται τα στοιχεία, μπορεί να είναι μέσω τοπογραφικών, φωτογραμμετρικών, τηλεπισκοπικών ή και μεικτών μεθόδων κ.ά.

Η κωδικοποίηση και η εισαγωγή των δεδομένων αυτών στο σύστημα επιτελείται ως εξής:

- Σε περίπτωση που τα δεδομένα παρουσιάζουν διαφορετική δομή, ή είναι καταγεγραμμένα σε διαφορετικά μέσα αποθήκευσης, η μορφή τους τροποποιείται.
- Όπου θεωρείται αναγκαίο επιτελείται η αναδιάρθρωσή τους.
- Όπου χρειάζεται εντοπίζονται και διορθώνονται λάθη.
- Τέλος, υλοποιούνται τα σημεία, οι γραμμές και τα πολύγωνα.

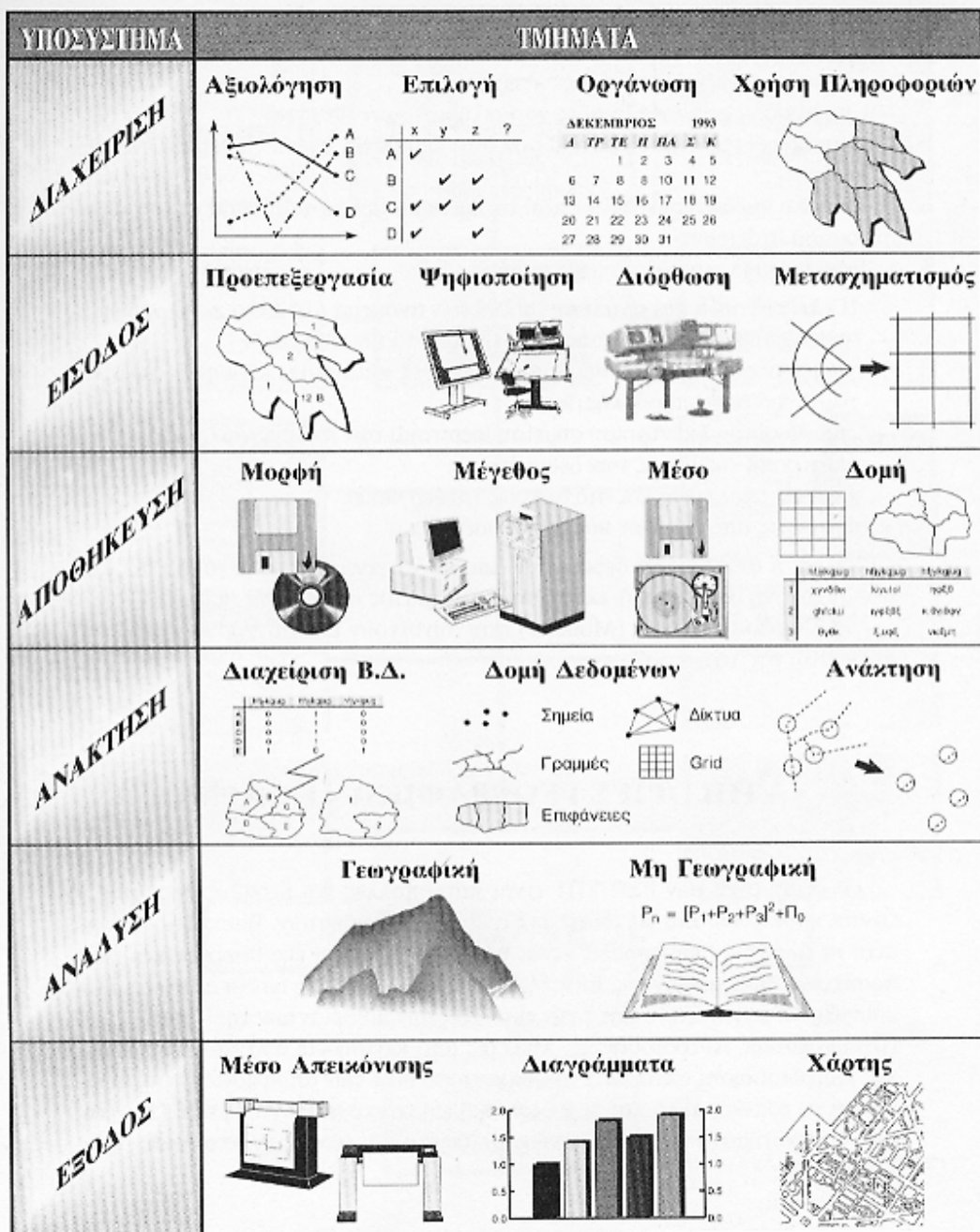
Στη συνέχεια, η αποθήκευση και η διαχείριση των δεδομένων γίνεται βάσει του Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (*Data Base Management Systems – DBMS*) προκειμένου να καλυφθούν διάφορες ανάγκες, να αποθηκευτούν, ανακτηθούν και ενημερωθούν αποτελεσματικά τα στοιχεία, να αποφευχθεί η καταγραφή ίδιων στοιχείων και τέλος να εξασφαλιστεί η διαρκής, ασφαλής και ολοκληρωμένη λειτουργία του συστήματος.

Προκειμένου να ανακτηθούν τα δεδομένα, ένα ΓΠΣ, χρειάζεται ή ένα μόνο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό ή ένα σύνολο χαρακτηριστικών ή χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν συγκεκριμένες σχέσεις μέσα στο σύνολο ή ακόμα και όλα τα χαρακτηριστικά μιας ομάδας.

Το ΓΠΣ για να επεξεργαστεί και να αναλύσει τα στοιχεία που συνέλεξε αναταξινομεί και ομαδοποιεί τα ποιοτικά στοιχεία, επεξεργάζεται γεωμετρικές πληροφορίες, όπως είναι η αλλαγή κλίματος, αναλύει χωρικά και επεξεργάζεται στατιστικά τα δεδομένα του, μετρά αποστάσεις, διευθύνσεις και άλλα.

Τέλος, για την απεικόνιση των δεδομένων χρησιμοποιούνται ποικίλα μέσα όπως είναι ένας αυτόματος σχεδιαστής, μια οθόνη υπολογιστή ή κάποιος εκτυπωτής².

² Μανιάτης Γ., *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1996.



Σχήμα 1.1: Διαδικασίες που συνθέτουν ένα Γ.Π.Σ.

Πηγή: Μανιάτης Γ., *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1996.

1.2 Εφαρμογές Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών

Ανάλογα με τις ανάγκες που έχουν οι χρήστες του συστήματος αυτού, προσδιορίζονται και διαμορφώνονται οι εφαρμογές του. Είναι χαρακτηριστικό ότι κοινό σημείο σε όλες τις εφαρμογές του είναι η χρήση του στην επιστήμη της Γεωγραφίας, η οποία αποτελεί καθημερινό αντικείμενο της Τοπικής και Περιφερειακής Αυτοδιοίκησης. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές διοικητικές και παραγωγικές δραστηριότητες, οι οποίες ταξινομούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Κοινωνικοοικονομικές εφαρμογές: πρόκειται για πολεοδομικούς και χωροταξικούς σχεδιασμούς, κτηματολόγια, αρχαιολογία, φυσικούς πόρους, κ.ά.
- Περιβαλλοντικές εφαρμογές: πρόκειται για ζητήματα δασολογίας, έλεγχος πυρκαγιών και επιδημιών, κτλ.
- Εφαρμογές Διαχείρισης: αφορούν στην οργάνωση δικτύων ύδρευσης, επικοινωνιών και ενέργειας, μεταφορές, πλοήγηση πλοίων και αεροπλάνων, κ.ά.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποιες ομάδες τοπικού και περιφερειακού επιπέδου, στις οποίες είναι δυνατή η χρήση του ΓΠΣ³.

Κοινωνικοοικονομικές εφαρμογές

Γεωργία – Άρδευση

Το ΓΠΣ, έχει τη δυνατότητα να ελέγξει πόσα στρέμματα αρδευόμενης γης βρίσκονται σε μια έκταση, τον τύπο του εδάφους και τα είδη φυτικής κάλυψης που βρίσκονται σε χείμαρρους και ποταμούς, που έχουν μικρή ποσότητα νερού, όπως επίσης και τη γεωργική έκταση που διαθέτει μια περιφέρεια αλλά και το ποσό των στρεμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ως οικόπεδα για την αστική ανάπτυξη της περιοχής.

³ Μανιάτης Ι., 1988, Συστήματα Πληροφοριών Περιφερειακής Ανάπτυξης, Information, τεύχ. Νοεμβρίου

Κοινωνικοοικονομικές Μελέτες

Οι κοινωνικοοικονομικές μελέτες αφορούν στη ζήτηση που θα προκληθεί από την κατασκευή ενός εργοστασίου σε μια συγκεκριμένη περιοχή, από τις δημόσιες υπηρεσίες και τα δίκτυα υποδομής. Επίσης μπορεί να εξετάσει το εισόδημα των κατοίκων μιας περιοχής αλλά και την κατανομή του βάσει μορφωτικού επιπέδου και επαγγέλματος των κατοίκων.

Περιβαλλοντικές εφαρμογές

Χρήσεις Γης

Βάσει του συγκεκριμένου συστήματος, είναι δυνατή η προσέγγιση περιοχών, που θεωρούνται ακατάλληλες για ορισμένο τύπο χρήσης γης.

Επίσης, είναι δυνατός ο προσδιορισμός του τρόπου χρήσης γης σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από την εκδήλωση φυσικών φαινομένων όπως είναι καταρρακτώδεις βροχές ,κ.ά.

Εφαρμογές Διαχείρισης

Ενέργεια

Στην ομάδα αυτή εξετάζεται η πορεία που πρέπει να ακολουθήσει μια γραμμή μεταφοράς ενέργειας προκειμένου να μην υποστούν ζημιές αρχαιολογικοί χώροι αλλά και να ελαχιστοποιηθεί το κόστος κατασκευής. Εξετάζεται επίσης η θέση και η έκταση περιοχών, οι οποίες θεωρούνται φτωχές σε φυσικούς πόρους και μεταλλεύματα. Τέλος, μελετάται η τοποθεσία σταθμών παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα, προκειμένου να μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση.

Ο ρόλος των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στις πιο πάνω εφαρμογές είναι να προσφέρουν εργαλεία σημαντικά τόσο στους χρήστες όσο και στους υπεύθυνους για τη λήψη αποφάσεων, προκειμένου να επιλύουν σύνθετα χωρικά προβλήματα⁴.

⁴ Στεφανάκης Ε., Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών, εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα 2003.

Γενικά, ένα ΓΠΣ, έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται και να αναλύει πλήθος πληροφοριών, κάτι που βέβαια εξαρτάται από το σωστό και πετυχημένο σχεδιασμό του. Από ένα μεγάλο αριθμό γεωγραφικών αναλύσεων, παρουσιάζονται οι παρακάτω:

- *Μετατροπές κλιμάκων*: πρόκειται για τη δυνατότητα μετατροπής της κλίμακας των χαρτογραφικών αποτελεσμάτων, προκειμένου να μελετηθούν μάκρο και μικρο χαρακτηριστικά μιας περιοχής.
- *Μετατροπές αναλυτικής ικανότητας*: πρόκειται για τη δυνατότητα να παρουσιάζονται συνοπτικά στοιχεία αναλυτικής μορφής, όπως για παράδειγμα σε περιοχές κατοικίας να γενικεύονται οι περιοχές εκείνες που έχουν μονοκατοικίες, διπλοκατοικίες και πολυκατοικίες.
- *Μέτρηση εμβαδών περιοχών* με διάφορα χαρακτηριστικά.
- *Μελέτη απλών αναλύσεων κυρίαρχης τάσης* και άλλων στατιστικών εκτιμήσεων όπως για παράδειγμα ο προσδιορισμός του μέσου αριθμού αρδευόμενων στρεμμάτων ανά είδος καλλιέργειας σε μια περιοχή.
- *Η σύνθετη απεικόνιση*, δηλαδή η υπέρθεση στοιχείων από δύο ή περισσότερα επίπεδα πληροφορίας για τη δημιουργία ενός σύνθετου χάρτη⁵.

Βάσει όλων των παραπάνω, γίνεται κατανοητό ότι ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα προκειμένου να υλοποιηθεί σωστά απαιτεί διαρκώς αλλαγές σε όλα τα στάδιά του και τα επίπεδα λειτουργίας του. Από τη συλλογή δηλαδή των στοιχείων μέχρι και την τελική τους χρήση για τη λήψη αποφάσεων. Οι οπτικές γωνίες από τις οποίες εξετάζεται ένα σύστημα είναι:

- Η *λειτουργική*, η οποία αφορά στον τρόπο που εξυπηρετούνται οι ανάγκες των χρηστών, στη διασύνδεση και στο συντονισμό τους αλλά και στις τροποποιήσεις και βελτιώσεις που απαιτούνται σχετικά με τον παραδοσιακό τρόπο που εκτελούνται οι διαδικασίες.
- Η *τεχνική*, η οποία συνδέεται με την ανάλυση και το σχεδιασμό του συστήματος, την οργάνωση των αρχείων και των βάσεων δεδομένων αλλά και τον απαιτούμενο τεχνολογικό εξοπλισμό.

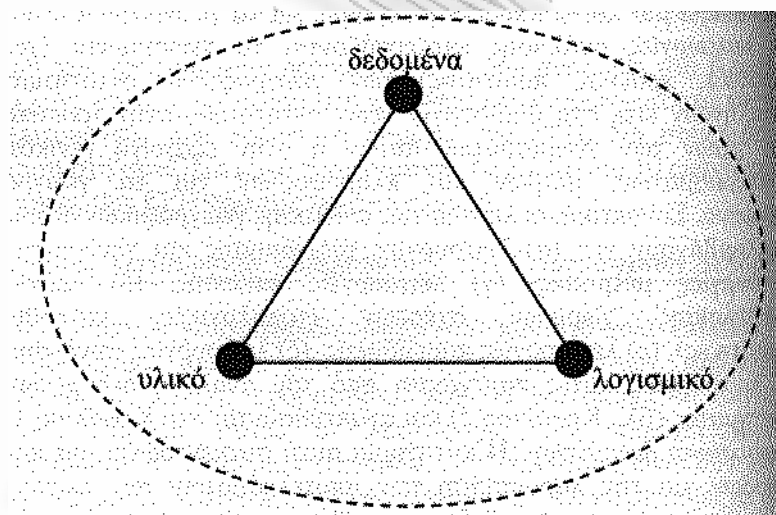
⁵ Μανιάτης Ι., 1989, Συστήματα Πληροφοριών Γης και Τοπικής Αυτοδιοίκησης, Ημερίδα Τ.Ε.Ε., Τοπική Αυτοδιοίκηση και Κτηματολόγιο, Αθήνα.

- Η *γεωγραφική*, η οποία σχετίζεται με την χωρική μονάδα πάνω στην οποία δομείται το σύστημα.
- Η *κοινωνικοπολιτική*, η οποία αφορά στις επιδράσεις των ατόμων, που θα απασχοληθούν σε αυτά, στην ένταξη του συστήματος στο διοικητικό και κοινωνικό πλαίσιο, κ.ά.⁶.

1.3 Μορφή ενός Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος

Το Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα είναι ένα υπολογιστικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από τρία συστατικά μέρη:

- Το υλικό,
- Το λογισμικό, και
- Τα δεδομένα.



Σχήμα 1.2: Συστατικά μέρη ενός Γ.Π.Σ.

⁶ Μανιάτης Ι., 1989, Συστήματα Πληροφοριών Γης και Τοπικής Αυτοδιοίκησης, Ημερίδα Τ.Ε.Ε. Τοπική Αυτοδιοίκηση και Κτηματολόγιο, Αθήνα.

Το υλικό περιλαμβάνει τη μονάδα επεξεργασίας, η οποία εκτελεί τα προγράμματα, τις βοηθητικές μονάδες αποθήκευσης, και τις περιφερειακές μονάδες. Έχει επίσης καθορισμένο κύκλο ζωής και επηρεάζεται από τις τεχνολογικές εξελίξεις, γεγονός που σημαίνει ότι αντικαθίσταται από τα σύγχρονα προϊόντα.

Το λογισμικό περιλαμβάνει τρία επίπεδα:

- Το λειτουργικό σύστημα, το οποίο περιλαμβάνει προγράμματα βάσει των οποίων λειτουργεί το υπολογιστικό σύστημα και επικοινωνούν οι μονάδες του υλικού.
- Τα ειδικά προγράμματα υποστήριξης του συστήματος, τα οποία περιλαμβάνουν μεταγλωττιστικά συστήματα, διαχειριστές αρχείων και γενικότερα προγράμματα για την υποστήριξη και των καθημερινών αναγκών των χρηστών.
- Το λογισμικό εφαρμογής, το οποίο αποτελείται από επιμέρους προγράμματα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να απεικονίζουν (χαρτογραφούν), να διαχειρίζονται και να αναλύουν γεωγραφικά δεδομένα. Το λογισμικό εφαρμογής αποτελείται από τον πυρήνα και το λογισμικό ειδικών εφαρμογών. Ο πυρήνας διαθέτει τις βασικές λειτουργίες απεικόνισης, διαχείρισης και ανάλυσης των δεδομένων, ενώ το λογισμικό ενσωματώνει τις εξειδικευμένες λειτουργίες ανάλυσης των δεδομένων.

Το λογισμικό, όπως συμβαίνει και με το υλικό, έχει καθορισμένο κύκλο ζωής και επηρεάζεται από τις τεχνολογικές εξελίξεις, γεγονός που σημαίνει ότι αντικαθίσταται από τα σύγχρονα προϊόντα.

Τα γεωγραφικά δεδομένα κατανέμονται στο χώρο και συνοδεύονται από αναφορές στις θέσεις του γεωγραφικού χώρου. Μεταβάλλονται επίσης στο χρόνο, που μπορεί να είναι αργά με αποτέλεσμα να αγνοείται, ή γρήγορα με αποτέλεσμα ο ρυθμός των αλλαγών να αποτελεί μια σημαντική διάσταση.

Τα γεωγραφικά δεδομένα κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες:

1. Στα φυσικά αντικείμενα (σπίτια, δρόμοι, λίμνες, δάση, κ.ά.)
2. Στις διοικητικές μονάδες (ιδιοκτησίες, νομοί, εθνικοί δρυμοί, κ.ά.)
3. Στα γεωγραφικά φαινόμενα (θερμοκρασία, υγρασία, ατυχήματα, κ.ά.)

4. Στις παραγόμενες πληροφορίες (επίπεδο φτώχειας, καταλληλότητα εδάφους, περιβαλλοντική επιβάρυνση, κ.ά.)⁷.

1.4 Μοντέλα Γεωγραφικών Δεδομένων

Τα μοντέλα δεδομένων διακρίνονται στο μοντέλο Λογικών Πληροφοριών, το οποίο σχετίζεται με την ανθρώπινη αντίληψη αναφορικά με την απεικόνιση του πραγματικού κόσμου και το μοντέλο των Λογικών Δεδομένων, το οποίο συνδέεται με τη λειτουργία του υπολογιστή, την απεικόνιση των δεδομένων αλλά και την οργάνωση και αποθήκευση των στοιχείων.

Τα δεδομένα που καταχωρούνται σε ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα είναι είτε αντικείμενα, φαινόμενα ή μεγέθη, είτε σχέσεις μεταξύ των παραπάνω.

Η οργάνωση των παραπάνω δεδομένων δημιουργεί το μοντέλο Αντικειμένου – Σχέσης, το οποίο αφορά στα αντικείμενα που συνδέονται με τη γη, δηλαδή πόλεις, ακίνητα, δρόμους, οικοδομικά τετράγωνα κ.α και τα οποία αναπαρίστανται με ένα τετράγωνο.

Η σχέση τώρα, αφορά τη σύνδεση μεταξύ των αντικειμένων και η οποία μπορεί να είναι σύνδεση ενός αντικειμένου προς ένα άλλο (1:1), όπως για παράδειγμα νομός - όνομα. Κάθε νομός έχει ένα και μοναδικό όνομα και σε κάθε νομό αντιστοιχεί ένα και μοναδικό όνομα. Μπορεί επίσης να σχετίζεται ένα αντικείμενο προς πολλά (1:m), νομός – ΟΤΑ. Κάθε νομός αποτελείται από πολλούς ΟΤΑ, αλλά κάθε ΟΤΑ ανήκει σε έναν μόνο νομό. Τέλος μπορούν να σχετίζονται πολλά αντικείμενα προς πολλά (n:m), νομός - είδη πετρωμάτων. Κάθε νομός έχει πολλά είδη πετρωμάτων και κάθε τύπος πετρώματος υπάρχει σε πολλούς νομούς.

Μια σχέση αναπαρίσταται γραφικά με έναν ρόμβο.

Κάθε αντικείμενο διαθέτει κάποιο χαρακτηριστικό – την ιδιότητα, η οποία αναπαρίσταται με ένα κύκλο. Οι ιδιότητες των αντικειμένων και των σχέσεων εκφράζονται με τη μορφή ζευγών ιδιοτήτων – τιμών. Η ιδιότητα, λοιπόν, απεικονίζει την τιμή του αντικειμένου ή της σχέσης και η οποία ταξινομείται σε τύπους τιμών – δεδομένων.

⁷ Στεφανάκης Ε., Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών, εκδ. Παπασωτηρίου Αθήνα 2003.

Βάσει λοιπόν όλων των παραπάνω, ο σχεδιασμός ενός Μοντέλου Αντικειμένου – Σχέσης απαιτεί:

- τον προσδιορισμό των ξεχωριστών αντικειμένων, φαινομένων ή μεγεθών που σχετίζονται με τη γη,
- τον προσδιορισμό των σχέσεων που εμφανίζουν τα αντικείμενα,
- τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων και των μορφών που παίρνουν οι τιμές τους, και τέλος
- τον σχεδιασμό του διαγράμματος αντικειμένων – σχέσεων, του Λογικού, δηλαδή, Διαγράμματος.

Οι σχέσεις των αντικειμένων μπορεί επίσης να είναι χωρικές, που γίνονται αντιληπτές κατά τη χαρτογράφηση των αντικειμένων, και κατηγορικές, που σχετίζονται με το σύστημα ταξινόμησης και αρχειοθέτησης.

1.5 Αρχές Σχεδιασμού Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών

Απαραίτητη προϋπόθεση για ένα πετυχημένο και ολοκληρωμένο γεωγραφικό πληροφοριακό σύστημα αποτελεί η ενοποίηση των απαιτήσεων και αναγκών των χρηστών του και των λειτουργιών τους σε ένα Λεξικό Δεδομένων (*Data Dictionary*). Το Λεξικό αυτό είναι ένα αρχείο με μια είσοδο ή εγγραφή για κάθε στοιχείο κάθε ανάγκης που θα ικανοποιηθεί. Οι είσοδοι αυτές ομαδοποιούνται βάσει του ονόματός τους και δίνουν στο Λεξικό την εξής μορφή:

Όνομα	Μορφή	Format	Πηγή	Συχνότητα Χρήσης
Όνομα Ιδιοκτήτη	O – ΙΔΙΟΚΤ	A(35)	Εφορία	1 φορά το χρόνο
Όνομα Ιδιοκτήτη	ONM-ΙΔΙΟΚ	A(33)	Υποθηκοφυλακείο	Οποιαδήποτε στιγμή
Όνομα Ιδιοκτήτη	ONM- ΙΔΙΟΚ	A(40)	ΔΕΗ	1 φορά το δίμηνο

Πίνακας 1.1: Ενδεικτική Μορφή Λεξικού Δεδομένων

Πηγή: Μανιάτης Γ., *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1996.

Εκτός από το γεγονός ότι το Λεξικό βοηθά στο σχεδιασμό του συστήματος, παράλληλα επιτρέπει να προσδιορίζονται στοιχεία ως προς το όνομα, κ.ά., δημιουργεί σταθερά ονόματα, μορφές και πηγές και γενικότερα βοηθά στην άσκηση ενός συνολικού ελέγχου πάνω στο σύστημα επιτρέποντας την εκτίμηση των αποτελεσμάτων από πιθανή αλλαγή ή αφαίρεση πεδίων⁸.

Ο Γενικός Σχεδιασμός του Συστήματος επιτυγχάνεται σε δύο στάδια: στο πρώτο, κατανέμονται και ομαδοποιούνται τα στοιχεία βάσει του περιεχομένου τους, της συχνότητας χρήσης τους, ή ακόμα και του μεγέθους τους. Το αποτέλεσμα του πρώτου σταδίου είναι η δημιουργία αρχείων. Στο δεύτερο στάδιο, ο σχεδιασμός ολοκληρώνεται εφόσον τα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν ως κλειδιά, ο τρόπος παρουσίασης των σχέσεων ανάμεσα στα αρχεία και διάφορες άλλες διαδικασίες έχουν ολοκληρωθεί.

⁸ Date C., 1979, *An introduction to Database Systems*, Addison – Wesley Publ. Comp., Massachusetts.

1.6 Ανάγκες Χρηστών

Οι χρήστες διακρίνονται σε δημόσιους, δημοτικούς-κοινοτικούς και ιδιωτικούς. Καθένας ενδιαφέρεται σε διαφορετικό βαθμό για συγκεκριμένες ομάδες στοιχείων, τα οποία θα καταχωρηθούν στο σύστημα. Οι διαφορές στα ενδιαφέροντα των χρηστών εντοπίζονται στα παρακάτω:

Στο γεωγραφικό προσδιορισμό της περιοχής ενδιαφέροντος: παρόλο που όλοι οι χρήστες ενδιαφέρονται για στοιχεία που αφορούν στη γη και στα ακίνητα, πολλές φορές επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους σε μικρότερες ή μεγαλύτερες γεωγραφικές μονάδες, καθώς επίσης και σε μονάδες, οι οποίες προσδιορίζονται βάσει διαφόρων κριτηρίων: διοικητικά – Ο.Τ.Α./ Αναπτυξιακός Σύνδεσμος/ Επαρχία/ Νομός, μορφολογικά, οικολογικά – περιβαλλοντικά, κ.ά.

Στο βαθμό ενημερότητας των στοιχείων που απαιτούνται: ανάλογα με το χρήστη και τις ανάγκες του, μπορεί να απαιτούνται στοιχεία ενημερωμένα, ή στοιχεία του παρελθόντος ή στοιχεία που αναφέρονται σε κάποιο οικονομικό έτος.

Στην πληρότητα των στοιχείων που απαιτούνται για μια γεωγραφική μονάδα και για την οποία μπορεί να ενδιαφέρονται οι ιδιότητες όλων των μονάδων αναφοράς, ή κάποιων συγκεκριμένων, ή όσων έχουν επιλεγθεί δειγματοληπτικά, κ.ά.

Στο είδος των στοιχείων που απαιτούνται, όπως είναι το ιδιοκτησιακό καθεστώς, τα φυσικά χαρακτηριστικά, κ.ά.

Στον απαιτούμενο χρόνο πρόσβασης στα στοιχεία, ο οποίος εξαρτάται από το είδος και τον όγκο των στοιχείων που ζητούνται.

1.7 Καθορισμός Γενικών Προδιαγραφών

Στη φάση αυτή καθορίζονται τα στοιχεία εισαγωγής του συστήματος, τα οποία διακρίνονται στα μετρητικά και τα ποιοτικά και τα οποία εξαρτώνται από τα βασικά στοιχεία εξόδου, τον τρόπο και το χρόνο χρησιμοποίησής τους. Ένα επίσης σημαντικό στοιχείο στο στάδιο αυτό είναι η μελέτη των πηγών και των διαδικασιών, που γίνεται για τη συγκέντρωση των στοιχείων. Οι πηγές μπορεί να βρίσκονται μέσα ή και έξω από τους φορείς του συστήματος. Οι πηγές αυτές μπορεί να είναι χάρτες ή και αεροφωτογραφίες. Οι διαδικασίες

βάσει των οποίων συγκεντρώνονται τα στοιχεία μπορεί να είναι είτε διοικητικές είτε απογραφικές, οι οποίες διακρίνονται σε επιτόπιες, τηλεφωνικές, εξ' αποστάσεως και αναλυτικές.

1.8 Συλλογή στοιχείων

Η διαδικασία συλλογής των στοιχείων εξαρτάται από την πηγή και το είδος των στοιχείων. Οι πηγές των στοιχείων μπορεί να είναι οι καταγραφές που έχουν γίνει από διάφορους χρήστες, οι ίδιοι οι χρήστες και η φυσική και κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα. Η συγκέντρωση των στοιχείων από τους ίδιους τους χρήστες ακολουθεί τους παρακάτω τρόπους:

- Συνέντευξη
- Τηλεφωνική επικοινωνία,
- Ερωτηματολόγιο,
- Μελέτη εγγράφων και εντύπων,
- Παρατήρηση των συμβατικών και των μηχανογραφημένων λειτουργιών του χρήστη και
- Δειγματοληψία, κυρίως για μεγάλο όγκο στοιχείων σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Η συγκέντρωση των στοιχείων από τη φυσική και κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα ακολουθεί τις παρακάτω μεθόδους:

- Φωτογραμμετρικές αποτυπώσεις
- Τοπογραφικές αποτυπώσεις
- Ψηφιοποίηση υφιστάμενων χαρτών
- Ψηφιακή επεξεργασία δορυφορικών εικόνων και αεροφωτογραφιών

Οι φωτογραμμετρικές αποτυπώσεις έχουν τον πλεονέκτημα της ταχύτητας, της αποδοτικότητας, της ευελιξίας αλλά και του χαμηλού κόστους.

1.9 Στοιχεία εισαγωγής του συστήματος

Δεδομένου ότι η επιλογή των στοιχείων που εισάγονται στο γεωγραφικό πληροφοριακό σύστημα γίνεται τις περισσότερες φορές χωρίς την απαιτούμενη προσοχή, αποφασίζεται η καταχώρηση πολλών στοιχείων με αποτέλεσμα το σύστημα να είναι πολύπλοκο, να αυξάνεται το κόστος απόκτησης πληροφοριών και πολλές φορές να μειώνεται η αποδοτικότητα και η γρήγορη διεκπεραίωση των λειτουργιών των χρηστών. Επίσης η απόδοση του συστήματος δεν είναι η απαιτούμενη δεδομένου ότι πολλές φορές απαιτούνται χρονοβόρες διαδικασίες προκειμένου να ενημερωθούν κάποια είδη στοιχείων. Τα είδη αυτά των στοιχείων, από τη στιγμή που βρίσκονται στο σύστημα, πρέπει να ενημερώνονται, διαφορετικά μειώνεται η αξιοπιστία του συστήματος, ενώ, αν δεν περιλαμβάνονταν, η ενημέρωση θα γινόταν κάθε φορά που θα χρειαζόταν.

Έτσι, λοιπόν, ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα δεν δύναται να περιέχει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη λήψη όλων των ειδών αποφάσεων και μάλιστα όταν αυτές οι αποφάσεις αφορούν πολλούς και διαφορετικούς φορείς.

Κάθε χώρα, λοιπόν, κάθε περιοχή, κάθε χρονική στιγμή, ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών διαθέτει εκείνα τα είδη στοιχείων, τα οποία όντας καταχωρημένα στο σύστημα εξυπηρετούν τους χρήστες αποτελεσματικά⁹.

1.10 Αναλυτικός Σχεδιασμός

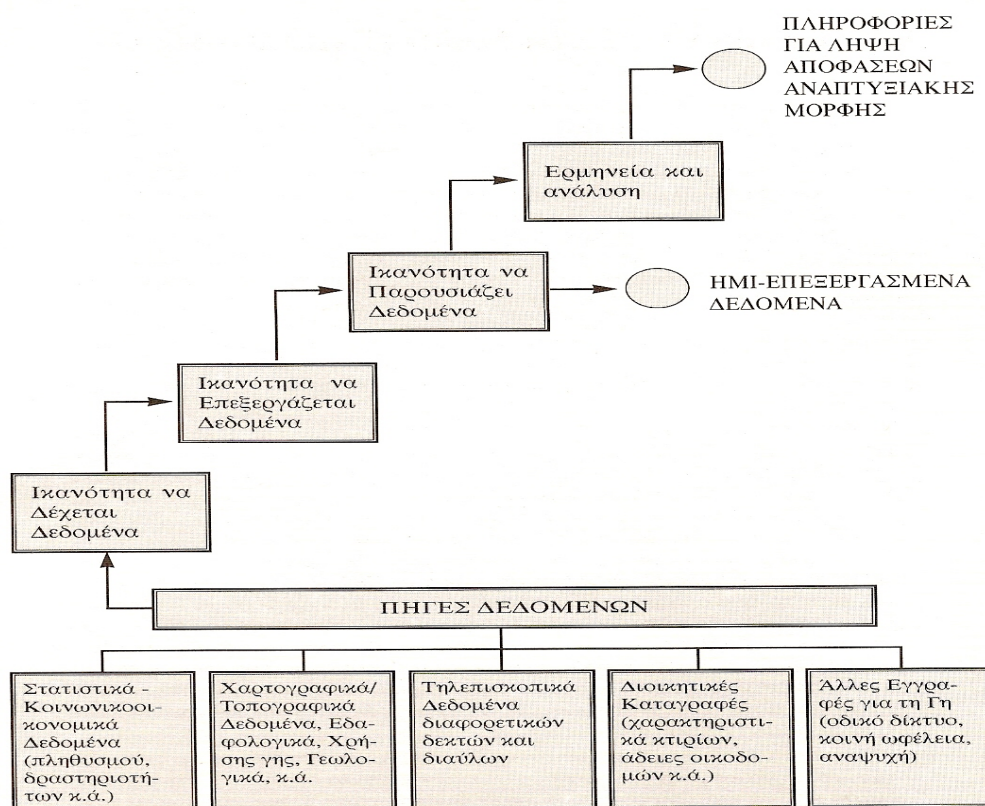
Ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφορίας πρέπει να είναι απλό στο σχεδιασμό του, διότι με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται τόσο η ομάδα σχεδιασμού του όσο και η ομάδα λειτουργίας του. Ως βασικά χαρακτηριστικά θεωρούνται η συνέχειά του, προκειμένου να ικανοποιούνται οι διαρκώς μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών του, η συμβατότητά του, η δυνατότητα δηλαδή συνεργασίας και ανταλλαγής πληροφοριών, η συνέπειά του, η κατά το δυνατόν δηλαδή πληρέστερη ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών. Βασικά χαρακτηριστικά του θεωρούνται επίσης η ευκολία χρησιμοποίησής του και από μη ειδικευμένο προσωπικό αλλά και η πληρότητά του, ο ακριβής δηλαδή προσδιορισμός των διαδικασιών του¹⁰.

⁹ Date C., 1979, An introduction to Database Systems, Addison – Wesley Publ. Comp., Massachusetts.

¹⁰ Μανιάτης Γ. *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1996.

1.11 Ανάπτυξη σε περιφερειακό επίπεδο

Ο προγραμματισμός της ανάπτυξης σε επίπεδο Περιφέρειας και Νομού αποκτά για τη χώρα μας ιδιαίτερη σημασία. Το γεγονός ότι καμιά Περιφέρεια και κανένας Νομός της χώρας δεν διαθέτει ένα Γεωγραφικό Σύστημα Περιφέρειας για το σχεδιασμό, την τεκμηρίωση και την παρακολούθηση των έργων που θα χρηματοδοτηθούν, καθιστά επιτακτική την ανάγκη άμεσης δημιουργίας τους. Στο σχήμα 1.3 φαίνεται η ροή πληροφοριών σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Περιφέρειας που λειτουργεί σε επίπεδο Νομού ή Περιφέρειας¹¹.



Σχήμα 3.1. Ροή Πληροφοριών σε ένα Γ.Σ.Π./Σ.Π.Γ. σε επίπεδο Νομού ή Περιφέρειας.

Σχήμα 1.3: Ροή Πληροφοριών σε ένα Γ.Π.Σ. σε επίπεδο Νομού ή Περιφέρειας

Αναφορικά με τη δημιουργία αυτών των συστημάτων πληροφοριών στη χώρα μας, υπάρχουν δυο σημεία που πρέπει να προσεχθούν, προκειμένου να μην οδηγήσουν σε

¹¹ Μανιάτης Ι., Μυρίδης Μ., 1988, «Γεωγραφικές Μέθοδοι και Συστήματα Πληροφοριών: Το πρόβλημα Σχεδιασμού της Ανάπτυξης», 1^ο Διαπανεπιστημιακό Διεπιστημονικό Συνέδριο « Η Διεπιστημονική Προσέγγιση της Ανάπτυξης», Ε.Μ.Π., εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.

οπισθοδρόμηση, αντί σε στοιχειώδη εκσυγχρονισμό της δημόσιας διοίκησης, ανεξάρτητα από οποιαδήποτε πολιτική επιλογή. Οι κίνδυνοι αυτοί ισχύουν τόσο για τους Νομούς, όσο και τις Περιφέρειες. Τα δυο κρίσιμα σημεία είναι:

α) Η εισαγωγή εργαλείων της Πληροφορικής (Η.Υ., αυτόματων σχεδιαστών, ψηφιοποιητών, κ.ά.) στη δημόσια διοίκηση, χωρίς αναμόρφωση, συντονισμό, βελτιστοποίηση και απογραφειοκρατικοποίηση των διαδικασιών που εκτελούνται τώρα με παραδοσιακό τρόπο, δεν πρόκειται να επιφέρει σχεδόν καμία ουσιαστική μεταβολή και αύξηση της παραγωγικότητας. Ακούγεται πολλές φορές η άποψη ότι η εισαγωγή της Πληροφορικής στις διαδικασίες σχεδιασμού της ανάπτυξης θα βοηθήσει στη λήψη ορθολογικότερων αποφάσεων, χωρίς όμως να γίνεται ταυτόχρονη αναφορά στα σημαντικότερα, πιο χρονοβόρα και δυσκολότερα θέματα των αναγκών σε τροποποιήσεις των διαδικασιών συλλογής, ενιαιοποίησης των στοιχείων, αύξησης της ακρίβειάς τους, δημιουργίας διαδικασιών αξιόπιστης ενημέρωσης, ολοκλήρωσής τους, ώστε να μην ικανοποιούν αποκλειστικά τις ανάγκες ενός μόνο χρήστη, κ.ά.

β) Εξίσου επικίνδυνη και αντιεπιστημονική είναι η αντίληψη που εκφράζεται πολλές φορές για τις ανάγκες σε επιστημονικό δυναμικό κατά τη σχεδίαση και υλοποίηση αναπτυξιακών συστημάτων πληροφοριών με γεωγραφικές αναφορές. Η αντίληψη αυτή θεωρεί ότι η αγορά εξοπλισμού πληροφορικής και η απασχόληση ενός ή δυο προγραμματιστών/αναλυτών, μαζί με κάποια στοιχειώδη εξασφάλιση για διαρκή υποστήριξη από την πλευρά του αντιπροσώπου των μηχανημάτων, είναι αρκετές προϋποθέσεις για να στηθεί το σύστημα και να λειτουργήσει αποδοτικά. Η διεθνής εμπειρία έχει να δείξει πολλά παραδείγματα τέτοιων συστημάτων που οδηγήθηκαν σε πλήρη αποτυχία. Πολύ σημαντικότερο ζήτημα από το είδος των μηχανημάτων που θα αγοραστούν και το κόστος τους είναι η ανάλυση και ο σχεδιασμός του συστήματος. Αυτή η ουσιαστικότερη δουλειά υποδομής μπορεί να γίνει μόνο με την αρμονική και πλήρως ισότιμη συνεργασία¹²:

- i) Ειδικών επιστημόνων της Πληροφορικής
- ii) Των ίδιων των φορέων /χρηστών που θα κληθούν να λειτουργήσουν το σύστημα

¹² Μανιάτης Ι., 1991 «Δημοτικό Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων», διήμερη επιστημονική εκδήλωση «Εφαρμογή της Πληροφορικής στις Τεχνικές Υπηρεσίες των Ο.Τ.Α.» οργάνωση Κ.Ε.Δ.Κ.Ε. – Π.Σ.Δ.Α.Τ.Μ., Αθήνα.

iii) Επιστημόνων από τους χώρους της γεωγραφίας, της χωροταξίας και περιφερειακής ανάπτυξης, της οικονομίας, της γεωπονίας, της γεωλογίας, της τοπογραφίας /χαρτογραφίας /φωτογραμμετρίας, κ.ά.

Τα είδη των πληροφοριών που πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύστημα Νομαρχιακού/ Περιφερειακού επιπέδου, αναφέρονται στα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

-διοικητικά /πληθυσμιακά (κατανομές, εξέλιξη, προβολές, γεννητικότητα, θνησιμότητα, κ.ά.)

-μετεωρολογικά /κλιματολογικά (κλίμα, βροχοπτώσεις, χιόνια, ηλιοφάνεια, άνεμοι, θερμοκρασίες, υγρασία, κ.ά.)

-εδαφολογικά (εδαφικοί τύποι, ανάγλυφο, καταλληλότητες εδαφών, σχέσεις με φυσική κάλυψη /κλίμα /χρήση γης, κ.ά.)

-γεωλογικά /γεωφυσικά (γεωλογικοί σχηματισμοί, πετρώματα, μεταλλεύματα, ορυκτά, σεισμικότητα, κ.ά.)

-υδάτινα (επιφανειακά, υπόγεια, τεχνητές συγκεντρώσεις, ιαματικά, κ.ά.)

-δασικά (είδη, εκτάσεις, παραγωγή, είδος εκμετάλλευσης, προστασία, πυρκαϊές, κ.ά.)

-αγροτικής παραγωγής (χρήσεις γης, μεγέθη και διάρθρωση εκμεταλλεύσεων, όγκοι παραγωγής, συνεταιρισμοί, έγγειες βελτιώσεις, κ.ά.)

-αστικής δομής (οικισμοί, μεγέθη, ιεραρχήσεις, τάσεις, παραδοσιακοί, οικοδομική δραστηριότητα, αξίες, κ.ά.)

-οικονομικής ανάπτυξης σε πρωτογενή /δευτερογενή/ τριτογενή τομέα (εισόδημα πρωτογενούς, σχέση με υπόλοιπους, δείκτες εξέλιξης, βιομηχανία, βιοτεχνία, εμπόριο, υπηρεσίες, τουρισμός, εσωτερικός-εξωτερικός, κ.ά.)

-πολιτιστικών δραστηριοτήτων (χώροι πολιτιστικού ενδιαφέροντος, αξιοποίηση, δραστηριότητες, κ.ά.)

-υποβάθμισης περιβάλλοντος (διάβρωση, ρύπανση, μόλυνση, μέτρα προστασίας, κ.ά.)

-σχεδιασμού και παρακολούθησης έργων, ενεργειών, παρεμβάσεων και χρηματοδοτήσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

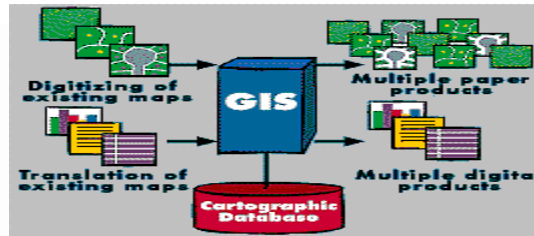
2.1 Εισαγωγή

Βασικός στόχος κάθε χάρτη είναι να αναπαριστά το χώρο. Στην ουσία αποτυπώνει σε μια εικόνα φαινόμενα εστιασμένα στο χώρο και τις σχέσεις που αναπτύσσουν μεταξύ τους, αναλύοντας και μεταδίδοντας πληροφορίες.

Η χαρτογραφία ως όρος εμφανίστηκε το 19^ο αιώνα. Μέχρι τότε ο δημιουργός χαρτών ονομαζόταν κοσμογράφος και αργότερα γεωγράφος. Ταυτόχρονα ήταν και αστρονόμος, μαθηματικός και καλλιτέχνης.

2.2 Τεχνικές Χαρτογράφησης

Οι χάρτες έχουν πολύ σημαντική θέση στα συστήματα Γ.Π.Σ. Η διαδικασία κατασκευής χαρτών με τη βοήθεια ενός Γ.Π.Σ. είναι πολύ πιο ευέλικτη από ό,τι είναι οι παραδοσιακές χειρωνακτικές ή αυτοματοποιημένες προσεγγίσεις χαρτογραφίας. Οι υπάρχοντες χάρτες μπορούν να ψηφιοποιηθούν (Σχήμα 2.1) και να μετατραπούν σε συμβατή πληροφορία υπολογιστή για τη συμπερίληψή τους στο GIS. Η βασισμένη στο GIS χαρτογραφική βάση δεδομένων μπορεί να είναι και συνεχής και υπό ελεύθερη κλίμακα. Τα προϊόντα χαρτών μπορούν τότε να δημιουργηθούν, με κέντρο σε οποιαδήποτε θέση, σε οποιαδήποτε κλίμακα, και εμφάνιση των επιλεγμένων πληροφοριών που συμβολίζονται αποτελεσματικά για να τονίσουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.



Σχήμα 2.1: Παραστατική μετατροπή των απλών χαρτών σε ψηφιακή μορφή

Γενικά, το GIS περιέχει τρία βασικά στοιχεία.

- α) το σκοπό (στόχο) για τον οποίο το πρόγραμμα σχεδιάζεται,
- β) τα συλλεγμένα στοιχεία που είναι σχετικά με τις συντεταγμένες
- γ) το λογισμικό που επιτρέπει τη διαχείριση των δεδομένων.

Θα μπορούσε να περιγραφεί ως ένα "λογισμικό σύστημα με δυνατότητες διαχείρισης, ανάλυσης και παρουσίασης των γεωγραφικών στοιχείων για παραγωγή πληροφοριών".

Τα γεωγραφικά στοιχεία μπορούν να περιγράψουν φυσικές πηγές, καθώς επίσης και κοινωνικοοικονομικά προβλήματα. Γενικά, τα χαρακτηριστικά στοιχεία δεδομένων εμφανίζονται ως χάρτες και εικόνες που μπορούν να περιγράψουν πράγματα όπως την τοπογραφία, χόμα, βλάστηση, ύδωρ, χρήση εδάφους, γεωλογία επιφάνειας, διοικητικά όρια, ιδιοκτησία εδάφους, πληθυσμό, αξία εδάφους. Οι παραγόμενοι χάρτες μπορούν να περιγράψουν τα ακατέργαστα στοιχεία ή τα στατιστικά αποτελέσματα.

Τα συστήματα GIS, ως βάσεις δεδομένων, επιτρέπουν τη σύνδεση των συνολικών γεωγραφικών δεδομένων και το μοίρασμα αυτών των πληροφοριών μέσω των δικτύων υπολογιστών.

Έτσι, δεδομένου ότι οι επικοινωνίες αυξάνονται μεταξύ των ατόμων και των οργανώσεων, η γενική οργανωτική αποδοτικότητα είναι βελτιωμένη και η παραγωγικότητα ενισχύεται.

Το λογισμικό GIS χρησιμοποιεί 'μονοπάτια' για να εντοπίσει τις πληροφορίες που καταχωρούνται με άλλες μορφές λογισμικού (ACCESS, AUTOCAD, PHOTOSHOP). Δηλαδή, μέσα στο πρόγραμμα GIS υπάρχουν πολλοί τύποι αρχείων καθώς και έξω από αυτό

(αποθηκευμένοι σε ένα φάκελο μέσα στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή), οι οποίοι διαβάζονται από ένα συγκεκριμένο 'μονοπάτι'. Οι πληροφορίες χρησιμοποιούν συντεταγμένες και δομές όπως σημεία, γραμμές, πολύγραμμες και πολύγωνα.

Η βασική δυσκολία του GIS είναι το πρόβλημα της επικοινωνίας με τις βάσεις δεδομένων και η αναπροσαρμογή των στοιχείων. Προς το παρόν, είναι αρκετά δύσκολη η εξαγωγή στο διαδίκτυο ενός προγράμματος GIS. Και αυτό εξαιτίας του μεγάλου του μεγέθους και των δυσκολιών αλλαγής των διευθύνσεων λειτουργίας.

2.3 Το υπόβαθρο του χάρτη και τα δεδομένα

2.3.1 Η επιλογή και το σχέδιο του υποβάθρου

Το υπόβαθρο είναι η βάση του χάρτη. Περιλαμβάνει το σύνολο των αναγκαίων γεωγραφικών στοιχείων για την αναγνώριση του χώρου που παρουσιάζεται στον χάρτη.

Το υπόβαθρο του χάρτη το παίρνουμε ή το δημιουργούμε:

- στους βασικούς χάρτες: χάρτες τοπογραφικούς, κτηματολογικά διαγράμματα, βασικούς θεματικούς χάρτες (γεωλογία, γεωμορφολογία...), χάρτες που παράγονται από μεγάλους εθνικούς οργανισμούς (π.χ. ΕΣΥΕ, ΙΓΜΕ, κ.λπ.), δημόσιους ή ιδιωτικούς.
- στους άτλαντες όπως The Time Atlas of the World, The Burrington Atlas of the Greek & Roman World, κ.λπ.

Για τους στατιστικούς χάρτες, οι ειδικοί οργανισμοί προσφέρουν χάρτες που περιέχουν τα διοικητικά όρια. Η Eurostat (στατιστική «Υπηρεσία» της Ευρωπαϊκής Ένωσης), για παράδειγμα, διαθέτει υπόβαθρα που αντιστοιχούν στις εθνικές διοικητικές ιεραρχίες.

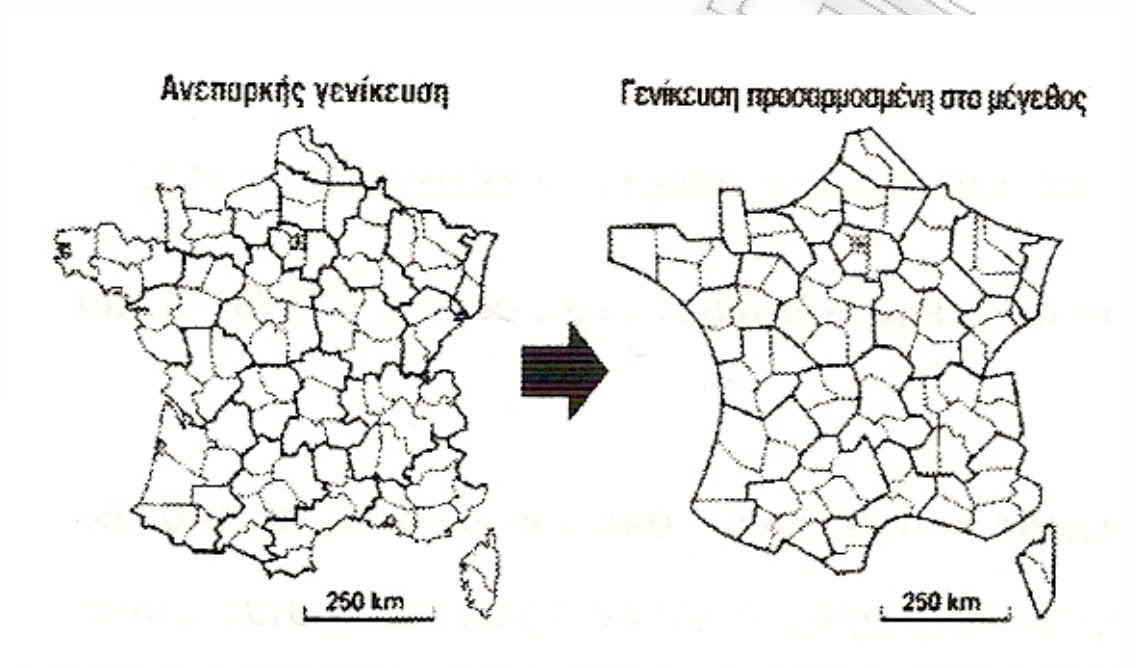
Οι ψηφιακοί άτλαντες προσφέρουν "αυτόματα" το υπόβαθρό τους με μορφή εικόνας (ράστερ ή διανυσματικής). Είτε σε διαδραστικό δίσκο (CD Rom) είτε μέσω Διαδικτύου.

Ειδική περίπτωση αποτελούν οι αμερικανικοί οργανισμοί που σε παγκόσμιο επίπεδο παρέχουν δωρεάν υπόβαθρα. Τα τελευταία έτη, σε οργανισμούς όπως η USGS, NIMA, NOA, κ.λπ. το μέγεθος και η ποιότητα της πληροφορίας του υποβάθρου είναι συχνά

ικανοποιητικότερο από αυτό που παρέχεται σε εθνικό επίπεδο για τις περισσότερες χώρες του κόσμου.

Η ψηφιακή χαρτογραφία απελευθέρωσε τη χρήση του υποβάθρου από απαραίτητες τεχνικές απαιτήσεις της αναλογικής χαρτογραφίας (αντιγραφές, συγκρίσεις, μεταφορές συντεταγμένων, κ.λπ.)¹³.

2.4 Η Γενίκευση



Σχήμα 2.2: Παράδειγμα Γενίκευσης προσαρμοσμένης στο μέγεθος ενός χάρτη.

Γενίκευση είναι η διαδικασία απλοποίησης και σχηματοποίησης του σχεδίου του υποβάθρου με τρόπο απόλυτα προσαρμοσμένο στην κλίμακα και τη θεματική του χάρτη. Το επίπεδο της γενίκευσης πρέπει να είναι το ίδιο στο σύνολο του χάρτη. Το να διατηρούνται ασήμαντες λεπτομέρειες υποβαθμίζει την αναγνωσιμότητα του χάρτη.

¹³ Σιδηρόπουλος Γ., 2003, Εισαγωγή στην Γραφική Σημειολογία και τη Θεματική Χαρτογραφία, Βόλος, n° 5.

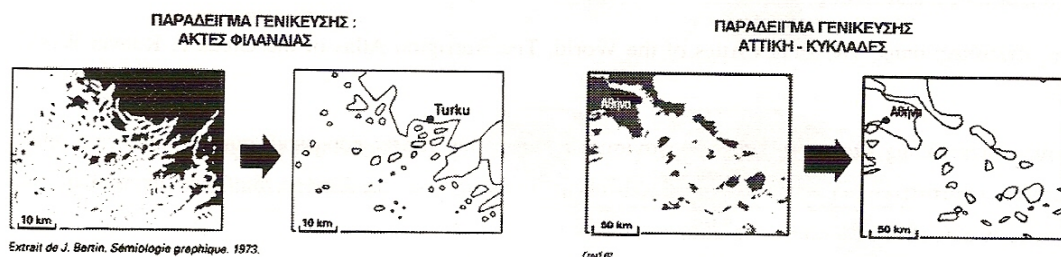


Σχήμα 2.3: Παράδειγμα Γενίκευσης μη προσαρμοσμένης στο μέγεθος ενός χάρτη

Η κλίμακα είναι αυτή που καθορίζει το επίπεδο της γενίκευσης και κατά συνέπεια μια σημαντική αλλαγή της κλίμακας συνεπάγεται εκ νέου εργασία γενίκευσης στο υπόβαθρο του χάρτη.

Στην ψηφιακή χαρτογραφία τα προγράμματα χρησιμοποιούν αλγορίθμους γενίκευσης για τις αλλαγές κλίμακας.

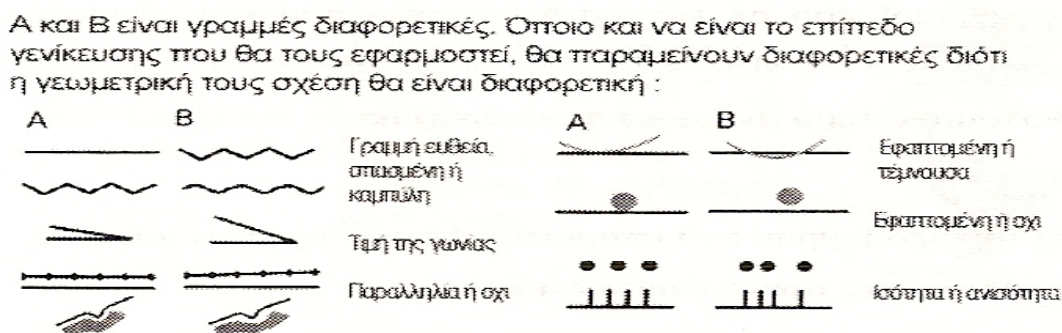
Η γενίκευση σε γραμμικά στοιχεία και ισοϋψείς είναι εύκολη να πραγματοποιηθεί. Σε αντίθεση, τα μικρά επιφανειακά στοιχεία (π.χ. νησιά) παρουσιάζουν δυσκολίες μετατροπής. Μερικά στοιχεία θα εξαφανισθούν ή θα συγχωνευτούν κρατώντας τη γενική τους μορφή και κατεύθυνση.



Σχήμα 2.4: Παραδείγματα Γενίκευσης μικρών επιφανειακών στοιχείων.

Ιδιαίτερο σημείο προσοχής αποτελεί η ακρίβεια μεταξύ των σχετιζομένων στοιχείων του υποβάθρου, ακρίβεια που πρέπει να διατηρηθεί πάση θυσία διατηρώντας τη θέση και τις

γεωμετρικές σχέσεις όπως την παραλληλότητα, τη γωνία, την εφαπτομένη ή τον προσανατολισμό του σχεδίου. Η σχεσιακή ακρίβεια είναι ανεξάρτητη από την κλίμακα και δεν πρέπει να μεταβάλλεται κατά τη γενίκευση (σχήμα 2.5).



Σχήμα 2.5: Παραδείγματα σχεσιακής ακρίβειας που δεν μεταβάλλεται κατά την γενίκευση

Σε κάποια επίπεδα γενίκευσης υπάρχουν όρια. Η γενίκευση ή σχηματοποίηση μπορεί να πάρει δυο μορφές:

- -η δομική γενίκευση αλλοιώνει τη δομή του αντικειμένου όπως ένας οδικός άξονας ή μία συγκέντρωση σημείων.
- -η γενίκευση σε επίπεδο σύλληψης/αντίληψης συνοδεύεται από μια αλλαγή σε επίπεδο αναπαράστασης όπως ο σχηματισμός της ζώνης σε σημείο (περιοχή), ο μετασχηματισμός μίας ζώνης σημείων (σύνολο φρεάτων πετρελαίου) σε ζώνη (ζώνη εξόρυξης) και τέλος σε σημείο (παρουσία πετρελαίου).

Τα σχήματα δεν πρέπει να είναι ούτε με πολλές γωνίες ούτε ιδιαίτερα καμπύλα έτσι ώστε να μην περικλείουν το αρχικό σχήμα αλλά να το χαρακτηρίζουν. Σε αναλογικό επίπεδο η διαδικασία της γενίκευσης είναι προτιμότερο να γίνει σε μεγαλύτερη κλίμακα με μεγάλο πάχος γραμμής.

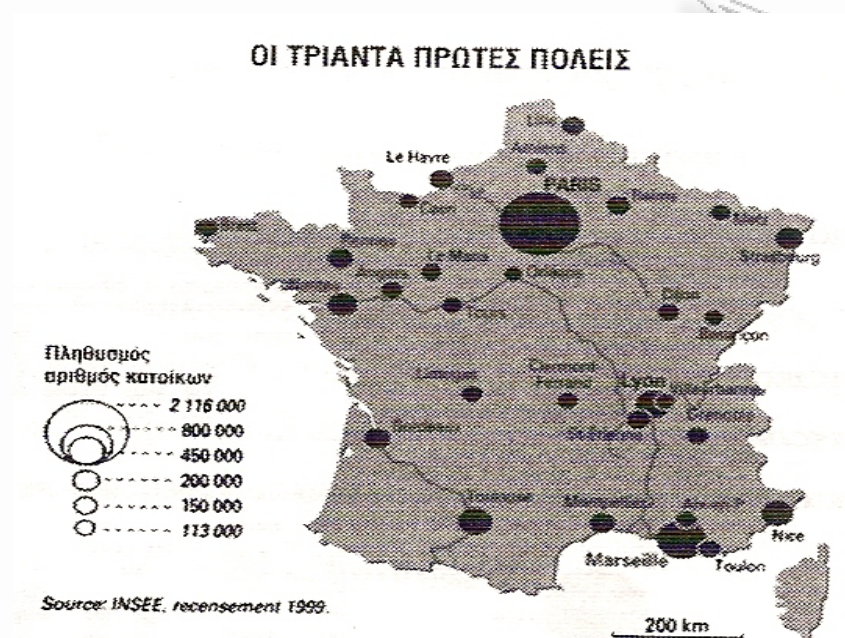
ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ

Μόνο η μεταβλητή «μέγεθος» επιτρέπει την αναπαράσταση απόλυτων ποσοτήτων όπως και την έκφραση αριθμητικών σχέσεων μεταξύ φαινομένων¹⁴.

¹⁴ Λιβιεράτος Ε., 1998, *Χαρτογραφίας και Χαρτών Περιήγησης*, Εθνική Χαρτοθήκη, Θεσ/νίκη.

ΣΗΜΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ

Όταν η μεταβλητή μεγέθους χρησιμοποιείται σε ένα σημειακό δεδομένο, κατασκευάζονται αναλογικά σύμβολα.



Σχήμα 2.6: Σημειακή αναπαράσταση

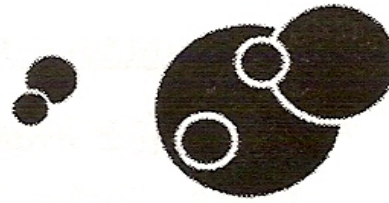
A. Σε σημειακή κατανομή.

Η μεταβολή του μεγέθους ενός κύκλου είναι στις περισσότερες περιπτώσεις το πιο αποτελεσματικό μέσο (βλέπε χάρτη).

Ο εντοπισμός των πόλεων σε ένα υπόβαθρο γίνεται με τον εντοπισμό τους σε μια προσιτή πηγή όπως ένας Άτλας. Η στατιστική σειρά του μεγέθους του πληθυσμού των πόλεων ταξινομείται κατά αύξουσα ή φθίνουσα τάξη.

Όταν οι κύκλοι επικαλύπτονται, τότε πρέπει να συμβιβάσουμε τις ακόλουθες αρχές: α) ο πιο μικρός κύκλος παραμένει ολόκληρος και εγγράφεται μέσα στον πιο μεγάλο, στις κατά σειράς επικαλύψεις, β) τοποθετούμε μέρος του ενός κύκλου πάνω στον άλλο, πάντα προς την ίδια κατεύθυνση. Η επικάλυψη δεν πρέπει να είναι υπερβολική έτσι ώστε το μάτι να μπορεί φυσιολογικά να ανασκευάσει το μέρος του κύκλου που λείπει.

Η άσπρη γραμμή δεν ελατώνει την επιφάνεια του μικρού κύκλου. Αυτή η επιφάνεια διατηρείται πάνω στον πιο μεγάλο. Ο λευκός κύκλος έχει ακτίνα από 0,4 ως 0,8 χλ. το μέγιστο.

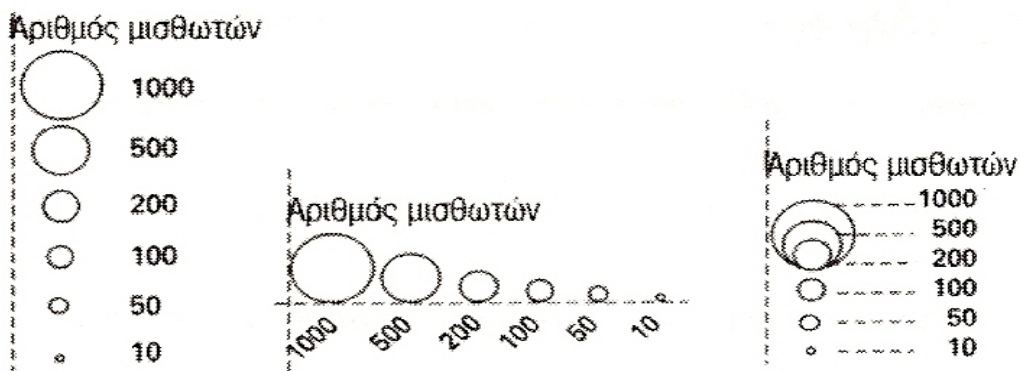


Σχήμα 2.7: Επικάλυψη σημείων

Μερικές φορές είναι αναγκαίο να μεγεθύνουμε τμήμα του χάρτη. Η πυκνή πληροφορία στην περίπτωση αυτή θα αναδειχθεί σε ανάπτυγμα στον ίδιο χάρτη.

Το υπόμνημα οφείλει να επιτρέπει στον αναγνώστη να κατανοεί μια τάξη μεγέθους στα διάφορα σχήματα που παρουσιάζονται στο χάρτη. Τις περισσότερες φορές εμφανίζονται μόνο μερικά σημαντικά μεγέθη της στατιστικής σειράς: το πιο μικρό σχήμα, το πιο μεγάλο σχήμα και καλά επιλεγμένες ενδιάμεσες βαθμίδες.

Τα σχήματα παρατάσσονται οριζόντια ή κάθετα.



Σχήμα 2.8: Παραδείγματα υπομνημάτων

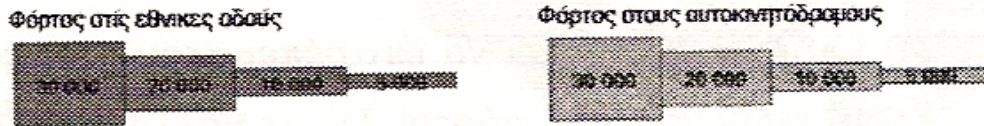
Τα σχήματα που τοποθετούνται στο υπόμνημα συνήθως πρέπει να είναι κενά για να μην δημιουργούν «οπτική μάζα» που ενοχλεί την απομνημόνευση της εικόνας του χάρτη.

ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ

Οι ποσότητες παριστάνονται εδώ από το πάχος της γραμμής. Οι χάρτες ροών και δικτύων θέτουν σε λειτουργία την παράμετρο του μεγέθους με γραμμική αναπαράσταση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΜΝΗΜΑΤΟΣ ΧΑΡΤΗ ΡΟΘΗ

Μέση καθημερινή κυκλοφορία των εθνικών δρόμων και αυτοκινητοδρόμων
Χάρτης δημοσιευμένος ανά έτος από το Υπουργείο Υποδομών (SETRA)

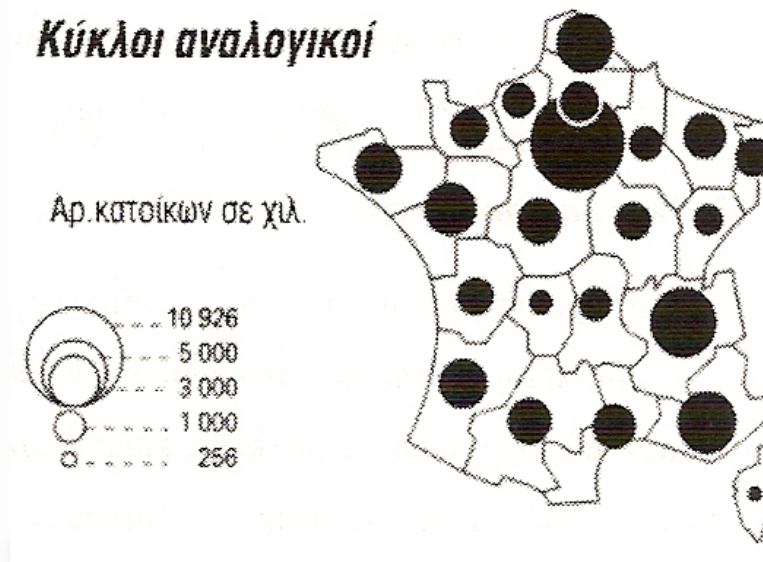


Σχήμα 2.9: Παράδειγμα υπομνήματος χάρτη με γραμμική αναπαράσταση

2.5 Επιφανειακή αναπαράσταση

Υπάρχουν διάφορες δυνατότητες απεικόνισης ποσοτήτων σε επιφανειακή αναπαράσταση. Υπάρχει όμως μία μόνο μέθοδος για να κάνουμε να ποικίλει το είδος της ζώνης, η «αναμόρφωση».

Οι άλλες μέθοδοι είναι το μέγεθος ή ο αριθμός των σημειακών συμβόλων που περιγράφουν την ποσότητα.

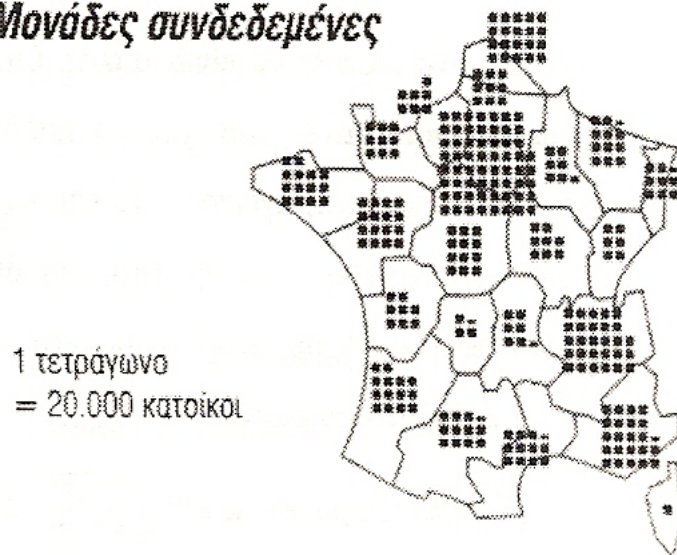


Σχήμα 2.10: Αναλογικοί κύκλοι

A. Ο αναλογικός σημειακός συμβολισμός

Ο συμβολισμός τίθεται στο κέντρο της ζώνης (η ζώνη αντιπροσωπεύεται από το κέντρο της). Η αρχή της κατασκευής είναι η ίδια με αυτήν που είδαμε πιο πάνω στη σημειακή αναπαράσταση. Αυτή η μέθοδος αναπαράστασης είναι η πιο γνωστή.

Μονάδες συνδεδεμένες



Σχήμα 2.11: Συνδεδεμένες μονάδες

Β. Συνδεδεμένες μονάδες

Η αρχή της δημιουργίας είναι συναφής με την προηγούμενη. Το δυναμικό αναπαρίσταται από μικρά τετράγωνα συμπαραταγμένα και τοποθετημένα στο κέντρο της ζώνης. Κάθε τετράγωνο αντιστοιχεί σε ένα δεδομένο αριθμό μονάδων. Ο συμβολισμός που δημιουργείται μ' αυτόν τον τρόπο καταλαμβάνει μια συγκεκριμένη επιφάνεια όπου οπτικοποιείται η ποσότητα και οι μονάδες μπορούν να καταμετρηθούν.

Καμβάς σημείων



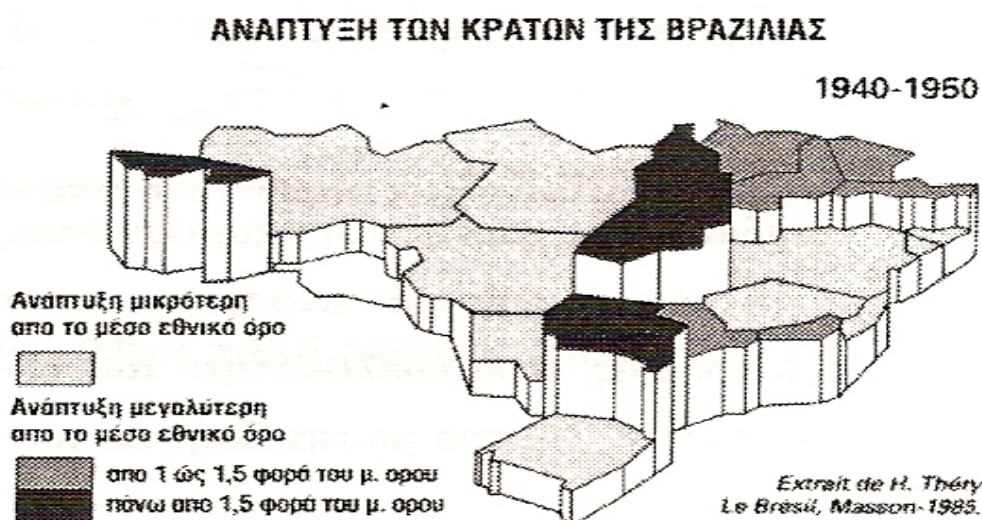
Σχήμα 2.12: Καμβάς σημείων

Γ. Καμβάς σημείων

Τα σημεία σταθερής αξίας κατανέμονται σε διάταξη ομοιογενή σε όλη την επιφάνεια της ζώνης. Το μέγεθος και η τιμή του σημείου εκκίνησης καθορίζονται από την πιο δεσμευτική τιμή της στατιστικής σειράς. Αυτός ο τρόπος εκφράζει οπτικά την έννοια της πυκνότητας. Είναι δε ο πιο κατάλληλος όταν υπάρχουν αντιθέσεις πυκνότητας μεταξύ διαφόρων χωρικών μονάδων. Ο πληθυσμός κάθε ζώνης μπορεί να υπολογιστεί πολλαπλασιάζοντας την τιμή του σημείου με τον αριθμό τους.

Δ. Οι συμβολισμοί τριών διαστάσεων

Οι συμβολισμοί σχεδιάζονται σε ανάγλυφο, γεγονός που δημιουργεί την αίσθηση τριών διαστάσεων. Οι ποσότητες παριστάνονται με την αυξομείωση του ύψους. Αυτές οι εναλλαγές μπορούν να εφαρμοστούν σε διαφορετικές ζώνες του υποβάθρου ή στο σύνολό τους (στατιστικές μονάδες, διοικητικές διαιρέσεις), ή να εφαρμοστούν ως κολώνες τοποθετημένες στο κέντρο κάθε ζώνης (που παίρνουν τη μορφή του παραλληλεπιπέδου ή του κυλίνδρου). Η οπτική γωνία του παρατηρητή επιλέγεται με τέτοιο τρόπο ώστε ο συμβολισμός του πρώτου πλάνου να μην καλύπτει αυτόν του δεύτερου. Η ένδειξη του βορρά είναι απαραίτητη. Αυτή η αναπαράσταση δεν είναι πάντα πραγματοποιήσιμη.



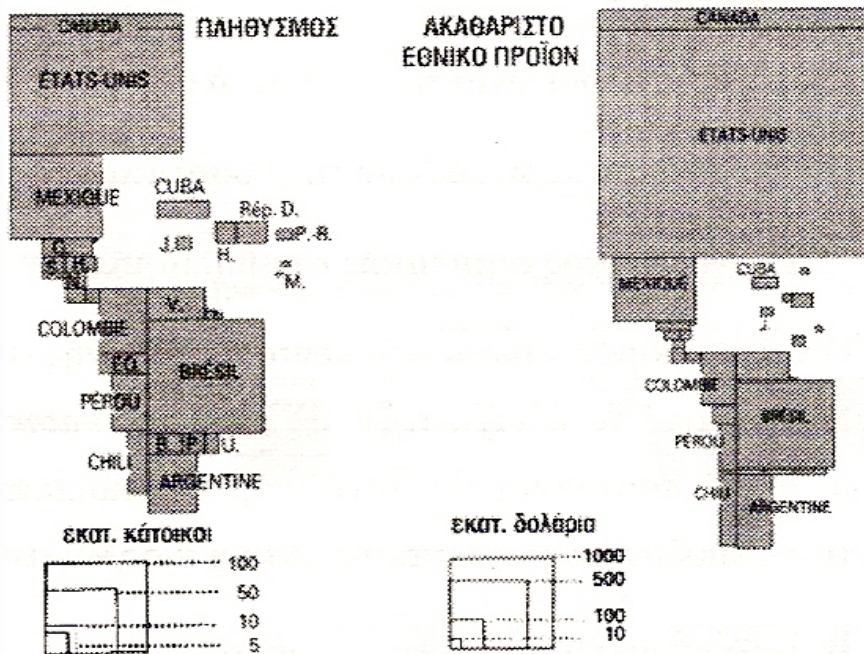
Σχήμα 2.13: Τρισδιάστατη αναπαράσταση

Ε. Οι αναμορφώσεις

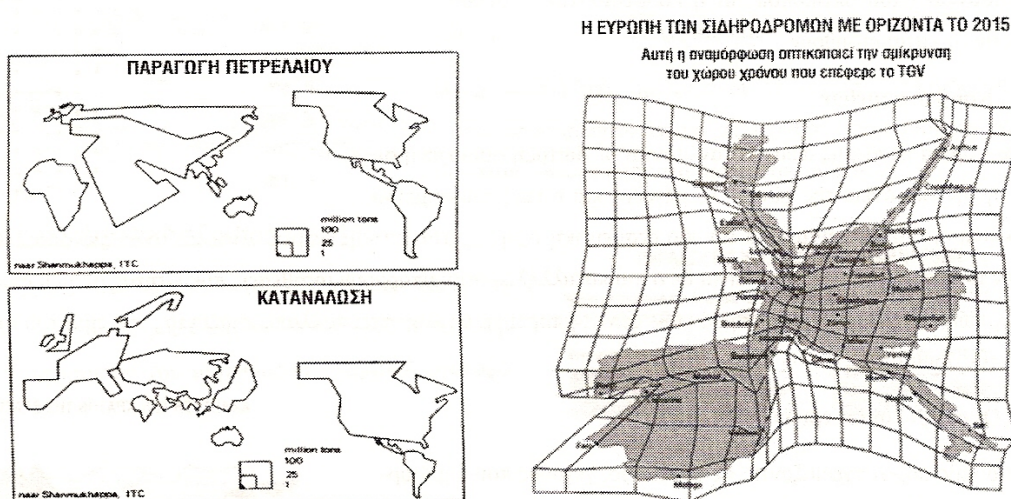
Η αναμόρφωση είναι μια ειδική παραγωγή κατά την οποία το σχέδιο παύει να είναι καθαρά γεωγραφικό σχήμα. Οι επιφάνειες της χωρικής μονάδας είναι ανάλογες με τις ποσότητες που θα οπτικοποιηθούν (αριθμός κατοίκων, μέση ακαθόριστη παραγωγή, κ.λπ.).

Μερικές αναμορφώσεις είναι απλές. Οι γεωγραφικές ζώνες σχηματίζονται με την μορφή πολυγώνου (κατά κύριο λόγο με μορφή τετραγώνου). Η επιφάνεια του κάθε πολυγώνου είναι ανάλογη με την τιμή των δεδομένων. Η τελική εικόνα οφείλει να ομοιάζει με τη γεωμετρία του βασικού χάρτη.

Αυτός ο τύπος παραγωγής είναι κάτι μεταξύ χάρτη και γραφήματος.



Σχήμα 2.14: Παράδειγμα απλής αναμόρφωσης



Σχήμα 2.15: Παράδειγμα σύνθετης αναμόρφωσης

Τριδιάστατοι χάρτες και αναμορφώσεις δημιουργούν θεαματικές εικόνες αλλά μερικές φορές δύσκολο να ερμηνευτούν: δίνουν μια οπτική του συνόλου αλλά δεν επιτρέπουν, παρά μία στοιχειώδη περαιτέρω ανάλυση της πληροφορίας. Η πολυπλοκότητα των υπολογισμών και του σχεδιασμού περιορίζουν την κατασκευή τέτοιου τύπου χαρτών. Σήμερα, με τη βοήθεια των υπολογιστών, η παραγωγή ανάλογων χαρτών είναι ευκολότερη.

2.6 Η φύση των δεδομένων και οι ιδιαιτερότητες των οπτικών παραμέτρων

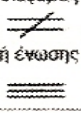

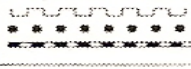
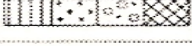


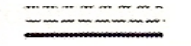




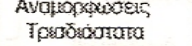
2.6.1 Γραφική αποτελεσματικότητα

Η αποτελεσματικότητα μιας γραφικής λύσης είναι συνάρτηση της πραγματικής αντιστοιχίας μεταξύ των ιδιοτήτων των δεδομένων (συνιστώσες της πληροφορίας) και των ιδιοτήτων των οπτικών μεταβλητών που αντιπροσωπεύουν. Δεν μπορούμε να διακρίνουμε μια διάταξη, αν η μεταβλητή δεν είναι διατεταγμένη. Δεν μπορούμε να δούμε σχέση αναλογίας, εάν η μεταβλητή δεν είναι ποσοτικοποιημένη.

Για να αναπαραστήσουμε έναν ποιοτικό χαρακτήρα χρησιμοποιούμε μια μεταβλητή που δεν εκφράζει ούτε τάξη ούτε ποσότητα.

Το εύρος μιας μεταβλητής είναι ο αριθμός των πιθανοτήτων διαφοροποίησης που αυτή επιτρέπει. Οι δυνατότητες της διαφοροποίησης ποικίλλουν ανάλογα με την αναπαράσταση.

Για παράδειγμα, κατά την αναπαράσταση ζώνης το εύρος της τιμής είναι από 6 ως 7 αλλά δεν ξεπερνά τις 3 κατά την γραμμική αναπαράσταση¹⁵.

	Αναπαράσταση		
	σημειακή	γραμμική	επιφανειακή
Χαρακτήρας διαφορετικότητας σχέση διαφορής ή ένωσης 	ΜΟΡΦΗ Προσανατολισμός χρώμα υφή 	Μορφή Χρώμα 	ΧΡΩΜΑ Μορφή 
Χαρακτήρας ταξινόμησης σχέση διατεταγμένη 	ΜΕΓΕΘΟΣ Χρώμα + Διαβάθμιση Διαβάθμιση 	ΜΕΓΕΘΟΣ Χρώμα + Διαβάθμιση Διαβάθμιση 	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΧΡΩΜΑ + ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΦΗ 
Χαρακτήρας ποσοτικός σχέση αναλογιών 	ΜΕΓΕΘΟΣ 	ΜΕΓΕΘΟΣ 	ΜΕΓΕΘΟΣ Σχήματα σημειακά Σημεία μετρησιμα Αναμορφώσεις Τρισδιάστατα 

Σχήμα 2.16: Ιδιότητες οπτικών μεταβλητών

Να θυμηθούμε σχηματικά τις ιδιότητες των έξι οπτικών μεταβλητών:

- η μεταβλητή **μέγεθος** είναι ποσοτική. Είναι η μόνη μεταβλητή που περιγράφει οπτικά τις ποσότητες.
- η μεταβλητή **τόνος** είναι διατεταγμένη, δεν είναι ποσοτική.
- η μεταβλητή **χρώμα** είναι ιδιαίτερα επιλεκτική, αλλά αυτή η επιλεκτικότητα είναι λειτουργία της χρωματισμένης επιφάνειας. Εάν λάβουμε υπ' όψη τον βαθμό φωτεινότητας του χρώματος, μπορούμε να πετύχουμε μια εικόνα διατεταγμένη.
- η μεταβλητή **μορφή** είναι επιλεκτική, παρουσιάζει δυνατότητες διαφοροποίησης πολύ περιορισμένες και η επιλεκτικότητά της είναι αδύνατη.
- η μεταβλητή **υφή** μπορεί να εκφράσει την επιλεκτικότητα και την διάταξη αλλά με πολύ περιορισμένες δυνατότητες

¹⁵ Λιβιεράτος Ε., 1985, *Χαρτογραφία Γενική*, εκδ. Ζήτη, Θεσ/νίκη.

-η μεταβλητή **προσανατολισμός** περιορίζεται σε επίπεδο διαφοροποίησης και στην χρήση των τεσσάρων κατευθύνσεων, με μια πολύ μεγάλη αποτελεσματικότητα στην σημειακή αναπαράσταση.

Η χρήση των οπτικών μεταβλητών περιλαμβάνεται στον παρακάτω πίνακα στον οποίο συνδυάζεται η φύση και η αναπαράσταση του χαρακτήρα προς χαρτογράφηση.

Οι κανόνες παραγωγής μιας χαρτογραφικής εικόνας είναι κατά συνέπεια λίγοι, αλλά ακριβείς. Προέρχονται πολύ απλά από τις ιδιότητες της οπτικής αντίληψης.

2.7 Χάρτες για ανάγνωση – Χάρτες για θέαση

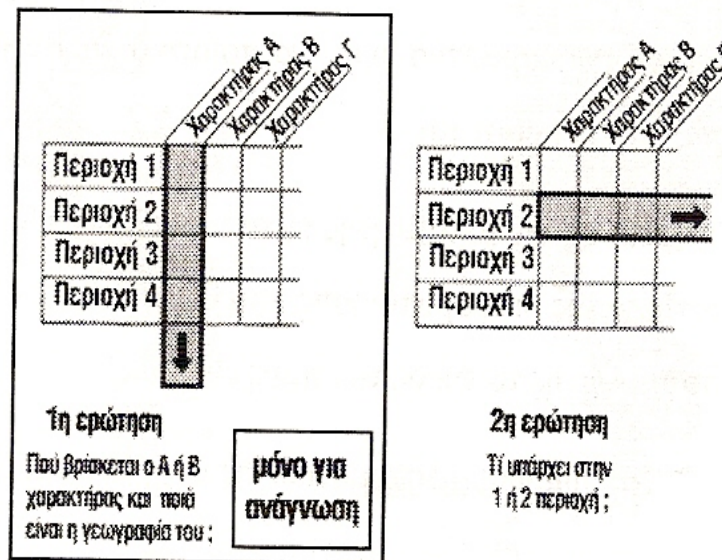
		Χ Δεδομένα				
		Χαρακτήρας Α	Χαρακτήρας Β	Χαρακτήρας Γ	Χαρακτήρας Δ	Χαρακτήρας Ε
ψ Τόποι	Περιοχή 1					
	Περιοχή 2					
	Περιοχή 3					
	Περιοχή 4					

Σχήμα 2.17: Πίνακας διπλής εισόδου

Κάθε γεωγραφική πληροφορία τοποθετείται σε έναν πίνακα διπλής εισόδου: οι γραμμές (στο ψ) αντιστοιχούν στα γεωγραφικά στοιχεία (τόποι), οι κολώνες (στο χ) στους χαρακτήρες.

για ανάγνωση και για θέαση

ο χάρτης πρέπει να απαντά και στις δύο ερωτήσεις



Σχήμα 2.18: Πίνακας εντοπισμού και αποτύπωσης δεδομένων

Ο χάρτης οφείλει να απαντήσει στις δυο βασικές ερωτήσεις που αναδεικνύονται από τον ανωτέρω πίνακα. Ο χάρτης πρέπει να επιτρέπει τον εντοπισμό και την αποτύπωση των δεδομένων (πού βρίσκεται τι και πόσα είναι)¹⁶.

Ένας χάρτης που δεν δίνει μια **στιγμιαία οπτική απάντηση** σ' αυτές τις δυο ερωτήσεις είναι κακά κατασκευασμένος. Εάν δεν απαντά παρά μόνο στην πρώτη ερώτηση –τι υπάρχει σ' αυτό το μέρος –είναι χάρτης «για ανάγνωση», δηλαδή, η πληροφορία πρέπει να αποκωδικοποιηθεί σημείο προς σημείο, έχει αποκαλυφθεί αλλά δεν μπορούμε να την δούμε. Για να μπορέσουμε «να δούμε» την πληροφορία, ένας χάρτης πρέπει να ικανοποιεί και τους δυο τύπους ερωτημάτων.

Ο χάρτης πρέπει να μας κάνει να ανακαλύπτουμε την ομαδοποίηση σε χ και ψ που δημιουργείται από δεδομένα. Σε αυτό συνίσταται και η οπτικοποίηση της πληροφορίας.

Είναι εύκολο να κατανοήσουμε έναν χάρτη που αναφέρεται σε έναν χαρακτήρα (πίνακας δεδομένων μιας στήλης). Εάν δεν υπάρχει λάθος στην επιλογή της οπτικής μεταβλητής, ο χάρτης απαντά σε δυο βασικά ερωτήματα του πίνακα διπλής εισόδου.

¹⁶ Σιδηρόπουλος Γ., 2003, Εισαγωγή στην Γραφική Σημειολογία και τη Θεματική Χαρτογραφία, Βόλος, nº 5.



Σχήμα 2.19: Παράδειγμα περιγραφής πολλών χαρακτήρων

Όταν περιγράφονται σε έναν χάρτη περισσότεροι χαρακτήρες, η ανάδειξη των ομάδων τους και της χωρικής τους κατανομής είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Η χαρτογραφική αναπαράσταση συναντά τα προβλήματα της επικάλυψης και της επιλεκτικότητας. Σ' αυτήν την περίπτωση μπορούν να δοθούν διάφορες λύσεις:

-δημιουργούμε έναν χάρτη ανά χαρακτηριστικό. Έπεται η ταξινόμηση των χαρτών. Το χαρτογραφικό φιλμ που παράγεται από την προβολή των χαρτών φέρνει στην επιφάνεια τις χωρικές αντιθέσεις.

-η επικάλυψη των χαρακτήρων σε έναν χάρτη εγείρει το πρόβλημα της επιλεκτικότητας. Απαιτεί γραφική εργασία επί των συμβολισμών. Η γραφική αποτελεσματικότητα είναι μεγαλύτερη, όταν συμπεριλαμβάνει τους τρεις τύπους αναπαράστασης (σημείο, γραμμή, επιφάνεια). Ο χάρτης επικάλυψης μπορεί να απλοποιηθεί και να αναχθεί ακόμη και σε ένα απλό σχήμα.

Η παρουσίαση μιας συλλογής χαρτών (ένας χάρτης ανά χαρακτήρα) συνδεδεμένη με έναν χάρτη σύνθεσης (υπερκάλυψης ή σχηματικό) είναι συχνά μια πολύ καλή λύση. Η πληροφορία με αυτόν τον τρόπο μεταδίδεται σε επίπεδο λεπτομέρειας και σε επίπεδο συνόλου από τους χάρτες θέασης.

2.8 Η χαρτογράφηση των δεδομένων

Τα δεδομένα, τα οποία αποτυπώνονται πάνω σε έναν χάρτη, ποικίλλουν ανάλογα με τον αν είναι ποσοτικά (μετρήσιμα δηλαδή) ή ποιοτικά (μη μετρήσιμα). Η σχέση των δεδομένων μεταξύ τους μπορεί να είναι σχέση διαφοροποίησης, όπως συμβαίνει με τους τύπους βιομηχανιών, τους τόπους χρήσης της γης, κ.ά., σχέσεις ταξινόμησης, όπως συμβαίνει με την αγροτική παραγωγή, την πληθυσμιακή πυκνότητα, κ.ά. και, τέλος, σχέση μεγέθους και αναλογίας, όταν η πληροφορία είναι ποσοτική, άρα τα δεδομένα μετρήσιμα. Σχέση μεγέθους και αναλογίας παρουσιάζει ο πληθυσμός των πόλεων, ο αριθμός των κατοίκων, κ.ά.

2.8.1 Τεχνικές θεματικής χαρτογραφίας

Υπάρχουν διάφοροι τύποι χαρτών, ο σχεδιασμός των οποίων απαιτεί ειδικές διαδικασίες. Έτσι λοιπόν εμφανίζονται οι χάρτες με ισარიθμικές καμπύλες, σημειακής κατανομής, εναλλασσόμενων λωρίδων και χάρτες ροών και δικτύων.

Η κατασκευή ενός χάρτη με ισარიθμικές καμπύλες απαιτεί την τοποθέτηση σημείων στο υπόβαθρο, την επιλογή των τιμών των ισარიθμικών, τη σύνδεση όλων των σημείων με ευθείες γραμμές, προσέχοντας να μη δημιουργούμε διασταυρώσεις και τέλος τη χάραξη ισარიθμικών καμπυλών.

Οι χάρτες σημειακής κατανομής χρησιμοποιούνται προκειμένου να αναπαρασταθεί η κατανομή ή η πυκνότητα του πληθυσμού. Στους χάρτες αυτούς όλα τα σημεία είναι όμοια και έχουν την ίδια σταθερή τιμή του σημείου. Κάθε σημείο αναπαριστά ένα φαινόμενο. Με τον χάρτη αυτόν έχουμε τη δυνατότητα να εντοπίσουμε όλους τους εκπροσώπους μιας κατηγορίας εξοπλισμού, μνημείων, γεγονότων. Κάθε σημείο αναπαριστά μια συγκεκριμένη ποσότητα όταν η πληροφορία είναι μετρήσιμη. Όσο πιο χαμηλή είναι η αριθμητική τιμή των σημείων, τόσο πιο ακριβής είναι η κατανομή του πληθυσμού.

Οι χάρτες εναλλασσόμενων λωρίδων εξυπηρετούν την περιγραφή της γης και τη δομή του πληθυσμού. Η αναπαράσταση κατά λωρίδες επιτρέπει να καταγραφεί είτε η δομή ενός χαρακτήρα είτε μια κατάσταση εξειδίκευσης σε σχέση με το μέσο προφίλ.

Τέλος, οι χάρτες των ροών και των δικτύων αναπαριστούν ποσοτικά δεδομένα με γραμμική μορφή και χρησιμοποιούν τη μεταβλητή «μέγεθος». Η αναπαράσταση των ροών στηρίζεται σε ένα υλοποιημένο δίκτυο, όπως είναι η οδική υποδομή ή ένα δίκτυο αγωγών ρεύματος. Η κατασκευή ενός τέτοιου χάρτη είναι ιδιαίτερα λεπτή υπόθεση. Οι συμβολισμοί που χρησιμοποιούνται απαιτούν προσοχή και ακρίβεια.

Το βέλος αναπαριστά την κίνηση, η μορφή του οποίου πρέπει να εμπνέει την κίνηση μεταξύ του σημείου αφετηρίας και του σημείου άφιξης¹⁷.

2.8.2 Προγράμματα χαρτογραφίας

Η χαρτογραφία χρησιμοποιεί το λογισμικό αυτοματοποιημένης χαρτογραφίας, γνωστό ως CAC (*Computer Aided Cartography*), το οποίο επεξεργάζεται και υλοποιεί το χάρτη χρησιμοποιώντας στοιχεία από βιβλιοθήκες υποβάθρων και δεδομένα, που εισάγονται από λογιστικούς πίνακες προγραμμάτων.

Το CAD (*Computer Aided Design*), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα να δημιουργούνται εξαιρετικά σχέδια και να δίνεται άμεσα το χαρτογραφικό προϊόν στην εκδοτική παραγωγή¹⁸.

Πρόγραμμα CAC

Με το συγκεκριμένο πρόγραμμα υλοποιούνται χωροπληθείς χάρτες, χάρτες με αναλογικά σύμβολα, και χάρτες οι οποίοι συνδυάζουν τις παραπάνω μεθόδους.

Οι χωροπληθείς χάρτες αναπαριστούν μια αριθμητική μεταβλητή, η οποία έχει χωρική διάσταση. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην επιλογή μεθόδων διαχωρισμού σε τάξεις αλλά και στην ανάπτυξη των χρωμάτων.

¹⁷ Muehrcke Philip, 1972, *Thematic Cartography*. Association of American Geographers, Washington.

¹⁸ Monmonier M., 1982, *Computer Assisted Cartography*. Englewood Cliffs, Prentice – Hall.

Οι χάρτες με αναλογικά σύμβολα έχουν τη δυνατότητα να αναπαραστήσουν δυναμικά και απόλυτες ποσότητες. Η επιφάνεια του συμβόλου είναι ανάλογη με την τιμή της παρουσιαζόμενης μεταβλητής.

Στο χάρτη που συνδυάζει τις δύο παραπάνω μεθόδους, συνυπάρχουν απόλυτες ποσότητες, οι οποίες παρίστανται με κύκλους, και δείκτες μεταβολών, οι οποίοι εκφράζονται με επιφάνειες.

Πρόγραμμα CAD

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα επιτρέπει τη δημιουργία στατιστικών χαρτών. Οι θεματικοί χάρτες απαιτούν τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή για την κατασκευή τους, δεδομένου ότι είναι περισσότεροι σύνθετοι.

2.9. Παρουσίαση και αναγνωσιμότητα του χάρτη

2.9.1. Η παρουσίαση του χάρτη¹⁹

Η «ένδυση» του χάρτη περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία αναγκαία για την κατανόησή του.

Στην ελάχιστη περίπτωση υπάρχει ο τίτλος, το υπόμνημα, η κλίμακα και μπορούν να προστεθούν και άλλες πληροφορίες: οι πηγές, ο προσανατολισμός (βορράς), οι γεωγραφικές συντεταγμένες και εξαρτημένα προσαρτήματα.

A. Η σελιδοποίηση

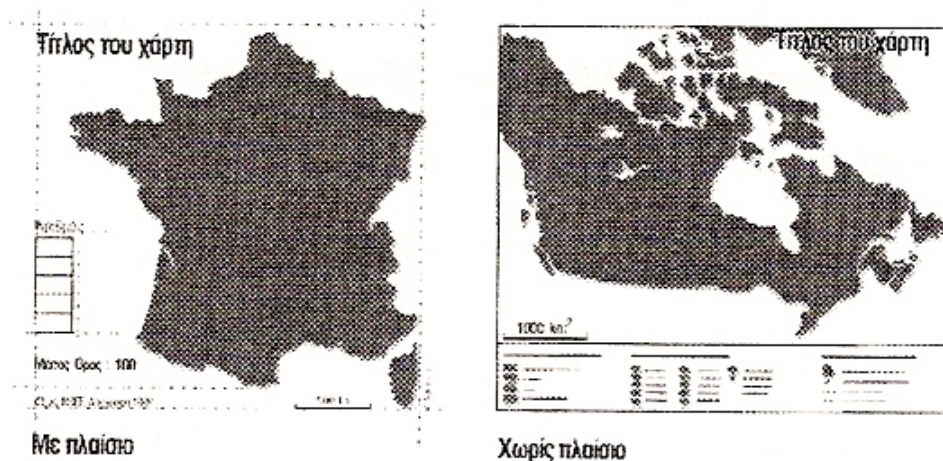
Τα διάφορα στοιχεία τοποθετούνται σύμφωνα με τους κανόνες της σελιδοποίησης που οδηγούν τον αναγνώστη στην «ανακάλυψη» του χάρτη. Η σελιδοποίηση αντιστοιχεί σε ένα σενάριο με τις ακόλουθες φάσεις:

1. ανάγνωση του τίτλου
2. παρατήρηση του χάρτη και κατανόηση του μηνύματός του
3. αποκωδικοποίηση του υπομνήματος

¹⁹ Σιδηρόπουλος Γ., 2003, Εισαγωγή στην Γραφική Σημειολογία και τη Θεματική Χαρτογραφία, Βόλος, n° 5.

4. ανάγνωση των εξαρτημένων προσαρτημάτων.

Η χαρτογραφική εικόνα δομείται και απομνημονεύεται σε σχέση με το μέγεθος και τη θέση που καταλαμβάνουν τα προηγούμενα στοιχεία.

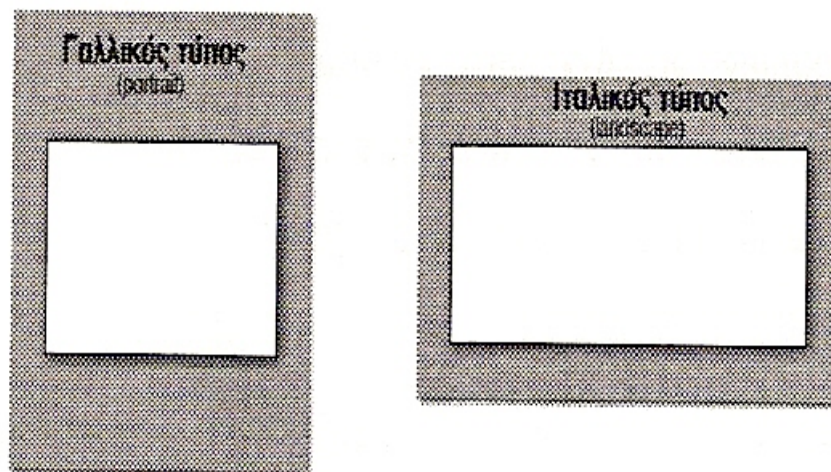


Σχήμα 2.20: (α) Χάρτης με πλαίσιο , (β) Χάρτης χωρίς πλαίσιο

Ο "κυρίως" χάρτης είναι η βάση της παραγωγής. Επιβάλλεται από την κυρίαρχη και κεντρική θέση που καλύπτει. Το μέγεθός του πρέπει να είναι το μέγιστο σε σχέση με την προβαλλόμενη πληροφορία και το κοινό που στοχεύει. Ένας πολύ μικρός χάρτης είναι δύσκολος στην ανάγνωση και αποθαρρύνει, αντίθετα ένας πολύ μεγάλος διαχέει την προσοχή χωρίς να κρατά το βλέμμα του αναγνώστη.

Η έννοια του πλαισιώματος (πλαίσιο) είναι καθοριστική για την ισορροπία του χάρτη. Το πλαίσιο, υποθετικό ή υλοποιημένο από μια λεπτή γραμμή, χρησιμεύει στο να οριοθετήσει τα διάφορα στοιχεία της ένδυσης.

Οι χώροι που αφήνονται κενοί γύρω από το πλαίσιο και ανάμεσα στις διάφορες συνιστώσες του χάρτη δίνουν "αέρα" στη σελιδοποίηση.



Σχήμα 2.21: Είδη σελιδοποιήσεων

Οι σελιδοποιήσεις είναι δύο τύπων:

-κατά το γαλλικό τρόπο, όπου ο χάρτης τοποθετείται κατά μήκος της σελίδας με τον ίδιο προσανατολισμό που έχει το κείμενο. Αυτή η σελιδοποίηση ονομάζεται "*portrait*" (πορτραίτο) στα προγράμματα λογισμικού.

-κατά τον ιταλικό τρόπο, όπου ο χάρτης τοποθετείται κατά την κατεύθυνση μήκους της σελίδας. Αυτή η σελιδοποίηση ονομάζεται "*landscape*" (τοπίου) στα προγράμματα λογισμικού.

Μια νέα όμως χαρτογραφική σελιδοποίηση προκύπτει από τη δημοσιοποίηση (*publishing*) στον υπολογιστή όπου ο χάρτης οφείλει να ακολουθεί πολλαπλάσια της διάστασης της οθόνης. Οι διαστάσεις είναι κυμαινόμενες, εξαιτίας της διαφορετικής ανάλυσης από οθόνη σε οθόνη. Οι σελιδοποιήσεις ομαδοποιούνται και σ' αυτήν την περίπτωση σε δύο που ομοιάζουν με αυτές της αναλογικής χαρτογραφίας. Η πρώτη έχει αναλογία 4:3 (πορτραίτου), η δεύτερη έχει αναλογία 16:9 (τοπίου).

B. Ο τίτλος

Μέσω του τίτλου ο αναγνώστης αρχίζει να κατανοεί το αντικείμενο του χάρτη, αυτός είναι το πρώτο αναγνωριστικό στοιχείο. Η έκφραση και η θέση της γραφής υποστηρίζουν αυτόν το ρόλο.

Η έκφραση του τίτλου πρέπει να είναι ιδιαίτερα αυστηρή, και ταυτόχρονα ακριβής και σύντομη. Μπορεί να είναι τεχνική, επεξηγηματική ή επιθετική, αλλά πάντα στοχεύει στο βασικό (σ' αυτό που πρέπει να ειπωθεί).

Τοποθετείται, πιο συχνά, στο επάνω μέρος του χάρτη. Γράφεται με χαρακτήρες επαρκώς μεγάλους, με αρκετό πλάτος, αλλά όχι δυσανάλογους με το μέγεθος του χάρτη.

Γ. Μνημόνευση της κλίμακας

Είναι απαραίτητη και βρίσκεται δίπλα στο πλαίσιο του χάρτη ή στο τέλος του υπομνήματος, αλλά παραμένει διακριτική. Αναγράφεται με αριθμητική μορφή όταν είμαστε σίγουροι ότι δεν θα σμικρύνουμε ή μεγεθύνουμε τον χάρτη. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, η κλίμακα αναγράφεται γραφικά. Είναι χωρίς νόημα η αναγραφή "κλίμακα" πάνω από τη γραφική ή την αριθμητική κλίμακα.

Δ. Οι πηγές

Είναι βασικό να αναφέρονται οι πηγές των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του χάρτη. Αυτή η ένδειξη πρέπει να έχει ημερομηνία, όπου να προσδιορίζεται αν αυτή αφορά τη συλλογή της πληροφορίας ή τη δημοσίευση. Η αυστηρή ένδειξη των πηγών επιτρέπει στον αναγνώστη να εκτιμήσει τη χρηστικότητα του χάρτη και να ανατρέξει, αν είναι δυνατόν, στα πρωταρχικά δεδομένα.

Ε. Ο προσανατολισμός

- Ο βορράς αναγράφεται κατά προτίμηση με τη μορφή βέλους, απλώς και διακριτικά (προσοχή στα προγράμματα λογισμικού που προσφέρουν πληθώρα σχεδίων, τα οποία είναι ενοχλητικά, σύνθετα και επιβαρύνουν τον χάρτη).

Ο προσανατολισμός του χάρτη δεν αναγράφεται συστηματικά. Μπορεί να αναγραφεί όταν ο χάρτης δεν είναι από μόνος του προσανατολισμένος βόρεια.

ΣΤ. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες

Αναγράφονται στις άκρες του χάρτη, επί του πλαισίου, με γραμμές μερικών χιλιοστών.

	20°	15° Μήκ. Ο
50°	Πλατ. Ν	

Ζ. Τα προσαρτήματα

Ένα ή περισσότερα προσαρτήματα μπορούν να συμπληρώσουν τον κυρίως χάρτη. Πιο συχνά μέρος του χάρτη μεγεθύνεται (zoom), εκεί όπου το φαινόμενο υπό χαρτογράφηση είναι πιο πυκνό. Ο χώρος παρουσίασης στο προσάρτημα ενσωματώνεται στον κυρίως χάρτη και ορίζεται από λεπτό πλαίσιο. Η πληροφορία του προσαρτήματος αφαιρείται από τον χάρτη, η δυσκολία στο να την αναγνωρίσουμε μέσα σε μία γεωγραφικά πολύ πυκνή ζώνη παραπέμπει αυτόματα στη μεγέθυνση (zoom).

Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται μέσα στο ανάπτυγμα είναι τα ίδια με του χάρτη. Το προσάρτημα έχει το ίδιο με του χάρτη υπόμνημα και όχι δικό του. Αντίθετα, είναι απαραίτητο να του δοθεί τίτλος και να αναφέρεται η κλίμακά του.

Μερικές φορές το προσάρτημα χρησιμεύει στον εντοπισμό. Ο ίδιος χάρτης, στο σύνολό του, βρίσκεται εκεί σε πολύ μικρό μέγεθος και ενσωματώνεται στο ευρύτερο πεδίο (προσάρτημα εντοπισμού)²⁰.

²⁰ Σιδηρόπουλος Γ., 2003, Εισαγωγή στην Γραφική Σημειολογία και τη Θεματική Χαρτογραφία, Βόλος, n° 5.

2.9.2 Η γραφή στο χάρτη

τύπος	Γράμματα χωρίς πατούρα	Helvetika	Αθήνα	ΑΘΗΝΑ
γραμματοσειράς	Γράμματα με πατούρα	Garamond	Αθήνα	ΑΘΗΝΑ
μορφή χαρακτήρων	Κεφαλαία ή Μικρά Εκθέτης ή δείκτης	ΑΘΗΝΑ, Αθήνα km²		
μέγεθος	το μέγεθος 1 pt = 0,376 mm	C8 C12	Helvetika Helvetika	
κλίση		κανονικά = Αθήνα	πλάγια = Αθήνα	
ένταση	ένταση	κανονικά έντονα	Αθήνα Αθήνα	ΑΘΗΝΑ ΑΘΗΝΑ
διάστημα μεταξύ χαρακτήρων	Απόσταση χαρακτήρων	συμπυκνωμένη κανονική εκτεταμένη	Αθήνα Αθήνα	ΑΘΗΝΑ ΑΘΗΝΑ

Η ονοματολογία δεν πρέπει να επιβαρύνει υπερβολικά την εικόνα του χάρτη. Πρέπει να δημιουργηθούν περισσότερα επίπεδα ανάγνωσης, δηλαδή να γίνει σεβαστή η οπτική ιεραρχία. Για την ενεργοποίηση των δυνατών σημείων χρησιμοποιούμε μια γραφή ιδιαίτερα μαύρου χρώματος που αναδίδει το μέγεθος και την ένταση (bold) της γραμματοσειράς. Ενώ αντίθετα, για την οπτικοποίηση απλών στοιχείων (δευτερεύουσας πληροφορίας), σε ένα υπόβαθρο, απαιτείται μια γραφή σχεδόν διάφανη με γράμματα λεπτά και στενά.

α. Διάφορες μορφές είναι διαθέσιμες ώστε να ιεραρχηθούν οι διαφορές της ονοματολογίας

Είναι σημαντικό η γραφή στον χάρτη να δυναμώνει το οπτικό μήνυμα. Όταν αυτή δεν είναι ιεραρχημένη, υπάρχει η τάση να "συγχέεται" ή να "καλύπτεται" η εικόνα.

Η παράμετρος του χρώματος στη γραφή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αλλά η χρήση της είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη και περιορισμένου ενδιαφέροντος. Δεν πρέπει να μπαίνει χρώμα στα λεπτά γράμματα, ούτε να επιλέγονται ανοικτά χρώματα. Θα πρέπει να κρατήσουμε το

χρώμα για μια "δυνατή" γραφή (μέγεθος και ένταση) για να τονίσουμε ένα ειδικό φαινόμενο πάνω στον χάρτη.

Το "άσπρο σε μαύρο" είναι επίσης ένα μέσο να ενεργοποιήσουμε ένα μέρος της ονοματολογίας.

Περιοχή
Πρωτεύουσας

Περιοχή Πρωτεύουσας

προαστιακός σταθμός

Περιοχή Πρωτεύουσας

Περιοχή Πρωτεύουσας

â προαστιακός σταθμός

Για να αξιοποιήσουμε μερικές ονομασίες, είναι προτιμότερο να αυξήσουμε την οπτική πυκνότητα, παίζοντας με την ένταση (bold) παρά με την υπογράμμιση.

β. Η θέση των ονομάτων πρέπει να επιτρέπει την αναγνώριση των τοποθεσιών χωρίς αμφισβήτηση.

2.9.3 Αναγνωσιμότητα και οπτική ιεραρχία

Πέρα από το σεβασμό των βασικών κανόνων χρήσης των οπτικών μεταβλητών, απαιτείται μια επιπλέον εργασία, με αποκλειστικό στόχο την αναγνωσιμότητα του χάρτη, τη δημιουργία δηλαδή, μιας δυνατής εικόνας που επιτρέπει τη διάχυση της πληροφορίας. Η καλή αναγνωσιμότητα στηρίζεται στη γραφική πυκνότητα (καλή αντίληψη των συμβολισμών) και την οπτική ιεραρχία.

A. Γραφική πυκνότητα

Το βάρος του μαύρου (δηλαδή η ένταση των χρωμάτων) ορίζει την αποδοτικότητα της εικόνας.

Σε κάθε καινούργιο χάρτη, η οπτική ισορροπία είναι θέμα προς αναζήτηση. Ένας χάρτης πολύ λευκός ή πολύ ανοικτός δεν "τραβάει το μάτι" και αντίθετα ένας πολύ μαύρος, υπερβολικά δυνατός οπτικά, επιβαρύνει την όραση.

Η μέγιστη γραφική πυκνότητα είναι αυτή που δημιουργεί τέτοια αρμονία όπου το μάτι συγκεντρώνεται αυτόματα στην πληροφορία που θέλουμε να οπτικοποιήσουμε, δηλαδή στο περιεχόμενο του χάρτη.

Η έννοια της γραφικής πυκνότητας είναι δύσκολα μετρήσιμη. Η εμπειρία της εφαρμογής δείχνει ότι η αναγνωσιμότητα είναι μέγιστη όταν το σύνολο της ποσότητας του μαύρου ποικίλει μεταξύ 5 και 10% στην επιφάνεια του χάρτη, συμπεριλαμβανομένων όλων των συμβολισμών. Μια επιτυχημένη χαρτογραφική δημιουργία σύνθετων χαρτών προϋποθέτει σειρά επαναλαμβανόμενων προσπαθειών.

B. Οπτικός διαχωρισμός

Οι συμβολισμοί στο χάρτη πρέπει να διαφοροποιούνται καθαρά. Για να περιγραφούν αντιθέσεις και ομοιότητες, πρέπει να ψάξουμε το μέγιστο των οπτικών αποστάσεων και να απαλλάξουμε τα στοιχεία που δημιουργούν παρασιτικές εντυπώσεις. Οποιαδήποτε σύγχυση πρέπει να αποφευχθεί.

Ο διαχωρισμός μεταξύ του υποβάθρου και της κύρια παρουσιαζόμενης πληροφορίας είναι πρωταρχικός. Εξασφαλίζεται κυρίως από μια καλή γενίκευση του υποβάθρου και από ένα σχέδιο ακριβές, σοβαρό και διακριτικό.

Γ. Οπτική ιεραρχία

Η ιεραρχία είναι απαραίτητη για τη διάδοση της πληροφορίας.

Στην περίπτωση ενός απλού χάρτη (με ένα χαρακτήρα), υπάρχουν δύο επίπεδα ανάγνωσης: σε πρώτο πλάνο τα δεδομένα και σε δεύτερο πλάνο, το υπόβαθρο.

Για τους σύνθετους χάρτες, δημιουργούνται άλλα οπτικά πεδία, τα οποία εντοπίζονται διαδοχικά και, σε κάθε περίπτωση, μετά την κεντρική πληροφορία της οποίας το μήνυμα οφείλει να αναδύεται στα μάτια του αναγνώστη. Ο χαρτογράφος οργανώνει τις διάφορες πληροφορίες σε επίπεδα ανάγνωσης. Η ανάγνωση του χάρτη πρέπει να τελειώνει με την αποκωδικοποίηση της πρόσθετης και προσαρτημένης πληροφορίας (όταν αυτή υπάρχει).

2.10 Αποτύπωση του χάρτη

Το υπόβαθρο του χάρτη αποτυπώνεται σε διαφανές χαρτί. Τα δεδομένα εξαρτώνται από το αντικείμενο και η γενίκευσή τους από το μέγεθος έκδοσης του χάρτη.

Απαραίτητα και προσεκτική πρέπει να είναι η διαδικασία κατά την οποία εντοπίζονται τα σημεία, οι άξονες για τις γραμμικές αναπαραστάσεις και τα όρια ζωνών. Εάν η πληροφορία που τοποθετείται είναι πυκνή, θα πρέπει να κατανεμηθεί σε δύο διαφανή χαρτιά. Το αποτέλεσμα φωτοτυπείται και στη συνέχεια υφίσταται επεξεργασία με ξυλομπογιές προκειμένου να ιεραρχηθεί η πληροφορία και να δημιουργηθούν τα επίπεδα ανάγνωσης της εικόνας.

Η κατοχή αυτή αυθεντικού υποβάθρου αποτελεί το πρώτο βήμα. Πραγματοποιείται με σάρωμα (*scanning*) το οποίο ορίζει τη φωτεινότητα και την αντίθεση.

Το υπόβαθρο, στη συνέχεια, αποθηκεύεται σε συμβατή μορφή με το λογισμικό στο οποίο και γίνεται η επεξεργασία.

Η ένδυση αποτελεί το τελευταίο στάδιο της υλοποίησης του χάρτη. Ως απαραίτητα στοιχεία θεωρούνται:

- ένα επίπεδο, το οποίο περιλαμβάνει τα σύμβολα και τη γραφή του υπομνήματος του χάρτη,
- ένα επίπεδο το οποίο περιέχει τη γραφή του χάρτη, και τέλος
- ένα τρίτο επίπεδο που περιέχει τον τίτλο και το πλαίσιο.

Στην αρχή εκτυπώνεται ένα έγχρωμο αντίτυπο, προκειμένου να αξιολογηθεί η οπτική απόδοση του χάρτη και η οποία διαφέρει από την εικόνα της οθόνης. Μόνο με την εκτύπωση αξιολογούνται ορθά οι γραφικές επιλογές. Η εκτύπωση, η οποία ονομάζεται μακέττα βοηθά να ξαναδιαβαστεί και να ελεγχθεί η εργασία²¹.

²¹ Σιδηρόπουλος Γ., 2003, Εισαγωγή στην Γραφική Σημειολογία και τη Θεματική Χαρτογραφία, Βόλος, n° 5.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

3.1 Δημογραφία και Γ.Π.Σ.

Με τον όρο Δημογραφία νοείται η στατιστική μελέτη του πληθυσμού μιας χώρας. Οι τελευταίες εξελίξεις στην επιστήμη της Γεωγραφίας και των Γ.Π.Σ. εισήγαγαν έναν νέο όρο, αυτόν της Γεωδημογραφίας. Με τον όρο αυτόν νοείται η επέκταση των μεθόδων της Δημογραφίας στο χώρο με την χρήση γεωγραφικών μεθόδων ανάλυσης και αποτύπωσης. Σύμφωνα με αυτόν τον όρο είναι απαραίτητη η γνώση της συμπεριφοράς των ανθρώπων ως καταναλωτών και του τρόπου της ζωής τους αποτυπωμένη πάνω σε γεωγραφικές επιφάνειες όσο γίνεται μικρότερης έκτασης.

Η γνώση των αποτελεσμάτων που επιφέρει η τεχνολογία στο χώρο που ζουν και δημιουργούν οι άνθρωποι, αλλά και το κόστος που αυτή έχει τόσο σε θέματα Οικονομίας, όσο και σε ανθρώπινο επίπεδο είναι πολύ σημαντική για τη χρήση των Γ.Π.Σ. και τη μελέτη των επιδράσεων και τη λήψη αποφάσεων και σχεδιασμού²².

Τα απογραφικά πληθυσμιακά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για απλή περιγραφική στατιστική αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την παραγωγή ορισμένων σύνθετων δεικτών βασισμένων στην ιδέα των κοινωνικών μετρήσεων και πολλοί από αυτούς τους δείκτες μπορούν να ενσωματωθούν στην κυβερνητική πολιτική σε εθνικό και τοπικό επίπεδο και ειδικά σε σχέση με τη στέγαση, την τοπική πολιτική και την υγεία. Πολλοί από αυτούς τους δείκτες είναι απλουστευμένοι, όπως το ποσοστό των νοικοκυριών που δεν έχουν βασικές ευκολίες, το ποσοστό αυτών που δεν είχαν εργασία και μακροχρόνια άνεργοι, οι μονογονεϊκές οικογένειες, κ.λπ. Στα πρόσφατα χρόνια υπάρχουν σύνθετοι δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι οποίοι μπορούν να εξαχθούν από πολυμεταβλητή

²² Plane, D.A., Rogerson, P.A., 1994, *The Geographical Analysis of population with applications to planning and business*, John Wiley & Sons.

ανάλυση των απογραφικών μεταβλητών. Οι δείκτες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών άμεσα ή έμμεσα²³. Τα πλεονεκτήματα των δεικτών που βασίζονται στις απογραφικές μεταβλητές είναι ότι τα δεδομένα είναι διαθέσιμα σε κανονικές σειρές, ο ορισμός των μεταβλητών είναι σαφής, αν και όχι πάντα αμετάβλητος από απογραφή σε απογραφή και τα δεδομένα είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή. Η αποτύπωση όμως των μεταβλητών στο χώρο έχει δυσκολίες σχετικά με τον τρόπο της χωροθέτησης των ζωνών (απογραφικοί τομείς, τμήματα) που χρειάζονται για να γίνει η απογραφή. Ποικίλλουν στο μέγεθος και στο σχήμα και ακόμα και στις αστικές περιοχές είναι ανομοιογενείς. Μια και η δημιουργία τους είναι για την υποστήριξη της απογραφής, τα γεωμετρικά τους όρια δεν ορίζονται από κάποιους χωρικούς όρους κοινωνικής διάκρισης, όπως π.χ. τύποι στεγαστικών καταλυμάτων.

Στους περιορισμούς της χρήσης των στοιχείων της απογραφής πληθυσμού για δημογραφικές μελέτες σε επίπεδο χώρας μπορούμε να αναφέρουμε το γνωστό πρόβλημα ενός αριθμού κατοίκων που απογράφηκαν σε αστυνομικά τμήματα μιας και δεν απογράφηκαν τη μέρα της απογραφής στις κατοικίες τους (ποσοστό 2,1% επί του πραγματικού πληθυσμού) όπως και αυτούς που απογράφηκαν στους τόπους καταγωγής τους (ποσοστό 0,9% επί του πραγματικού πληθυσμού) απογράφηκαν αλλού αλλά δήλωσαν και έναν τόπο διαμονής διαφορετικό από τον τόπο απογραφής). Όσον αφορά τον πληθυσμό που μπορεί να αποτυπωθεί στους 607 οικισμούς, αυτός είναι το 75% του πραγματικού πληθυσμού της χώρας (στοιχεία απογραφής 2001), κάτι που όμως είναι ικανοποιητικό αν σκεφθούμε ότι το σύνολο των καταγεγραμμένων οικισμών είναι περίπου 13.500 για το 100% της χώρας²⁴.

Ειδικά ο τομέας της δημογραφίας θα ωφεληθεί αφού είναι διαθέσιμη η χωρική αποτύπωση των μεταβλητών. Μπορούν να γίνουν εξειδικευμένες εφαρμογές με συνδυασμένη χρήση μεθόδων στατιστικής και χωρικής ανάλυσης των απογραφικών δεδομένων και άλλων στατιστικών ερευνών με στόχο την ανάλυση της χωρικής συμπεριφοράς των κοινωνικοοικονομικών δομών των αστικών περιοχών και την τυποποίηση των μεταβλητών μέσα από τη μελέτη διαφόρων παραμέτρων και τάσεων της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας. Θα είναι δυνατός ο συσχετισμός και η ανάλυση μεγεθών και χρονοσειρών

²³ Openshaw, Stan, 1995, *Census users' handbook*, 460 σελ., Geoinformation International.

²⁴ URL www.statistics.gr.

για τη δημιουργία κοινωνικοοικονομικών και δημογραφικών προφίλ και την παροχή εξειδικευμένων προϊόντων στους ερευνητές και άλλους χρήστες. Είναι μεγάλο το ενδιαφέρον από πλευράς ερευνητών αγοράς για τη συσχέτιση στοιχείων δημογραφικών, απασχόλησης, ανεργίας, οικονομικών, χρήσεων γης, για τη λήψη αποφάσεων, που βασίζονται σε ταξινομήσεις πολλών μεταβλητών (*multivariate statistics*) και μεθόδων ομαδοποίησης (*cluster analysis*).

Οι τεχνικές ομαδοποίησης (*clustering*) έχουν ως σκοπό το διαχωρισμό ενός συνόλου υποκειμένων-αντικειμένων σε ομάδες. Υπό ιδανικές συνθήκες και όταν οι υπό μελέτη μεταβλητές είναι λίγες, για την ομαδοποίηση των υποκειμένων- αντικειμένων αρκεί η οπτική εξέταση ενός γραφήματος. Στην πράξη όμως τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά και γι' αυτό το λόγο τα τελευταία 25 χρόνια αναπτύχθηκε μεγάλο πλήθος τέτοιων τεχνικών. Σήμερα, έχουν επικρατήσει τρεις διαφορετικές μέθοδοι εφαρμογής τεχνικών ομαδοποίησης:

1. Ιεραρχικές τεχνικές-στις οποίες η ταξινόμηση είναι πολυβηματική και μπορεί να γίνει είτε 'συσσωρευτικά', δηλαδή αρχικά το κάθε υποκείμενο-αντικείμενο αποτελεί από μόνο του μια ομάδα, σε δεύτερο στάδιο ενώνονται οι δύο πλησιέστερες ομάδες, στη συνέχεια οι επόμενες δύο κ.ο.κ., είτε 'διαιρετικά' όπου ένα σύνολο παρατηρήσεων διαμερίζεται σε ομοιογενή υποσύνολα. Το πιο βασικό στοιχείο διαφοροποίησης των ιεραρχικών τεχνικών μεταξύ τους είναι ο ορισμός της απόστασης μεταξύ των ομάδων. Π.χ. η μέθοδος *single linkage* θεωρεί ως απόσταση μεταξύ δύο ομάδων την απόσταση των πλησιέστερων στοιχείων τους, ενώ η μέθοδος *group average* χρησιμοποιεί το μέσο όρο των αποστάσεων.
2. Βελτιστοποιητικές τεχνικές- στις οποίες στόχος είναι η βελτιστοποίηση κριτηρίων (προκαθορισμένα μέτρα) ομαδοποίησης. Κύρια διαφορά τους σε σχέση με τις προηγούμενες είναι το ότι επιτρέπεται η επανατοποθέτηση των υπό ομαδοποίηση δεδομένων.
3. Τεχνικές πυκνότητας-οι οποίες αναζητούν περιοχές μεγάλης πυκνότητας στο μετρικό χώρο που ορίζουν οι μεταβλητές υπό ομαδοποίηση.

Η δημογραφική μελέτη του πληθυσμού πέραν από το επίπεδο του ατόμου μπορεί να γίνει στο επίπεδο του νοικοκυριού. Τα χαρακτηριστικά του νοικοκυριού αποτελούν μια ομαδοποίηση της οποίας η συμπεριφορά είναι απαραίτητη στο σχεδιασμό από κυβερνητικούς φορείς. Ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια, παροχή νερού ή φυσικού αερίου, όλα αυτά σχετίζονται με την κατανομή και το μέγεθος των νοικοκυριών. Τα συστήματα

γεωδημογραφικής ανάλυσης έχουν ως αρχή τη χρήση τεχνικών στατιστικής στρωματοποίησης για την ομαδοποίηση μικρών και συνεχόμενων περιοχών με παρόμοια δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των νοικοκυριών τους ή άλλων απογραφόμενων μονάδων σε κατηγορίες μεταβλητών που καθορίζονται από τις ανάγκες της αγοράς ή των χρηστών. Για τη στρωματοποίηση προαπαιτείται η ύπαρξη ενός συστήματος ζωνών μικρού και ίσου ως επί το πλείστον μεγέθους το οποίο συνδέεται με τα πρωτογενή στοιχεία του απογραφόμενου. Επίσης απαιτείται η ύπαρξη πρωτογενών δεδομένων, όπως φύλο, ηλικία, νοικοκυριό, τύπος κτιρίου, εισόδημα, επάγγελμα για κάθε ζώνη.

3.2 Εφαρμογές

Η σύνδεση των απογραφικών μεταβλητών με τις πραγματικές διαστάσεις τους στο χώρο έχει ως συνέπεια τη δημιουργία εφαρμογών σε άλλους δημόσιους φορείς αλλά και σε επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα αλλά και την περαιτέρω διάδοση της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων. Ενδεικτικά αναφέρονται ο ασφαλιστικός τομέας, ο τομέας του λιανικού εμπορίου, ο τραπεζικός κλάδος, η αποτύπωση επιδράσεων καταστροφικών φαινομένων και η πιθανή μελέτη προλήψεων κινδύνου κ.λπ. Θα μπορεί να υπάρξει διασύνδεση με άλλες χωρικές βάσεις όπως του Κτηματολογίου, κ.λπ.

Ειδικά οι επιχειρήσεις του Ιδιωτικού τομέα θα μπορούν να εξάγουν τη γεωγραφική διάσταση από τα δεδομένα που οι ίδιες διατηρούν. Υπάρχει ακόμα αρκετή άγνοια για την χρησιμότητα των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στις περισσότερες επιχειρήσεις στην Ελλάδα, ειδικά όταν δεν ξέρουν αν πραγματικά το χρειάζονται, τα οφέλη από αυτό και το πόσο εύκολα/καλά συνεργάζεται με το πληροφοριακό/MIS σύστημα που πιθανώς διαθέτουν. Όμως οι περισσότερες επιχειρήσεις κρατούν στοιχεία που έχουν γεωγραφική αναφορά (π.χ. διεύθυνση), πολλές από τις λειτουργίες τους έχουν γεωγραφική διάσταση αλλά και ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα υποστηρίζει πολλές από τις ενέργειες των επιχειρήσεων. Μελέτες έχουν δείξει ότι το 90% των δεδομένων που κρατάνε οι εταιρείες είναι γεωγραφικής φύσεως με κύριο μέσο αναφοράς στο χώρο τη διεύθυνση σαν σημείο στο χώρο ή σαν τμήμα του οδικού δικτύου, το οικοδομικό-απογραφικό τετράγωνο ή άλλο πολύγωνο διοικητικής υποδιαίρεσης²⁵.

²⁵ Fotheringham S., Rogerson, P.A., 1995, *Spatial Analysis and GIS*, 281σελ., Taylor & Francis.

Οι κυριότερες εφαρμογές των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων σε εταιρείες διεθνώς είναι στη μελέτη και πρόβλεψη κινδύνου, στην ελαχιστοποίηση και αποτύπωση καταστροφών, στην ανάλυση του χρόνου πρόσβασης και μελέτη προσβασιμότητας, διαχείριση εγκαταστάσεων, δικτύων παροχής, εύρεση συμπεριφοράς και προφίλ πελατών, στο σχεδιασμό νέων τοποθεσιών, στην οπτική αναπαράσταση, στην παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών και στην ανάπτυξη τεχνικών εμπορίας προϊόντων. Αυτό βέβαια που κρύβεται πίσω από όλες αυτές τις εφαρμογές είναι ο παράγοντας άνθρωπος, τα χαρακτηριστικά του και η θέση του στο χώρο.

Ο βαθμός των εξειδικευμένων ερωτήσεων που θα πρέπει να απαντά ένα ΓΣΠ είναι σημαντικός για τη χρησιμότητά του στη λειτουργία της επιχείρησης. Έτσι, για ανάπτυξη τραπεζικών υποκαταστημάτων θα πρέπει να είναι γνωστή η γεωγραφική θέση ενός αντικειμένου σε σχέση με τον πληθυσμό (π.χ., ένα ATM τράπεζας), οι χωρικές σχέσεις (πόσο κοντά το ATM είναι σε άλλα ATM ανταγωνιστριών τραπεζών αλλά και γειτνίαση σε εμπορικά κέντρα, κ.λπ.)²⁶.

Η ενσωμάτωση και διάθεση στις νέες εκδόσεις των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων λειτουργιών *Internet* και *Global Positioning System (GPS)* βελτιώνουν τη χρησιμότητα των εφαρμογών καθώς οι εταιρείες π.χ. μεταφορών μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο το στόλο οχημάτων τους. Αλλά και τη δυνατότητα δημιουργίας χαρτών σε οποιοδήποτε χρόνο και το μοίρασμά τους στον οποιοδήποτε χρήστη, οπουδήποτε.

Σχετικά με την ανάλυση κινδύνου σε ασφαλιστικές εφαρμογές μπορούμε να πούμε ότι η ιστορική έκθεση δεν είναι ασφαλής πρόβλεψη για μελλοντική έκθεση σε κίνδυνο, καθώς η φύση και οι επιδράσεις του κινδύνου μεταβάλλονται με το χρόνο. Ο κίνδυνος, επίσης, μεταβάλλεται με την τοποθεσία. Με άλλα λόγια η έκθεση και η επίδραση του κινδύνου μεταβάλλονται στο χώρο. Στις ΗΠΑ, φυσικά, υπάρχουν εταιρείες που έχουν ΓΣΠ με αντικείμενο την διαχείριση καταστροφών. Στην αντισφάλιση που χρησιμοποιείται για τη μείωση του ασφαλιστικού κινδύνου, η γνώση της μέγιστης απώλειας σε περίπτωση καταστροφικών δεδομένων είναι απαραίτητη για τη σύναψη συμφωνίας. Ειδικά για την περίπτωση της Ελλάδας με την έντονη σεισμικότητα είναι επιτακτική η δημιουργία ΓΣΠ που

²⁶ Grimshaw, D.J., 2000, *Bringing Geographical Information Systems into Business*, 2nd edition, 346 σελ. John Wiley & Sons.

θα περιλαμβάνει και θα συσχετίζει γεωλογικά /στοιχεία επικινδυνότητας (μικροζωνικές μελέτες), στοιχεία παλαιότητας κτιρίων (κάτι που απογράφει η ΕΣΥΕ), πληθυσμιακά στοιχεία, στοιχεία επιρρεπών στην πλημμύρα περιοχών, περιοχών με κίνδυνο εκδήλωσης κατολισθήσεων κ.λπ. και εκτίμησης οικονομικού κόστους από καταστροφές.

Τέλος, στις τεχνικές διάθεσης και εμπορίας προϊόντων (*marketing*) υπάρχει ανάγκη να υπάρχουν τα προφίλ των υποψήφιων πελατών στο χώρο για να εξαχθούν οι πιο πολλά υποσχόμενες περιοχές. Ο συνδυασμός των στοιχείων που κρατάνε οι εταιρείες με διαθέσιμα δημογραφικά στοιχεία μπορεί να δημιουργήσει μοναδικά προφίλ πελατών. Η εταιρεία θέλει να αναλύονται δεδομένα για τρόπους ζωής, απογραφικά και άλλα γεωδημογραφικά δεδομένα και να γνωρίζει απαντήσεις σε ερωτήσεις του στυλ «τι θα συμβεί εάν». Ένα ΓΣΠ έχει αυξημένο ρόλο στη λήψη αποφάσεων αναφορικά με την ανάλυση ανταγωνιστριών εταιρειών (το μερίδιο αγοράς τους), στην ορθολογική κατανομή των υποκαταστημάτων, την περιοχή της επίδρασής τους (*catchment areas*).

3.3 Διεθνές – Ευρωπαϊκό Περιβάλλον

Διεθνώς έχουν γίνει σημαντικές τεχνολογικές πρόοδοι και έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι και τεχνικές οι οποίες επιτρέπουν τη δημιουργία μεγάλων βάσεων δεδομένων σε εθνικό επίπεδο και τη διάχυση των δημογραφικών και στατιστικών πληροφοριών σε τελικούς χρήστες με οικονομικό τρόπο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Στατιστική Υπηρεσία των ΗΠΑ της οποίας τα στοιχεία συνιστούν ένα από τα πιο διαδεδομένα χαρτογραφικά υπόβαθρα πάνω στα οποία έχουν αναπτυχθεί πολλές εφαρμογές αλλά και του Καναδά στον οποίο άλλωστε και αναπτύχθηκε και το πρώτο ΓΣΠ. Ειδικά στις ΗΠΑ, λόγω και του οικονομικού αλλά και γεωγραφικού τους μεγέθους, η διάθεση των δημογραφικών και άλλων στατιστικών στοιχείων επέτρεψε τη δημιουργία μιας πληθώρας εφαρμογών απεικόνισης και περαιτέρω χωρικής ανάλυσης επεξεργασμένων στοιχείων και δεικτών σε συνδυασμό με άλλα γεωγραφικά δεδομένα που έδωσε προστιθέμενη αξία στα αρχικά δεδομένα.

Συστήματα ΓΣΠ είναι σε λειτουργία και παραγωγή τις τελευταίες 2 περίπου δεκαετίες σε όλες τις στατιστικές υπηρεσίες των Ευρωπαϊκών χωρών, τα οποία διανέμουν τη στατιστική πληροφορία που παράγεται από αυτές. Έτσι ήταν, επιτακτική η απόκτηση της τεχνολογίας αυτής από την ΕΣΥΕ ώστε πέρα από την ωφέλεια που προκύπτει για την ίδια, να υπάρχει και συντονισμός με το Ευρωπαϊκό γίγνεσθαι. Ιδιαίτερη δραστηριότητα στην υιοθέτηση των

Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων έχει επιδείξει και η Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (*EUROSTAT*), η οποία έχει στόχο την παροχή κοινωνικοοικονομικών δεδομένων σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η συνεχώς αυξανόμενη δραστηριότητα της *EUROSTAT* στα ΓΣΠ είναι αποτέλεσμα της πίεσης από εφαρμογές πολιτικής σε περιοχές όπως το περιβάλλον, η γεωργία, η περιφερειακή ανάπτυξη, οι μεταφορές, το περιβάλλον, και η ενέργεια²⁷. Στις εφαρμογές αυτές έχει αναγνωριστεί η σπουδαιότητα της χωρικής ανάλυσης των στατιστικών στοιχείων για τη σωστή ερμηνεία τους. Έτσι, στα πλαίσια αυτά αναπτύχθηκε η πρωτοβουλία *GISCO* της *Commission* που έχει σκοπό να καλύψει τις παραπάνω ανάγκες. Βασικά μέρη της βάσης *GISCO* αποτελούν οι πληροφορίες για τις διοικητικές και άλλες περιοχές για τις οποίες έχουν ήδη συλλεχθεί στατιστικά δεδομένα. Η βάση *REGIO* περιέχει δεδομένα δημογραφικών, οικονομικών, μεταφορών και άλλων στατιστικών σε διάφορα περιφερειακά επίπεδα. Επίσης διατηρούνται και οι βάσεις *SABE* που περιέχουν τα διοικητικά όρια για όλες τις χώρες και αντίστοιχα η βάση των ονοματολογιών *NUTS*. Τέλος υπάρχει και ο φορέας με το όνομα Ευρωπαϊκή Ομπρέλα για την Γεωγραφική Πληροφορία (*EUROGI*) που διαδραματίζει συντονιστικό ρόλο για τις δραστηριότητες των Γ.Π.Σ. στην Ευρώπη με αντιπροσώπους σε κάθε χώρα - στην Ελλάδα η *HELLASGI*, η πρωτοβουλία *INSPIRE*, κ.ά.

Η ΕΣΥΕ αποδεικνύεται ότι έχει ένα αναβαθμισμένο ρόλο σε εθνικό επίπεδο αφού γίνεται κάτοχος και παραγωγός ψηφιακής γεωγραφικής πληροφορίας καθώς και ο μοναδικός παραγωγός συνδυασμένης γεωγραφικής/στατιστικής πληροφορίας. Έτσι, μια αφθονία δημογραφικών και άλλων στατιστικών στοιχείων τα οποία συλλέγει η ΕΣΥΕ θα αξιοποιηθούν με τους τρόπους παρουσίασης που προσφέρει το ΓΣΠ δημιουργώντας μια σειρά από πρωτότυπα προϊόντα για τα οποία η ΕΣΥΕ έχει την πνευματική ιδιοκτησία (*copyright*). Επιπλέον, το έργο αυτό αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στην ολοκλήρωση της γενικότερης χαρτογραφικής υποδομής της χώρας, γιατί αποτύπωση παρόμοιας έκτασης και μάλιστα σε επίπεδο κτιρίου δεν έχει γίνει σε τέτοια έκταση και με παρόμοια ομοιογένεια και ακρίβεια²⁸.

²⁷ URL www.europa.eu.int/comm/eurostat/

²⁸ URL www.eurogi.org

3.4. Χωρική Στατιστική

Η χωρική στατιστική περιγράφει με αριθμητικό και συγκεντρωτικό τρόπο μια ποικιλία χωρικών τύπων που αφορούν χωρικά φαινόμενα και τις κατανομές τους. Η εφαρμογή των διαθέσιμων τεχνικών καθορίζεται από την κλίμακα των αναπαριστώμενων χωρικά δεδομένων: ποιοτική, ιεραρχική, ποσοτική και αριθμητική. Οι διαθέσιμες τεχνικές, ουσιαστικά, ομαδοποιούνται σε τρεις διακριτές κατηγορίες: κεντρογραφικές τεχνικές, ανάλυση τύπου σημείων και μετρήσεις χωρικών επιφανειών [Shaw G., Wheeler D., 1985].

Οι κεντρογραφικές τεχνικές είναι επέκταση και εφαρμογή της περιγραφικής στατιστικής σε δεδομένα που αναφέρονται στον δυσδιάστατο χώρο. Για την διαδικασία υπολογισμού των μέτρων κεντρικής τάσης και πλέον συγκεκριμένα του αριθμητικού μέσου και της τυπικής απόστασης χρησιμοποιείται κυρίως ο όρος Γεωστατιστική [Shaw G., Wheeler D., 1985].

3.4.1 Μη Χωρικοί και Χωρικοί Δείκτες

Είναι συνηθισμένο το φαινόμενο η περιγραφή (περιγραφική στατιστική) χωρικών μεταβλητών, δηλαδή μεταβλητών που αναφέρονται στον χώρο και η κατανομή τους διαφέρει από θέση σε θέση, να γίνεται με μη χωρικούς δείκτες ενώ έχουν τεκμηριωθεί βιβλιογραφικά μία σειρά από χωρικούς δείκτες (αναφέρονται και ως γεωστατικούς δείκτες) που προσφέρονται για την περιγραφή και ανάλυση χωρικών κατανομών.

Οι μη χωρικοί δείκτες (αριθμητικός μέσος όρος, σταθερή απόκλιση, κλπ.) είναι δείκτες της κατανομής δεδομένων σε μία μόνο διάσταση. Για παράδειγμα ο αριθμητικός μέσος όρος για τον πληθυσμό εκφράζει μόνο το πόσος είναι αυτός χωρίς να εξαρτάται από το χωρικό σύστημα αναφοράς του, ενώ ο αντίστοιχος χωρικός (χωρικός πληθυσμιακός μέσος ή πληθυσμιακό κέντρο βάρους) εκφράζεται μέσω της θέσης του, δηλαδή από συντεταγμένες σύμφωνα με το χρησιμοποιούμενο σύστημα αναφοράς.

Ο χωρικός μέσος μπορεί να υπολογιστεί για οποιαδήποτε κατανομή στο χώρο, όπως εισόδημα, ενεργός πληθυσμός, βιομηχανική εγκατάσταση, κλπ. Ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει ο χωρικός μέσος και κατά συνέπεια και οι λοιποί χωρικοί δείκτες – πέρα των άλλων - είναι η εξέταση της ιστορικής τους εξέλιξης, δηλαδή το πώς μετακινούνται πάνω στο χώρο. Επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις ο υπολογισμός τους βοηθά ιδιαίτερα στη χωροθέτηση ορισμένων λειτουργιών, όπως η χωροθέτηση ενός νοσοκομείου

στο πληθυσμιακό χωρικό μέσο, κλπ. , αλλά προπαντός στην σε βάθος κατανόηση της εξέλιξης της συμπεριφοράς χωρικών μεταβλητών.

Το μέσο κέντρο (αριθμητικός χωρικός μέσος) χρησιμοποιείται συνήθως για την συνοπτική περιγραφή χωρικών κατανομών είτε διαφόρων τύπων σημείων είτε δεδομένων που αναπαρίστανται σε χάρτες μέσω αθροιστικών (*aggregate*) κατανομών. Ιδιαίτερη σημασία (φυσική και ποιοτική) παρουσιάζει η διαχρονική μεταβολή του.

Ο υπολογισμός του μέσου κέντρου στηρίζεται στον υπολογισμό των μέσων συντεταγμένων του κάθε διακριτού σημείου της υπόψη σημειακής κατανομής σύμφωνα με τον επόμενο τύπο [Shaw G., Wheeler D., 1985]:

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

Όπου: X_{mean} και Y_{mean} οι συντεταγμένες του μέσου κέντρου,

X_i και Y_i οι συντεταγμένες των διακριτών σημείων,

N ο αριθμός των σημείων.

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

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

Όπου: X_{wmean} και Y_{wmean} οι συντεταγμένες του σταθμισμένου μέσου κέντρου,

X_i και Y_i οι συντεταγμένες των διακριτών σημείων,

W_i το βάρος του κάθε σημείου.

Το σταθμισμένο μέσο κέντρο συχνά αναφέρεται και ως κέντρο βάρους της συγκεκριμένης μεταβλητής, πχ. πληθυσμιακό κέντρο βάρους [Πολυδωρίδης Ν., 1992], ενώ ο χωρικός μέσος χωρίς βάρη ως κεντροειδές [Κουτσόπουλος Κ., 1990].

3.5 Θεματική Χαρτογραφία: Εφαρμογή στα δεδομένα της απογραφής 2001

Ένας θεματικός χάρτης (επίσης αναφέρεται και ως στατιστικός ή χάρτης ειδικού σκοπού) παρουσιάζει την χωρική διάταξη ενός στοιχείου ή μιας σειράς χαρακτηριστικών. Σε αντίθεση με τους χάρτες γενικής αναφοράς, οι οποίοι παρουσιάζουν αρκετά γεωγραφικά χαρακτηριστικά (δάση, δρόμοι, σύνορα), οι θεματικοί χάρτες δίνουν έμφαση στη χωρική διακύμανση ενός ή κάποιων λίγων γεωγραφικών κατανομών. Οι συγκεκριμένες κατανομές μπορεί να είναι φυσικά φαινόμενα όπως το κλίμα ή ανθρώπινα χαρακτηριστικά όπως η πυκνότητα πληθυσμού ή θέματα υγείας. Οι χάρτες αυτού του είδους αναφέρονται συχνά και ως γραφικές εκθέσεις οι οποίες απεικονίζουν τις χωρικές διακυμάνσεις και τις σχέσεις μεταξύ των γεωγραφικών κατανομών.

Η χαρτογραφία ασχολείται με την επεξεργασία και γραφική απόδοση δεδομένων που αναφέρονται είτε στα φυσικά είτε στα κοινωνικά φαινόμενα. Ένας από τους κλάδους της είναι και η θεματική χαρτογραφία, που επικεντρώνεται αφενός μεν στην επεξεργασία και απόδοση της μη γεωμετρικής πληροφορίας, αφετέρου δε στη μελέτη του συμβολισμού και των χρωμάτων που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία ενός θεματικού χάρτη (όπως και με τον τρόπο που το μάτι αντιλαμβάνεται έναν χάρτη). Τις δύο τελευταίες δεκαετίες αναπτύχθηκε ταχύτατα και η χαρτογραφία με χρήση Η/Υ (ή αλλιώς «αυτοματοποιημένη χαρτογραφία»), που τείνει να αντικαταστήσει σχεδόν ολοκληρωτικά τις παραδοσιακές μεθόδους, ανοίγοντας νέους ορίζοντες και προοπτικές στην επεξεργασία και γραφική απόδοση των δεδομένων. Η αυτοματοποίηση μας επιτρέπει να απελευθερωθούμε από τις επίπονες και χρονοβόρες διαδικασίες του παρελθόντος και να συντμήσουμε σημαντικά τον χρόνο παραγωγής ενός χάρτη (εξ ου και η πρόσφατη μαζικοποίηση της παραγωγής χαρτών και στην χώρα μας). Φυσικά, η ευκολία στην δημιουργία θεματικών χαρτών που επιτρέπει η χρήση Η/Υ δεν σημαίνει ταυτόχρονα και ευκολία στην παραγωγή σωστών θεματικών χαρτών.

Κατά την διάρκεια των χρόνων έχουν αναπτυχθεί πολλά εργαλεία χωρικής ανάλυσης. Η Καμπύλη του *Lorenz* και ο Δείκτης του *Gini* είναι μεθοδολογικά εργαλεία που αναπτύχθηκαν αρχικά με σκοπό τη μέτρηση της ανισοκατανομής του πλούτου. Ωστόσο οι συγκεκριμένες τεχνικές, με κάποιες παραλλαγές, έχουν εφαρμοστεί και στη δημογραφία με στόχο τη μέτρηση του βαθμού συγκέντρωσης (ή αντίστοιχα της διασποράς) του πληθυσμού μιας χώρας, βάσει κατάλληλων κατά περίπτωση χωρικών πληθυσμιακών δεδομένων.

Ωστόσο, ένα από τα πιο βασικά εργαλεία που χρησιμοποιείται στην κατασκευή θεματικών χαρτών είναι ο δείκτης *Moran* (*Moran's I* ή *Moran index*). Ο δείκτης *Moran* είναι ένας σταθμικός συντελεστής συσχέτισης ο οποίος χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό αποκλίσεων από χωρική τυχαιότητα (*spatial randomness*). Αυτές οι αποκλίσεις υποδεικνύουν χωρικά πρότυπα (*spatial patterns*), όπως ομάδες (*clusters*). Αυτός ο δείκτης μπορεί να αναγνωρίσει και άλλου είδους πρότυπα (*patterns*) όπως οι γεωγραφικές τάσεις (*geographical trends*).

Ο δείκτης του *Moran* εξετάζει τη χωρική συσχέτιση ομαδοποιημένων δεδομένων. Θετική χωρική συσχέτιση σημαίνει ότι γειτονικές περιοχές έχουν παρόμοιους δείκτες, υποδεικνύοντας χωρική ομαδοποίηση. Γειτονικές περιοχές έχουν παρόμοιους δείκτες όταν η δομή του πληθυσμού τους είναι επίσης παρόμοια. Όταν οι δείκτες σε γειτονικές περιοχές είναι παρόμοιοι, ο δείκτης του *Moran* αναμένεται να έχει μεγάλη και θετική τιμή. Όταν οι δείκτες είναι ανόμοιοι, ο δείκτης του *Moran* θα είναι αρνητικός. Σημειώνεται ότι ο δείκτης του *Moran* μπορεί να λάβει τιμές που κυμαίνονται από -1 έως 1, κατά αντιστοιχία με τον δείκτη συσχέτισης του *Pearson*, R^2 .

Για την αξιολόγηση της χωρικής αυτοσυσχέτισης μέσω του δείκτη *Moran* (*Moran*, 1948), χρησιμοποιείται ο τύπος των *Getis* και *Ord* (1973, 1981):

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

όπου:

- n είναι ο αριθμός των σημείων,
- $z_i = x_i - \bar{x}$, \bar{x} είναι η μέση τιμή του x ,
- $W = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$, και
- w_{ij} είναι τα στοιχεία του πίνακα χωρικής εγγύτητας W , που υποδηλώνει ένα μέτρο της χωρικής σχέσης μεταξύ των σημείων i και j .

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές εργασίες οι οποίες έχουν ασχοληθεί με την ανάλυση διαφόρων δημογραφικών φαινομένων μέσω χωρικής ανάλυσης. Μια από αυτές είναι η μελέτη των Σ. Ζήμερα και Κ. Τσίμπου, «*Μεταναστευτικές εισροές και περιφερειακές δομές του πληθυσμού της Ελλάδας*». Η συγκεκριμένη εργασία ασχολήθηκε με την κατανομή των

μεταναστών στην Ελλάδα σε επίπεδο νομού για συγκεκριμένες υπηκοότητες με βάση τα στοιχεία της τελευταίας (2001) απογραφής πληθυσμού της Ελλάδας.

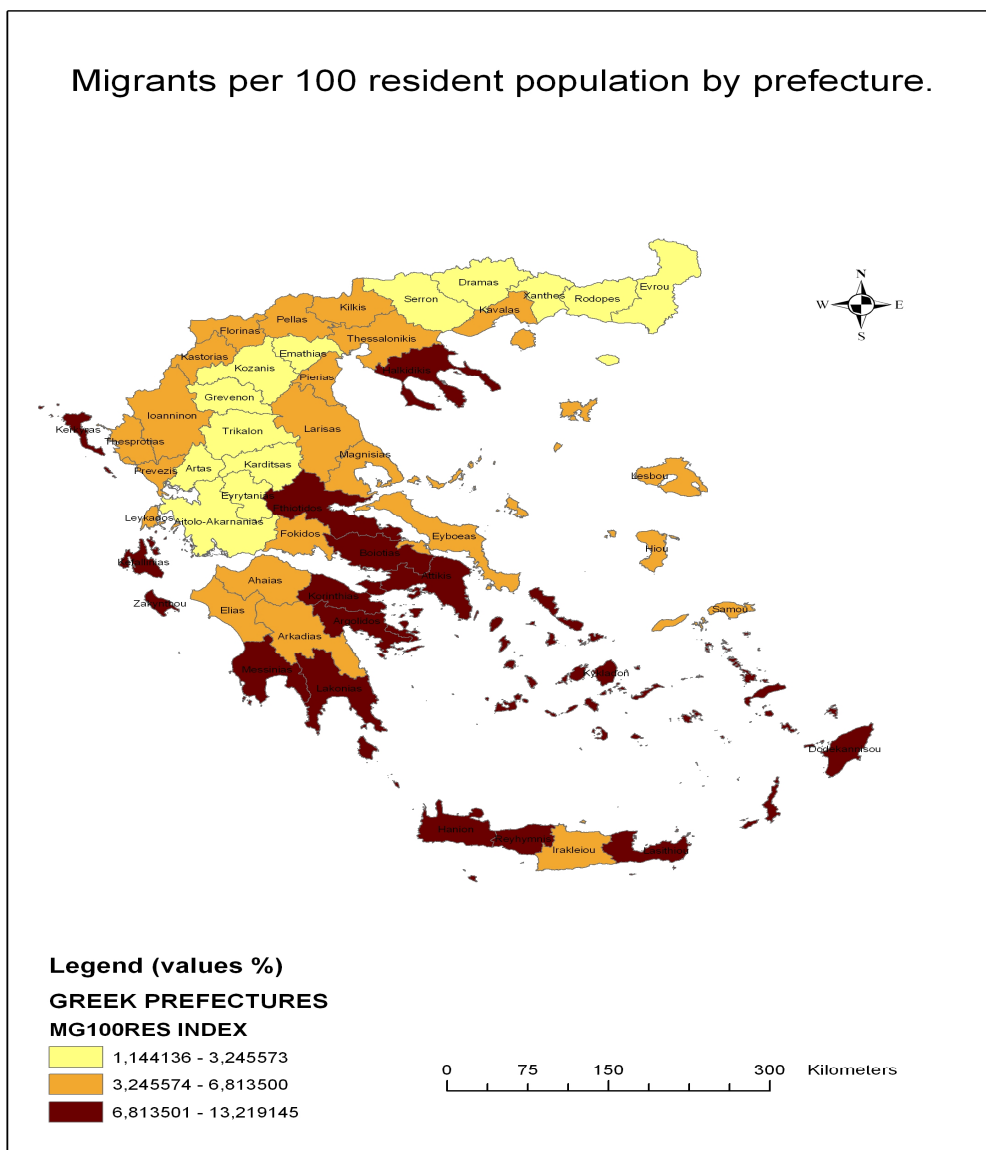
- Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2001, ο συνολικός αριθμός των ξένων υπηκόων στην Ελλάδα φτάνει τους 762.191 που ισοδυναμεί με ένα ποσοστό της τάξης του 7% επί του συνολικού πληθυσμού της χώρας.
- Τα μεγαλύτερα μεταναστευτικά κύματα προέρχονται κυρίως από τις πρώην κομμουνιστικές χώρες, κυρίως τα Βαλκάνια, ενώ μια χώρα, η Αλβανία, αποτελεί το 57% όλων των αλλοδαπών. Η δεύτερη πλέον σημαντική χώρα προέλευσης είναι η Βουλγαρία, με 4,6%, που ακολουθείται από τη Γεωργία και τη Ρουμανία, με 3,0% και 2,9% αντίστοιχα.

ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΞΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	% ΣΤΟΝ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΞΕΝΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ
Αλβανία	438,036	57.5
Βουλγαρία	35,104	4.6
Γεωργία	22,875	3.0
Ρουμανία	21,994	2.9
Η.Π.Α.	18,140	2.4
Ρωσική Ομοσπ.	17,535	2.3
Κύπρος	17,426	2.3
Ουκρανία	13,616	1.8
Ηνωμένο Βασίλειο	13,196	1.7
Πολωνία	12,831	1.7
Γερμανία	11,806	1.5
Πακιστάν	11,130	1.5
Άλλες χώρες	128,124	16.8
ΣΥΝΟΛΟ ΑΛΛΟΔΑΠΩΝ	761,813	100.0
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	10,934,097	...
ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΛΛΟΔΑΠΩΝ	7%	

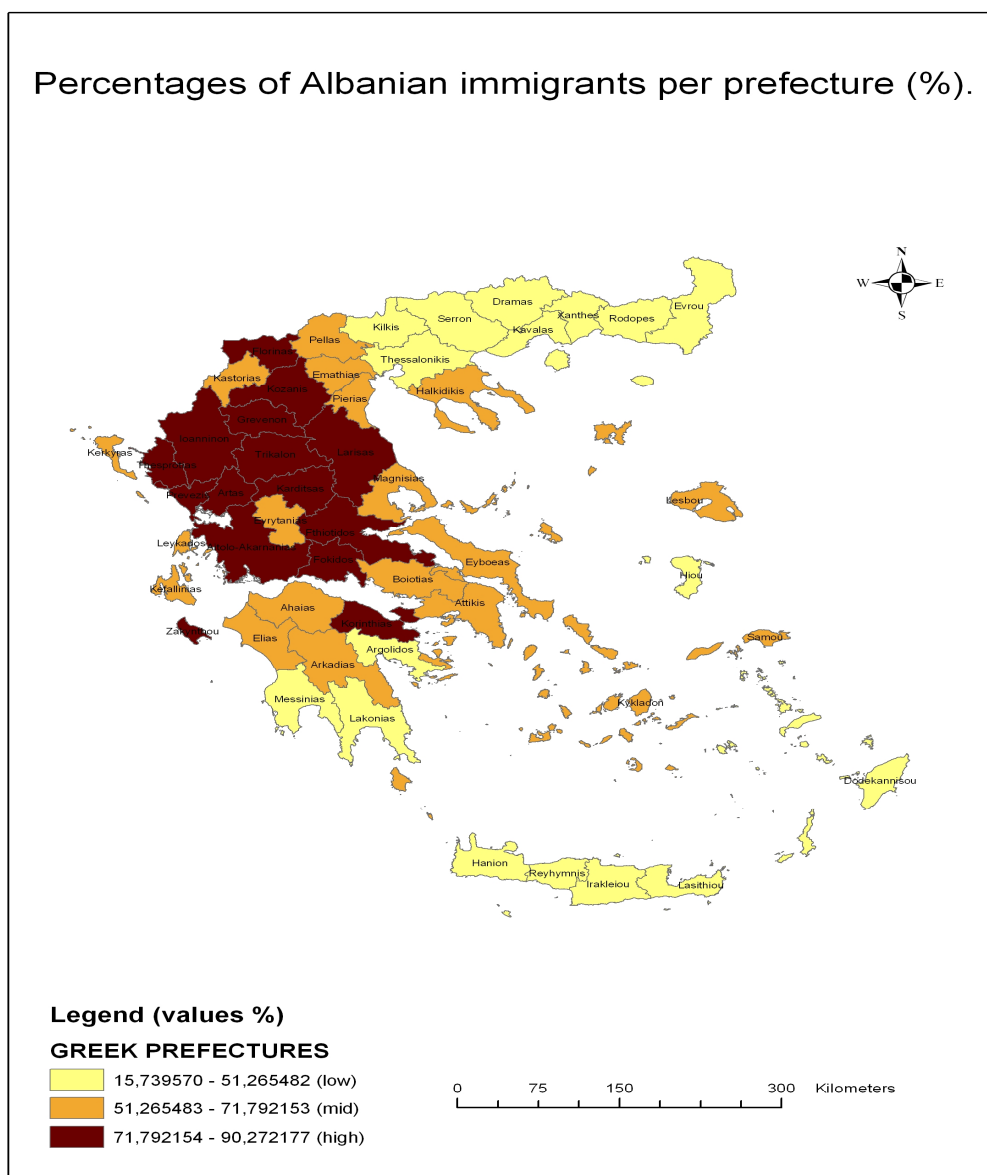
Πίνακας 3.1: Top-12 Προέλευσης Αλλοδαπών

Η χωρική ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς την κατανομή των αλλοδαπών στην Ελληνική επικράτεια (ανά νομό) με χρήση χαρτογραφικών τεχνικών (*ArcView 9*) εμφανίζεται στο Σχήμα 3.1. Ο δείκτης του *Moran*, που υπολογίζει την χωρική αυτοσυσχέτιση μεταξύ των νομών ισούται με 0.2951, αναφέροντας θετική αυτοσυσχέτιση, με μέτρια ομαδοποίηση. Η

χαρτογράφηση της κατανομής των Αλβανών ανά νομό παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.2. Ο αντίστοιχος δείκτης του *Moran* είναι 0.464, υποδηλώνοντας θετική ισχυρή ομαδοποίηση - συγκέντρωση σε συγκεκριμένους επίμαχους νομούς όπως συνοριακούς με την Αλβανία καθώς και Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα και τα Ιόνια νησιά (Ζήμερας και Τσίμπος, 2006).



Σχήμα 3.1: Κατανομή αλλοδαπών ανά νομό



Σχήμα 3.2: Κατανομή Αλβανών ανά νομό

Συμπεράσματα

Τα μεγαλύτερα μεταναστευτικά κύματα προέρχονται κυρίως από την Αλβανία (57%) ενώ η δεύτερη πλέον σημαντική χώρα προέλευσης είναι η Βουλγαρία (4,6%) που ακολουθείται από τη Γεωργία και τη Ρουμανία (με 3,0% και 2,9% αντίστοιχα). Οι νομοί που παρουσιάζουν μεγάλη πληθυσμιακή συγκέντρωση, προσελκύουν και σχετικά μεγάλο αριθμό μεταναστών.

Επίλογος

Από τις αρχές της δεκαετίας του '70 άρχισε να γίνεται συνείδηση ότι η πολυπλοκότητα των αναπτυξιακών, περιβαλλοντικών και οικονομικών προβλημάτων της σύγχρονης κοινωνίας απαιτούσε μια νέα αντιμετώπιση. Καθοριστικοί όροι σε αυτή τη νέα θεώρηση ήταν η ανάγκη κοινωνικής συμμετοχής και συναίνεσης, διεπιστημονικής και πολυεπίπεδης προσέγγισης, περιβαλλοντικής και οικολογικής ισορροπίας και σεβασμού της ανθρώπινης προσωπικότητας μέσα από της αξιοποίηση των νέων τεχνολογικών εξελίξεων. Βασικά εργαλεία επίτευξης των στόχων αυτών είναι τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα.

Στην πραγματικότητα, τα εργαλεία αυτά μπορούν να είναι καθοριστικοί μοχλοί στήριξης των μεταβιομηχανικών κοινωνιών στην προσπάθειά τους να πετύχουν αρμονική συμβίωση με το περιβάλλον και σημαντική βελτίωση του επιπέδου ζωής των ανθρώπων. Με άλλους όρους, αποτελούν χρήσιμα εργαλεία απέναντι σε αυθαίρετες και ατεκμηρίωτες αποφάσεις και όχι απλά τεχνολογικές εξελίξεις στην κατεύθυνση του εκσυγχρονισμού της λήψης αποφάσεων. Το τεράστιο φάσμα εφαρμογών των συστημάτων αυτών που ξεκινά από την καταγραφή και ανάλυση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, περνά μέσα από τον προγραμματισμό αναπτυξιακών έργων και φθάνει μέχρι τη μελέτη επιδημιολογικών φαινομένων, διαρκώς διευρύνεται, με αποτέλεσμα να ισχυρίζονται δίκαια πολλοί επιστήμονες ότι σε λίγα χρόνια θα αποτελέσουν το κυριότερο μέσο γνωριμίας του κόσμου μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

- Ζήμερας Σ, Τσίμπος Κ. (2006), Εργασία στο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωγραφίας 2007 με τίτλο «*ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΔΟΜΕΣ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ*»
- Καμαριανάκης Γ., Πραστάκος Π. (2006), «*ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΗΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ*»
- Λιβιεράτος Ε. (1985), *Χαρτογραφία Γενική*, εκδ. Ζήτη, Θεσ/νίκη
- Λιβιεράτος Ε. (1998), *Χαρτογραφίας και Χαρτών Περιήγησης*, Εθνική Χαρτοθήκη, Θεσ/νίκη
- Μανιάτης Γ. (1996) *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- Μανιάτης Ι. (1988), *Συστήματα Πληροφοριών Περιφερειακής Ανάπτυξης*, Information, τεύχ. Νοεμβρίου
- Μανιάτης Ι. (1989), *Συστήματα Πληροφοριών Γης και Τοπικής Αυτοδιοίκησης*, Ημερίδα Τ.Ε.Ε. Τοπική Αυτοδιοίκηση και Κτηματολόγιο, Αθήνα
- Μανιάτης Ι. (1991) «*Δημοτικό Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων*», διήμερη επιστημονική εκδήλωση «Εφαρμογή της Πληροφορικής στις Τεχνικές Υπηρεσίες των Ο.Τ.Α.» οργάνωση Κ.Ε.Δ.Κ.Ε. – Π.Σ.Δ.Α.Τ.Μ., Αθήνα
- Μανιάτης Ι., Μυρίδης Μ. (1988), «*Γεωγραφικές Μέθοδοι και Συστήματα Πληροφοριών: Το πρόβλημα Σχεδιασμού της Ανάπτυξης*», 1^ο Διαπανεπιστημιακό Διεπιστημονικό Συνέδριο «Η Διεπιστημονική Προσέγγιση της Ανάπτυξης», Ε.Μ.Π. εκδ. Παπαζήση, Αθήνα
- Παππάς Β. (2000), «*Μεθοδολογική προσέγγιση υπολογισμού χωρικών δεικτών. Παραδείγματα από τον Ελλαδικό χώρο.*», «*Δεκαεπτά κείμενα για την πόλη και την ανάπτυξη*», Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος
- Ρόκος Δ. (1981) «*Κτηματολόγιο και αναδασμός. Πολιτική Γης*», εκδ. Μαυρομάτη, Αθήνα
- Ρόκος Δ. (1981) «*Φυσικά Διαθέσιμα, Κτηματολόγιο κι ολοκληρωμένες αποδόσεις*», εκδ. Παρατηρητής, Θεσ/νίκη
- Σιδηρόπουλος Γ. (2003), *Εισαγωγή στην Γραφική Σημειολογία και τη Θεματική Χαρτογραφία*, Βόλος, n^ο 5
- Στεφανάκης Ε. (2003) *Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών*, εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα

Ξένη

- Date C. (1979), *An introduction to Database Systems*, Addison – Wesley Publ. Comp., Massachusetts
- Fotheringham S., Rogerson, P.A. (1995), *Spatial Analysis and GIS*, 281σελ., Taylor & Francis
- Grimshaw, D.J. (2000), *Bringing Geographical Information Systems into Business* 2nd edition, 346 σελ., John Wiley & Sons
- Monmonier M. (1982) *Computer Assisted Cartography*, Englewood Cliffs, Prentice – Hall
- Muehrcke Philip (1972), *Thematic Cartography. Association of American Geographers*, Washington
- Openshaw, Stan (1995), *Census users' handbook*, 460 σελ., Geoinformation International
- Plane, D.A., Rogerson, P.A. (1994), *The Geographical Analysis of population with applications to planning and business*, John Wiley & Sons

Πηγές από Ιστοχώρους

European Geographic Information community, <http://www.eurogi.org>

EUROSTAT, <http://www.europa.eu.int/comm/eurostat/>

Γενική Γραμματεία ΕΣΥΕ, <http://www.statistics.gr>