

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ
ΕΛΛΑΔΟΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

Εφαρμογές Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων

Πτυχιακή εργασία των: **ΚΝΕΚΝΑ ΠΑΥΛΟΥ**
ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΤΕΛΙΟΥ
ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΜΙΧΑΛΗ

Επιβλέπων καθηγητής: ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΠΑΤΡΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

Πρόλογος

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας αποτελεί η παρουσίαση των εφαρμογών των γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων (Γ.Σ.Π) στον ελλαδικό χώρο.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, αναθέτοντάς μας τη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία. Η συνεργασία μου υπήρξε άψογη, καθώς με την ορθή καθοδήγησή του και τις εύστοχες επισημάνσεις του πέτυχα τους στόχους μου. Να ευχαριστήσω τέλος την οικογένειά μου, τους φίλους μου και τους καθηγητές μου, που με στήριξαν και με βοήθησαν, ο καθένας με τον τρόπο του, κατά τη διάρκεια των φοιτητικών μου σπουδών.

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 και πιο αναλυτικά με τις εφαρμογές τους. Έτσι, λοιπόν στο πρώτο κεφάλαιο θα πραγματοποιήσουμε μια γενική εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα και γενικότερα θα παρουσιάσουμε την ιστορική διαδρομή της πληροφορικής και των συστημάτων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας θα ασχοληθούμε με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αναλύοντας την μορφή τους, τις λειτουργίες τους, την δομή κτλ. Στο τρίτο κεφάλαιο 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.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα συνδυαστικά με τα δημογραφικά φαινόμενα. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής αναφορά στις εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, όπως στον Περιφερειακό και Αστικό Προγραμματισμό, στις Υποδομές, στον Δημόσιο Τομέα, τα Αρχαιολογικά Μνημεία, την Περιβαλλοντική Ρύπανση, στην Ανάλυση Αγοράς κτλ.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο γίνεται μία εκτενής θεωρητική παρουσίαση των διαδικασιών ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών. Υπάρχει μια σειρά από προκαθορισμένα βήματα που η ολοκλήρωσή τους αποτελεί μια αναγκαία λογική προϋπόθεση για τη δημιουργία και εφαρμογή ενός Γ.Σ.Π. Τα βήματα αυτά είναι τα εξής:

- Καθορισμός του Προβλήματος: Ορισμός Βάσης Δεδομένων
- Είσοδος: Εισαγωγή Χωρικών και Περιγραφικών Δεδομένων
- Διαχείριση: Βάσεις Χωρικών Δεδομένων
- Ανάλυση
- Έξοδος: Χαρτογραφική Απόδοση

Λέξεις – Κλειδιά:

Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών, γεωγραφικά δεδομένα, χωρικά δεδομένα, πληροφοριακά συστήματα, χαρτογραφία, δημογραφία, εφαρμογές γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων.

Abstract

The rapid development of IT, including the creation and spread of new disciplines. The science of Geographic Information Systems and Geomatics thus is one such sector, which shows continued growth both worldwide and in the Greek area.

This paper aims to deal with GIS and in more detail in their applications. So then the first chapter will hold a general introduction to information systems and in general will present the history of information technology and systems.

The second chapter of this paper will deal with GIS by analyzing their form, their functions, structure etc. The third chapter will deal with mapping and specifically techniques, its effectiveness, the various types of maps are also reflected in the end how the map.

The fourth chapter will deal with geographic information systems combined with demographics. The fifth chapter is a detailed report on the applications of GIS, as in urban and regional planning, infrastructure, the public sector, the Archaeological Monuments, Environmental Pollution in Market Analysis etc.

Finally, the sixth chapter is an extensive theoretical presentation of the procedures of a Geographic Information System. There are a number of predefined steps that their completion is a necessary logical precondition for the creation and implementation of a GIS These steps are:

- ü Define the Problem: Definition Database
- ü Login: Introduction Spatial and Descriptive Data
- ü Management: Spatial Data Bases
- ü Analysis
- ü Output: Mapping Performance

Keywords:

GIS, geographic data, spatial data, information systems, cartography, demography, geographical information systems applications.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	6
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	10
1.1 Ιστορική αναδρομή της πληροφορικής	10
1.2 Πληροφορία και Συστήματα.....	12
1.2.1 Περιγραφικοί Ορισμοί	12
1.2.2 Πληροφοριακό Σύστημα	13
1.2.3 Διοίκηση πληροφοριακών συστημάτων (MIS)	15
1.3 Ιστορική αναδρομή στα Πληροφοριακά Συστήματα	15
1.4 Πόροι και Συνιστώσες των Πληροφοριακών Συστημάτων.....	17
1.6 Το μέλλον των Πληροφοριακών Συστημάτων	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	22
2.1 Εισαγωγή.....	22
2.2 Βασικές έννοιες των Γ.Σ.Π.....	24
2.3 Μορφή ενός Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος	26
2.4 Μοντέλα Γεωγραφικών Δεδομένων	27
2.5 Αρχές Σχεδιασμού Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών.....	28
2.6 Βασικές Λειτουργίες Γ.Σ.Π.....	31
2.7 Δεδομένα στα Γ.Σ.Π	34
2.8 Πλαίσιο Εφαρμογής.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ	37
3.1 Τεχνικές Χαρτογράφησης	37
3.2 Το υπόβαθρο του χάρτη και τα δεδομένα	38

3.3 Η Γενίκευση	38
3.4 Επιφανειακή αναπαράσταση	41
3.5 Η φύση των δεδομένων και οι ιδιαιτερότητες των οπτικών παραμέτρων	44
3.6 Χάρτες για ανάγνωση & για θέαση.....	45
3.7 Η χαρτογράφηση των δεδομένων	46
3.7.1 Τεχνικές θεματικής χαρτογραφίας.....	46
3.7.2 Προγράμματα χαρτογραφίας.....	46
3.8. Παρουσίαση και αναγνωσιμότητα του χάρτη	47
3.8.1. Παρουσίαση του χάρτη.....	47
3.8.2 Γραφή στο χάρτη.....	49
3.8.3 Αναγνωσιμότητα και οπτική ιεραρχία	49
3.9 Αποτύπωση του χάρτη.....	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	52
4.1 Δημογραφία και Γ.Π.Σ.....	52
4.2 Εφαρμογές.....	54
4.3 Χωρική Στατιστική	55
4.4 Διεθνές & Ευρωπαϊκό Περιβάλλον	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ	
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	57
5.1 Δημόσιος Τομέας.....	59
5.1.1 Σύστημα λήψης αποφάσεων για την καταπολέμηση των πυρκαγιών	59
5.1.2 ΕυρωΜεσογειακό Πληροφοριακό Σύστημα για τη Δημόσια Υγεία.....	60
5.1.3 Χάρτης Υγείας – Ανάπτυξη συστήματος λήψης αποφάσεων για τα ΠΕ.Σ.Υ.	60
5.1.4 Πληροφοριακό σύστημα για ανίχνευση ασθενοφόρων.....	60
5.2 Αρχαιολογικά Μνημεία	61
5.3 Περιβαλλοντική Ρύπανση.....	63
5.3.1 Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών για την πόλη του Ηρακλείου «ΠΟΛΗ».....	65
5.3.2 Ολοκληρωμένο σύστημα υποστήριξης λήψης αποφάσεων, βασισμένο σε τεχνικές Γ.Σ.Π. (GipSyNoise).....	65
5.4 Οδηγός πόλης στο διαδίκτυο.....	66
5.5 Ανάλυση Κατοικίας/Αγοράς/Εργασίας.....	66

5.6 Αστικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός/Προγραμματισμός	67
5.7 Υποδομές (Μεταφορές – Δίκτυα – Συγκοινωνίες).....	68
5.7.1 Επέκταση του συστήματος Γ.Σ.Π. του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας	69
5.7.2 Πληροφοριακά συστήματα για τους υδάτινους πόρους (ESIMEAU).....	70
5.7.3 Συστήματα λήψης αποφάσεων για τη διαχείριση υδάτινων πόρων.....	70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ 72

6.1 Καθορισμός του Προβλήματος	72
6.1.1 Παράδειγμα	73
6.2 Είσοδος – Εισαγωγή χωρικών και περιγραφικών δεδομένων	76
6.2.1 Αποτύπωση Διανυσματικών Δεδομένων	76
6.2.2 Συλλογή Στοιχείων	78
6.3 Διαχείριση – Βάσεις Χωρικών Δεδομένων	80
6.3.1 Πρόσβαση Αρχείων και Δεδομένων.....	81
6.3.2 Δομή και Διαχείριση Βάσεων Δεδομένων	82
6.3.3 Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων	84
6.4 Ανάλυση	84
6.5 Έξοδος – Χαρτογραφική Απόδοση	87
6.5.1 Βασικά Ερωτήματα Κατασκευής Χαρτών.....	87
6.5.2 Τα Στοιχεία ενός Χάρτη	88
6.5.3 Σύνθεση Στοιχείων ενός Χάρτη	89
6.5.4 Παρουσίαση – Οπτικοποίηση στα Γ.Σ.Π	90
6.5.5 Χαρτογραφική Διαδικασία στα Γ.Σ.Π.	91

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΕΠΙΛΟΓΟΣ..... 92

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 95

Ελληνική Βιβλιογραφία	95
Ξένη Βιβλιογραφία.....	97
Πηγές Διαδικτύου	98

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ 2.1: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΕΝΟΣ Γ.Σ.Π.	24
ΣΧΗΜΑ 2.2: ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΡΗ GIS	26
ΣΧΗΜΑ 2.3: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ GIS	27
ΣΧΗΜΑ 2.4: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΩΝ ΓΠΣ	30
ΣΧΗΜΑ 2.5: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΩΝ ΓΠΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.....	30
ΣΧΗΜΑ 3.1: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΓΕΝΙΚΕΥΣΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΣΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΝΟΣ ΧΑΡΤΗ	39
ΣΧΗΜΑ 3.2: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΕΥΣΗΣ ΜΙΚΡΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	40
ΣΧΗΜΑ 3.3: ΣΗΜΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ.....	41
ΣΧΗΜΑ 3.4: ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ.....	42
ΣΧΗΜΑ 3.5: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΠΛΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ.....	43
ΣΧΗΜΑ 3.6: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ.....	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.1 Ιστορική αναδρομή της πληροφορικής

Αν και η Πληροφορική είναι νέα και σύνθετη επιστήμη παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον η ιστορική της εξέλιξη καθώς σηματοδεύτηκε από τα τεράστια άλματα της τεχνολογίας. Στην συνέχεια παρουσιάζουμε τις διάφορες εποχές της πληροφορικής ξεκινώντας από την αρχαία εποχή και φτάνοντας μέχρι σήμερα.

Η αρχή της πληροφορικής

Η ιδέα της χρήσης υλικών μέσων για τη διαχείριση μεγάλου όγκου πληροφοριών είναι ασφαλώς πολύ παλαιά. Οι Βαβυλώνιοι, για παράδειγμα, χρησιμοποιούσαν αριθμητικούς πίνακες με άργιλο (2.500 π.Χ.), ενώ οι Κινέζοι (500 π.Χ.) επινόησαν τον άβακα που ακόμα και σήμερα χρησιμοποιείται σαν μέσο απομνημόνευσης αριθμητικών στοιχείων. Πιο πρόσφατα στην περίοδο της Αναγέννησης και των κλασικών χρόνων η ανακάλυψη μηχανικών μέσων δίνει μία νέα ώθηση στην αυτόματη διαχείριση της πληροφορίας.

Στις αρχές του 17ου αιώνα ο Napier ανακαλύπτει τους λογαρίθμους. Στα 1620 εμφανίζεται ο λογαριθμικός κανόνας που χρησιμοποιείται μέχρι την ανακάλυψη των υπολογιστών τσέπης. Αυτοί όμως που ουσιαστικά καθιέρωσαν τη χρήση καθαρά μηχανικών μέσων για την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων ήταν ο Pascal που το 1642 παρουσιάζει την μηχανή του που κάνει προσθαφαίρεση και ο Leibniz που το 1671 κατασκευάζει την πρώτη μηχανή τεσσάρων πράξεων. Στη συνέχεια και μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα ένας μεγάλος αριθμός μηχανών εμφανίζεται εισάγοντας στη καθομιλουμένη γλώσσα τον όρο «αυτοματισμός».

Όμως, ο αυτοματισμός δεν παρέμεινε για πολύ στο επίπεδο των αριθμητικών πράξεων. Έτσι η βιομηχανική επανάσταση του 19ου αιώνα μόλις το 1801 βρήκε στο πρόσωπο του Jacquard την πρώτη αυτόματη μηχανή επεξεργασίας νημάτων. Ο Jacquard με την επινόηση της διάτρητης κάρτας τελειοποίησε μία ανακάλυψη του Vancanson που αν και πρωτογενώς χρησιμοποιήθηκε μόνο για την αυτόματη επιλογή νημάτων, σήμερα ακόμα χρησιμοποιείται σαν μέσο αποθήκευσης και επεξεργασίας στοιχείων. Το 1822 ο Βρετανός Babbage σχεδιάζει τη «διαφορική μηχανή» που το 1833 μετεξελίσσεται στο πρώτο πραγματικό μοντέλο Υπολογιστή με κεντρική μονάδα και μνήμη που το ονόμασε «αναλυτική μηχανή». Παρόλα αυτά η μηχανή του Babbage θα μείνει στα σχέδια και δεν θα χρησιμεύσει στους κατασκευαστές των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών παρά μόνο στα χρόνια του 1940.

Το τέλος του 19ου αιώνα σηματοδεύεται από την ανακάλυψη και τελειοποίηση της Υπολογιστικής Μηχανής Γραφείου από τους Γάλλους Thomas de Colmar και τον υιό του (1822 - 1879), τον Σουηδό Odhner (1874) και τον Αμερικάνο Burroughy (1892). Ο Αμερικανός μηχανικός Hermann Hollerith εμπνευσμένος από την ανακάλυψη του Jacquard ανακαλύπτει το 1890 την πινακοειδή μηχανή που χρησιμοποιεί διάτρητες κάρτες και χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια για την εφαρμογή διαφόρων αλγορίθμων ταξινόμησης.

Η εξέλιξη της πληροφορικής

Ο J. Presper Eckert, ένας από τους πρώτους σύγχρονους Αμερικανούς που ασχολήθηκαν με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, παρατηρεί σ' ένα από τα άρθρα του (1976) ότι η κατασκευή και χρήση των μηχανών αυτών θα μπορούσε να γίνει αρκετά χρόνια νωρίτερα αμέσως μετά την ανακάλυψη του καθοδικού σωλήνα. Παρόλα αυτά οι οικονομικές και στρατιωτικές συγκυρίες οδήγησαν στην κατασκευή του, μόλις στα χρόνια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου.

Η περίοδος μεταξύ των δύο πολέμων εν τούτοις σημαδεύεται από ένα σημαντικό γεγονός: τη θεωρητική θεμελίωση της Επιστήμης των Υπολογιστών. Ήδη από το 1936 ο Άγγλος μαθηματικός Turing θεμελιώνει την μαθηματική υπολογιστική θεωρία και αποδεικνύει, αρκετά χρόνια πριν από την κατασκευή του πρώτου Ηλεκτρονικού Υπολογιστή, αυτό που είναι δυνατό να γίνει σε μία αυτόματη μηχανή. Διάφορες άλλες παραπλήσιες ή γειτονικές θεωρίες αναπτύχθηκαν μεταξύ του 1936 και του 1940 από τους Αμερικανούς Kleen και Post και από τον Σοβιετικό Markow.

Η εποχή της άνθισης της Πληροφορικής

Οι θεωρίες που αναφέρθηκαν στα παραπάνω σε συνδυασμό με τις οικονομικές και στρατιωτικές ανάγκες που δημιούργησε ο δεύτερος παγκόσμιος πόλεμος έδωσαν μία σημαντική ώθηση στον τομέα της ανάπτυξης της Πληροφορικής σαν αυτόνομης επιστήμης και στη δημιουργία των πρώτων Η/Υ με αξιόλογες επιδόσεις. Έτσι, οι πρώτοι Υπολογιστές που εμφανίστηκαν είναι οι εξής:

- Ο Γερμανός Zuse κατασκευάζει το 1939 και 1941 τις μηχανές Z2 και Z3 αντίστοιχα που καταστράφηκαν όμως προς το τέλος του πολέμου.
- Το Πανεπιστήμιο του Harvard σε συνεργασία με την IBM κατασκευάζει τον Mark I το 1944.
- Οι Manly και J.P. Eckert το 1946 στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνιας κατασκευάζουν τον ENIAC και τον ίδιο χρόνο ιδρύουν την εταιρεία UNIVAC της οποίας η πρώτη μηχανή βγήκε στο εμπόριο το 1951.

Έκτοτε η εξέλιξη στο τομέα των κατασκευών υπήρξε ραγδαία και ασφαλώς δεν θα ήταν σκόπιμο να απαριθμήσουμε την πληθώρα των κατασκευαστικών οίκων και των μοντέλων που κατέκλυσαν τις διεθνείς αγορές. Αυτό όμως που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι τα διάφορα στάδια σύλληψης νέων τεχνικών κατασκευής και εκμετάλλευσης Υπολογιστικών Συστημάτων από τα οποία τα κυριότερα είναι τα εξής:

- Η χρήση καταχωρητών που για πρώτη φορά έγινε στον Υπολογιστή του Πανεπιστημίου του Manchester το 1947.
- Η ανακάλυψη των Transistor από ερευνητές της τηλεφωνικής εταιρείας BELL, το 1943.
- Η κατασκευή της σειράς IBM 701 από το 1953.
- Η κατασκευή της γλώσσας Fortran το 1956 από τον Backus.
- Η πρώτη παρουσίαση της Algol από τον Backus το 1959.
- Η παρουσίαση της Cobol τον ίδιο χρόνο σαν προϊόν συνεργασίας της Αμερικάνικης κυβέρνησης και διαφόρων φορέων από το χώρο των κατασκευαστών και των χρηστών.
- Το πρώτο σύστημα με υπερβατική μνήμη (Atlas, Πανεπιστήμιο Manchester, 1962).

Από τότε η εξέλιξη της Πληροφορικής τόσο στον τομέα της τεχνολογίας του υλικού όσο και στον τομέα του λογισμικού υπήρξε εκρηκτική με κύριο χαρακτηριστικό τη συνεχή μείωση του «χρόνου ζωής» των Συστημάτων Επεξεργασίας Στοιχείων όχι με την τυπική σημασία του όρου, αλλά με την έννοια ότι αυτά καθίστανται πρακτικά γρήγορα ξεπερασμένα από την ίδια την τεχνολογία. Τα μακροσκοπικά αποτελέσματα αυτής της εξέλιξης μπορούν να

συνοψιστούν αφ' ενός στη συνεχή μείωση του όγκου των μηχανών και αφ' ετέρου στο γεγονός ότι τα συστήματα αυτά γίνονται προσιτά σε όλο και περισσότερες κατηγορίες πληθυσμών. Αξιοσημείωτη πάντως είναι η έντονη απουσία της Βιομηχανικής Ευρώπης στα πρώτα χρόνια της ηλεκτρονικής επανάστασης που σημαδεύεται σήμερα από την αγωνιώδη προσπάθεια των χωρών της γηραιάς Ηπείρου και κύρια της Ε.Ε. να αποκτήσουν μία στοιχειώδη αυτάρκεια και ανεξαρτησία απέναντι στις τεχνολογικές προκλήσεις των Ηνωμένων Πολιτειών και της Ιαπωνίας.

(Σφακιανάκης, 2003)

1.2 Πληροφορία και Συστήματα

1.2.1 Περιγραφικοί Ορισμοί

Δεδομένα

Τα Δεδομένα είναι γεγονότα ή παρατηρήσεις που μπορούν να καταγραφούν. Συγκεκριμένα τα δεδομένα είναι τιμές κάποιων χαρακτηριστικών που ανήκουν σε οντότητες. Τα δεδομένα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πρώτον ακρίβεια: αυτό σημαίνει να μην περιέχουν σφάλματα.
- Δεύτερον Πληρότητα, δηλαδή θα πρέπει να υπάρχουν όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για τη λύση ενός προβλήματος ή τη λήψη μιας απόφασης.
- Τρίτον να είναι σχετικά, δηλαδή τα δεδομένα αυτά να έχουν σχέση με το πρόβλημα ή την απόφαση που θα ληφθεί.
- Και τέταρτον να είναι έγκαιρα, αξίζει να σημειωθεί ότι αυτό είναι ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των δεδομένων, δηλαδή να είναι διαθέσιμα όταν χρειάζονται από την οργάνωση.

Πληροφορία

Η πληροφορία είναι δεδομένα τα οποία έχουν επεξεργαστεί σε μία μορφή που είναι χρήσιμη για τους τελικούς χρήστες (δηλαδή τους ανθρώπους που καλούνται να τα χρησιμοποιήσουν ώστε να λάβουν επιχειρηματικές αποφάσεις οι οποίες είναι καθοριστικές για την επίτευξη του σκοπού της επιχείρησης). Η επεξεργασία αυτή των αρχικών δεδομένων προσθέτει αξία σε αυτά αφού τα μετατρέπει από απλά δεδομένα σε πληροφορίες που χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπους όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω.

Επίσης το νόημα της πληροφορίας εξαρτάται από το πώς θα μεταδοθεί από την πηγή προς το δέκτη και από το πώς θα το αντιληφθεί ο δέκτης, αυτό αποτελεί πολύ σημαντικό στοιχείο για τη πληροφορία επειδή έχει παρατηρηθεί ότι η λάθος αντίληψη του δέκτη μπορεί να έχει σοβαρή επίπτωση στις αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν. Όμως κάποιες φορές και ο τρόπος που μεταφέρεται η πληροφορία είναι λαθεμένος και προκαλεί από μόνος του προβλήματα χωρίς να ευθύνεται ο δέκτης.

Τέλος η πληροφόρηση αποτελεί τη συνολική εικόνα την οποία παρέχει ένα σύνολο πληροφοριών,(η διάχυση της πληροφορίας). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ποιότητα της πληροφόρησης εξαρτάται από τη ποσότητα και από την ποιότητα των δεδομένων.

Πληροφορική

Η Πληροφορική (informatics) ως επιστήμη (science) μελετά τα φαινόμενα που σχετίζονται με τη δημιουργία, τη διαχείριση, τους μετασχηματισμούς και τη μετάδοση πληροφοριών (information). Διαθέτει αυτόνομους τρόπους σκέψης και ιδιαίτερες μεθόδους. Διαθέτει, επίσης, τη δική της ηθική.

Η πληροφορική ως τεχνική, δηλαδή ως μηχανική (engineering), αναπτύσσει διατάξεις, συσκευές και συστήματα αυτόματης διαχείρισης δεδομένων (data) και ανταλλαγής πληροφοριών. Διαθέτει πολύπλοκα εργαλεία και μεθοδολογίες προδιαγραφής, σχεδίασης, κατασκευής, δοκιμής, επικύρωσης και αξιολόγησης των διατάξεων, των συσκευών και των συστημάτων που αναπτύσσει ώστε να εξασφαλίζεται η βέλτιστη λειτουργία τους σε σχέση με τον πρακτικό σκοπό τους. Σε αυτό το πλαίσιο ο ρόλος της υπολογιστικής μηχανής, από θεωρητικής και πρακτικής πλευράς, είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Εξίσου, όμως, σημαντική, αν όχι και η σημαντικότερη, είναι η ανθρωπιστική διάσταση που έχει να κάνει με τη χρήση και ουσιαστική αξιοποίηση των προϊόντων της από μεμονωμένα πρόσωπα ή οργανισμούς.

Η χρήση του όρου Πληροφορική στην καθημερινή γλώσσα σε ένα πρώτο πλαίσιο συνδέεται με τεχνικά ζητήματα και περιορίζεται στη χρήση ενός συγκεκριμένου τύπου υπολογιστικής μηχανής, χωρίς να επεκτείνεται στις δυνατότητες και, κυρίως, στον τρόπο λειτουργίας και κατασκευής των υπολογιστικών μηχανών. Σε ένα δεύτερο πλαίσιο ο όρος Πληροφορική χρησιμοποιείται όπως τον εννοούμε εδώ, όπου η Πληροφορική δεν είναι πλέον ούτε μόνον η επιστήμη των υπολογιστών (computer science), όπως η αστρονομία δεν είναι η επιστήμη των τηλεσκοπίων και η μετεωρολογία δεν είναι επιστήμη των μετεωρολογικών οργάνων, ούτε μόνον η μηχανική των υπολογιστών, όπως η ηλεκτρολογία δεν είναι η μηχανική των ηλεκτρικών συσκευών. Είναι η σύνθεση των δύο αυτών αρχικώς διακριτών κλάδων συμπεριλαμβάνοντας και το κλάδο των τηλεπικοινωνιών και το κλάδο της ηλεκτρονικής.

(www.wikipedia.org)

1.2.2 Πληροφοριακό Σύστημα

Αρχικά θα γίνει αναφορά στο τι είναι το σύστημα και στη συνέχεια τι είναι το πληροφοριακό σύστημα.

Σύστημα λοιπόν είναι ένα σύνολο από οντότητες (π.χ. άνθρωποι, μηχανές κ.λπ.), που συνεργάζονται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Ο στόχος αυτός είναι και ο λόγος ύπαρξης του συστήματος. Εννοούμε δηλαδή ένα σύνολο στοιχείων, διαρθρωμένων με κάποια συγκεκριμένη οργανωτική δομή που επιτελεί ή αναπτύσσει μία σειρά δραστηριοτήτων και επιδιώκει την επίτευξη ενός προκαθορισμένου στόχου. Κάθε σύστημα επικοινωνεί με το περιβάλλον του δεχόμενο εισροές από αυτό, τις οποίες μετασχηματίζει στο εσωτερικό του και αποδίδει με τη σειρά του τα αποτελέσματα του μετασχηματισμού αυτού στο περιβάλλον. Το σύνολο των εισροών στο σύστημα αναφέρεται με τον όρο είσοδος ή input. Αντίστοιχα, το σύνολο των εκροών από το σύστημα αναφέρεται με τον όρο έξοδος ή output. Τέλος, η διαδικασία του μετασχηματισμού των εισροών στο εσωτερικό του συστήματος λέγεται επεξεργασία ή process.

Το πληροφοριακό σύστημα είναι ένα σύνολο αλληλοσυνδεδεμένων μερών που συνεργάζονται για τη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διάχυση πληροφοριών με σκοπό την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων, του συντονισμού, του ελέγχου και της ανάλυσης δεδομένων, μέσα σε μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό.

Στη διεθνή βιβλιογραφία είναι γενικά παραδεκτό ότι δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς τον ορισμό του Πληροφοριακού Συστήματος. Ωστόσο, είναι αποδεκτό το γεγονός ότι ένα Π.Σ. αποτελεί μία ειδική κατηγορία συστήματος, του οποίου τα στοιχεία είναι άνθρωποι, διαδικασίες, δεδομένα, λογισμικό και υλικός εξοπλισμός τα οποία αλληλεπιδρούν και συνεργάζονται για να επεξεργασθούν δεδομένα και να παρέχουν πληροφορία στο χρήστη. Το Π.Σ. είναι επομένως ένα επιχειρησιακό σύστημα, το οποίο επεξεργάζεται δεδομένα από το εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης και παρέχει πληροφορίες στη διοίκησή της, έτσι ώστε να ληφθούν γρήγορα σωστές και έγκυρες αποφάσεις. Οι κύριες γενικές λειτουργίες ενός Π.Σ. είναι οι ακόλουθες:

- Η δημιουργία της πληροφορίας από τα επιλεγμένα δεδομένα με τη χρήση των κατάλληλων εργαλείων
- Η μεταφορά της δημιουργημένης πληροφορίας στους χρήστες.
- Η αναγνώριση και κάλυψη των πληροφοριακών αναγκών των χρηστών.
- Η επιλογή συναφών δεδομένων από την μεγάλη ποικιλία των δεδομένων στο εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης.

Το επιχειρησιακό σύστημα αποτελείται από τα εξής στοιχεία :

- Εισροές (input) : που τις αποτελούν οι άνθρωποι , υλικοί , φυσικοί πόροι και οι πληροφορίες , που είναι απαραίτητοι για τη παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών.
- Τη διαδικασία μετασχηματισμού (transformation process) ή επεξεργασία : δηλαδή οι διοικητικές και τεχνολογικές διαδικασίες που είναι απαραίτητο να γίνουν για τη μετατροπή των εισροών σε εκροές.
- Εκροές (output) : που τις αποτελούν τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παράγει.
- Το σύστημα ανατροφοδότηση (feedback): Με το σύστημα της ανατροφοδότησης μεταφέρονται οι πληροφορίες για τα αποτελέσματα και τη θέση της επιχείρησης . (θεωρείται μία απαραίτητη διαδικασία).

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο να αναφερθεί ότι κάθε επιχείρηση επιλέγει το πληροφοριακό της σύστημα με βάση τις επιχειρησιακές της ανάγκες και δραστηριότητες. Έτσι θα κριθεί ποιο σύστημα είναι χρήσιμο και αποτελεσματικό για να επιτευχθούν οι επιχειρησιακοί της στόχοι.

Αφού παραπάνω αναφέρθηκαν λίγα εισαγωγικά λόγια για τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης είναι σημαντικό να αναφερθεί η συστημική θεωρία. Με βάση τη θεωρία αυτή κάθε οργανισμός θεωρείται ως ένα ενιαίο σύστημα που αποτελείται από αλληλοεξαρτώμενα μέρη, που επιδιώκει κοινούς στόχους. Η επιχείρηση θεωρείται ως ένα ανοιχτό σύστημα που διατηρεί με το εξωτερικό περιβάλλον της αλληλοεξαρτώμενες σχέσεις ώστε να βρεθεί σε κατάσταση ισορροπίας.

Έτσι λοιπόν σύμφωνα με τη συστημική θεωρία , η δραστηριότητα ενός μέρους του συστήματος (δηλαδή ενός υποσυστήματος) , επηρεάζει και επηρεάζεται από τη δραστηριότητα των άλλων υποσυστημάτων που βρίσκονται είτε στο εξωτερικό είτε στο εσωτερικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα η θεωρία των συστημάτων είναι ένα επιστημονικό πεδίο που ασχολείται με την ανάλυση , το σχεδιασμό και τη βελτίωση των συστημάτων και συνδυάζει πολλούς τομείς επιστημών σε μία καθολική μελέτη των συστημάτων. Νέοι επιστημονικοί κλάδοι βασισμένοι στη θεωρία των συστημάτων αναπτύχθηκαν , όπως : η επιχειρησιακή έρευνα , η διοίκηση επιχειρήσεων , η διοίκηση λειτουργιών , η διοίκηση Logistics, η διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας και η ανάλυση των συστημάτων κ.λ.π.

1.2.3 Διοίκηση πληροφοριακών συστημάτων (MIS)

Ο όρος Διοίκηση Πληροφοριακών Συστημάτων (ΔΠΣ) αναφέρεται στη περιοχή του «Management» που κύριος ρόλος του είναι η λήψη των επιχειρησιακών αποφάσεων, στην επεξεργασία των πληροφοριών με τη βοήθεια του Η/Υ.

Όμως τα διοικητικά στελέχη για να καλύψουν τις ανάγκες τους για απόλυτα σωστές, πλήρεις, έγκυρες και χρονικά επίκαιρες πληροφορίες για να λαμβάνουν τις κατάλληλες κάθε φορά επιχειρησιακές αποφάσεις ή το δυνατό να επιτευχθεί με το προγραμματισμό των συστημάτων και των διαδικασιών συλλογής και επεξεργασίας αυτών των πληροφοριών.

Αυτό επιτυγχάνεται από την ανάπτυξη της Διοίκησης των Πληροφοριακών Συστημάτων, η οποία βέβαια διευκολύνθηκε από την εξέλιξη των Η/Υ. τα συστήματα αυτά έχουν τη δυνατότητα να μετατρέπουν τα διάφορα στοιχεία σε χρήσιμες πληροφορίες για κάθε επίπεδο διοικητικών στελεχών.

Η ύπαρξη ενός Συστήματος Πληροφοριών Διοίκησης δίνει τη δυνατότητα στην επιχείρηση να έχει ένα στρατηγικό όπλο, με τους παρακάτω τρόπους:

- Αποκτώντας ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των άλλων επιχειρήσεων.
- Βελτιώνοντας τη παραγωγικότητα της και τη συνολική της εμφάνιση
- Δημιουργώντας νέους τρόπους Management.
- Προσφέροντας νέα προϊόντα και υπηρεσίες.

Ενώ είναι δύσκολο να προσδιοριστεί το περιεχόμενο του MIS (Management Information system), κάνοντας μια προσπάθεια με απλό τρόπο θα λέγαμε ότι είναι ένα δίκτυο εντός της επιχείρησης που παρέχει πληροφορίες στους managers, οι οποίες πληροφορίες θα τους βοηθήσουν στη λήψη των επιχειρησιακών αποφάσεων που καλούνται σε κάθε περίπτωση να λάβουν.

(Ρομπογιαννάκη Ιωάννη, 2008)

1.3 Ιστορική αναδρομή στα Πληροφοριακά Συστήματα

Τη δεκαετία του 1960 οι διεθνείς αλλά και οι Ελληνικές επιχειρήσεις έστρεψαν την προσοχή τους στη μηχανογραφημένη υποστήριξη των πολύπλοκων λειτουργιών τους. Έτσι αναπτύχθηκαν εξειδικευμένα πακέτα που αφορούσαν τη μηχανογραφημένη κυρίως του λογιστηρίου και, της μισθοδοσίας, καθώς επίσης και εφαρμογές ελέγχου αποθεμάτων. Τα κύρια χαρακτηριστικά των συστημάτων αυτών (για τα οποία ο όρος που χρησιμοποιείται σήμερα είναι πεπαλαιωμένα ή παραδοσιακά συστήματα, legacy systems) είναι τα εξής:

- Καλύπτουν μηχανογραφικά μεμονωμένες λειτουργίες της επιχείρησης.
- Είναι κατασκευασμένα να μη συνεργάζονται με άλλα συστήματα (Εντός ή εκτός της επιχείρησης). Αυτό οδηγεί αυτόματα στη μη αποτελεσματική αξιοποίηση της διαθέσιμης πληροφορίας.

Για παράδειγμα, πληροφορία σχετική με το ύψος των πωλήσεων που επιτεύχθηκε από τους πωλητές ή υπαλλήλους της επιχείρησης βρίσκεται εγκλωβισμένη στο μεμονωμένο σύστημα του Τμήματος των Πωλήσεων, παρά το γεγονός ότι η ίδια πληροφορία είναι απαραίτητα και στο Τμήμα Διοίκησης Ανθρώπινων Πόρων για τον ακριβή καθορισμό των αμοιβών. Διαθέτουν πολύ μικρές αναλυτικές δυνατότητες-εστιάζονται κυρίως στη συλλογή πληροφοριών και όχι στην ανάλυσή τους.

Στην περίπτωση άμεσης απαίτησης διασύνδεσης των διαφόρων εξειδικευμένων εφαρμογών που ανήκουν στην ίδια ή σε διαφορετικές λειτουργικές περιοχές αυτή επιτυγχάνεται μόνο με έμμεσες μεθόδους. Συγκεκριμένα, είτε με την εφαρμογή αυτοματοποιημένων. Στις δεύτερες, συγκαταλέγονται αυτές στις οποίες απαιτείται η εξαγωγή στοιχείων από το ένα σύστημα, πιθανός μετασχηματισμός τους και εισαγωγή στο δεύτερο σύστημα. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι ότι η ενημέρωση των στοιχείων από το ένα σύστημα στο άλλο. Η λειτουργία αυτή μπορεί να λαμβάνει χώρα σε πραγματικό χρόνο (σύγχρονα) ή ανά τακτά χρονικά διαστήματα (ασύγχρονα) τα οποία σε κάθε περίπτωση είναι αρκετά μικρότερα από αυτά των μη αυτοματοποιημένων μεθόδων. Οι αυτοματοποιημένες μέθοδοι παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα, αλλά η υλοποίησή τους είναι συνήθως χρονοβόρα, δαπανηρή και απαιτεί υψηλή τεχνογνωσία.

Οι περιορισμοί που επέβαλλαν οι, ανωτέρω έμμεσοι τρόποι μεταφοράς της πληροφορίας από το ένα μεμονωμένο σύστημα σε κάποιο άλλο, οδήγησαν σε μία νέα προσέγγιση που πρότεινε μία περισσότερο ολοκληρωμένη λύση.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και τις αρχές της επόμενης, εμφανίστηκαν τα συστήματα Σχεδιασμού Απαιτήσεων Υλικών (Material Requirements Planning, MRP) τα οποία αποτέλεσαν την αφετηρία όλων των εξελίξεων, με στόχο την υλοποίηση μίας ολοκληρωμένης λύσης στο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Σε ένα τυπικό περιβάλλον παραγωγής, το Κύριο Πρόγραμμα Παραγωγής (Master Production Schedule, MPS), καθορίζει την ποσότητα κάθε τελικού προϊόντος που είναι απαραίτητη για την κάθε περίοδο σχεδιασμού. Η εταιρεία όμως χρειάζεται ένα σύνολο χρονικά καθορισμένων απαιτήσεων σχετικά με τις πρώτες ύλες που είναι απαραίτητες για την παραγωγή των τελικών αυτών προϊόντων.

Το MRP I προέκυψε λοιπόν, ως ανάγκη των επιχειρήσεων, αφού έγινε αντιληπτό ότι η χρήση ή η ζήτηση των υλικών είναι ιδιαίτερα ασταθής και εξαρτάται από την παραγωγή άλλων ειδών αποθεμάτων ή τελικών προϊόντων.

Αποτέλεσε μία τεχνική σχεδιασμού και ελέγχου της παραγωγής που ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διαχείριση των αποθεμάτων της επιχείρησης. Εστιάζοταν σε τομείς όπως τα αποθέματα, ο προγραμματισμός παραγωγής και η διαχείριση όλων των αποθεμάτων με παράλληλη διατήρηση επάρκειας υλικών για την παραγωγική διαδικασία.

(Ρομπογιαννάκη Ιωάννη, 2008)

1.4 Πόροι και Συνιστώσες των Πληροφοριακών Συστημάτων

Οι βασικοί πόροι ενός Πληροφορικού Συστήματος είναι οι παρακάτω οι οποίοι αναλύονται στην συνέχεια:

- Οι ανθρώπινοι πόροι (τελικοί χρήστες, ειδικοί της πληροφορικής),
- Οι υλικοί πόροι (το σύνολο των συσκευών το οποίο χρησιμοποιείται για την εισαγωγή την επεξεργασία και την αποθήκευση των δεδομένων),
- Οι πόροι λογισμικού (προγράμματα και διαδικασίες)
- Οι πόροι δεδομένων (βάσεις δεδομένων, βάσεις μοντέλων και βάσεις γνώσεων)

Ανθρώπινοι πόροι

Όλα τα ΠΣ περιλαμβάνουν ανθρώπους και για το λόγο αυτό τα ΠΣ χαρακτηρίζονται ως κοινωνικά συστήματα. Οι άνθρωποι που συμμετέχουν σε ένα ΠΣ είναι, είτε τελικοί χρήστες, είτε ειδικοί της πληροφορικής. Οι τελικοί χρήστες είναι αυτοί οι οποίοι χρησιμοποιούν άμεσα ή έμμεσα την πληροφορία που αυτό παράγει. Οι τελικοί χρήστες μπορεί να είναι μηχανικοί, υπάλληλοι, λογιστές, διοικητικοί, κλπ. Οι ειδικοί της πληροφορικής αναπτύσσουν και χειρίζονται τα συστήματα. Στους ειδικούς πληροφορικής εντάσσονται οι αναλυτές συστημάτων, οι προγραμματιστές, οι χειριστές ηλεκτρονικών υπολογιστών, κλπ.

Υλικοί πόροι

Στους υλικούς πόρους ανήκουν: το υλικό (hardware), δηλαδή τα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών τα οποία αποτελούνται από κεντρική μονάδα επεξεργασίας, τα περιφερειακά (πληκτρολόγιο, οθόνη, εκτυπωτής, κλπ.), τα δίκτυα τηλεπικοινωνιών και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση δεδομένων (χαρτί, μαγνητικές ταινίες, σκληροί δίσκοι, κλπ.).

Πόροι λογισμικού

Ο όρος αυτός είναι πολύ γενικός και περιλαμβάνει: το λογισμικό συστήματος το οποίο ελέγχει και υποστηρίζει τις λειτουργίες του ηλεκτρονικού υπολογιστή (λειτουργικό σύστημα), το λογισμικό εφαρμογών το οποίο παρέχει στον τελικό χρήστη τη δυνατότητα επεξεργασίας ενός συγκεκριμένου προβλήματος (όπως προγράμματα ανάλυσης πωλήσεων, προγράμματα μισθοδοσίας, επεξεργαστές κειμένου), τις διαδικασίες, δηλαδή οδηγίες προς τους ανθρώπους που χρησιμοποιούν το ΠΣ, όπως οδηγίες συμπλήρωσης μίας φόρμας ή οδηγίες χρήσης ενός προγράμματος.

Πόροι δεδομένων

Τα δεδομένα αποτελούν σημαντικό πόρο για έναν οργανισμό. Για το λόγο αυτό η διαχείριση των δεδομένων πρέπει να γίνεται με τρόπο που να επωφελούνται όλοι οι τελικοί χρήστες. Τα δεδομένα μπορούν να πάρουν διάφορες μορφές (κείμενο, εικόνα, ήχος) και οργανώνονται σε:

- Βάσεις δεδομένων που αποθηκεύουν και διαχειρίζονται οργανωμένα δεδομένα,

- β) Βάσεις προτύπων που αποθηκεύουν μαθηματικά και λογικά πρότυπα τα οποία περιέχουν σχέσεις, υπολογισμούς και αναλυτικές τεχνικές και
- γ) Βάσεις γνώσεων που αποθηκεύουν γεγονότα και κανόνες για διάφορα προβλήματα.

Ιστορικά υπάρχουν οι ακόλουθοι συνιστώσες και τρόποι επεξεργασίας των δεδομένων:

- Χειρογραφικός τρόπος
- Μηχανική μέθοδος (π.χ. με λογιστική μηχανή)
- Ηλεκτρονική μέθοδος (π.χ. με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή)

Ένα Πληροφοριακό Σύστημα (Π.Σ.) είτε είναι χειρογραφικό είτε μηχανογραφημένο, αποτελείται από πέντε βασικά μέρη με τα οποία πραγματοποιείται η αποστολή του. Σε οποιονδήποτε τύπο συστήματος οι βασικές του λειτουργίες είναι οι ακόλουθες:

- α) Εισαγωγή δεδομένων στο σύστημα
- β) Επεξεργασία των δεδομένων
- γ) Διατήρηση αρχείων
- δ) Ανάπτυξη διαδικασιών
- ε) Εξαγωγή πληροφοριών από το σύστημα

Στο χειρογραφικό σύστημα οι πέντε αυτές λειτουργίες εκτελούνται από τον άνθρωπο, ενώ στο μηχανογραφημένο σύστημα με τη βοήθεια του Η/Υ. Σ' ένα οργανισμό καθημερινά λαμβάνουν χώρα δοσοληψίες όπως παραγγελίες, παραλαβές, πωλήσεις, εκδόσεις τιμολογίων. Οι στοιχειώδεις κινήσεις – γεγονότα τα οποία υποστηρίζουν τις βασικές επιχειρησιακές ενέργειες στο επίπεδο λειτουργίας ενός οργανισμού ονομάζονται συναλλαγές – δοσοληψίες (transactions). Τα μηχανογραφημένα Π.Σ. περιλαμβάνουν τα:

- α) Συστήματα Επεξεργασίας Συναλλαγών / Ηλεκτρονικής Επεξεργασίας Δεδομένων (Η.Ε.Δ.)
- β) Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (Π.Σ.Δ.)
- γ) Συστήματα Υποστήριξης Διοίκησης (Σ.Υ.Δ.)

Τα Συστήματα Υποστήριξης Διοίκησης διακρίνονται σε:

- Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων
- Έμπειρα Συστήματα και
- Στρατηγικά Πληροφοριακά Συστήματα

Συστήματα Επεξεργασίας Συναλλαγών (Transaction Processing Systems)

Η επεξεργασία των συναλλαγών αποτελεί βασική δραστηριότητα των οικονομικών μονάδων και τα συστήματα που την υποστηρίζουν είναι ζωτικής σημασίας για τις λειτουργίες και τις δραστηριότητες των μονάδων αυτών. Ένα σύστημα της μορφής αυτής παρέχει διαδικασίες για καταγραφή και παραγωγή πληροφοριών σχετικών με κάποιες δοσοληψίες. Τυπικά τα συστήματα της κατηγορίας αυτής είναι: διαχείριση αποθήκης, επεξεργασία λογιστικών εφαρμογών, διαχείριση μιας βιβλιοθήκης κ.λπ. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των Π.Σ. είναι η δυνατότητά τους να αντιμετωπίζουν δομημένες και επαναλαμβανόμενες διαδικασίες, οι οποίες μπορούν εύκολα να πραγματοποιούνται με τη βοήθεια του Η/Υ.

Κοινό χαρακτηριστικό των συστημάτων αυτών είναι ότι συμβάλλουν ουσιαστικά στη βελτίωση της λειτουργίας και της απόδοσης του οργανισμού ή της επιχείρησης με το να παρέχουν γρήγορα και έγκαιρα ακριβείς πληροφορίες. Ένα σύστημα επεξεργασίας συναλλαγών, εκτός από τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων, ενημερώνει αυτόματα και τα υπάρχοντα αρχεία με τα αντίστοιχα δεδομένα και παράγει τα απαραίτητα έγγραφα της συναλλαγής. Τέλος, είναι δυνατόν να συνεργάζεται άμεσα με κάποιο άλλο μηχανογραφικό σύστημα μέσω της ηλεκτρονικής μεταβίβασης δεδομένων (electronic data interchange, EDI).

Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (Management Information Systems)

Ένα Πληροφοριακό Σύστημα Διοίκησης (Π.Σ.Δ.), συλλέγει και επεξεργάζεται δεδομένα και μεταφέρει τις από αυτά προκύπτουσες πληροφορίες, που είναι απαραίτητες για τη λήψη δομημένων κυρίως αποφάσεων, στα διευθυντικά στελέχη.

Είναι δηλαδή, συστήματα τα οποία εκτός από την υποστήριξη δοσοληψιών παρέχουν επιπλέον υποστήριξη στις δραστηριότητες της διαχείρισης, ανάληψης και λήψης αποφάσεων από τη διοίκηση του οργανισμού – επιχείρησης. Η υποστήριξη παρέχεται με την προετοιμασία σε μορφή αναφορών ή/και διαγραμμάτων, πινάκων κ.λπ. στις οθόνες τερματικών ή σε εκτυπωμένη μορφή, κατά τακτά διαστήματα, για χρήση από στελέχη σε

διάφορα ιεραρχικά επίπεδα. Κύριο χαρακτηριστικό των πληροφοριών αυτών είναι η αυστηρή δομή.

Θα πρέπει να τονίσουμε ότι τα Π.Σ.Δ. δεν παίρνουν από μόνα τους τις αποφάσεις, ούτε λένε στα διευθυντικά στελέχη πώς να τις πάρουν, αλλά, απλά παρέχουν σε αυτά τις πληροφορίες, που είναι απαραίτητες στη διαδικασία λήψης των αποφάσεων. Τα Π.Σ.Δ. είναι επιχειρησιακά εργαλεία για την υποστήριξη της διαδικασίας της λήψης αποφάσεων και ιδιαίτερα των αποφάσεων εκείνων, που είναι κατανοητές, επαναλαμβανόμενες και δομημένες.

Συστήματα Υποστήριξης Διοίκησης

Τα συστήματα αυτά βοηθούν τη διοίκηση της επιχείρησης στη λήψη μη – δομημένων αποφάσεων.

- Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems)

Τα συστήματα αυτά αξιοποιούν δεδομένα και (συνήθως μαθηματικά) μοντέλα, βοηθούν στην επίλυση των μη δομημένων ή ημιδομημένων προβλημάτων, δηλαδή των προβλημάτων εκείνων στα οποία δεν μπορεί να δοθεί μια άμεση απάντηση, διότι απαιτείται ανθρώπινη παρέμβαση, που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι η κρίση του διευθυντικού στελέχους και η υποκειμενική του ανάλυση. Είναι ευκολόχρηστα από ανθρώπους που δεν γνωρίζουν τη χρήση Η/Υ (φιλικά προς το χρήστη).

- Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems)

Τα Έμπειρα Συστήματα που ονομάζονται και Συστήματα Εμπειρογνώμονες ή Γνωμονικά Συστήματα, είναι προγράμματα Η/Υ, που αναφέρονται σε εξειδικευμένους τομείς της ανθρώπινης γνώσης και αναπτύσσονται με βάση τη γνώση των ειδικών για να λύσουν προβλήματα για τα οποία κανονικά χρειάζεται ανθρώπινη γνώση και εμπειρία. Είναι δηλαδή προγράμματα Η/Υ, τα οποία μιμούνται τον τρόπο με τον οποίο τα στελέχη των επιχειρήσεων και οργανισμών λαμβάνουν τις μη δομημένες κυρίως αποφάσεις τους. Τέλος, είναι συστήματα που δεν στηρίζονται στη συναλλαγή (transaction), αν και χρησιμοποιούν τη συναλλαγή με δεδομένα. Στηρίζονται στην προσπάθεια «άντλησης»

γνώσης από την εμπειρία και τη δεξιοτεχνία ενός ή περισσότερων εμπειρογνομόνων ενός γνωστικού χώρου, με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων, όπως ακριβώς κάνει ο ειδικός όταν έχει να αντιμετωπίσει αδόμητα προβλήματα. Ένα ξεχωριστό χαρακτηριστικό των συστημάτων αυτών είναι η ικανότητα τους να αιτιολογήσουν, αν τους ζητηθεί, την πορεία που ακολούθησαν προκειμένου να φτάσουν στην απάντηση.

- Στρατηγικά Πληροφοριακά Συστήματα (Strategic Information Systems)

Με τα στρατηγικά πληροφοριακά επιδιώκεται η σύνδεση των δυνατοτήτων της πληροφορικής με την επιχειρησιακή στρατηγική των οικονομικών μονάδων. Μέσω της στρατηγικής χρήσης της πληροφορικής ο οργανισμός/ επιχείρηση αποκτά σημαντικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα. Τα τελευταία χρόνια έχει κάνει την εμφάνισή του και μια άλλη κατηγορία Π.Σ., αυτή που επεξεργάζεται δεδομένα αποθηκευμένα σε διάφορα μέσα (ήχος, κείμενο, φωνή, video). Πρόκειται για τα Πληροφοριακά Συστήματα Πολυμέσων (Multimedia Information Systems). Για παράδειγμα τα ιατρικά δεδομένα ενός ασθενούς μπορεί να είναι αλφαριθμητικά (αποτελέσματα μικροβιολογικών εξετάσεων), εικόνες (ακτινογραφίες), ήχος (ηχογράφηση χτύπων καρδιάς), ομιλία (ηχογράφηση ομιλίας), γραφήματα, video (λειτουργίας ενός οργάνου). Όλα αυτά μπορούν σήμερα να υποστούν επεξεργασία τόσο τοπικά όσο και σε ένα ευρύτερο δίκτυο.

Τέλος, μια ξεχωριστή κατηγορία Π.Σ. είναι τα Συστήματα Πραγματικού Χρόνου (Real Time Systems). Πρόκειται για συστήματα τα οποία είναι ικανά να λαμβάνουν συνεχώς μεταβαλλόμενα δεδομένα από εξωτερικές πηγές και να επεξεργάζονται τα δεδομένα τόσο γρήγορα ώστε να μπορούν να επηρεάσουν τις πηγές των δεδομένων.

Στα συστήματα αυτά ο παράγων χρόνος παίζει μεγάλη σημασία, μάλιστα κατά την ανάπτυξή τους τίθεται ως απαίτηση οι επεξεργασίες του συστήματος να γίνονται στον ελάχιστο δυνατό χρόνο. Τόσο το υλικό όσο και το λογισμικό πρέπει να σχεδιασθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούν την απαίτηση αυτή.

Συστήματα της κατηγορίας αυτής χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας και στα Συστήματα Διοίκησης Ελέγχου και Πληροφοριών (Command Control Information Systems) που παρέχουν στις στρατιωτικές διοικήσεις έγκαιρα και επαρκή στοιχεία για τη σχεδίαση, διεύθυνση, συντονισμό και έλεγχο των στρατιωτικών επιχειρήσεων.

(Ρομπογιαννάκη Ιωάννη, 2008)

1.6 Το μέλλον των Πληροφοριακών Συστημάτων

Οι επιχειρηματικές δραστηριότητες ενός οργανισμού επεκτείνονται σήμερα πέραν των φυσικών γεωγραφικών ορίων του οργανισμού. Η αγορά πλέον καλύπτει πολλά κράτη, συχνά σε διαφορετικές ηπείρους. Ο ανταγωνισμός είναι μεγάλος, όπως και οι απαιτήσεις των πελατών και των διευθυντών της επιχείρησης είναι υψηλές. Είναι φυσικό λοιπόν ο ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων να έχει αλλάξει. Την περασμένη δεκαετία η έμφαση ήταν στην

υποστήριξη των βασικών λειτουργιών της επιχείρησης, κυρίως με την επεξεργασία αριθμητικών δεδομένων (data processing system).

Η τάση σήμερα είναι για υποστήριξη ολοκλήρωσης της επιχείρησης, όχι μόνο in – house, αλλά και πέραν των φυσικών γεωγραφικών ορίων. Οι απομακρυσμένοι πελάτες και προμηθευτές θα επικοινωνούν με οποιονδήποτε στην ιεραρχική πυραμίδα του οργανισμού. Ήδη ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου αποφάσισε τη δημιουργία μέσω του Internet, μιας ελεύθερης ζώνης ηλεκτρονικού εμπορίου. Αναμένεται ότι συναλλαγές μέσω του Internet θα αυξηθούν με ταχύ ρυθμό, όπως αυξήθηκε ραγδαία η αυτόματη τηλεπικοινωνία.

Παράλληλα βέβαια με τα διεθνή δίκτυα έχουμε και τα τοπικά δίκτυα (Local Area Network) στις διάφορες μορφές τους. Έχουμε λοιπόν μια πρώτη σημαντική αλλαγή: τα μελλοντικά Π.Σ. θα απαιτούν πολλά από τις επικοινωνίες (communication intensive) σε σχέση με τα σημερινά (παραδοσιακά) που απαιτούν αρκετή υπολογιστική ισχύ (computation intensive).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το διατραπεζικό σύστημα ΔΙΑΣ. Με το σύστημα αυτό που ήδη έχει ξεκινήσει τη λειτουργία του στη χώρα μας, παρέχεται στο τραπεζικό κοινό η δυνατότητα γρήγορης και ασφαλούς εξυπηρέτησης για μεταφορές κεφαλαίων από τράπεζα σε τράπεζα είτε με πίστωση τραπεζικών λογαριασμών, ή με πληρωμή μετρητών στον τελευταίο δικαιούχο.

Μια δεύτερη σημαντική αλλαγή είναι στη φύση των δεδομένων που επεξεργάζεται το πληροφοριακό σύστημα. Μέχρι πρόσφατα τα Π.Σ. επεξεργάζονταν δεδομένα ενός είδους (αριθμητικά). Ήδη έχουν δημιουργηθεί πληροφοριακά συστήματα πολλαπλών μέσων (Multimedia Information Systems), όπου τα δεδομένα είναι διαφόρων τύπων: κείμενο (text),

γραφήματα (graphics), ήχος (sound), εικόνα (image), video και φυσικά αριθμοί. Χαρακτηριστικά πληροφοριακά συστήματα της κατηγορίας αυτής είναι τα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα και τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα (Geographical Information Systems).

Τέλος, η τρίτη αλλαγή είναι στην υποστήριξη διαφόρων επιπέδων στην επιχείρηση. Οι διάφορες αρχιτεκτονικές και κυρίως η ανάπτυξη των τοπικών δικτύων έχουν ως αποτέλεσμα να υπάρχει τάση για δημιουργία κατανεμημένων Π.Σ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 :

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

2.1 Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες η εξέλιξη της τεχνολογίας ήταν ραγδαία. Βρισκόμαστε στην μεταβιομηχανική εποχή της πληροφορίας. Η πληροφορία μεταβάλλεται σε κύριο προϊόν. Οι καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου, από τις πιο απλές μέχρι τις πλέον σύνθετες, είναι τις περισσότερες φορές συνυφασμένες με την έννοια του χώρου. Σχεδόν όλες οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε κυβερνητικό ή επιστημονικό επίπεδο επηρεάζονται, περιορίζονται ή ακόμη και υπαγορεύονται από κάποιο γεωγραφικό χαρακτηριστικό. Οι αποφάσεις λαμβάνονται μετά από εκτίμηση διαφόρων δεδομένων που χαρακτηρίζονται ως πληροφορίες και είναι συνδεδεμένες με το χώρο.

Η έννοια της πληροφορίας δεν πρέπει να συγχέεται με την έννοια του στοιχείου ή των δεδομένων. Τα στοιχεία είναι τα κύρια συστατικά από τα οποία αντλούνται ή αποτελούνται οι πληροφορίες. Πολλές φορές οι πληροφορίες που εξάγονται από την επεξεργασία κάποιων αρχικών στοιχείων, αποτελούν οι ίδιες στοιχεία για την εξαγωγή κάποιων άλλων πληροφοριών. Η αντιστοίχιση χώρου και πληροφοριών οδηγεί στην έννοια

της γεωγραφικής πληροφορίας.

Υπάρχουν τρεις βασικές αρχές που διέπουν τις πληροφορίες κάθε μορφής:

- Οι πολύ λεπτομερείς πληροφορίες συχνά δεν είναι εύκολα κατανοητές.
- Η ακρίβεια των πληροφοριών εξαρτάται από τη χρονική στιγμή ή περίοδο κατά την οποία αυτές περιγράφηκαν.
- Οι ίδιες πληροφορίες σπανίως εξυπηρετούν περισσότερους από έναν σκοπούς με την ίδια αποτελεσματικότητα.

Οι γεωγραφικές πληροφορίες, για να βοηθήσουν στην ανάλυση χωρικών φαινομένων, θα πρέπει να είναι ακριβείς, αντικειμενικές, ενιαίες, και προσιτές. Σύστημα Πληροφοριών είναι ένα σύστημα που διαθέτει τα κατάλληλα εργαλεία για την αποδοτική συλλογή, επεξεργασία και διαχείριση των πληροφοριών. Ένα σύστημα πληροφοριών δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης μεγάλου όγκου πληροφοριών και πολύ μεγάλη ταχύτητα επεξεργασίας, κάνει

χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών με τις περιφερειακές τους μονάδες και ειδικών προγραμμάτων, και αποτελείται από τη βάση πληροφοριών, τους μηχανισμούς εισαγωγής και εξόδου δεδομένων και τις διαδικασίες ταξινόμησης, επεξεργασίας και ανάλυσης των πληροφοριών.

Ένα Σύστημα Πληροφοριών που βασίζεται στη διαχείριση γεωγραφικών πληροφοριών (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να περιέχει και μη χωρικές - περιγραφικές πληροφορίες) ονομάζεται Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π., Geographical Information System, GIS). Στη συνέχεια αναλύονται οι τρεις έννοιες.

Ü Γεωγραφικό (Geographic):

Η γεωγραφία του πραγματικού κόσμου, η χωρική κατανομή των πραγμάτων.

ΰ Σύστημα (System):

Η τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των σχετικών περιφερειακών μονάδων. Η υποστήριξη, αειφόρος λειτουργία και αναβάθμισή τους.

ΰ Πληροφοριών (Information):

Δεδομένα και πληροφορίες, η σημασία - αξία και η χρήση τους.

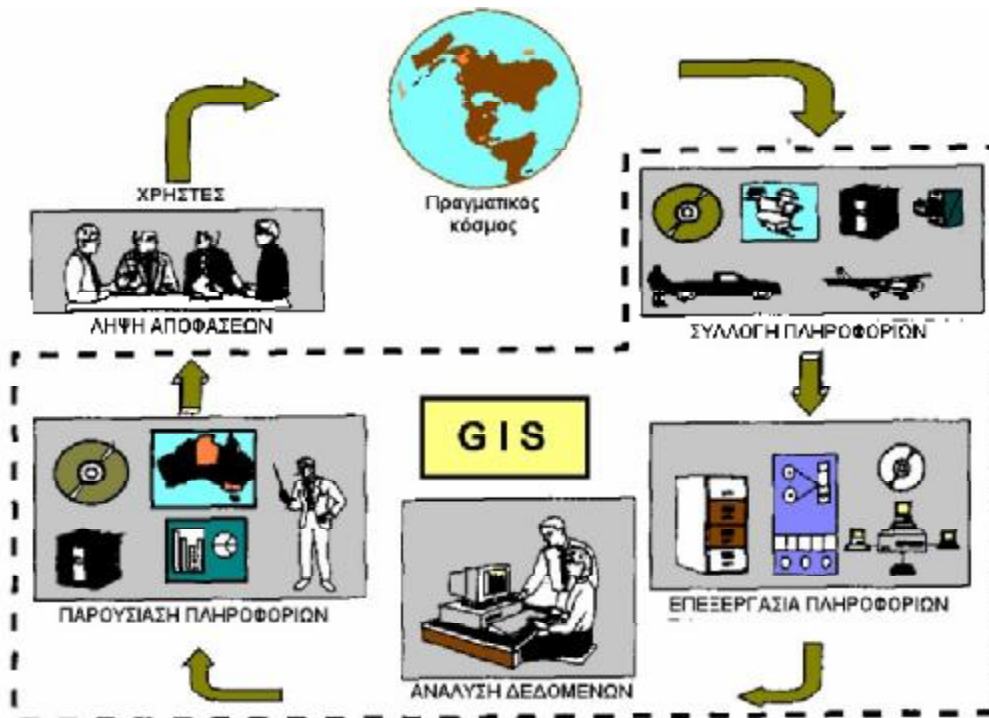
Τα Γ.Σ.Π. δέχονται δεδομένα από πολλαπλές πηγές οι οποίες μπορεί να έχουν πολλές διαφορετικές τυποποιήσεις και δομές. Στους διαφορετικούς τύπους δεδομένων συμπεριλαμβάνονται χάρτες, εικόνες, φωτογραφίες, ψηφιακά προϊόντα, σήματα / μετρήσεις GPS, κείμενα, πίνακες δεδομένων. Τα Γ.Σ.Π. συνδυάζουν δεδομένα και συνεργάζονται με έναν μεγάλο αριθμό άλλων επιστημονικών κατευθύνσεων, όπως τη Γεωγραφία, τη Χαρτογραφία, τη Φωτογραμμετρία, την Τηλεπισκόπηση, τη Γεωδαισία, την Τοπογραφία, την

Επιστήμη του Πολιτικού Μηχανικού, τη Στατιστική, την Πληροφορική, την Επιχειρησιακή Έρευνα, την Τεχνητή Νοημοσύνη κ.λπ.

Αποστολή των Γ.Σ.Π. είναι να εφοδιάσουν τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων με τις απαραίτητες πληροφορίες. Οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται, είτε για να αναγνωρίσουν και να επισημάνουν την ύπαρξη και τη θέση ενός προβλήματος, είτε για να ανιχνεύσουν και να αναλύσουν τις διάφορες εναλλακτικές λύσεις ή και για να βοηθήσουν στην εκτέλεση μιας απόφασης.

Τα Γ.Σ.Π. αποτελούν μια δυναμική και συνεχώς αναπτυσσόμενη τεχνολογία της σύγχρονης εποχής κι έρχεται να αντικαταστήσει παραδοσιακούς τρόπους εργασίας και παραγωγής. Σε αυτή την εξέλιξη είναι αναπόφευκτο να ακολουθήσουν τρία βασικά στάδια έως την πλήρη αποδοχή τους:

- Πλήρης αποδοχή και εφαρμογή των πλεονεκτημάτων που παρέχουν
- Άρνηση χρήσης και αποδοχής
- Προσεκτική αποδοχή και χρήση



Σχήμα 2.1: Διαδικασία Χρήσης ενός Γ.Σ.Π.

(Γιάννης Μανιάτης, 1996)

2.2 Βασικές έννοιες των Γ.Σ.Π

Η ανάγκη για χωρικά στοιχεία είναι γνωστή στους επιστήμονες του χώρου από την αρχαιότητα. Σήμερα όσοι ασχολούνται με το κτηματολόγιο χρειάζονται λεπτομερή στοιχεία για την κατανομή των χρήσεων γης στις πόλεις και στην ύπαιθρο. Οι πολεοδόμοι και χωροτάκτες έχουν ανάγκη να σχεδιάσουν δρόμους, περιοχές κατοικίας και βιομηχανικές ζώνες και επομένως απαιτούν χωρικά στοιχεία. Η αστυνομία χρειάζεται να γνωρίζει τη χωρική κατανομή των διαφόρων μορφών εγκλημάτων, το Υπουργείο Υγείας των ασθενών και το λιανικό εμπόριο της ζήτησης διαφορετικών προϊόντων. Δηλαδή, πολλοί και για πολλούς λόγους έχουν ανάγκη για χωρικά στοιχεία και βέβαια για συστήματα διαχείρισης και ανάλυσης χωρικών στοιχείων, με στόχο βέβαια πάντοτε το σχεδιασμό.

Από την άλλη μεριά, οι σχεδιαστές βιομηχανικών ειδών, τα εργοστάσια παραγωγής χημικών προϊόντων, το Γενικό Λογιστήριο του Κράτους, έχουν διαφορετικές ανάγκες σε στοιχεία και συστήματα διαχείρισης τους. Σαν αποτέλεσμα με τον ίδιο τρόπο που όλες οι ανθρώπινες σχεδιαστικές δραστηριότητες δεν απαιτούν χωρικά στοιχεία, έτσι κι όλα τα πληροφοριακά συστήματα δεν οδηγούν αναγκαστικά στη χωρική ανάλυση και στον σχεδιασμό.

Επομένως, πριν προχωρήσουμε σε μια λεπτομερέστερη εξέταση βασικών εννοιών των Γ.Σ.Π., κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούμε με συντομία σε μερικούς βασικούς ορισμούς γύρω από αυτά τα συστήματα. Κατ' αρχήν, οφείλουμε να ξεχωρίσουμε τα συστήματα πληροφοριών από τα λειτουργικά και διοικητικά συστήματα που παρέχουν πληροφορίες. Ένα σύστημα για τακτικό και συνηθισμένο τρόπο επεξεργασίας δεδομένων και για απάντηση προκαθορισμένων και περιορισμένων ερωτημάτων, είναι ένα λειτουργικό σύστημα. Ένα πληροφοριακό σύστημα σε αντίθεση, είναι ένα σύστημα στο οποίο η φύση των ερωτημάτων δεν είναι κατ' ανάγκη προκαθορισμένη με λεπτομέρειες. Δηλαδή, ενώ εταιρείες και υπηρεσίες χρειάζονται λειτουργικά συστήματα για να αντιμετωπίζουν ερωτήσεις και διαχειριστικά προβλήματα ρουτίνας, αντίθετα για το σχεδιασμό χρειάζεται ένα πληροφοριακό σύστημα για να απαντά σε διαφορετικές, όχι εκ των προτέρων γνωστές, ερωτήσεις και να εκτελεί όχι προκαθορισμένες αναλύσεις.

Ένα Χωρικό Σύστημα Πληροφοριών (Χ.Σ.Π.) είναι μία ειδική περίπτωση πληροφοριακού συστήματος, όπου η πληροφοριακή βάση αποτελείται από παρατηρήσεις για χωρικά καταναμημένα χαρακτηριστικά, δραστηριότητες ή γεγονότα που καθορίζονται στο χώρο σαν σημεία, γραμμές ή επιφάνειες. Έτσι ένα Χ.Σ.Π. επεξεργάζεται στοιχεία για αυτά τα σημεία, γραμμές ή επιφάνειες, δημιουργώντας τις αναγκαίες πληροφορίες για την απάντηση μη προκαθορισμένων χωρικών ερωτημάτων και αναλύσεων.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών έχουν σαν κυρίαρχο στόχο τον χωρικό σχεδιασμό, χρησιμοποιούνται δηλαδή μέσα από πολλές προσεγγίσεις στη διατύπωση και αξιολόγηση πολιτικών και προγραμμάτων που αναφέρονται στο φυσικό ή περιβαλλοντικό σχεδιασμό, από τοπικό μέχρι και εθνικό επίπεδο. Τα Γ.Σ.Π. μολονότι απαιτούν διαχείριση της βάσης δεδομένων (data management) διαθέτουν μια σειρά από εργαλεία για τον μετασχηματισμό των στοιχείων, αναγκαίων για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών όπως έχει γράψει και ο Butrough (1983) αντιπροσωπεύουν «ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάληψη ανά πάσα στιγμή μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου». Σαν αποτέλεσμα, ένα Γ.Σ.Π. έχει τη δυνατότητα να φέρει σε πέρας τις εξής δραστηριότητες:

- αποτελεί ένα πολύ αποτελεσματικό μηχανισμό για την επίλυση χωρικών προβλημάτων μέσα από την οργάνωση, διαχείριση και μετασχηματισμό μεγάλου όγκου στοιχείων με τέτοιο τρόπο που η πληροφορία να είναι προσιτή σε όλους τους χρήστες.
- μπορεί να αποθηκεύσει, να διαχειριστεί και να ενσωματώνει ένα μεγάλο όγκο χωρικών στοιχείων.
- αποτελεί το πιο κατάλληλο εργαλείο χωρικής ανάλυσης, εστιαζόμενο ειδικά στη χωρική διάσωση των στοιχείων

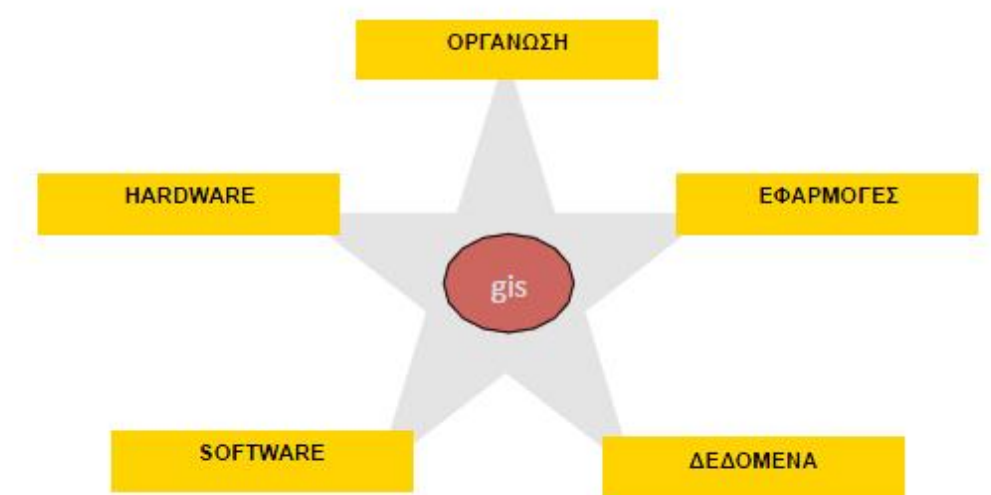
Οι πρόσφατες εξελίξεις οδηγούν κάθε σύστημα να εμπλουτίζεται συνέχεια με τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα των άλλων συστημάτων, με αποτέλεσμα να παρατηρείται μια ομογενοποίηση και μια σύγκλιση όλων των συστημάτων προς μια μορφή όπου η διαχείριση, η ανάλυση και ο σχεδιασμός αποτελούν αναπόσπαστα τμήματά τους, διαφοροποιούμενα μόνο στην έμφαση που δίνει κάθε σύστημα.

(Γιάννης Μανιάτης, 1996)

2.3 Μορφή ενός Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος

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

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



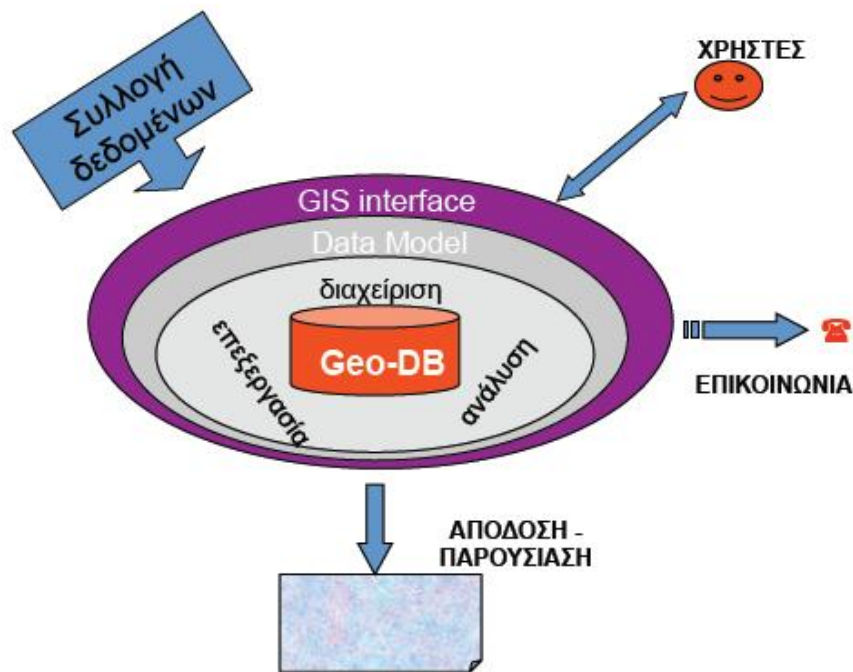
Σχήμα 2.2: Βασικά Μέρη GIS

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 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 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, 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. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η σχηματική μορφή ενός GIS.



Σχήμα 2.3: Σχηματική μορφή GIS

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.)

(Στεφανάκης, 2003)

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

- τον σχεδιασμό του διαγράμματος αντικειμένων – σχέσεων, του Λογικού, δηλαδή, Διαγράμματος.
- 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

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.

(Γιάννης Μανιάτης, 1996)

2.5 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.

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 πεδίων.

Ο Γενικός Σχεδιασμός του Συστήματος επιτυγχάνεται σε δύο στάδια: στο πρώτο, κατανέμονται και μαδοποιούνται 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.

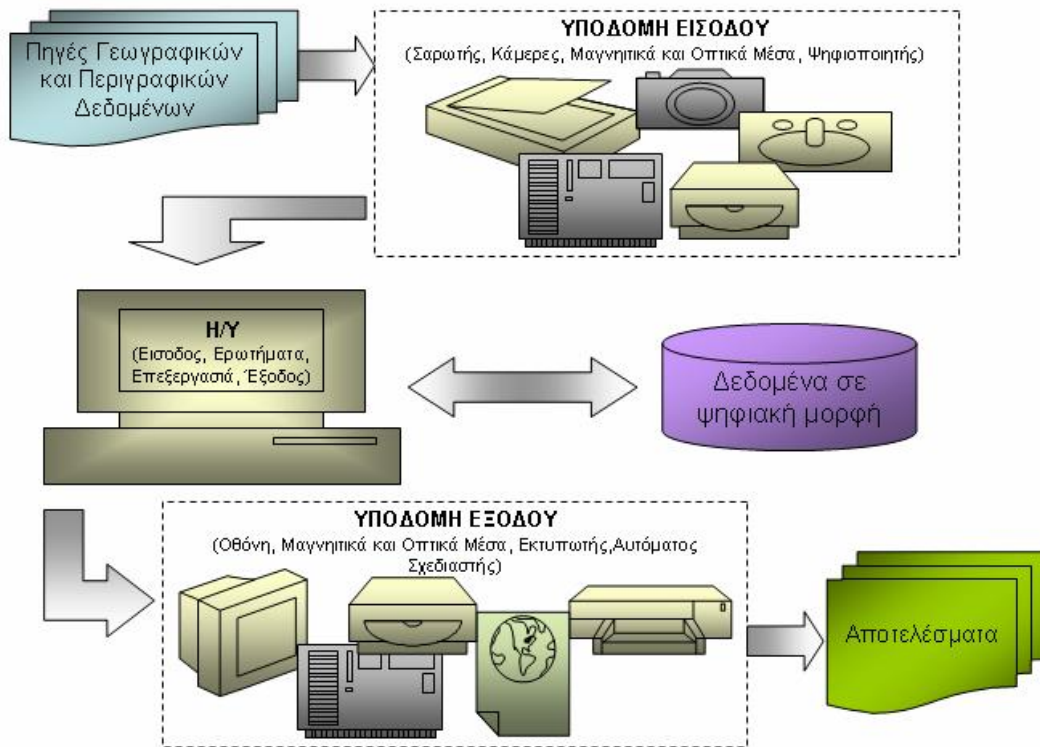
Δεδομένου ότι η επιλογή των στοιχείων που εισάγονται στο γεωγραφικό πληροφοριακό σύστημα γίνεται τις περισσότερες φορές χωρίς την απαιτούμενη προσοχή, αποφασίζεται η καταχώρηση πολλών στοιχείων με αποτέλεσμα το σύστημα να είναι πολύπλοκο, να αυξάνεται το κόστος απόκτησης πληροφοριών και πολλές φορές 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 αποτελεσματικά.

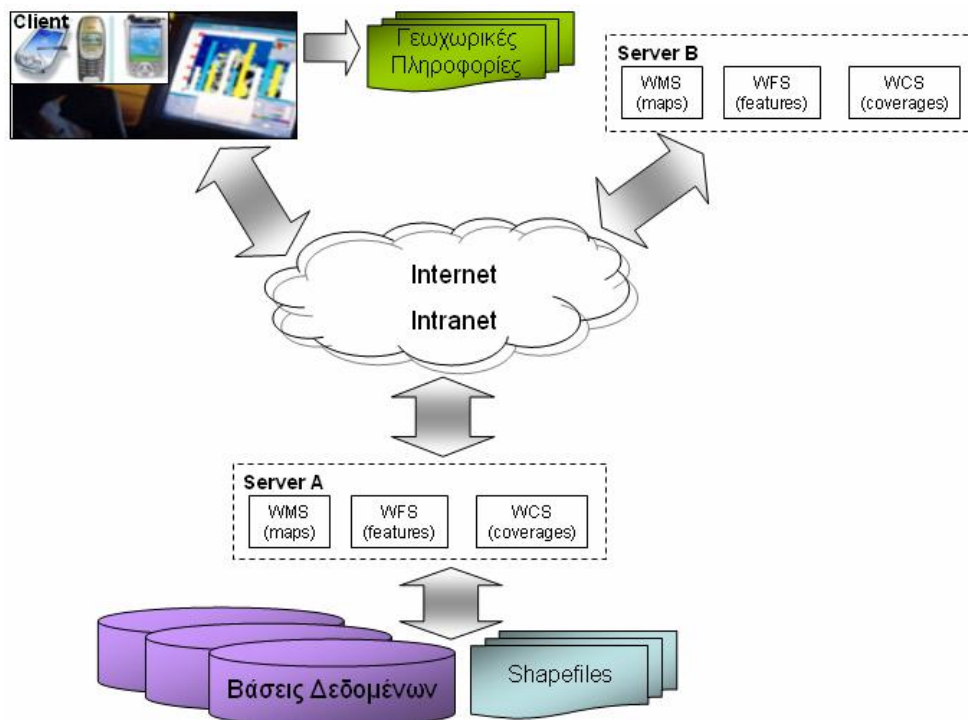
Ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφορίας πρέπει να είναι απλό στο σχεδιασμό του, διότι με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται τόσο η ομάδα σχεδιασμού του όσο και η ομάδα λειτουργίας του. Ως βασικά χαρακτηριστικά θεωρούνται η συνέχειά του, προκειμένου να ικανοποιούνται οι διαρκώς μεταβαλλόμενες ανάγκες των χρηστών 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 του.

Τέλος, όσο αφορά τους 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 σημεία:

- 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



Σχήμα 2.4: Αρχιτεκτονική των ΓΠΣ



Σχήμα 2.5: Αρχιτεκτονική των ΓΠΣ στο Διαδίκτυο

(Γιάννης Μανιάτης, 1996)

2.6 Βασικές Λειτουργίες Γ.Σ.Π

Τα Συστήματα Γεωγραφικών πληροφοριών προσφέρουν μεθόδους για τη συλλογή, διαχείριση, αποθήκευση, επεξεργασία, ανάλυση και απεικόνιση των γεωγραφικών δεδομένων. Παραθέτουμε ορισμένες από αυτές.

Ü Μέθοδοι για τη συλλογή δεδομένων (data capture)

Ψηφιοποίηση (digitizing):

Είναι η διαδικασία μετατροπής ενός αναλογικού μεγέθους σε ψηφιακό.

Ηλεκτρονική σάρωση (scanning):

Είναι η διαδικασία μετατροπής δεδομένων και χαρτών σε ψηφιακή μορφή με τη χρήση οπτικού ή video εξοπλισμού (optical or video equipment). Η ηλεκτρονική σάρωση διαφέρει από την ψηφιοποίηση επειδή οι σελίδες με δεδομένα και οι χάρτες λαμβάνονται ως εικόνες.

Mosaicing:

Είναι μία τεχνική που χρησιμοποιείται κυρίως σε δεδομένα raster ή δεδομένα από απομακρυσμένη λήψη (remote sensed) όταν δύο ή περισσότερα raster επίπεδα πρέπει να ενωθούν σε μία μοναδική ενότητα. Π.χ., πολλαπλοί χάρτες οι οποίοι έχουν μετατραπεί σε ψηφιακή μορφή μπορούν να ενωθούν σε ένα χάρτη με τη χρήση της μεθόδου mosaicing.

Επεξεργασία (editing):

Περιλαμβάνει τις λειτουργίες της διαγραφής, εισαγωγής και μετατροπής δεδομένων. Χρησιμοποιεί τα εργαλεία συγχώνευσης (merge), dissolve, περιστροφής (rotate), pan, αποκοπής (cut), αντιγραφής (copy), επικόλλησης (paste), διαγραφής (erase), snap, κ.ά. και είναι χρήσιμη για τη σχεδίαση αντικειμένων. Επίσης χρησιμοποιείται για τη διόρθωση λαθών κατά την εισαγωγή και την ψηφιοποίηση των δεδομένων.

Γενίκευση (generalization):

Στη χαρτογραφία, ορίζεται ως η μετατροπή μίας γεωγραφικής αναπαράστασης σε μία καινούρια με μικρότερη ανάλυση και λιγότερο πληροφοριακό περιεχόμενο. Παραδοσιακά η γενίκευση συνδέεται με αλλαγή στην κλίμακα της αναπαράστασης.

Ü Μέθοδοι για την αποθήκευση των δεδομένων (storage functions)

Συμπίεση (compression):

Μέθοδος που κωδικοποιεί μία δομή δεδομένων κατά τέτοιο τρόπο ώστε το περιεχόμενό της να καταλαμβάνει λιγότερο ελεύθερο χώρο (υπό συγκεκριμένες συνθήκες). Η μέθοδος αυτή δύναται να διατηρεί όλη την πληροφορία ή να την απλοποιεί σημαντικά.

Χειρισμός μεταδεδομένων (metadata handling):

Μέθοδοι για τη χρήση των μεταδεδομένων, τα οποία διευκολύνουν τους χρήστες στον εντοπισμό των ζητούμενων δεδομένων και των κατάλληλων υπηρεσιών.

Έλεγχος μέσω μακροεντολών ή γλωσσών (control via macros or languages).

Υποστήριξη διαφορετικών μορφώσεων δεδομένων (format support).

Διαφορετικά μορφώματα (data formats) υποστηρίζουν διαφορετικά γεωγραφικά μοντέλα (spatial models).

Û Μέθοδοι για τη διαχείριση δεδομένων (data management)

Ταίριασμα διεύθυνσης (address matching):

Είναι η μέθοδος κατά την οποία συγκρίνεται μία διεύθυνση ή ένας πίνακας διευθύνσεων με τις ιδιότητες διεύθυνσης (address attributes) ενός συνόλου δεδομένων (dataset), έτσι ώστε να αποφασιστεί αν η διεύθυνση βρίσκεται μέσα στα όρια που τη συσχετίζουν με κάποιο χαρακτηριστικό του συνόλου. Εάν αυτό συμβαίνει, τότε η διεύθυνση και το χαρακτηριστικό θεωρούνται ως ταίριασμα (match) και επιστρέφεται μία περιοχή.

Masking:

Με τη μέθοδο αυτή δημιουργείται ένα στρώμα που κρύβει τις πληροφορίες που χρειάζεται να μην αποκαλυφθούν. Με τον τρόπο αυτό ο χάρτης περιέχει μόνο τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε.

Cookie cutting:

Κομμάτια περιοχών διαχωρίζονται από τον αρχικό χάρτη και αντιγράφονται σε νέους χάρτες, π.χ. προκειμένου να παρουσιάζονται ξεχωριστά περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος. Ολόκληρη η πληροφορία από τον αρχικό χάρτη όπως και τα χρώματα διατηρούνται.

Û Μέθοδοι για την επεξεργασία/ανάκτηση των δεδομένων(Editing/retrieval)

Εντοπισμός (locating).

Επιλογή σύμφωνα με τις τιμές των ιδιοτήτων (selecting by attributes).

Buffering:

Είναι η μέθοδος κατά την οποία δημιουργείται μία ζώνη γύρω από ένα πολύγωνο, μία γραμμή ή ένα σημείο. Το αποτέλεσμα είναι ένα πολύγωνο, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επερωτήσεις (queries) για τον εντοπισμό των οντοτήτων που βρίσκονται μέσα σε αυτή τη ζώνη ή εκτός αυτής.

Map overlay:

Η μέθοδος αυτή προσφέρει τη δυνατότητα σύγκρισης στρωμάτων (layers) που αφορούν στην ίδια περιοχή. Τέτοιες μέθοδοι είναι η ένωση και η τομή.

Map algebra:

Προσφέρει τη δυνατότητα πρόσθεσης, αφαίρεσης, πολλαπλασιασμού και διαίρεσης χαρτών εφαρμόζοντας μαθηματικούς τελεστές.

Ü Μέθοδοι για την ανάλυση των δεδομένων (Data analysis functions)**Interpolation:**

Είναι μία μέθοδος γεωκωδικοποίησης. Στη μέθοδο αυτή η πληροφορία των δικτύων των δρόμων υπάρχει ήδη μέσα στο GIS. Σε κάθε κομμάτι δρόμου αντιστοιχεί κάποιο εύρος διευθύνσεων (π.χ. ένα σύνολο διευθύνσεων από τη μία μεριά του δρόμου στην άλλη). Η γεωκωδικοποίηση αντιστοιχεί τη δοσμένη διεύθυνση σε ένα δρόμο και σε ένα κομμάτι (segment). Στη συνέχεια παρεμβάλλει (interpolates) τη διεύθυνση αυτή μέσα στο εύρος του κομματιού αυτού.

Επιλογή του βέλτιστου μονοπατιού (optimal path selection):

Μέθοδος επιλογής του κοντινότερου μονοπατιού μεταξύ δύο σημείων.

Γεωμετρικά τεστ (geometric tests).**Υπολογισμός κλίσης (slope calculation).****Ü Μέθοδοι για την αναπαράσταση των δεδομένων (Data display functions):****Επιτραπέζια απεικόνιση (desktop mapping):**

Ως Desktop Mapping ορίζεται η χρήση λογισμικού απεικόνισης για τη δημιουργία θεματικών χαρτών με σκοπό την εξαγωγή πληροφοριών για κάποιο γεωγραφικό φαινόμενο. Θεματικός χάρτης είναι ο χάρτης που παρουσιάζει επιλεγμένες πληροφορίες για μία περιοχή, π.χ. πυκνότητα του πληθυσμού, εγκληματικότητα.

Διαδραστική τροποποίηση χαρτογραφικών στοιχείων (interactive modification of cartographic elements):

Είναι η τροποποίηση των χαρτογραφικών στοιχείων, δηλαδή των στοιχείων ενός χάρτη, από το χρήστη.

Εξαγωγή γραφικών αρχείων (graphic file export).

2.7 Δεδομένα στα Γ.Σ.Π

Τα δεδομένα που εισάγονται στο Γ.Σ.Π. αποτελούνται από χωρικές και περιγραφικές πληροφορίες. Οι χωρικές πληροφορίες αφορούν κατά κύριο λόγο το ψηφιακό χαρτογραφικό υπόβαθρο στο οποίο βασίζεται το Γ.Σ.Π. Οι ψηφιακοί χάρτες μπορούν να προκύψουν με διάφορους τρόπους, όπως π.χ. από επίγειες τοπογραφικές ή κτηματολογικές εργασίες, φωτογραμμετρικά δεδομένα, ψηφιοποίηση υπαρχόντων «χάρτινων» χαρτών κ.λπ. Οι περιγραφικές πληροφορίες συλλέγονται από υπάρχοντα ηλεκτρονικά ή συμβατικά αρχεία, εκθέσεις, συζητήσεις ή και από τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων. Η ακρίβεια, εγκυρότητα και επικαιρότητα των κάθε είδους πληροφοριών αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την επιτυχία ή την αποτυχία του έργου της δημιουργίας και της χρησιμοποίησης ενός Γ.Σ.Π. Μεγάλη σημασία για την αποτελεσματική χρήση ενός Γ.Σ.Π. έχουν και οι δυνατότητες απεικόνισης των αποτελεσμάτων και της παραγωγής προϊόντων από την επεξεργασία των αποθηκευμένων σε αυτό πληροφοριών. Η πιο απλή περίπτωση είναι η απεικόνιση των αποτελεσμάτων με τη μορφή χαρτών και πινάκων στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Ένα ολοκληρωμένο Γ.Σ.Π. επιτρέπει τη σύνταξη θεματικών χαρτών, όπου με κατάλληλους συμβολισμούς δείχνονται τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των περιγραφικών πληροφοριών, την εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε ψηφιακή μορφή, σε format αναγνώσιμο από άλλα προγράμματα, την έξοδο αναλυτικών στατιστικών στοιχείων με την μορφή αριθμών και διαγραμμάτων, τη δημιουργία νέων αρχείων με δευτερογενή στοιχεία, και τη χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων της χωρικής ανάλυσης σε εκθέσεις και αναλύσεις.

Η σωστή οργάνωση της μεθοδολογίας της εργασίας και η εκπαίδευση και αποτελεσματική απόδοση του προσωπικού είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες που καθορίζουν την επιτυχή έκβαση κάθε είδους εργασίας εφαρμογής ενός Γ.Σ.Π. Η διαδικασία εισαγωγή δεδομένων σε ένα Γ.Σ.Π. περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- ü Βήμα 1ο: Ανάλυση της εφαρμογής, σχεδιασμός των απαραίτητων περιεχομένων του Γ.Σ.Π. και οργάνωση
- ü Βήμα 2ο: Εισαγωγή των χαρτογραφικών δεδομένων που θα αποτελέσουν το ψηφιακό υπόβαθρο του Γ.Σ.Π.
- ü Βήμα 3ο: Έλεγχος και διόρθωση των χωρικών στοιχείων, ώστε να είναι δυνατός ο ορισμός της τοπολογίας χωρίς προβλήματα.
- ü Βήμα 4ο: Μετασχηματισμός των διορθωμένων ψηφιακών δεδομένων, με σκοπό να αναφέρονται όλα στο ίδιο χαρτογραφικό σύστημα.
- ü Βήμα 5ο: Μετατροπές της μορφής των γραφικών αρχείων, όπου απαιτείται και καθορισμός της τοπολογίας.
- ü Βήμα 6ο: Έλεγχος ακριβείας του ψηφιακού υποβάθρου του Γ.Σ.Π. με την τοπολογία του.
- ü Βήμα 7ο: Εισαγωγή των περιγραφικών δεδομένων.

(Κουτσόπουλος 2005)

2.8 Πλαίσιο Εφαρμογής

Στη σημερινή εποχή τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών χρησιμοποιείται σε πλήθος εφαρμογών, για κάθε ζήτημα ανάλυσης και σχεδιασμού. Είναι δεδομένο πώς ο χώρος και η κάθε είδους πληροφορία που τον περιγράφει, είναι συνδεδεμένοι με ένα μεγάλο κομμάτι των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά επιστημονικά πεδία στα οποία τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν ως ολοκληρωμένα εργαλεία χωρικής ανάλυσης και σχεδιασμού:

- **Περιβάλλον**
Διαχείριση των οικοσυστημάτων, σε συστήματα λήψης αποφάσεων και εκτίμηση επιπτώσεων, σε υποδείγματα αλληλεπιδράσεων οικονομικών και περιβαλλοντικών συστημάτων, στην επιχειρησιακή έρευνα.
- **Φορολογία**
Φορολογία ακίνητης περιουσίας και διαχείριση φορολογικών στοιχείων.
- **Εκπαίδευση και Υγεία – Πρόνοια**
Πολιτική διαχείρισης παροχών εκπαίδευσης, υγείας-πρόνοιας, χωροθετήσεις-κατανομές κέντρων εξυπηρέτησης, περιοχές εξυπηρέτησης κ.α.
- **Πυροσβεστική, Δασική Υπηρεσία, Αστυνομία**
Πολιτικές πρόληψης και αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών, ελαχιστοποίηση διαδρομών
- **Ανάλυση Αγοράς**
Ανάλυση καταναλωτικής συμπεριφοράς των καταναλωτών, συστήματα λήψης αποφάσεων των αγορών.
- **Αγορά Εργασίας**
Χωρική ανάλυση αγορών εργασίας, πολιτικές απασχόλησης, κινητικότητα εργατικού δυναμικού
- **Δίκτυα διανομών, πωλήσεων και χωροθετήσεις κατανομών**
Ανάλυση και διαχείριση δικτύων διανομών προϊόντων και υπηρεσιών, αριστοποίηση των διαδρομών
- **Περιφερειακός Προγραμματισμός – Σχεδιασμός**
Χωρική ανάλυση περιφερειακών ανισοτήτων, διαχείριση ολοκληρωμένων αναπτυξιακών προγραμμάτων και βάσεων κοινωνικό-οικονομικών δεδομένων, επενδυτικά σχέδια και εναλλακτικές στρατηγικές, χωροθετήσεις-κατανομές οικονομικών δραστηριοτήτων, αξιολόγηση περιφερειακών και τοπικών αναπτυξιακών προγραμμάτων, συστήματα λήψης αποφάσεων.
- **Αστικός Προγραμματισμός – Σχεδιασμός**
Χωρική ανάλυση αστικών περιοχών, δήμων, γειτονιών, διαχείριση ολοκληρωμένων προγραμμάτων αστικής ανάπτυξης, πολιτική αναπλάσεων, πολιτική χρήσεων γης, δόμηση, κτηματολόγιο.
- **Συγκοινωνίες – Μεταφορές**
Διαχείριση συστημάτων μεταφορών (οδικών, ακτοπλοϊκών, αεροπορικών), διαχείριση αστικών συγκοινωνιών, πολιτική πρόληψης ατυχημάτων, κ.α.
- **Τεχνική υποδομή**
Διαχείριση δικτύων ύδρευσης αποχέτευσης, ενέργειας, τηλεπικοινωνιών, προσδιορισμός περιοχών εξυπηρέτησης χωροθετήσεις-κατανομές, κ.α.

Τα ανωτέρω πεδία εφαρμογών δείχνουν το ευρύ φάσμα δυνατοτήτων ανάπτυξης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Δεδομένης της συνθετότητας των αναπτυξιακών προβλημάτων στις πόλεις και στις περιφέρειες, τα Γ.Σ.Π. μπορούν να συμβάλλουν στην ενιαία καταγραφή, οργάνωση, διαχείριση και ανάλυση των κοινωνικό-οικονομικών δεδομένων, ως προϋποθέσεις για τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων στην αστική και περιφερειακή ανάπτυξη. Και αυτό αφορά τόσο στον δημόσιο τομέα, όσο και στον ιδιωτικό, ο οποίος μάλιστα σε συγκεκριμένες περιπτώσεις (πολυεθνικές εταιρείες, μεγάλες επιχειρήσεις του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα) έχει να επιδείξει σημαντικές εφαρμογές των

Γ.Σ.Π. στα συγκεκριμένα αντικείμενα του ενδιαφέροντός του (π.χ. δίκτυα παραγωγής, διανομές προϊόντων και υπηρεσιών, χωροθετήσεις).

(Κουτσόπουλος 2005)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

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 19ο αιώνα. Μέχρι τότε ο δημιουργός χαρτών ονομαζόταν κοσμογράφος και αργότερα γεωγράφος. Ταυτόχρονα ήταν και αστρονόμος, μαθηματικός και καλλιτέχνης.

3.1 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 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. Γενικά, το GIS περιέχει τρία βασικά στοιχεία τα οποία είναι τα εξής:

- 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, χρώμα, 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.

(Σιδηρόπουλος Γ, 2003)

3.2 Το υπόβαθρο του χάρτη και τα δεδομένα

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.)

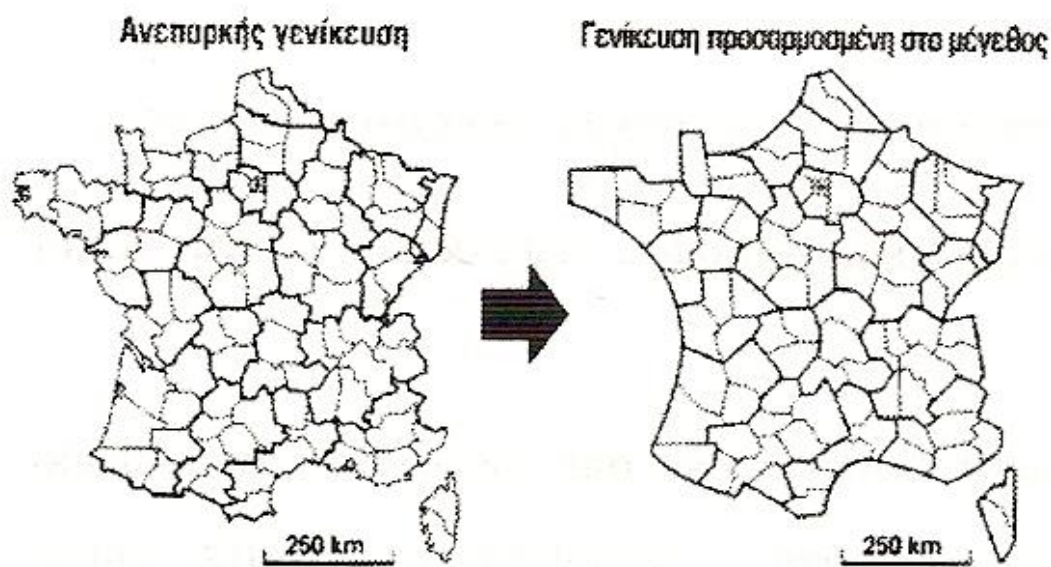
(Σιδηρόπουλος Γ, 2003)

3.3 Η Γενίκευση

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.

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.



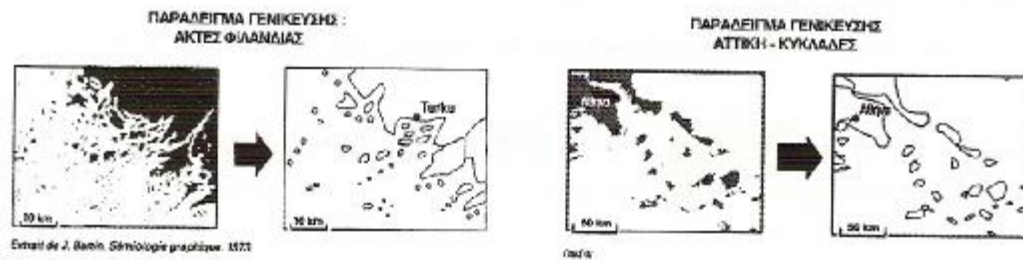
Σχήμα 3.1: Παράδειγμα Γενίκευσης προσαρμοσμένης στο μέγεθος ενός χάρτη

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.

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

- 1) η δομική γενίκευση αλλοιώνει τη δομή του αντικειμένου όπως ένας οδικός άξονας ή μία συγκέντρωση σημείων.
- 2) 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.



Σχήμα 3.2: Παραδείγματα Γενίκευσης μικρών επιφανειακών στοιχείων.

Σημειακή Αναπαράσταση

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

Σε σημειακή Κατανομή

Η μεταβολή του μεγέθους ενός κύκλου είναι στις περισσότερες περιπτώσεις το πιο αποτελεσματικό μέσο. Ο εντοπισμός των πόλεων σε ένα υπόβαθρο γίνεται με τον εντοπισμό τους σε μια ποσοτική 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:

- ο πιο μικρός κύκλος παραμένει ολόκληρος και εγγράφεται μέσα στον πιο μεγάλο, στις κατά σειράς επικαλύψεις,
- 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.

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. 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.

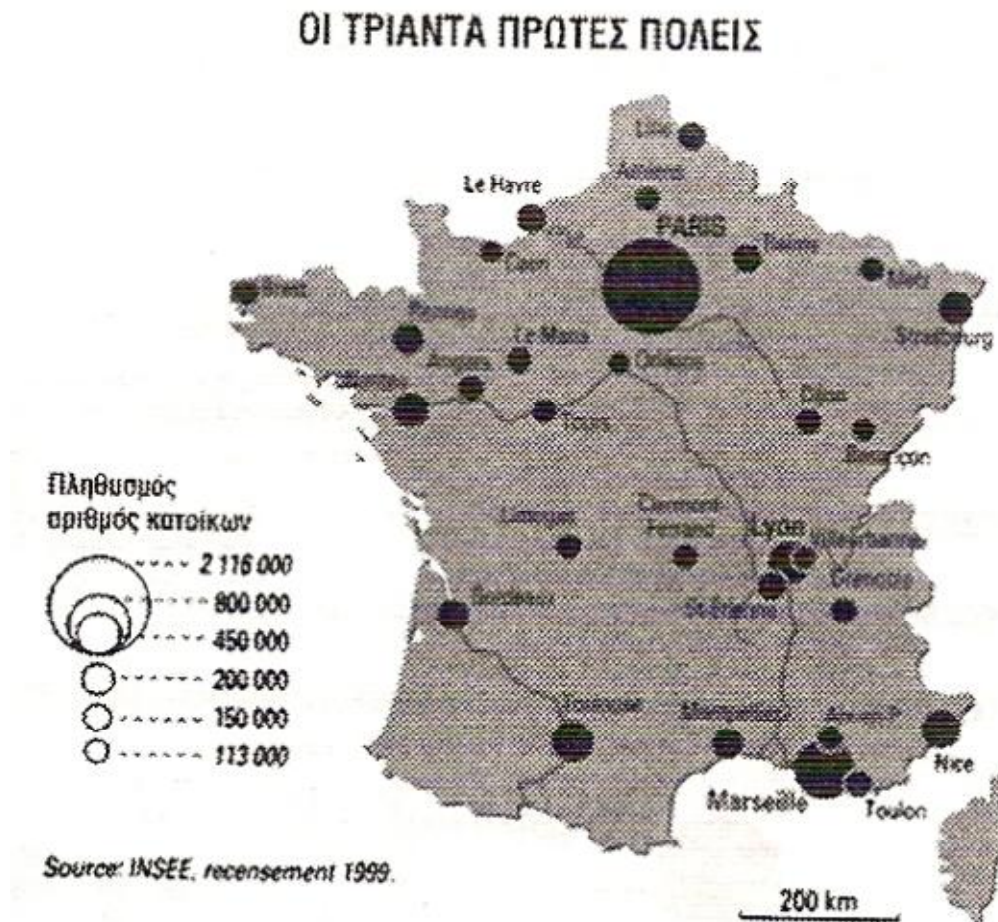
Αναπαράσταση Αναλογικών Σχέσεων

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

Γραμμική Αναπαράσταση

Οι ποσότητες παριστάνονται εδώ από το πάχος της γραμμής. Οι χάρτες ροών και δικτύων

θέτουν σε λειτουργία την παράμετρο του μεγέθους με γραμμική αναπαράσταση.



Σχήμα 3.3: Σημειακή αναπαράσταση

(Λιβιεράτος Ε, 1998)

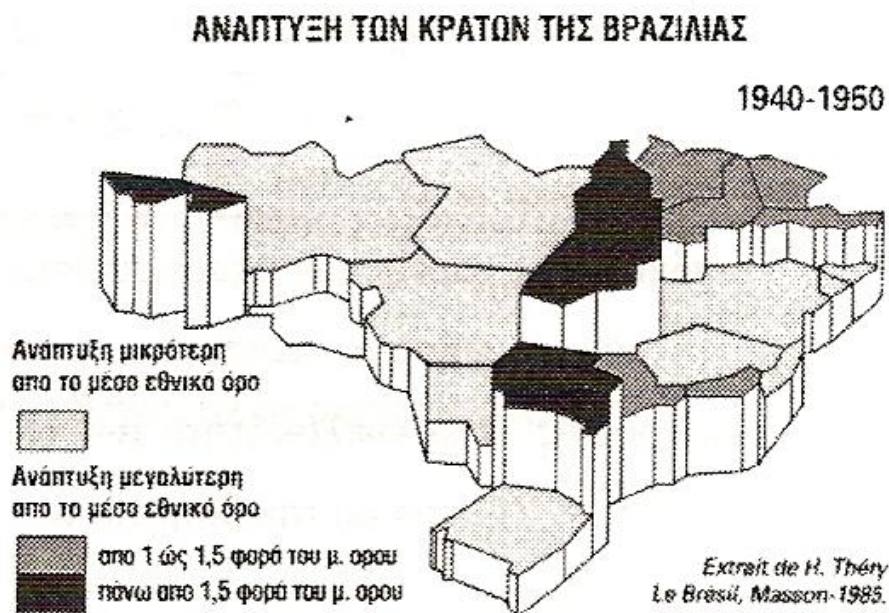
3.4 Επιφανειακή αναπαράσταση

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.

Ύ 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 παραλληλεπίπεδου 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 3.4: Τρισδιάστατη αναπαράσταση

ΰ 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.

ΰ Καμβάς σημείων

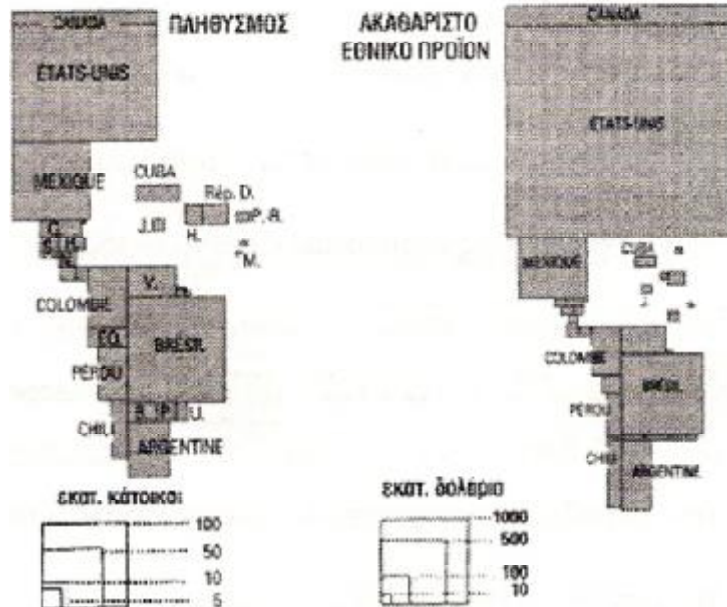
Τα σημεία σταθερής αξίας κατανέμονται σε διάταξη ομοιογενή σε όλη την επιφάνεια της ζώνης. Το μέγεθος και η τιμή του σημείου εκκίνησης καθορίζονται από την πιο δεσμευτική τιμή της στατιστικής σειράς. Αυτός ο τρόπος εκφράζει οπτικά την έννοια της πυκνότητας. Είναι δε ο πιο κατάλληλος όταν υπάρχουν αντιθέσεις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

ΰ Οι αναμορφώσεις

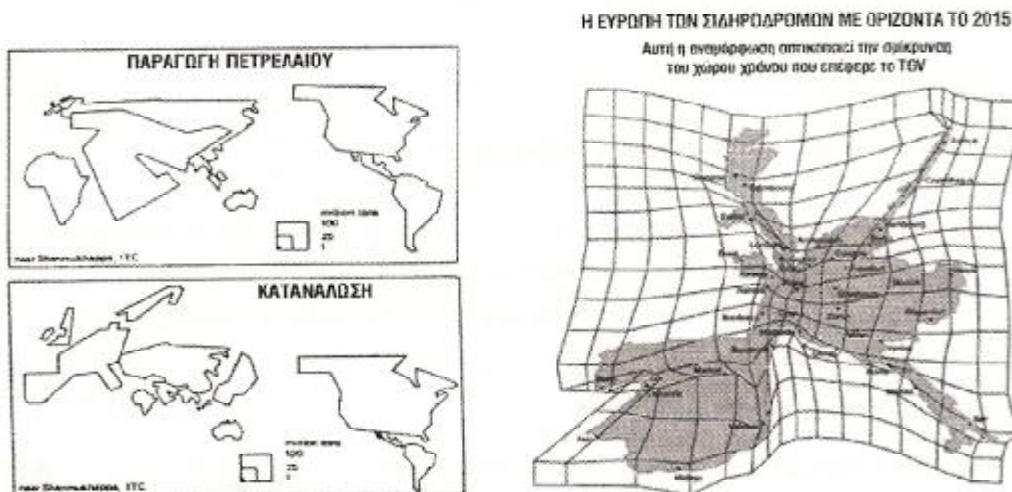
Η αναμόρφωση είναι μια ειδική παραγωγή κατά την οποία το σχέδιο παύει να είναι καθαρά γεωγραφικό σχήμα. Οι επιφάνειες της χωρικής μονάδας είναι ανάλογες με τις ποσότητες που θα οπτικοποιηθούν (αριθμός κατοίκων, μέση ακαθόριστη παραγωγή, κ.λπ.). Μερικές αναμορφώσεις είναι απλές. Οι γεωγραφικές ζώνες σχηματοποιούνται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

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.



Σχήμα 3.5: Παράδειγμα απλής αναμόρφωσης



Σχήμα 3.6: Παράδειγμα σύνθετης αναμόρφωσης

Ϊ 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.

(Λιβιεράτος Ε, 1998)

3.5 Η φύση των δεδομένων και οι ιδιαιτερότητες των οπτικών παραμέτρων

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. 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 **υφή** μπορεί να εκφράσει την επιλεκτικότητα και την διάταξη αλλά με πολύ περιορισμένες δυνατότητες
- η μεταβλητή **προσανατολισμός** περιορίζεται σε επίπεδο διαφοροποίησης και στην χρήση των τεσσάρων κατευθύνσεων, με μια πολύ μεγάλη αποτελεσματικότητα στην σημειακή αναπαράσταση.
- 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 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.

(Λιβιεράτος Ε, 1998)

3.6 Χάρτες για ανάγνωση & για θέαση

Κάθε γεωγραφική πληροφορία τοποθετείται σε έναν πίνακα διπλής εισόδου:

- οι γραμμές (στο ψ) αντιστοιχούν στα γεωγραφικά στοιχεία (τόποι),
- οι κολώνες (στο χ) στους χαρακτήρες.

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).

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.

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.

(Σιδηρόπουλος Γ, 2003)

3.7 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.

3.7.1 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 άφιξης.

3.7.2 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 παραγωγή.

Με το πρόγραμμα CAC 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. 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.

Τέλος, το πρόγραμμα CAD επιτρέπει τη δημιουργία στατιστικών χαρτών. Οι θεματικοί χάρτες απαιτούν τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή για την κατασκευή τους, δεδομένου ότι είναι περισσότερο σύνθετοι.

(Muehrcke Philip, 1972, Monmonier M., 1982)

3.8. Παρουσίαση και αναγνωσιμότητα του χάρτη

3.8.1. Παρουσίαση του χάρτη

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.

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.

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.

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:

- Û ανάγνωση του τίτλου
- Û παρατήρηση του χάρτη και κατανόηση του μηνύματός του
- Û αποκωδικοποίηση του υπομνήματος
- Û ανάγνωση των εξαρτημένων προσαρτημάτων.

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

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.\

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.

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).

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες

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

3.8.2 Γραφή στο χάρτη

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.

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

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

3.8.3 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.

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).

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.

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.

(Σιδηρόπουλος Γ, 2003)

3.9 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. Τα 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 εργασία.

(Σιδηρόπουλος Γ, 2003)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

4.1 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 σχεδιασμού.

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 ανάλυση των απογραφικών μεταβλητών. Οι δείκτες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών άμεσα ή έμμεσα. 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 χώρας.

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 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:

- 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.
- Τεχνικές πυκνότητας-οι οποίες αναζητούν περιοχές μεγάλης πυκνότητας στο μετρικό χώρο που ορίζουν οι μεταβλητές υπό ομαδοποίηση.
- Ιεραρχικές τεχνικές-στις οποίες η ταξινόμηση είναι πολυβηματική και μπορεί να γίνεϊτε '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.

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.

(Openshaw, Stan, 1995), (Plane, D.A., Rogerson, P.A., 1994)

4.2 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 υποδιαίρεσης.

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.).

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 αντασφάλιση 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 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 περιοχική της επίδρασή τους (catchment areas).

(Grimshaw, D.J., 2000)

4.3 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 χωρικών δεδομένων: ποιοτική, ιεραρχική, ποσοτική και αριθμητική. Οι διαθέσιμες τεχνικές, ουσιαστικά, ομαδοποιούνται σε τρεις διακριτές κατηγορίες: κεντρογραφικές τεχνικές, ανάλυση τύπου σημείων και μετρήσεις χωρικών επιφανειών.

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.

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.

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.

(Shaw G., Wheeler D., 1985)

4.4 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 ενέργεια. 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 SAGE 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 ακρίβεια.

(europa)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα Γ.Σ.Π. είναι μια σχετικά καινούργια επιστημονική περιοχή, η οποία αποτελεί αντικείμενο πολλών φυσικών και κοινωνικών επιστημών που ασχολούνται με τη διεκπεραίωση χωρικών στοιχείων. Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών μπορεί περιληπτικά να αποδοθεί ως εξής:

- Γεωγραφικό: Το σύστημα αναφέρεται σε στοιχεία που σχετίζονται με τη γεωγραφική κλίμακα και αναφέρονται με κάποιο σύστημα συντεταγμένων σε θέσεις στην επιφάνεια της γης. Επομένως, οι χωρικές οντότητες και η γεωγραφική θέση τους αποτελούν το θεμέλιο λίθο του συστήματος.
- Σύστημα: Είναι ένα περιβάλλον που επιτρέπει τη διαχείριση των στοιχείων καθώς και την αναζήτηση απαντήσεων σε ερωτήσεις που τίθενται. Στην πιο απλή μορφή του, ένα Γ.Σ.Π. δεν χρειάζεται την αυτοματοποίηση των Η/Υ (μια βιβλιοθήκη χαρτών και μια σειρά από εργαλεία της επιστήμης της Γεωγραφίας αρκούν), αλλά πρέπει να είναι μια ολοκληρωμένη σειρά από διαδικασίες για την εισαγωγή, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση των γεωγραφικών πληροφοριών. Βέβαια, ένα τέτοιο σύστημα επιτυγχάνει τους στόχους του καλύτερα, όταν στηρίζεται στους Η/Υ.
- Πληροφοριών: Το σύστημα χρησιμοποιείται για να θέσει ερωτήσεις για τα στοιχεία της γεωγραφικής βάσης, λαμβάνοντας πληροφορίες για το γεωγραφικό κόσμο. Αυτό αντιπροσωπεύει τη γνωστή διαδικασία μετατροπής των δεδομένων σε πληροφορία.

Σύμφωνα με τον Burrough (1983) τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αντιπροσωπεύουν «ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου».

Σαν αποτέλεσμα, ένα Γ.Σ.Π. έχει τη δυνατότητα να φέρει σε πέρας τις εξής δραστηριότητες. Πρώτον, μπορεί να αποθηκεύσει, να διαχειριστεί και να ενσωματώσει ένα μεγάλο όγκο χωρικών δεδομένων. Δεύτερον, αποτελεί το πιο κατάλληλο εργαλείο χωρικής ανάλυσης εστιαζόμενο ειδικά στη χωρική διάσταση των στοιχείων. Τρίτον, αποτελεί ένα πολύ αποτελεσματικό μηχανισμό για την επίλυση χωρικών προβλημάτων μέσα από την οργάνωση, διαχείριση και μετασχηματισμό μεγάλου όγκου στοιχείων με τέτοιο τρόπο που η πληροφορία να είναι προσιτή σε όλους τους χρήστες.

Η λειτουργία των Γ.Π.Σ στηρίζεται στη βάση δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους χρήστες για την κάλυψη των πληροφοριακών αναγκών. Επίσης, επιτρέπουν τη χωρική ανάλυση των πληροφοριών διαμέσου ενός συνόλου εντολών που μπορεί να δίνει ο χρήστης, για παράδειγμα η εμφάνιση των σημείων ενός αυτοκινητοδρόμου, στα οποία έχουν συμβεί πολλά ατυχήματα. Τα πλεονεκτήματα που έχουμε από τη χρήση των Γ.Σ.Π είναι τα εξής:

- ü Χωρικά και μη – χωρικά, γραφικά και μη – γραφικά χαρακτηριστικά, μπορούν να επεξεργαστούν ταυτόχρονα και σε συσχέτιση το ένα με το άλλο.
- ü Πολλαπλοί και γρήγοροι έλεγχοι για τη «Γεωγραφία / Φυσιογνωμία» μιας περιοχής,
- ü Ανάλυση διαχρονικών αλλαγών
- ü Μπορούν να προσαρμοστούν σε αλληλεπιδρόμενα γραφικά συστήματα,
- ü Τα στοιχεία διατηρούνται σε ένα μικρό χώρο (π.χ. CD, σκληρό δίσκο).

- Η διατήρηση και ανάληψη των στοιχείων γίνεται σε πολύ μικρότερο κόστος ανά μονάδα στοιχείων.
- Η ανάληψη των στοιχείων είναι σημαντικά γρηγορότερη.
- Διαφορετικά προγράμματα Η/Υ επιτρέπουν μια μεγάλη ποικιλία επεξεργασίας των στοιχείων.

Υπάρχουν δύο είδη Γ.Σ.Π. α) τα ψηφιδωτά που διαχειρίζονται δεδομένα όπως δορυφορικές εικόνες, αεροφωτογραφίες και άλλα είδη πλαισίων, στα οποία η πληροφορία συνδέεται με τα εικονοστοιχεία (pixels) των εικόνων και β) τα διανυσματικά που διαχειρίζονται δεδομένα τα οποία οργανώνονται σε ψηφιακά υπόβαθρα γραμμών, πολυγώνων και σημείων.

Τα συστήματα G.I.S. μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή θεματικών ηλεκτρονικών χαρτών, δηλαδή την παραμετρική απεικόνιση διαφόρων γραφικών στοιχείων ανάλογα με τα περιγραφικά δεδομένα με τα οποία σχετίζονται. Ένας ηλεκτρονικός χάρτης θεωρείται διαδραστικός (interactive map), γιατί δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη, εκτός από την παραδοσιακή εκτύπωση, να θέσει ερωτήματα και να πάρει απαντήσεις. Στην περίπτωση ηλεκτρονικών χαρτών σε αρχεία εικόνας (jpg ή pdf) τα πλεονεκτήματά του σε σχέση με τον έντυπο είναι:

- Εύκολη αποστολή του μέσω του διαδικτύου.
- Δυνατότητα πολλαπλής εκτύπωσης από τον παραλήπτη.
- Δυνατότητα μεγέθυνσης των γεωγραφικών οντοτήτων χωρίς φυσικά να ξεπερνά την ονομαστική κλίμακα του χάρτη.
- Σύνδεση του χάρτη (hyperlink), με αρχεία φωτογραφιών ή video.
- Εύκολη μεταφορά του σε ηλεκτρονικούς αποθηκευτικούς χώρους, δισκέτες, CD κ.ά.

Πληθώρα γνωστών λογισμικών ελεύθερων ή και με πληρωμή, τα κυριότερα εκ των οποίων είναι:

1. ArcInfo/ArcGIS (Το πιο ολοκληρωμένο εμπορικό πακέτο)
2. gvSIG Desktop (ελεύθερη πυλωτική εφαρμογή)
3. Iiwis (Ελεύθερο λογισμικό)
4. Qgis (Ελεύθερο λογισμικό)
5. Grass (Ελεύθερο λογισμικό)
6. Autocad Map (Εμπορικό Πακέτο)
7. Erdas Imagine (Εμπορικό Πακέτο)
8. Global Mapper (Εμπορικό Πακέτο)
9. Οποιοσδήποτε μπορεί να δημιουργήσει το δικό του λογισμικό

Χρησιμοποιώντας κάποιο λογισμικό για τη δημιουργία της γεωβάσης π.χ PostgreSQL ή και MS Access καθώς και κάποιο λογισμικό οπτικοποίησης των δεδομένων (GIS Viewer) όπως π.χ. Intergraph Geomedia , Google Earth, uDig ή Map Server.

(Κουτσόπουλος, 2005)

5.1 Δημόσιος Τομέας

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην καλύτερη οργάνωση των υπηρεσιών του δημόσιου τομέα όπως στην υγεία και πρόνοια, την εκπαίδευση, την αστυνομία, την πυροσβεστική, τους φοροεισπρακτικούς μηχανισμούς κ.τ.λ.

Ορισμένες εφαρμογές των Γ.Σ.Π. που σχετίζονται με τον δημόσιο τομέα είναι οι ακόλουθες:

- Πολιτικές πρόληψης και αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών.
- Ελαχιστοποίηση διαδρομών και κόστους
- Φορολογία ακίνητης περιουσίας,
- Διαχείριση φορολογικών στοιχείων
- Πολιτική διαχείρισης παροχών εκπαίδευσης.
- Υγείας – πρόνοιας.
- Περιοχές ειδικών χαρακτηριστικών.
- Χωροθετήσεις – κατανομές κέντρων εξυπηρέτησης, περιοχές εξυπηρέτησης κ.α.

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην καλύτερη οργάνωση της φορολογίας της ακίνητης περιουσίας καθώς και στη καλύτερη διαχείριση των φορολογικών στοιχείων. Η εφαρμογή αυτή περιλαμβάνει την ανάπτυξη συστημάτων και μεθοδολογιών που στοχεύουν στην καλύτερη λειτουργία του φορολογικού συστήματος ενός κράτους. Ένα τέτοιο σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών θα διευκολύνει τόσο τους πολίτες ενός κράτους καθώς θα μπορούν εύκολα και απλά μέσω διαδικτύου να ενημερωθούν για ότι τους αφορά, καθώς και το ίδιο το κράτος με εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων, οι οποίες θα ελέγχουν και προστατεύουν την περιουσία του κράτους από τις φοροδιαφυγές. Μέσω ενός τέτοιου συστήματος θα ελέγχονταν και κατά συνέπεια θα ήταν καλύτερα τα οικονομικά του κράτους.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται μερικές σημαντικές εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών που εφαρμόστηκαν για υπηρεσίες του δημόσιου τομέα.

5.1.1 Σύστημα λήψης αποφάσεων για την καταπολέμηση των πυρκαγιών

(Χρηματοδότηση: NATO Science Program for Stability III, Διάρκεια: 1995 – 1998)

Αντικείμενο του προγράμματος αυτού ήταν η ανάπτυξη μοντέλων λήψεων αποφάσεων και μεθόδων κατάλληλων να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών. Στα πλαίσια του προγράμματος το I.Y.M. ανέπτυξε το σύστημα «Φαέθων» που περιέχει στοιχεία για όλες τις δασικές πυρκαγιές που έχουν γίνει στην Ελλάδα τα τελευταία 15 έτη και το οποίο είναι η πρώτη προσπάθεια οργάνωσης αυτών των στοιχείων σε ενιαία βάση. Στη δεύτερη φάση δημιουργήθηκε Γ.Σ.Π. για τις χερσονήσους της Κασσάνδρας και Σιθωνίας στη Χαλκιδική, το οποίο περιλάμβανε χάρτες των δασών, της βλάστησης, του οδικού δικτύου, των αντιπυρικών ζωνών καθώς και ψηφιακό μοντέλο εδάφους (digital terrain model). Στη συνέχεια, μέσω της τεχνικής visibility analysis των Γ.Σ.Π. εκτιμήθηκε η περιοχή που ελέγχεται από τα παρατηρητήρια δασικών πυρκαγιών που έχουν τοποθετηθεί σε διάφορα σημεία.

5.1.2 ΕυρωΜεσογειακό Πληροφοριακό Σύστημα για τη Δημόσια Υγεία

(Χρηματοδότηση: EUMEDIS Program, EU, Διάρκεια: 2002 - 2005)

Πηγή: Ίδρυμα Τεχνολογικής Έρευνας

Στο έργο EMPHIS (Euro - Mediterranean Public Health Information System) συμμετέχουν φορείς από διάφορες αραβικές και ευρωπαϊκές χώρες. Στόχος του είναι η χρήση των νέων τεχνολογιών διαχείρισης της πληροφορίας για τη διευθέτηση θεμάτων που σχετίζονται με τρεις μεταδοτικές ασθένειες: τη λείσμανίαση, τη φυματίωση και τα λοιμώδη νοσήματα. Το Ίδρυμα Τεχνολογικής Έρευνας (Ι.Τ.Ε.) συμμετέχει στην ανάπτυξη εφαρμογών που αφορούν στη λείσμανίαση και στη φυματίωση. Για τη λείσμανίαση, ο στόχος είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος λήψης αποφάσεων με χρήση τεχνικών Γ.Σ.Π. και στατιστικών μεθόδων για την προσομοίωση της χωρικής εξάπλωσης της ασθένειας. Το σύστημα θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη χωρική αποτύπωση, τον έλεγχο, την εκτίμηση κινδύνου, την έγκαιρη προειδοποίηση, καθώς και για την υποστήριξη του χωροταξικού και του τουριστικού σχεδιασμού. Οι περιοχές εφαρμογής του συστήματος είναι η Τυνησία και η Ιορδανία. Σε ότι αφορά στη φυματίωση, σκοπός του έργου είναι η ανάπτυξη ενός πολυεπίπεδου πληροφοριακού συστήματος, με απώτερο στόχο τη διάγνωση, την καταγραφή, την αντιμετώπιση και την παρακολούθηση της χωρικής εξάπλωσης της νόσου. Η περιοχή εφαρμογής του συστήματος είναι η Αλγερία, η Τυνησία και το Μαρόκο.

5.1.3 Χάρτης Υγείας – Ανάπτυξη συστήματος λήψης αποφάσεων για τα ΠΕ.Σ.Υ.

(Χρηματοδότηση: Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας, Διάρκεια: 2001)

Στόχος αυτού του προγράμματος ήταν η ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος βασισμένου σε Γ.Σ.Π. για χρησιμοποιηθεί από τα ΠΕ.Σ.Υ. για σχεδιασμό των δράσεων τους. Το σύστημα περιλαμβάνει πληροφορίες για τις υπηρεσίες υγείας καθώς και διάφορα δημογραφικά δεδομένα και δείκτες. Οι χρήστες μπορούν να αναζητούν στο σύστημα και να εμφανίζουν αποτελέσματα σε χάρτες και πίνακες.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε από το Υπουργείο. Ακόμη δημιουργήθηκε ο δικτυακός τόπος (<http://www.HealthMap.gr>) όπου εμφανίζονται σε χάρτες οι δομές της υγείας (νοσοκομεία, κέντρα υγείας, περιφερειακά ιατρεία κ.λπ.) και το οποίο δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να αναζητήσουν και να προσδιορίσουν τις υπηρεσίες υγείας που βρίσκονται στην περιοχή τους.

5.1.4 Πληροφοριακό σύστημα για ανίχνευση ασθενοφόρων

(Χρηματοδότηση: Ινστιτούτο Πληροφορικής, Ι.Τ.Ε., Διάρκεια: 1999 - 2001)

Το λογισμικό που αναπτύχθηκε για αυτό το έργο είναι κομμάτι ενός ευρύτερου πληροφοριακού συστήματος που αναπτύσσεται από το Ινστιτούτο Πληροφορικής του Ι.Τ.Ε.

για το ΕΚΑΒ Κρήτης. Καθένα από τα ασθενοφόρα είναι εξοπλισμένο με ένα δέκτη GPS συνδεδεμένο με ένα κινητό τηλέφωνο (GSM). Η θέση του κάθε ασθενοφόρου μπορεί να εντοπιστεί κάθε στιγμή και να μεταδοθεί στο διαβιβαστικό κέντρο. Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο Ινστιτούτο Υπολογιστικών Μαθηματικών (I.Y.M.) επιτρέπει την παρουσίαση της θέσης των ασθενοφόρων σε χάρτη στο τμήμα διαχείρισης περιστατικών του ΕΚΑΒ. Οι διαβιβαστές μπορούν να δουν σε πραγματικό χρόνο τη θέση όλων των ασθενοφόρων, να κάνουν zoom in/out, να «κλικάρουν» σε κάθε ασθενοφόρο και να πάρουν έτσι πληροφορίες για την κατάσταση του κ.λπ. Το σύστημα αναπτύχθηκε σαν ανεξάρτητο υποσύστημα και μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί ώστε να παρουσιάζει τη θέση των ασθενοφόρων ή άλλων κινούμενων αντικειμένων στο διαδίκτυο.

(Κουτσόπουλος, 2005)

5.2 Αρχαιολογικά Μνημεία

Τα τελευταία χρόνια, οι δορυφορικές ψηφιακές εικόνες χρησιμοποιούνται ευρέως για την αποτύπωση των αρχαιολογικών χώρων και μνημείων. Αυτές οι δορυφορικές τεχνικές συνεισφέρουν στον εντοπισμό των φυσικών και πολιτισμικών πόρων και την αποτύπωση των περιβαλλοντικών αλλαγών που έλαβαν χώρα στο παρελθόν. Η διαδικασία διαχείρισης των πόρων αυτών μπορεί να αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά μέσα από τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S).

Μία από τις πιο σημαντικές εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι η εφαρμογή μοντέλων εντοπισμού αρχαιολογικών θέσεων που βασίζεται στην επεξεργασία και στατιστική ανάλυση ψηφιακών εικόνων και περιβαλλοντικών πληροφοριών με στόχο τη διαχείριση των πολιτιστικών μνημείων και τη λήψη αποφάσεων σε αναπτυξιακά έργα. Τα μοντέλα εντοπισμού βασίζονται στην υπόθεση ότι η χωρική κατανομή των αρχαιολογικών θέσεων είναι συνάρτηση διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων που έδρασαν στην ευρύτερη περιοχή. Με την αποφυγή περιοχών με αυξημένη πιθανότητα παρουσίας αρχαιολογικών θέσεων εξασφαλίζεται η προστασία των πολιτιστικών μνημείων, προγραμματίζεται ο ρυθμός των αναπτυξιακών έργων και εξοικονομούνται σημαντικοί πόροι.

Η ραγδαία αύξηση των αρχαιολογικών δεδομένων και ερευνών, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε αυτά (ερημοποίηση, διάβρωση του εδάφους, δασικές πυρκαγιές, κ.α.), αλλά και η πίεση που προέρχεται από τις σύγχρονες επεμβάσεις, οδηγούν αναπόφευκτα στην ανάγκη υιοθέτησης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ως τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο διαχείρισης και προστασίας των πολιτιστικών πόρων. Η ανάγκη της κατασκευής ενός σύνθετου Γεωγραφικού Συστήματος Διαχείρισης Πολιτιστικών Πληροφοριών, με δυνατότητες χωρικής επεξεργασίας και μοντελοποίησης ψηφιακών εικόνων, απορρέει από την προσπάθεια εξοικονόμησης πόρων λόγω του ύψους των κονδυλίων που διατίθενται ετησίως για την επιφανειακή αρχαιολογική έρευνα και την τεκμηρίωση αρχαιολογικών χώρων και αξιολόγηση αυτών κατά την διάρκεια κατασκευής και υλοποίησης αναπτυξιακών έργων (π.χ. έργα κατασκευής ή διαπλάτυνσης οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων, κατασκευή φραγμάτων, διεύρυνση οικιστικής ζώνης, εκμετάλλευση παράκτιων εδαφών, κ.α.). Η υιοθέτηση ενός συστήματος Γ.Σ.Π. συνεπάγεται αναβάθμιση του υπάρχοντος συστήματος τεκμηρίωσης και διαχείρισης, καθώς και των πληροφοριακών συστημάτων και βάσεων δεδομένων, των προτύπων προστασίας και της γενικότερης στρατηγικής σε επίπεδο κράτους ως προς την αντιμετώπιση των αρχαιοτήτων.

Αναμφίβολα, τα παραπάνω αντικατοπτρίζουν μια στροφή που συντελείται τόσο από την πλευρά της αρχαιολογικής έρευνας όσο και από την πλευρά της κοινωνίας προς τη δημιουργία μιας σύγχρονης πολιτισμικής πολιτικής βασισμένης στην τεχνολογία πληροφοριών. Δύο ωστόσο είναι οι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπισθούν στο άμεσο μέλλον: πρώτον, η εξεύρεση μιας κοινής στρατηγικής ως προς την αντιμετώπιση των αρχαιοτήτων, τη δημιουργία ομοιογενών βάσεων δεδομένων και την τροποποίηση/ενοποίηση των εν λειτουργία συστημάτων διαχείρισης και δεύτερον, η διάχυση των αποτελεσμάτων με στόχο την καλύτερη αξιοποίηση και βελτίωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πολιτισμικών Πληροφοριών.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα παράδειγμα για την εφαρμογή γεωγραφικών συστημάτων σε αρχαιολογικούς χώρους του Νομού Λασιθίου. Στα πλαίσια του Προγράμματος Εφαρμοσμένης Έρευνας του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος Κρήτης (1994 – 1999) και με τη χρηματοδότηση της Περιφέρειας Κρήτης μέσω κοινοτικού πλαισίου στήριξης, το Εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος του Ινστιτούτου Μεσογειακών Σπουδών / Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (Ι.Τ.Ε.) ανέλαβε την εκτέλεση ενός ερευνητικού έργου. Το έργο αφορά τη δημιουργία ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (G.I.S.), το οποίο περιλαμβάνει διάφορα επίπεδα πληροφοριών, με στόχο την αποτύπωση και ηλεκτρονική αρχειοθέτηση των σημαντικότερων αρχαιολογικών χώρων της ευρύτερης περιοχής του Νομού Λασιθίου.

Το τελικό προϊόν αποτελείται από μια ολοκληρωμένη γεωγραφική βάση δεδομένων, στα πρότυπα ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, των πολιτιστικών πόρων του Νομού Λασιθίου. Ο ηλεκτρονικός αρχαιολογικός χάρτης της περιοχής έχει υπόβαθρο ένα πλήρες μωσαϊκό χαρτών (τοπογραφικοί, γεωλογικοί, χρήσης γης, γαιοϊκανότητας, ψηφιακό μοντέλο εδάφους) και δορυφορικών εικόνων, τα οποία πλαισιώνουν με δυσδιάστατες απεικονίσεις την κατανομή των αρχαιολογικών θέσεων. Η γεωγραφική βάση δεδομένων περιλαμβάνει κατάλογο σημαντικότερων αρχαιολογικών θέσεων του Νομού Λασιθίου, περιβαλλοντικές πληροφορίες, χρονολόγηση, γενικές πληροφορίες, αναφορές και φωτογραφικό υλικό από τις αρχαιολογικές θέσεις.

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών προσφέρει τη δυνατότητα σύνθεσης των διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών και την απεικόνιση διαφορετικών θεματικών χαρτών των αρχαιολογικών θέσεων της περιοχής. Με τον τρόπο αυτό, το έργο μπορεί να αποτελέσει το υπόβαθρο για τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού αρχαιολογικού κτηματολογίου της Κρήτης που θα έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί για τη διαμόρφωση της αναπτυξιακής πολιτικής και ως ένας λεπτομερής οδηγός των πολιτισμικών πόρων της περιοχής, με άμεσες επιπτώσεις στον τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων που σχετίζονται με τη διατήρηση, προστασία και διαχείριση των πολιτιστικών πόρων.

Μέσω της χαρτογράφησης των γεωμορφολογικών και αρχαιολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής, το σύστημα αυτό έχει δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για την επαλήθευση θεωρητικών αρχαιολογικών μοντέλων κατοίκησης, την αξιοποίηση και εκμετάλλευση των πολιτιστικών πόρων, την προστασία των μνημείων και την παράλληλη οικιστική και τουριστική ανάπτυξη της περιοχής, χωρίς αυτή να αποτελεί απειλή για του αρχαιολογικούς χώρους και τις ζώνες προστασίας.

Επίσης, το εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος έχει δραστηριοποιηθεί στους παραπάνω τομείς με ερευνητικά προγράμματα:

- στην Ίτανο και την περιοχή του Νομού Λασιθίου (υιοθέτηση των Συστημάτων Παγκόσμιας Πλοήγησης υψηλής ακρίβειας με στόχο την αποτύπωση των αρχαίων μνημείων και τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού αρχαιολογικού χάρτη μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών),

- στην ευρύτερη περιοχή της Κρήτης (μελέτη των Ιερών Κορυφής με τη μοντελοποίηση της πολιτισμικής τοπογραφίας μέσω των G.I.S.),
- στην Παλαίπαφο (Αρχαιολογικός Άτλαντας Παλαιπάφου) και
- στο ευρύτερο φυσικό περιβάλλον της Κρήτης (Πρόγραμμα EMERIC).
- στην Αμοργό (ηλεκτρονικός αρχαιολογικός χάρτης της Αμοργού και μελέτη της επικοινωνίας των πύργων των ιστορικών χρόνων),
- στην Μαντίνεια (μελέτη του αμυντικού δικτύου της Μαντινικής, Αρκαδία και εντοπισμός νέων φυλακείων γύρω από τον οικισμό της αρχαίας Μαντίνειας),

Τέλος, συμπερασματικά τόσο η εφαρμογή της δορυφορικής τηλεπισκόπησης όσο και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών έχουν να επιδείξουν σημαντικές επιτυχίες στο χώρο της αρχαιολογικής έρευνας και διαχείρισης των πολιτισμικών μνημείων. Ωστόσο, τα αποτελέσματα των εφαρμογών αυτών δεν έχουν λάβει ούτε την ευρύτητα που θα έπρεπε, ούτε έχουν γίνει πλήρως αποδεκτά από την αρχαιολογική κοινότητα.

(Κουτσόπουλος, 2005)

5.3 Περιβαλλοντική Ρύπανση

Σημαντική είναι η συμβολή των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών στην πρόληψη της περιβαλλοντικής ρύπανσης μέσω διαφόρων εφαρμογών τους όπως το Σύστημα διαχείρισης συλλογής απορριμμάτων και το Σύστημα χαρτογράφησης της ηχορύπανσης σε αστικούς χώρους. Ορισμένες εφαρμογές των Γ.Σ.Π. που σχετίζονται με το περιβάλλον είναι οι ακόλουθες:

- Επιχειρησιακή έρευνα.
- Σύστημα διαχείρισης συλλογής απορριμμάτων.
- Σύστημα χαρτογράφησης ηχορύπανσης σε αστικούς χώρους.
- Διαχείριση οικοσυστημάτων.
- Πολιτικές προστασίας και πρόληψης.
- Συστήματα λήψης αποφάσεων και εκτίμηση επιπτώσεων.
- Υποδείγματα αλληλεπιδράσεων οικονομικών και περιβαλλοντικών συστημάτων

Σύστημα χαρτογράφησης ηχορύπανσης σε αστικούς χώρους

Η εφαρμογή αυτή περιλαμβάνει την ανάπτυξη συστημάτων και μεθοδολογιών που θα επιτρέπουν τη χαρτογράφηση της ηχορύπανσης σε αστικούς χώρους, η οποία οφείλεται στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Η εφαρμογή περιλαμβάνει μοντέλα διάδοσης του ήχου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της ηχορύπανσης καθώς και σαν εργαλείο λήψης αποφάσεων για λήψη μέτρων που στοχεύουν στην μείωση της ηχορύπανσης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι για την εκτίμηση και τη διαχείριση του θορύβου σε αστικούς χώρους, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει την Οδηγία 2002/49/EC, με απώτερο στόχο να καθορίσει μια κοινή προσέγγιση για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ηχορύπανσης στην ανθρώπινη υγεία. Η Οδηγία επικεντρώνεται στην ποσοτικοποίηση της έκθεσης στο θόρυβο στο αστικό περιβάλλον, μέσω της χαρτογράφησης του θορύβου, της ενημέρωσης του κοινού για τις επιπτώσεις στην υγεία και στην ανάπτυξη σχεδίων δράσης με

βάση τα αποτελέσματα της χαρτογράφησης αυτής από τα Κράτη Μέλη για την αντιμετώπισή του, όπου αυτό είναι αναγκαίο. Σύμφωνα με την Οδηγία 2002/49/EC, όλες οι πόλεις των Κρατών Μελών στις οποίες ο πληθυσμός υπερβαίνει τις 250.000 σε πρώτη φάση (2005) και τις 100.000 σε δεύτερη φάση (2008), έχουν την υποχρέωση για χαρτογράφηση της ηχορύπανσης. Για την λειτουργία του συστήματος χαρτογράφησης ηχορύπανσης απαιτείται η χρήση γεωγραφικών δεδομένων από:

- Ε.Σ.Υ.Ε.
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (κυκλοφοριακά δεδομένα)
- Συλλογή δεδομένων από τον δήμο

Οι δυνατότητες που θα παρέχονται στους χρήστες περιλαμβάνουν:

- Εκτίμηση διαφόρων δεικτών.
- Εκτίμηση των επιπτώσεων μέτρων (policies) που στοχεύουν στην μείωση της ηχορύπανσης.
- Παρουσίαση των μεγεθών της ηχορύπανσης στο διαδίκτυο για την ενημέρωση των πολιτών.
- Εκτίμηση ηχορύπανσης σε αστικό χώρο.
- Παρουσίαση ηχορύπανσης σε θεματικούς χάρτες.

Σύστημα διαχείρισης συλλογής απορριμμάτων

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην καλύτερη διαχείριση και οργάνωση των υπηρεσιών συλλογής απορριμμάτων. Στόχος της εφαρμογής είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που θα συμβάλλει αποφασιστικά στην οργάνωση, διαχείριση, παρουσίαση και ανάλυση όλων των στοιχείων που άπτονται στο θέμα της διαχείρισης και συλλογής απορριμμάτων. Για τη λειτουργία του συστήματος διαχείρισης συλλογής απορριμμάτων απαιτείται η χρήση γεωγραφικών δεδομένων από:

- Ū Δρομολόγια απορριματοφόρων.
- Ū Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας.
- Ū Συλλογή δεδομένων από το δήμο π.χ. θέσεις, τύπος, χωρητικότητα κάδων κ.ά.

Οι δυνατότητες που θα παρέχονται στους χρήστες περιλαμβάνουν τα εξής:

- Εκτίμηση αναγκών για κάδους και θέσεις αυτών.
- Διαμόρφωση εναλλακτικών δρομολογίων περισυλλογής βάσει μαθηματικών αλγορίθμων.
- Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της κίνησης των απορριματοφόρων εάν αυτά είναι εφοδιασμένα με δέκτη GPS.
- Καταγραφή της θέσης συλλογής απορριμμάτων
- Καταγραφή και ανάκτηση πληροφοριών για τα δρομολόγια απορριματοφόρων.
- Εκτίμηση παραγόμενων απορριμμάτων κατά συγκεκριμένη χρονική περίοδο (π.χ. τουριστικές περιοχές έχουν διαφορετικές ποσότητες απορριμμάτων χειμώνα και καλοκαίρι).

Στην συνέχεια παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα εφαρμογών των Γ.Σ.Π. που σχετίζονται με την περιβαλλοντική ρύπανση.

5.3.1 Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών για την πόλη του Ηρακλείου «ΠΟΛΗ»

(Χρηματοδότηση: Γενική Γραμματεία Περιφέρειας Κρήτης, Διάρκεια: 1996 - 1998)

Στόχος του προγράμματος «ΠΟΛΗ» ήταν η ανάπτυξη ενός συστήματος λήψης αποφάσεων το οποίο περιλαμβάνει ψηφιακούς χάρτες, μαθηματικούς αλγόριθμους και άλλα προγράμματα, το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης για τη διαχείριση της συγκομιδής των απορριμμάτων. Στο πρώτο στάδιο του προγράμματος αναπτύχθηκε ένα Γ.Σ.Π. για το δήμο Ηρακλείου, με πληροφορίες για όλους τους δρόμους, τις χρήσεις γης, τη θέση των δημόσιων υπηρεσιών καθώς και διάφορα δημογραφικά στοιχεία για κάθε οικοδομικό τετράγωνο. Στη συνέχεια, με βάση τα στοιχεία αυτά εκτιμήθηκε το σύνολο της παραγωγής απορριμμάτων ανά τετράγωνο. Στο τρίτο στάδιο αναπτύχθηκε λογιστικό σύστημα βασισμένο σε αλγόριθμους ανάλυσης δικτύων του TransCAD με σκοπό τη βελτιστοποίηση της διαδρομής των απορριματοφόρων οχημάτων.

5.3.2 Ολοκληρωμένο σύστημα υποστήριξης λήψης αποφάσεων, βασισμένο σε τεχνικές Γ.Σ.Π. (GipSyNoise)

(Χρηματοδότηση: LIFE Program, EU, Διάρκεια: 2003 - 2005)

Το έργο GipSyNoise στοχεύει στην υποστήριξη λήψης αποφάσεων σε θέματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας για την Εκτίμηση και τη Διαχείριση του Περιβαλλοντικού Θορύβου (DAMEN: EU Directive on the Assessment and Management of Environmental Noise). Ο βασικός σκοπός του έργου είναι η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος με χρήση μεθόδων Γ.Σ.Π., το οποίο θα είναι σε θέση να χρησιμοποιηθεί για χαρτογράφηση της έντασης του θορύβου σε αστικές περιοχές, παρέχοντας παράλληλα δείκτες ποσοτικοποίησης των επιδράσεων και της όχλησης από το θόρυβο. Το σύστημα θα συνδυάζει μοντέλα διάδοσης του ήχου στο περιβάλλον με δεδομένα κυκλοφοριακών φόρτων, κίνησης τρένων και αεροπλάνων, βιομηχανικού θορύβου, με χαρτογραφικές βάσεις δεδομένων σε περιβάλλον Γ.Σ.Π.

Στα πλαίσια του έργου, θα συνεκτιμηθούν όλες οι τεχνικές και επιστημονικές απαιτήσεις που αφορούν στη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, λαμβάνοντας υπόψη την κοινωνικοοικονομική διάσταση καθώς και το θεσμικό πλαίσιο. Η ανοικτή αρχιτεκτονική του συστήματος που θα προκύψει με την ολοκλήρωση του έργου, θα επιτρέπει την μελλοντική σύνδεσή του με άλλα πληροφοριακά συστήματα, όπως συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας και περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό σε διάφορα επίπεδα διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος.

(Κουτσόπουλος, 2005)

5.4 Οδηγός πόλης στο διαδίκτυο

Ο οδηγός πόλης στο διαδίκτυο περιλαμβάνει την ανάπτυξη δικτυακού τόπου (web site) για τους μεγάλους δήμους, το οποίο είναι ένας πλήρης οδηγός πόλης, όπου εριέχει χάρτες με το οδικό δίκτυο, τα σημεία ενδιαφέροντος (υπηρεσίες, μουσεία, ξενοδοχεία εστιατόρια, υπηρεσίες κ.λπ.), και άλλες πληροφορίες που θα ενδιαφέρουν τους πολίτες και επισκέπτες. Μέσα από ένα φιλικό user interface, με απλές και γρήγορες διαδικασίες, ο επισκέπτης του δικτυακού τόπου θα έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει και να απεικονίσει σε χάρτη ακριβείς διευθύνσεις (οδό και αριθμό), και άλλα σημεία και κατηγορίες ενδιαφέροντος, όπως αξιοθέατα, δημόσιες υπηρεσίες & οργανισμούς, εστιατόρια, νοσοκομεία, φαρμακεία, γιατρούς κ.λπ. Απαιτείται η χρήση γεωγραφικών δεδομένων από:

- ΕΣΥΕ (οδικό δίκτυο)
- Συλλογή δεδομένων από τον δήμο για όσα επίπεδα εξειδικευμένων πληροφοριών κρίνει ο ίδιος ο δήμος.

Ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να αντλήσει:

- Û Πληροφορίες για διαδρομές και το συγκοινωνιακό δίκτυο
 - ο Να ορίσει σημεία εκκίνησης και προορισμού και να δει στο χάρτη την συντομότερη διαδρομή.
 - ο Να δει στο χάρτη τις διαδρομές των αστικών λεωφορείων, και να προσδιορίσει ποια λεωφορεία πρέπει να χρησιμοποιήσει.
- Û Γενικές πληροφορίες για την πόλη
 - ο Να πληκτρολογήσει μία διεύθυνση και στη συνέχεια να δει τη θέση της στο χάρτη.
 - ο Να δει στο χάρτη τα εγγύτερα στη διεύθυνση την οποία έχει πληκτρολογήσει σημεία ενδιαφέροντος ή υπηρεσίες υγείας.
 - ο Να επιλέξει από menu οποιαδήποτε σημείο ενδιαφέροντος και να δει που βρίσκεται.

(Κουτσόπουλος, 2005)

5.5 Ανάλυση Κατοικίας/Αγοράς/Εργασίας

Σήμερα τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.) (Geographical Information Systems (G.I.S.) χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο και σε πολλές εφαρμογές τείνουν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Αποτελούν τα ολοκληρωμένα συστήματα συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, μετασχηματισμού και απεικόνισης χωρικών δεδομένων. Τέλος, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι ικανά να λύσουν πολλά προβλήματα τόσο σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Ορισμένες εφαρμογές των Γ.Σ.Π. που σχετίζονται με την αγορά κατοικίας είναι οι ακόλουθες:

- Û Σύζευξη προσφοράς – ζήτησης.
- Û Πολιτικές απασχόλησης, ανεργίας και επαγγελματικής κατάρτισης.
- Û Κινητικότητα εργατικού δυναμικού.
- Û Μετακινήσεις τόπου εργασίας – κατοικίας.
- Û Χωρική ανάλυση αγορών κατοικίας.
- Û Πολιτικές πώλησης.

- Û Κινητικότητα αγοραστών.
- Û Μετακινήσεις τόπου κατοικίας – δεύτερης κατοικίας.
- Û Ανάλυση καταναλωτικής συμπεριφοράς
- Û Συστήματα λήψης αποφάσεων
- Û Χωρική ανάλυση αγορών εργασίας.

Στην συνέχεια παρουσιάζεται ένα παράδειγμα εφαρμογής των γεωγραφικών συστημάτων σε θέματα αγοράς κατοικίας το MAGIS. Η χρηματοδότηση του προγράμματος πραγματοποιήθηκε από IMPACT II Project, EU, DG-XIII, με διάρκεια: 1993 – 1996. Στόχος του προγράμματος ήταν ο σχεδιασμός και ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος που θα επιτρέψει σε κτηματομεσιτικά γραφεία, τράπεζες και ασφαλιστικές εταιρίες μια καλύτερη διαχείριση και ανάλυση των στοιχείων που έχουν σχέση με την αγορά κατοικίας. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος οι ερευνητές του I.Y.M. ανέπτυξαν δύο συστήματα ένα για την Δανία και ένα για την Ελλάδα. Το σύστημα για την Δανία αποτελείται από χάρτες σε CD-ROM και επιτρέπει στους χρήστες να αντλούν αυτόματα πληροφορίες σχετικά με κάθε οικόπεδο και κτίσμα από τις κεντρικές βάσεις δεδομένων του Κτηματολογίου χρησιμοποιώντας τεχνικές Γ.Σ.Π. Το σύστημα για την Ελλάδα χρησιμοποιεί χάρτες για την Αθήνα και επιτρέπει τον υπολογισμό της αντικειμενικής αξίας κάθε ακινήτου.

(Κουτσόπουλος, 2005)

5.6 Αστικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός/Προγραμματισμός

Τα Γ.Σ.Π. μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον τομέα του Περιφερειακού Προγραμματισμού και Σχεδιασμού. Με τη συγκέντρωση χωρικών και κοινωνικοοικονομικών δεδομένων μπορούν να αναπτυχθούν ολοκληρωμένα αναπτυξιακά προγράμματα και βάσεις κοινωνικοοικονομικών δεδομένων, τα οποία μέσω χωρικών αναλύσεων περιφερειακών ανισοτήτων να συντελέσουν στη δημιουργία επενδυτικών σχεδίων και εναλλακτικών στρατηγικών.

Πρέπει να σημειωθεί το μέγεθος της σπουδαιότητας ενός Γ.Σ.Π. στις αποφάσεις για χωροθετήσεις και κατανομές των οικονομικών δραστηριοτήτων μέσω των οποίων μπορεί να γίνει μια αξιολόγηση περιφερειακών και τοπικών αναπτυξιακών προγραμμάτων καθώς και δημιουργία συστημάτων λήψης αποφάσεων.

Ορισμένες εφαρμογές των Γ.Σ.Π. στον Περιφερειακό Προγραμματισμό και Σχεδιασμό είναι οι ακόλουθες:

- Û Επενδυτικά σχέδια και εναλλακτικές στρατηγικές.
- Û Χωροθετήσεις – κατανομές οικονομικών δραστηριοτήτων.
- Û Αξιολόγηση περιφερειακών και τοπικών αναπτυξιακών προγραμμάτων.
- Û Συστήματα λήψης αποφάσεων.
- Û Χωρική ανάλυση περιφερειακών ανισοτήτων.
- Û Διαχείριση ολοκληρωμένων αναπτυξιακών προγραμμάτων και βάσεων κοινωνικοοικονομικών δεδομένων.

Σημαντική, επίσης, είναι η δημιουργία Γ.Σ.Π. στον Αστικό Προγραμματισμό και σχεδιασμό όπου μέσω των Γ.Σ.Π. γίνονται χωρικές αναλύσεις αστικών περιοχών, δήμων και γειτονιών και μπορεί να γίνει διαχείριση ολοκληρωμένων προγραμμάτων αστικής ανάπτυξης. Με τα Γ.Σ.Π μπορεί να αναπτυχθεί μια σωστή πολιτική αναπλάσεων των αστικών περιοχών και μια

σωστή πολιτική χρήσεων γης καθώς και μια σωστή δόμηση των αστικών κέντρων με τη σωστή ανάπτυξη κτηματολογίου.

Ορισμένες εφαρμογές των Γ.Σ.Π. στον Αστικό Προγραμματισμό και Σχεδιασμό είναι οι ακόλουθες:

- Û Πολιτική χρήσεων γης
- Û Δόμηση
- Û Κτηματολόγιο
- Û Χωρική ανάλυση αστικών περιοχών, δήμων, γειτονιών
- Û Διαχείριση ολοκληρωμένων προγραμμάτων αστικής ανάπτυξης
- Û Πολιτική αναπλάσεων

(Κουτσόπουλος, 2005)

5.7 Υποδομές (Μεταφορές – Δίκτυα – Συγκοινωνίες)

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην καλύτερη διαχείριση των δικτύων κοινής ωφελείας. Η συγκεκριμένη εφαρμογή περιλαμβάνει την ανάπτυξη συστημάτων και μεθοδολογιών που στοχεύουν στην καλύτερη διαχείριση των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης, τα οποία διαχειρίζονται από το δήμο. Επιπλέον, σημαντικές είναι οι εφαρμογές των Γ.Σ.Π. οι οποίες περιλαμβάνουν την ανάπτυξη συστημάτων και μεθοδολογιών που στοχεύουν στο καλύτερο σχεδιασμό των συγκοινωνιών και την καλύτερη διαχείριση της κυκλοφορίας. Επίσης, η εφαρμογή περιέχει κυκλοφοριακά δεδομένα, διαδρομές αστικών λεωφορείων, θέσεις ατυχημάτων κ.λπ. Τα συστήματα αυτά θα βασίζονται σε τεχνολογίες γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και κυκλοφοριακών μοντέλων και θα επιτρέπουν στους δήμους να οργανώσουν με καλύτερο τρόπο την κυκλοφορία στην πόλη, κ.λπ. Ορισμένες εφαρμογές των Γ.Σ.Π. στο σύνολο των Υποδομών είναι οι ακόλουθες:

- Û Διαχείριση συστημάτων μεταφορών (οδικών, ακτοπλοϊκών, αεροπορικών).
- Û Διαχείριση αστικών συγκοινωνιών.
- Û Πολιτική πρόληψη ατυχημάτων.
- Û Διαχείριση δικτύων ύδρευσης – αποχέτευσης, ενέργειας, τηλεπικοινωνιών.
- Û Προσδιορισμός περιοχών εξυπηρέτησης.
- Û Χωροθετήσεις – κατανομές κ.α.

Για την λειτουργία του συστήματος διαχείρισης δικτύων κοινής ωφελείας (ύδρευσης, αποχέτευσης και οδικό) απαιτείται η χρήση γεωγραφικών δεδομένων από:

- Û Τροχαία (θέσεις ατυχημάτων)
- Û Συλλογή δεδομένων από το δήμο
- Û Ε.Σ.Υ.Ε. (οδικό δίκτυο, περιγράμματα κτιρίων).
- Û Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (θέσεις σηματοδοτών, μετρήσεις κυκλοφορίας)

Τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης πρόκειται για υπόγεια δίκτυα, που σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι καταγεγραμμένα. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι πολλά από αυτά έχουν κατασκευαστεί πριν πολλά χρόνια σε εποχές που δεν υπήρχε η δυνατότητα της ηλεκτρονικής καταγραφής και αποτύπωσης, σε πολλές δε περιπτώσεις γινόταν και χωρίς μελέτες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες στους αρμόδιους οργανισμούς και οι απαιτούμενες γνώσεις για τη θέση και τα χαρακτηριστικά των

δικτύων να βρίσκονται κυρίως, αν όχι αποκλειστικά, στο μυαλό των μεγαλύτερων σε ηλικία μελών από το προσωπικό τους. Έτσι καθίσταται επιτακτική η ανάγκη καταγραφής τους με σύγχρονο τρόπο. Οι δυνατότητες που θα παρέχονται στους χρήστες περιλαμβάνουν:

- Ανάλυση δεδομένων με βάση διάφορα κριτήρια.
- Εφαρμογή μεθόδων χωρικής ανάλυσης των δεδομένων.
- Υποβοήθηση στη χάραξη εναλλακτικών διαδρομών λεωφορείων.
- Χαρτογραφική απεικόνιση των δεδομένων και παραγωγή θεματικών χαρτών. Καταγραφή και ανάκτηση πληροφοριών για τα δίκτυα (θέση και τύποι αγωγών, υλικά, παλαιότητα, κ.λπ.).
- Καταγραφή πελατών και των αναγκών τους (π.χ. ποσότητες νερού που καταναλώθηκαν ανά παροχή τα προηγούμενα χρόνια).
- Διαχείριση δικτύου (από που θα δοθεί νερό σε κάθε περιοχή).
- Διαχείριση βλαβών (δεδομένης μιας βλάβης σε ένα κεντρικό αγωγό, από που θα υδρευτούν τα τμήματα εκείνα της πόλης στα οποία θα παρατηρηθεί πρόβλημα υδροδότησης).
- Ανάλυση βλαβών για εντοπισμό προβληματικών κλάδων και ανανέωση του δικτύου.
- Εντοπισμός αφανών βλαβών (αφανής διαρροή νερού).
- Ανάπτυξη νέων υπό – δικτύων (σε συνδυασμό με δεδομένα άλλων εφαρμογών, π.χ. επεκτάσεις σχεδίων πόλεων, δημιουργία νέων εγκαταστάσεων και κτιρίων).
- Εισαγωγή ή/και ενημέρωση κυκλοφοριακών δεδομένων.

Η εφαρμογή θα παρέχει και τις παρακάτω δυνατότητες:

- Ενημέρωσης πληροφοριών από εξωτερικά αρχεία (δεδομένου ότι όλοι σχεδόν οι χρήστες διαθέτουν λογιστικό σύστημα διαχείρισης πελατών).
- Εισαγωγής πληροφοριών (νέων πληροφοριών, με την έννοια της κάλυψης νέων περιοχών).
- Ανανέωσης / ενημέρωσης πληροφοριών, αποτύπωσης τμημάτων δικτύων.

Στην συνέχεια παρουσιάζουμε κάποιες σημαντικές εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών που εφαρμόστηκαν για τη διαχείριση δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης καθώς και του συγκοινωνιακού δικτύου.

5.7.1 Επέκταση του συστήματος Γ.Σ.Π. του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας

(Χρηματοδότηση: Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας, Διάρκεια 2003 - 2004)

Πηγή: Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας

Ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας (Ο.Α.Σ.Α.), ως επιτελικός και μητροπολιτικός φορέας των Αστικών Συγκοινωνιών του Λεκανοπεδίου έχει τη βασική ευθύνη του προσδιορισμού, σχεδιασμού, προγραμματισμού, συντονισμού και ελέγχου του παρεχόμενου συγκοινωνιακού έργου με όλα τα επίγεια και υπόγεια δημόσια μέσα μεταφοράς. Το έργο Ο.Α.Σ.Α. – Γ.Σ.Π. στοχεύει στην επέκταση του Γ.Σ.Π. συστήματος του Ο.Α.Σ.Α. με τη δημιουργία επιπρόσθετων επιπέδων πληροφορίας και την προσθήκη νέων εργαλείων που θα

επιτρέπουν αυτοματοποίηση των διαδικασιών. Στα πλαίσια του έργου, αναπτύχθηκαν βάσεις δεδομένων που περιλαμβάνουν τις διαδρομές και στάσεις των λεωφορείων, τις κυκλοφοριακές ζώνες, καθώς και διάφορα άλλα επίπεδα πληροφοριών απαραίτητα για τη λειτουργία του Γ.Σ.Π. συστήματος του Οργανισμού.

Όλες οι βάσεις δεδομένων αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας το ψηφιακό υπόβαθρο Αττική 2003 της InfoCharta Ε.Π.Ε. το οποίο εγκαταστάθηκε στον Οργανισμό. Επιπλέον, αναπτύχθηκαν εφαρμογές στη γλώσσα MapBasic του λογισμικού Mapinfo™ για την αυτοματοποιημένη διαχείριση της λειτουργίας των βάσεων δεδομένων που αναπτύχθηκαν.

Τέλος, εγκαταστάθηκε το λογισμικό TransCAD™ στο σύστημα του Οργανισμού και όλα τα υπάρχοντα Γ.Σ.Π. υπόβαθρα διαμορφώθηκαν με τρόπο ώστε να είναι κατάλληλα για την εισαγωγή τους στο TransCAD και την εφαρμογή των σχετικών μοντέλων υπολογισμών και προσομοίωσης που διατίθενται από το λογισμικό.

5.7.2 Πληροφοριακά συστήματα για τους υδάτινους πόρους (ESIMEAU)

(Χρηματοδότηση: INCO – DC Program, EU, DG – XIII, Διάρκεια: 1997 – 1999)

Πηγή: Ινστιτούτο Πληροφορικής, Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας

Βασικός σκοπός του προγράμματος ESIMEAU ήταν η δημιουργία και ανάπτυξη υποδομής για ένα ολοκληρωμένο σύστημα, το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιείται σαν ανεξάρτητο σύστημα λήψης αποφάσεων για διαχείριση θεμάτων που σχετίζονται με το υδάτινο δυναμικό. Ένα τέτοιο ευρύ σύστημα συμπεριλαμβάνει μαθηματικά μοντέλα και προσομοιωτές (simulators), καθώς επίσης και εργαλεία ανάκτησης και διαχείρισης δεδομένων. Τα μαθηματικά μοντέλα που αναλύθηκαν σε αυτό το πρόγραμμα εστιάστηκαν στον ευτροφισμό (eutrophication) και διαχείριση λεκανών απορροής. Τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν εφαρμόστηκαν στο Λίβανο, Τυνησία, και Μαρόκο.

5.7.3 Συστήματα λήψης αποφάσεων για τη διαχείριση υδάτινων πόρων

(Χρηματοδότηση: INCO MED II, EU, Διάρκεια: 2001 - 2004)

Πηγή: Ινστιτούτο Πληροφορικής, Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας

Στόχος του προγράμματος είναι να αναπτυχθεί η μεθοδολογία για ένα Σύστημα Λήψης Αποφάσεων για ορθολογικό σχεδιασμό και διαχείρισης λεκανών απορροής σε περιοχές οι οποίες παρουσιάζουν έλλειψη νερού και ξηρασία. Όλες οι τεχνικές και επιστημονικές απαιτήσεις για διαχείριση υδάτων, αλλά και κοινωνικές, νομοθετικές και περιβαλλοντικές παράμετροι για την αειφόρο ανάπτυξη λαμβάνονται υπόψη. Το τελικό προϊόν του προγράμματος θα είναι ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιείται τόσο από μηχανικούς όσο και από υπεύθυνους λήψης αποφάσεων για

ηλεκτρονική υποστήριξη του σχεδιασμού και της διαχείρισης των υδάτων, ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες της ζήτησης. Το σύστημα θα περιλαμβάνει εργαλεία επεξεργασίας δεδομένων, ενώ όλες οι υπόλοιπες υπολογιστικές λειτουργίες θα πραγματοποιούνται με τη βοήθεια μαθηματικών μοντέλων, σχημάτων βελτιστοποίησης και οπτικοποίηση με τη χρήση Γ.Σ.Π. Έχουν πραγματοποιηθεί δύο πιλοτικές εφαρμογές του συστήματος, μια στο Λίβανο και μια στο Μαρόκο.

(Κουτσόπουλος, 2005)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι για τη δημιουργία και εφαρμογή ενός Γ.Σ.Π. υπάρχει μια σειρά από προκαθορισμένα βήματα που η ολοκλήρωσή τους αποτελεί μια αναγκαία λογική προϋπόθεση. Συγκεκριμένα, ο καθορισμός του προβλήματος αποτελεί προαπαιτούμενο βήμα για την ολοκλήρωση της κύριας εφαρμογής του Γ.Σ.Π., με τον ίδιο τρόπο που η εισαγωγή των στοιχείων προηγείται της διαχείρισής τους, που με τη σειρά της οδηγεί στην ανάλυση για να ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτή με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Επομένως, πριν την εξέταση των τεσσάρων βασικών σταδίων (είσοδος, διαχείριση, ανάλυση και έξοδος) που αναφέρονται στη διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία θεωρείται σκόπιμο να εξεταστεί αρχικά το πρώτο και βασικό στάδιο, αυτό του καθορισμού του προβλήματος.

6.1 Καθορισμός του Προβλήματος

Στον καθορισμό του προβλήματος η πρώτη ενέργεια είναι η οριοθέτηση του γενικού στόχου της μελέτης, αφού αποτελεί τον βασικό άξονα προσανατολισμού της, επειδή περιέχει το σκοπό στον οποίο αποβλέπει η μελέτη και οριοθετεί το πρόβλημα προς επίλυση. Πρέπει, όμως, να διατυπώνεται σωστά και αναλυτικά και να εστιάζεται σε υπαρκτά προβλήματα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εύρεσης της καταλληλότερης τεχνικής για την υλοποίησή του. Είναι βασικά το πρώτο βήμα που απαιτεί μια μελέτη με τη χρήση Γ.Σ.Π. στην πορεία της, αλλά συγχρόνως είναι και το πιο καθοριστικό.

Ο προσδιορισμός της φύσης του προβλήματος, τόσο στα μέρη του, όσο και στις διασυνδέσεις τους, είναι φυσικό να διαφέρει από μελέτη σε μελέτη. Παρόλα αυτά, όμως, υπάρχουν δύο βασικές διεργασίες που πρέπει να πραγματοποιθούν στο στάδιο αυτό της γεωγραφικής μελέτης. Συγκεκριμένα, μέσα στον καθορισμό του προβλήματος οφείλει να υπάρχει σαφής οριοθέτηση τόσο του καθορισμού του συνολικού στόχου (goal) όσο και των

αντικειμενικών στόχων της ανάπτυξης και χρήσης του Γ.Σ.Π. (objectives) και δεύτερον μια σειρά από προκαταρκτικές ενέργειες που είναι αναγκαίες πριν ξεκινήσει η ουσιαστική δουλειά με την εισαγωγή των στοιχείων στον Η/Υ. Όσον αφορά τον ορισμό των στόχων της μελέτης, τα βασικά θέματα περικλείονται στην επιτυχημένη έκφραση των τριών Π: Πρόβλημα, Προϊόντα, Παροχές και πιο συγκεκριμένα στα εξής ερωτήματα:

- Το αποτέλεσμα αποτελεί παροχή σε ποιους και πόσους χρήστες;
- Ποιο είναι το πρόβλημα το οποίο πρέπει να επιλυθεί; Πώς επιλύεται τώρα; Γιατί η επίλυσή του με τη χρήση Γ.Σ.Π. είναι προτιμότερη;
- Ποια είναι τα τελικά προϊόντα της μελέτης; Οι χάρτες από μόνοι τους είναι αρκετοί;

Οι απαντήσεις στα παραπάνω ερωτηματικά σαφώς και επηρεάζουν τόσο το στόχο και σκοπό της μελέτης, όσο και την υλοποίησή τους. Σχετικά με τις προκαταρκτικές ενέργειες, αποτελούν και αυτές μια σειρά από λογικά βήματα που το καθένα προϋποθέτει την εκπλήρωση του προηγούμενου, ώστε το τελικό αποτέλεσμα να αποτελεί μια σαφή

προδιαγραφή της βάσης δεδομένων της μελέτης. Συγκεκριμένα πρέπει να καθοριστούν (Howe,1983):

- Το σύστημα συντεταγμένων που θα χρησιμοποιηθεί.
- Η οργάνωση του χώρου εργασίας για το συγκεκριμένο Γ.Σ.Π
- Τα κριτήρια που πρέπει να πληρεί το Γ.Σ.Π.
- Τα θεματικά επίπεδα που πρέπει να δημιουργηθούν.
- Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των στοιχείων.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ξοδεύοντας χρόνο για τον σαφή προσδιορισμό της βάσης δεδομένων στα προκαταρκτικά στάδια, εξασφαλίζει την πληρότητα και τη διαθεσιμότητα των γεωγραφικών στοιχείων και των περιγραφικών χαρακτηριστικών τους, τα οποία είναι αναγκαία για την ανάλυση και τις άλλες διαδικασίες σε ένα Γ.Σ.Π. Αντίθετα τροποποίηση της βάσης δεδομένων κατά τη διάρκεια των ενδιάμεσων σταδίων εφαρμογής ενός Γ.Σ.Π. είναι ιδιαίτερα δαπανηρή, χρονοβόρα και κυρίως οδηγεί σε αναποτελεσματικότητα του όλου εγχειρήματος.

6.1.1 Παράδειγμα

Για να γίνουν κατανοητά τα παραπάνω προπαρασκευαστικά βήματα στη χρήση και εφαρμογή ενός Γ.Σ.Π., ακολουθεί μια σύντομη παρουσίασή τους μέσα από ένα συγκεκριμένο παράδειγμα. Το πρόβλημα που τίθεται είναι το εξής.

Μια μεγάλη εταιρεία ενδιαφέρεται να αναπτύξει οικιστικά μια περιοχή σε ένα συγκεκριμένο Νομό. Η εταιρεία θα πρέπει να σιγουρευτεί ότι η περιοχή που θα επιλέξει θα είναι κατάλληλη ως προς τα γεωμορφολογικά της χαρακτηριστικά, θα καλύπτει τα διάφορα οικιστικά κριτήρια που έχει θεσπίσει το ΥΠΕΧΩΔΕ, η επιφάνεια της θα είναι αρκετά μεγάλη που να δικαιολογεί την επένδυση και η αγορά της γης δεν θα ξεπερνά ένα ποσό που είναι διατεθειμένη να ξοδέψει. Ο καθορισμός της βάσης δεδομένων για το πρόβλημα αυτό περιλαμβάνει πέντε βήματα.

Βήμα 1: Καθορισμός Κριτηρίων

Τα κριτήρια θα μπορούσαν να καθοριστούν ως εξής:

Û Κόστος Υποδομών

Για λόγους κόστους σύνδεσης με τις υπάρχουσες υποδομές, περιοχές πέραν των 5000 μέτρων από υπάρχουσες αστικές περιοχές (χρήσεις γης 20) δεν θεωρούνται συμφέρουσες.

Û Εμβαδόν Περιοχής

Η επιφάνεια της περιοχής πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2.000 τ.μ. για να δικαιολογείται η επένδυση.

Û Κόστος Αγοράς

Το κόστος να μην υπερβαίνει τα 7,6 εκ. € όταν η μέση τιμή ανά στρέμμα στο νομό είναι 3.000 €το στρέμμα.

Û Καταλληλότητα Εδάφους

Η καταλληλότητα του εδάφους είναι συνδυασμός δύο παραγόντων του είδους και της σταθερότητας του. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία πετρώδες έδαφος είναι η επιθυμητή στο συγκεκριμένο παράδειγμα.

ΰ Χρήσεις Γης

Μόνο περιοχές που χαρακτηρίζονται ως μη αγροτικές (κατηγορία χρήσεων γης 90) είναι κατάλληλες.

ΰ Ζώνες Πλημμυρών

Περιοχές που είναι μέχρι 200 μ. από την κοίτη των ποταμών θεωρούνται ακατάλληλες λόγω κινδύνου πλημμυρών.

ΰ Προστατευόμενες θέσεις

Δεν μπορούν να δομηθούν περιοχές 1.000 μ. γύρω από σημεία που το ΥΠΕΧΩΔΕ θεωρεί ως προστατευμένες θέσεις (σημεία Π).

Βήμα 2: Προσδιορισμός Απαιτούμενων Θεματικών Επιπέδων

Κάθε κριτήριο πρέπει να μεταφραστεί σε συγκεκριμένα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία και τα αντίστοιχα θεματικά επίπεδα. Η επιλογή αυτή βέβαια εξαρτάται από την ανάλυση που είναι αναγκαία σε κάθε μελέτη και τα τελικά προϊόντα που πρέπει να δημιουργηθούν. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα απαιτούνται στοιχεία για τα εδάφη, για τις χρήσεις γης, τα ποτάμια και τις προστατευόμενες θέσεις.

Αμέσως μετά την αναγνώριση των γεωγραφικών στοιχείων, θα πρέπει τα στοιχεία αυτά να οργανωθούν σε θεματικά επίπεδα. Παρόλο που μια σειρά από παράγοντες, που διαφοροποιούνται σε κάθε μελέτη, επηρεάζουν την οργάνωση αυτή, εντούτοις δυο είναι οι βασικές συνιστώσες για την οργάνωση των χωρικών στοιχείων σε επίπεδα: η μορφή των στοιχείων (σημείο, γραμμή, πολύγωνο) και η θεματολογία τους (Martin, 1983). Συγκεκριμένα, τα γεωγραφικά στοιχεία οργανώνονται έτσι ώστε τα επίπεδα να αντιπροσωπεύουν σημεία, γραμμές ή επιφάνειες. Για παράδειγμα οι προστατευόμενες θέσεις αντιπροσωπεύονται από σημεία και αποθηκεύονται μόνες τους σε ένα επίπεδο, ενώ τα ποτάμια, που αντιπροσωπεύονται από γραμμές, σε ένα άλλο διαφορετικό επίπεδο.

Βήμα 3: Προσδιορισμός των Περιγραφικών Χαρακτηριστικών

Αμέσως μετά την αναγνώριση των γεωγραφικών στοιχείων (επίπεδα και μορφή) είναι αναγκαίος ο προσδιορισμός των περιγραφικών χαρακτηριστικών καθενός από αυτά. Για παράδειγμα, με βάση το κριτήριο κατάλληλα εδάφη, απαιτούνται χαρακτηριστικά για τα πολύγωνα που αντιπροσωπεύουν τα εδάφη. Στη συγκεκριμένη περίπτωση τα χαρακτηριστικά σταθερότητα και κατηγορία εδαφών:

Αμέσως μετά τον καθορισμό των αναγκαίων χαρακτηριστικών για κάθε θεματικό επίπεδο, ακολουθεί ο ορισμός συγκεκριμένων παραμέτρων για κάθε χαρακτηριστικό καθώς και των τιμών τους που πρέπει να αποθηκευτούν στη βάση δεδομένων. Βασικά ο Η/Υ μπορεί να αποθηκεύσει τα χαρακτηριστικά ως χαρακτήρες ή ψηφία. Για παράδειγμα, το όνομα μιας οδού, μπορεί να αποθηκευτεί με χαρακτήρες (π.χ. Οδός Αρχιλόχου), ενώ το πλάτος της με ψηφία (32 μ.).

Μερικές φορές κάποια περιγραφικά χαρακτηριστικά αποθηκεύονται καλύτερα με έναν κωδικό. Εάν για παράδειγμα η ιδιότητα περιγράφει μια τάξη, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε έναν κωδικό, παρά το όνομα της τάξης (π.χ. αντί για αστική γη τον αριθμό 20). Η ίδια λογική μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εύρη τιμών.

Συνέχεια της διαδικασίας καθορισμού του τρόπου αποθήκευσης κάθε χαρακτηριστικού (κωδικοποίηση) αποτελεί ο προσδιορισμός του χώρου στον Η/Υ που απαιτείται για να αναπτυχθούν. Για παράδειγμα, πρέπει να οριστεί ο αριθμός των χαρακτήρων που απαιτούνται για την αποθήκευση ονομάτων οδών με βάση το μεγαλύτερο δυνατό όνομα μιας οδού. Το ίδιο ισχύει και για τα αριθμητικά χαρακτηριστικά, όπου απαιτείται ο μέγιστος αριθμός των ψηφίων. Πρέπει να σημειωθεί βέβαια το κόστος (σε χρόνο ή κόστος) αποθήκευσης στοιχείων στον Η/Υ είναι ιδιαίτερα σημαντικό και επομένως πάντα πρέπει να ισορροπούνται η ανάγκη για χώρο αποθήκευσης με αυτήν για ταχύτερη διαχείριση των στοιχείων σε μια βάση δεδομένων.

Τέλος, στο ίδιο βήμα ανήκει και η διαδικασία δημιουργίας λεξικού δεδομένων, γνωστή και ως δημιουργία μεταδεδομένων (metadata). Το λεξικό δεδομένων είναι ουσιαστικά πληροφορίες για τις πληροφορίες. Χρησιμεύει για να μεταφέρει πληροφορίες σε άλλους καθώς και για να μας υπενθυμίζει τις λεπτομέρειες της βάσης μας.

Βήμα 4: Καθορισμός Συστήματος Συντεταγμένων

Όπως είδαμε στα προηγούμενα, η βάση δεδομένων κάθε Γ.Σ.Π. αποτελείται από έναν αριθμό θεματικών επιπέδων που αντιπροσωπεύουν διάφορα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία, της ίδιας όμως γεωγραφικής περιοχής (περιοχή μελέτης). Επομένως, όταν για οποιονδήποτε λόγο υπάρχει ανάγκη συνδυασμού των στοιχείων αυτών (π.χ. όταν χρειάζεται να γίνει επικάλυψη μεταξύ δυο επιπέδων για τη δημιουργία ενός νέου τρίτου επιπέδου), τότε τα ίδια στοιχεία (σημεία, γραμμές, πλευρές πολυγώνων) σε κάθε επίπεδο πρέπει να συμπίπτουν ακριβώς. Στην αντίθετη περίπτωση δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα. Για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων πρέπει να δημιουργηθεί ένα σύστημα συντεταγμένων, ώστε τα στοιχεία κάθε επιπέδου να εγγράφονται στη βάση δεδομένων με απόλυτη αντιστοιχία μεταξύ τους. Η δημιουργία ενός συστήματος συντεταγμένων για την υλοποίηση ενός Γ.Σ.Π. είναι μια διαδικασία που περιέχει τα εξής τέσσερα βήματα:

- Μετατροπή του συστήματος αναφοράς των θεματικών επιπέδων από το σύστημα συντεταγμένων σε μονάδες ψηφιοποιητή, σε πραγματικές γεωγραφικές συντεταγμένες με τη χρήση των σημείων αναφοράς.
- Επιλογή σημείων αναφοράς (tic), δηλαδή συγκεκριμένων σημείων για τα οποία γνωρίζουμε με βεβαιότητα τις πραγματικές τους συντεταγμένες.
- Χρήση των ίδιων ακριβώς σημείων αναφοράς σε όλα τα θεματικά επίπεδα.
- Δημιουργία ενός νέου θεματικού επιπέδου το οποίο περιέχει αποκλειστικά και μόνο τα επιλεγμένα σημεία αναφοράς.

Βήμα 5: Οργάνωση του Χώρου Εργασίας

Με τον καθορισμό του συστήματος συντεταγμένων ολοκληρώνεται ουσιαστικά η διαδικασία προδιαγραφής της βάσης δεδομένων του Γ.Σ.Π. Όμως, πριν από τη συλλογή των δεδομένων είναι χρήσιμο να οργανωθεί ο χώρος στον οποίο τα στοιχεία που θα συλλεχθούν θα πρέπει να αποθηκευτούν. Μια τυπική οργάνωση περιλαμβάνει τρία βασικά επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο είναι ένας οργανωμένος χώρος εργασίας στον υπολογιστή (directory) για τη συγκεκριμένη εφαρμογή του Γ.Σ.Π.. Κάτω από το χώρο αυτό υπάρχει ένα άλλο επίπεδο από επιμέρους χώρους εργασίας για κάθε γεωγραφικό επίπεδο και κάτω από κάθε τέτοιο χώρο υπάρχουν καθορισμένοι χώροι εργασίας (ένα τρίτο επίπεδο) που αντιστοιχούν στα διάφορα στάδια της μελέτης. Βέβαια το επίπεδο των θεματικών επιπέδων αποτελεί και το βασικό χώρο εργασίας, αφού μέσα από αυτόν γίνεται ουσιαστικά η προσέγγιση του συνόλου των στοιχείων της βάσης δεδομένων, τα οποία ως γνωστόν είναι δομημένα σε θεματικά επίπεδα.

6.2 Είσοδος – Εισαγωγή χωρικών και περιγραφικών δεδομένων

Στο πλαίσιο των Γ.Σ.Π., τα δεδομένα αποτελούν μια συλλογή από χωρικά και μη-χωρικά στοιχεία για συγκεκριμένες οντότητες (αντικείμενα, δραστηριότητες κ.ά.), τα χαρακτηριστικά τους και τις σχέσεις μεταξύ τους και επομένως εκφράζουν το άθροισμα της ερμηνείας των γεωγραφικών φαινομένων. Κτίρια, γέφυρες, δρόμοι, ποτάμια, δάση και επαρχίες είναι παραδείγματα αυτών των οντοτήτων. Κυριολεκτώντας, ο όρος δεδομένα σε ένα Γ.Σ.Π. αναφέρεται στην παραμικρή πληροφορία που σχετίζεται με το χώρο και επομένως αποτελεί ένα σύνολο που περιλαμβάνει δυο ειδών στοιχεία. Πρώτον, στοιχεία εύκολα προσβάσιμα από το Γ.Σ.Π., όπως: χαρτογραφικά ψηφιακά προϊόντα, τηλεπισκοπικά στοιχεία και πληροφορίες για οικοδομικά τετράγωνα και, δεύτερον, στοιχεία μη συμβατά με τον Η/Υ, όπως χάρτες, παρατηρήσεις πεδίου και στατιστικά στοιχεία για μετακινήσεις πληθυσμών που δεν μπορούν άμεσα να αναγνωριστούν από το σύστημα. Στην περίπτωση των στοιχείων της δεύτερης κατηγορίας είναι προφανής η ανάγκη για μετατροπή των στοιχείων αυτών σε μορφή που μπορεί άμεσα να «διαβαστεί» από τον Η/Υ.

Επομένως, η μετατροπή αποτελεί μια ουσιαστική διαδικασία στην ανάπτυξη ενός Γ.Σ.Π.. Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία αυτή, δηλαδή η εισαγωγή των δεδομένων, αφορά την αυτοματοποίηση των δεδομένων και την μετατροπή τους σε ψηφιακούς σχηματισμούς προσβάσιμους από τον Η/Υ. Η εισαγωγή των δεδομένων, όμως, που διαφοροποιείται μεταξύ στοιχείων που αφορούν διανυσματικά και ψηφιδωτά μοντέλα απεικόνισής τους, οφείλει να ακολουθεί μια άλλη διαδικασία, που είναι η συλλογή τους για την οποία θα γίνει αμέσως μια σύντομη αναφορά.

6.2.1 Αποτύπωση Διανυσματικών Δεδομένων

Πρέπει να γίνει κατανοητό από τα προηγούμενα ότι ένα ενιαίο τρίπτυχο, και συγκεκριμένα η θέση, η γειτονία σε συνάρτηση με την περιγραφή, διαφοροποιούν τα χωρικά δεδομένα από τα άλλα είδη δεδομένων. Ειδικότερα, στην περίπτωση της διανυσματικής απεικόνισης των χωρικών δεδομένων, το τρίπτυχο αυτό αναφέρεται στις γεωμετρικές ιδιότητες, στην τοπολογία τους και στα περιγραφικά χαρακτηριστικά των δεδομένων. Επομένως, η αποτύπωση των διανυσματικών στοιχείων ουσιαστικά αναφέρεται στην μετατροπή σε ψηφιακή μορφή και εισαγωγή στο σύστημα και των τριών αυτών διαστάσεων των χωρικών στοιχείων.

Εισαγωγή Περιγραφικών Δεδομένων

Για να ολοκληρωθεί η βάση δεδομένων, χρειάζεται να προδιαγραφούν επιπλέον τα περιγραφικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στα ήδη αποτυπωθέντα χωρικά στοιχεία. Για παράδειγμα, να προστεθεί ο τύπος (η κατηγορία) χρήσης γης που αναπαριστά κάθε πολύγωνο. Δηλαδή χρειάζεται να προστεθούν περιγραφικά χαρακτηριστικά στο θεματικό επίπεδο (π.χ. κάλυψη γης). Στο συγκεκριμένο παράδειγμα αυτό περιλαμβάνει έναν κωδικό (code) που προσδιορίζει τον τύπο χρήσης γης σε κάθε πολύγωνο (π.χ. δάσος ή καλλιεργούμενη έκταση). Επομένως, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα καινούριο αρχείο για τις κατηγορίες των χρήσεων γης (προσθήκη περιγραφικών χαρακτηριστικών), το οποίο όμως πρέπει να συνδέεται με τα αντίστοιχα χωρικά στοιχεία. Πιο συγκεκριμένα, για την εισαγωγή νέων περιγραφικών δεδομένων θα πρέπει να:

- Δημιουργηθεί ένα νέο αρχείο δεδομένων για να αποθηκευτούν τα χαρακτηριστικά.
- Προστεθούν οι τιμές των χαρακτηριστικών στο νέο – δημιουργημένο αρχείο δεδομένων.
- Συνδεθεί το νέο αρχείο δεδομένων με τον πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών.

Εισαγωγή Γεωμετρικών Δεδομένων

Βασικές μονάδες εισόδου γεωγραφικών δεδομένων υπήρξαν ιστορικά ο ψηφιοποιητής (digitizer) και ο σαρωτής (scanner) και σήμερα τα τερματικά (interactive terminals), τα αρχεία κειμένων (text files) και διάφορες μορφές μαγνητικών μέσων όπως ταινίες, δίσκοι, κ.λπ. (magnetic media). Με τον ψηφιοποιητή, το κυριότερο εργαλείο ψηφιοποίησης διανυσματικών στοιχείων, τα δεδομένα που είναι σε αναλογική μορφή (π.χ. χάρτης), μετατρέπονται σε ψηφιακή μορφή και εισάγονται στον υπολογιστή. Ο σαρωτής είναι ένα είδος αυτόματου ψηφιοποιητή με αποτέλεσμα να μειώνει αισθητά το χρόνο εισαγωγής των δεδομένων, χωρίς όμως να βελτιώνει την ακρίβεια της ψηφιακής καταγραφής.

Ο σαρωτής, όμως αναφέρεται ουσιαστικά στη ψηφιοποίηση ψηφιδωτών δεδομένων, αφού οι λεγόμενοι σαρωτές διανυσματικού τύπου είναι οπτικοηλεκτρονικά συστήματα ψηφιακής καταγραφής τα οποία προϋποθέτουν ο προς ψηφιοποίηση χάρτης να έχει προηγουμένως «σαρωθεί», δηλαδή να έχει δημιουργηθεί ένα αρχείο σε ψηφιδωτή μορφή. Έτσι, μολονότι αυτοί οι ημιαυτόματοι σαρωτές αποτελούν μια εναλλακτική λύση για ψηφιοποίηση διανυσμάτων, έχουν μειονεκτήματα (π.χ. αναγκαία η παρέμβαση χειριστή) και προς το παρόν η χρήση τους για διανυσματικά στοιχεία είναι περιορισμένη.

Ένας τυπικός ψηφιοποιητής που χρησιμοποιείται στην αποτύπωση χωρικών στοιχείων (από το χάρτη) αποτελείται από έναν κέρσορα και ένα πυκνό ορθογώνιο συρμάτινο πλέγμα ένθετο στην επιφάνεια ενός πίνακα, το οποίο οριοθετεί ένα σύστημα αναφοράς και αποτυπώνει τα σημεία που υποδεικνύονται από τον κέρσορα και μεταβιβάζει την πληροφορία αυτή στον υπολογιστή με την μορφή συντεταγμένων X, Y .

Δημιουργία Τοπολογίας

Κατά τη διαδικασία ψηφιακής μετατροπής των δεδομένων θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι τα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία του θεματικού επιπέδου που ψηφιοποιήθηκε δεν περιλαμβάνουν χωρικά λάθη. Ειδικότερα χρειάζεται να εξασφαλιστεί ότι:

- Τα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία τα οποία έπρεπε να ενώνονται, όντως ενώνονται.
- Τα πολύγωνα έχουν ένα, και μόνο ένα, χαρακτηριστικό σημείο ετικέτα.
- Τα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία βρίσκονται εντός του εξωτερικού πολυγώνου – συνόρου.
- Τα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία τα οποία έπρεπε να ψηφιοποιηθούν, όντως ψηφιοποιήθηκαν (όχι ελλιπή στοιχεία).
- Τα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία τα οποία ψηφιοποιήθηκαν, έπρεπε να ψηφιοποιηθούν (όχι επιπλέον στοιχεία).
- Τα γεωγραφικά – γεωμετρικά στοιχεία βρίσκονται στη σωστή θέση και τα τόξα έχουν το σωστό σχήμα (τα στοιχεία είναι ακριβή).

Για ένα θεματικό επίπεδο χρήσεων γης, για παράδειγμα, τα παραπάνω σημαίνουν ότι όλα τα τόξα τα οποία ορίζουν περιοχές διαφορετικών χρήσεων γης και έχουν ψηφιοποιηθεί, βρίσκονται στη σωστή θέση, έχουν το σωστό σχήμα και συνδέονται με το εξωτερικό πολύγωνο. Επίσης, κάθε πολύγωνο χρήσης γης έχει ένα χαρακτηριστικό σημείο – ετικέτα με μοναδική ταυτότητα, ώστε ο κωδικός βάσει του οποίου προσδιορίζεται η χρήση (π.χ. δάσος, καλλιέργεια κ.λπ.) να μπορεί να συσχετιστεί με το πολύγωνο.

Πρέπει να σημειωθεί, όμως, ότι ακόμα και όταν η ψηφιοποίηση γίνεται με πολύ μεγάλη προσοχή, δεν είναι δυνατό να εξασφαλιστεί ότι όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται. Έτσι, το να γίνουν χωρικά δεδομένα χρήσιμα, σημαίνει ότι τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά δεν θα πρέπει να έχουν λάθη, δηλαδή να είναι τοπολογικά σωστά.

Για να εξασφαλιστεί ότι τα χωρικά δεδομένα είναι σωστά θα πρέπει να δομηθεί η τοπολογία, δηλαδή να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα:

- Δόμηση τοπολογίας
- Αναγνώριση λαθών
- Διόρθωση λαθών
- Επαναδημιουργία τοπολογίας

6.2.2 Συλλογή Στοιχείων

Η συλλογή στοιχείων αναφέρεται στη διαδικασία ανεύρεσης στοιχείων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα Γ.Σ.Π. Η συλλογή στοιχείων αποτελεί μια θεμελιώδη δραστηριότητα για τα Γ.Σ.Π. και χαρακτηρίζεται από τρεις φάσεις – επίπεδα, που κυριαρχούν σε κάθε εφαρμογή των Γ.Σ.Π.:

- Û Το προαναλυτικό επίπεδο, όπου συλλέγονται τα στοιχεία για να τροφοδοτήσουν, αφού «ετοιμαστούν», αν χρειαστεί, κατάλληλα, τη διαδικασία της ανάλυσης.
- Û Το αναλυτικό επίπεδο, όπου καινούρια πληροφορία, δημιουργημένη από το ίδιο το σύστημα, μπορεί να δημιουργηθεί (π.χ. από προβολές).
- Û Το μετααναλυτικό επίπεδο, όπου σε αυτό συλλέγονται στοιχεία που εξυπηρετούν την παρακολούθηση ή την αξιολόγηση της εφαρμογής.

Από τα τρία αυτά επίπεδα ενδιαφέρον έχει κύρια το προαναλυτικό, γιατί σε αυτό συλλέγονται τα βασικά στοιχεία υποδομής της ανάλυσης. Αυτό, βέβαια, δεν σημαίνει ότι παραγνωρίζουμε τη σημασία των στοιχείων που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της ανάλυσης και μετά, στοιχεία δηλαδή που «γεννώνται» μέσα από διαδικασίες που ακολουθεί ένα Γ.Σ.Π. και που είναι εύκολα προσπελάσιμα. Γιατί τα στοιχεία αυτά δεν απαιτούν χρονοβόρες, πολυέξοδες και ακριβείς μεθόδους και τεχνικές συλλογής. Η συλλογή δεδομένων, λοιπόν αναφέρεται στην προαναλυτική φάση, για τα βασικά – δομικά στοιχεία τα οποία απαιτούν προσεκτικές και επίπονες διαδικασίες συλλογής τους και οι οποίες με τη σειρά τους καθορίζονται από το τετράπτυχο Περιεχόμενο, Πηγή, Μορφή και Μέσο, το οποίο βέβαια και τα διαφοροποιεί.

Πηγές Στοιχείων

Με βάση την πηγή τους τα στοιχεία διακρίνονται σε πρωτογενή και δευτερογενή. Σαν πρωτογενή νοούνται εκείνα τα στοιχεία που προέρχονται από άμεσες παρατηρήσεις, ενώ σαν δευτερογενή όσα προέρχονται από συνδυασμό ή επεξεργασία πρωτογενών. Στενά συνδεδεμένα με την έννοια των δευτερογενών είναι τα διαθέσιμα στοιχεία από υπηρεσίες, προηγούμενες μελέτες κ.λπ. Ο έλεγχος, όμως, αυτών των στοιχείων ως προς την αξιοπιστία,

ορθολογισμό και τεκμηρίωσή τους, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση τους. Σαν πηγές των γεωγραφικών στοιχείων μπορούν να θεωρηθούν τρεις βασικές διαδικασίες:

- Û Η παρατήρηση, που περιλαμβάνει εργασίες πεδίου, δειγματοληψίες, απογραφές, μετρήσεις.
- Û Η θεωρητική έρευνα που περιλαμβάνει τα μοντέλα, τους νόμους και τις θεωρίες.
- Û Οι αρχειακές καταγραφές που περιλαμβάνουν στοιχεία έτοιμα, κωδικοποιημένα, ταξινομημένα, σε διάφορες μορφές (χάρτες, διαγράμματα, μαγνητικές ταινίες και δίσκοι υπολογιστού) και κυρίως σε διαφορετικό επίπεδο επεξεργασίας (ψηφιακή ή μη ψηφιακή μορφή).

Οι τρεις αυτές βασικές κατηγορίες πηγών (Hagget and Frey, 1965) καλύπτουν το σύνολο σχεδόν του φάσματος των πηγών γεωγραφικής πληροφόρησης που ταυτίζονται με τα αναγκαία σε ένα Γ.Σ.Π. δεδομένα, περιλαμβάνοντας από τη φύση τους και τον μεγαλύτερο αριθμό μεθοδολογιών και τεχνικών συλλογής τους.

Περιεχόμενο

Στο μεγαλύτερο διάστημα της ιστορίας των Γ.Σ.Π., αλλά και της Γεωγραφίας, τέσσερις ήταν οι κύριοι γεωγραφικοί στόχοι που καθόριζαν το περιεχόμενο των γεωγραφικών στοιχείων:

- Ο φυσικός χώρος
- Η ιδιοκτησία
- Ο πληθυσμός
- Η παραγωγή

Με την πάροδο του χρόνου, οι τέσσερις αυτές βασικές αφετηρίες στοιχείων παρέμειναν όπως πρώτα καθοριστικοί. Απόκτησαν, όμως, επιπλέον, μια πολυπλοκότητα και πολυσυνθετότητα. Λέγοντας ότι το περιεχόμενο των στοιχείων ήταν και γεωγραφικοί στόχοι, εννοούμε ότι το κύριο μέλημα των Γ.Σ.Π. ήταν, και είναι, η ερμηνεία των φαινομένων αυτών, καθώς και των αλληλεπιδράσεών τους, όπως για παράδειγμα, η σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον του. Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι τα δεδομένα για τα Γ.Σ.Π. αναφορικά με το περιεχόμενό τους, διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες, στοιχεία που αφορούν το φυσικό χώρο, τους ανθρώπους (πληθυσμό κ.λπ.), τις οικονομικές δομές και τις κοινωνικές δομές και διαδικασίες.

Μορφή

Η μορφή που έχουν τα αναγκαία για τα Γ.Σ.Π. δεδομένα είναι βασικά τα τηλεπισκοπικά στοιχεία, οι χάρτες και τα διάφορα προϊόντα των παρατηρήσεων πεδίου. Η τηλεπισκόπηση, η οποία ορίζεται ως η διαδικασία συλλογής στοιχείων από απόσταση για την επιφάνεια της γης και το περιβάλλον, με τη χρήση αεροσκαφών ή δορυφόρων, παρέχει μια μεγάλη ποικιλία δεδομένων με την μορφή κυρίως αεροφωτογραφιών και δορυφορικών (ηλεκτρομαγνητικών) εικόνων για εισαγωγή στα Γ.Σ.Π. Τα δεδομένα αυτά, λόγω της φύσης τους απαιτούν ιδιαίτερη επεξεργασία και σε πολλές περιπτώσεις μετατροπής τους από την ψηφιδωτή στη διανυσματική μορφή πριν την εισαγωγή τους σε ένα Γ.Σ.Π.

Οι χάρτες, βέβαια, είναι η κατεξοχήν «γεωγραφική» μορφή δεδομένων για εισαγωγή στα Γ.Σ.Π. Επομένως, ακόμη και σε μη-ψηφιακή μορφή είναι η πλέον επιθυμητή μορφή δεδομένων. Τέλος, οι παρατηρήσεις πεδίου αποδίδουν ποικίλα στοιχεία, ποιοτικά και ποσοτικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά, καθώς και στοιχεία που μπορούν αμέσως να εισαχθούν σε ένα Γ.Σ.Π. ή απαιτούν κατάλληλη διαμόρφωση. Το βασικό μειονέκτημα της μορφής αυτής των δεδομένων είναι ότι διαφορετικές παρατηρήσεις έχουν διαφορετικό σύστημα αναφοράς που πρέπει να προσαρμοστεί στο σύστημα αναφοράς του Γ.Σ.Π. που τα διαχειρίζεται.

Μέσο

Η εισαγωγή των δεδομένων, που συλλέγονται για ένα Γ.Σ.Π., μπορεί να γίνει με μια ποικιλία εργαλείων και διαδικασιών στις οποίες περιλαμβάνονται αυτόματες (π.χ. σαρωτής ή CD-ROM) ή με την επέμβαση του ερευνητή (πληκτρολόγιο ή ψηφιοποιητής), μηχανικές ή χωρίς όργανα. Γενικά, τα μηχανικά και αυτόματα μέσα είναι σαφώς γρηγορότερα, με μεγαλύτερη ακρίβεια και κυρίως με αυξημένες δυνατότητες επεξεργασίας μεγάλου όγκου στοιχείων.

6.3 Διαχείριση – Βάσεις Χωριών Δεδομένων

Οι άνθρωποι στην καθημερινή ζωή τους χρησιμοποιούν το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης, όπου κάθε ψηφίο εκφράζει κάποιο πολλαπλάσιο μιας δύναμης του 10. Οι ανάγκες, όμως των Η/Υ είναι διαφορετικές και ως προς τη φύση τους και ως προς τη λειτουργία τους. Επομένως, απαιτούν ένα άλλο είδος αρίθμησης, δηλαδή ένα άλλο σύστημα έκφρασης των μαθηματικών και λοιπών όρων που επεξεργάζονται.

Το βασικό δομικό στοιχείο της γλώσσας των Η/Υ είναι το bit, το οποίο εκφράζει μια από δυο καταστάσεις και παίρνει τιμές 0 ή 1. Επομένως, δημιουργείται ένα δυαδικό σύστημα όπου η βάση υπολογισμών είναι το 2, σε αντίθεση με τη βάση 10 του παραδοσιακού συστήματος. Τα δομικά αυτά στοιχεία ομαδοποιούνται σε οκταμελή σύνολα που ονομάζονται bytes.

Ανάλογα, με βάση καθορισμένες διαδικασίες (π.χ. ASCII ή EBCDIC), συγκεκριμένα bytes εκπροσωπούν χαρακτήρες, γράμματα κ.λπ. Ένα σύνολο από bytes που συνδέονται μεταξύ τους δημιουργούν μια λέξη (word), η οποία αποτελείται συνήθως από 2, 4, 8 ή περισσότερα bytes. Οι λέξεις και τα bytes, όταν ομαδοποιηθούν, δημιουργούν ομάδες (blocks). Σε ένα δίσκο τα blocks συνήθως έχουν μέγεθος 512 bytes, χωρίς να αποκλείονται και μεγαλύτερα.

Ένα ή περισσότερα blocks, όταν δημιουργούν μια λογική μονάδα, ονομάζονται πεδία (fields) και συνήθως εκφράζουν την ιδιότητα μιας οντότητας (π.χ. τον πληθυσμό ενός νομού). Τα πεδία ομαδοποιούνται σε εγγραφές (records), οι οποίες προφανώς αναφέρονται σε συγκεκριμένες οντότητες, αντικείμενα κ.λπ. και οι οποίες, ανάλογα με το είδος των στοιχείων που συλλέγονται, μπορεί να είναι είτε όλες του ίδιου είτε μεταβλητού μεγέθους. Οι εγγραφές με τη σειρά τους ομαδοποιούνται σε αρχεία (files), τα οποία περιέχουν ένα χαρακτηριστικό είδος πληροφοριών. Ένα σύνολο από αρχεία δημιουργούν μια υψηλότερου επιπέδου κατηγορία που ονομάζεται βάση δεδομένων (database) και η οποία περιέχει σχετικά μεταξύ τους αρχεία.

Τέλος, το λογισμικό το οποίο υποστηρίζει και ελέγχει την είσοδο, την έξοδο και την αποθήκευση στοιχείων σε μια βάση δεδομένων, αποτελεί ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (Data Base Management System).

Η καταγραφή των χωρικών στοιχείων στη βάση δεδομένων μπορεί, από όσα παρουσιάστηκαν επιγραμματικά στα προηγούμενα, να φαίνεται σαν μια ιδιαίτερα εύκολη διαδικασία. Όμως, η προσπάθεια να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις εκείνες, ώστε τα στοιχεία που αποθηκεύονται στον Η/Υ να μπορούν να εκπροσωπούν οντότητες και συνεχή πεδία, καθώς επίσης να αντιπροσωπεύουν χαρακτηριστικά, θέση και χωρικές σχέσεις είναι ιδιαίτερα επίπονη και δύσκολη.

Επιπλέον, βασική προϋπόθεση για τη λεπτομερή παρουσίαση των τρόπων με τους οποίους αποθηκεύονται τα χωρικά στοιχεία αποτελεσματικά και αποδοτικά στον υπολογιστή, είναι η αναφορά σε γενικά θέματα οργάνωσης δεδομένων με απώτερο σκοπό τη διασφάλιση καλύτερης αποθήκευσης και άνετης πρόσβασης. Επομένως, δεν πρέπει να υπάρχει αμφιβολία ότι γνώσεις σχετικές με τα βασικά μοντέλα δεδομένων και τις μεθόδους δόμησης τους, θα βοηθούσε να γίνει καλύτερα κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας των συστημάτων και να γίνουν καλύτερα αντιληπτοί οι περιορισμοί και τα πλεονεκτήματά τους.

6.3.1 Πρόσβαση Αρχείων και Δεδομένων

Τα βασικά και απαραίτητα χαρακτηριστικά οποιουδήποτε συστήματος αποθήκευσης δεδομένων είναι η γρήγορη και αποτελεσματική πρόσβαση και επεξεργασία των δεδομένων. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, μερικοί από τους οποίους και ανάλογα με την περίπτωση είναι πιο αποτελεσματικοί από τους υπολοίπους. Δυστυχώς ή ευτυχώς, δεν φαίνεται να υπάρχει μια και μοναδική «βέλτιστη» μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιείται πάντα, το οποίο εν μέρει εξηγεί και την σχετικά μεγάλη ποικιλία μορφών αρχείων και δομών των βάσεων δεδομένων.

Û Αρχεία Σειριακής Διάταξης (Ordered sequential files)

Η δημιουργία αρχείων που έχουν μια σειριακή διάταξη, δηλαδή η καταγραφή των στοιχείων γίνεται με μια συγκεκριμένη τάξη (π.χ. με αλφαβητική σειρά), σίγουρα αποτελεί έναν αποτελεσματικότερο τρόπο καταχώρησης. Βέβαια, η προσθήκη κάποιου νέου στοιχείου σημαίνει ότι θα πρέπει να δημιουργηθεί πρόσθετος χώρος για την παρεμβολή του, αλλά το βασικό πλεονέκτημα είναι ότι η προσπέλαση είναι ταχύτερη, αφού χρησιμοποιείται η δυαδική διαδικασία αναζήτησης. Αντί, δηλαδή, να ξεκινήσει η αναζήτηση από την εγγραφή που βρίσκεται στην αρχή του καταλόγου, εξετάζεται πρώτη εκείνη η οποία βρίσκεται στη μέση του αρχείου. Εάν η εγγραφή είναι η ζητούμενη, η αναζήτηση τελειώνει στο σημείο αυτό. Εάν όχι, γίνεται ένας απλός έλεγχος για το κατά πόσον το ζητούμενο στοιχείο ευρίσκεται πριν ή μετά το μεσαίο στοιχείο. Το κατάλληλο μισό του αρχείου διατηρείται και η αναζήτηση επαναλαμβάνεται, μέχρις ότου το στοιχείο εντοπισθεί. Ο αριθμός των προσπαθειών που απαιτούνται δίνεται από τον τύπο $\log_2(n+1)$. Εάν το αρχείο αποτελείται από 10.000 στοιχεία και ο χρόνος αναζήτησης για κάθε στοιχείο είναι 1 δευτερόλεπτο, ο μέσος χρόνος εύρεσης είναι περίπου 14 δευτερόλεπτα, δηλαδή τετρακόσιες φορές μικρότερες από αυτόν της προηγούμενης μεθόδου.

Û Απλοί Κατάλογοι (Simple lists)

Η απλούστερη μορφή αρχείου είναι μια σειριακή καταγραφή όλων των στοιχείων που το αποτελούν. Καθώς νέα αντικείμενα προστίθενται στη βάση δεδομένων απλώς τοποθετούνται στο τέλος του αρχείου, το οποίο καταλαμβάνει συνεχώς περισσότερο χώρο. Η μορφή αυτή επιτρέπει την εύκολη καταχώρηση των στοιχείων, αλλά η πρόσβαση και η ανάκλησή τους κρίνεται αναποτελεσματική. Για έναν κατάλογο ο οποίος αποτελείται από n στοιχεία. Απαιτούνται, κατά μέσο όρο, $(n+1)/2$ λειτουργίες αναζήτησης μέχρι να εντοπιστεί ένα συγκεκριμένο στοιχείο. Έτσι, για ένα αρχείο που περιλαμβάνει 10.000 στοιχεία και με δεδομένο ότι χρειάζεται 1 δευτερόλεπτο για την ανάγνωση κάθε κωδικού, απαιτούνται κατά μέσο όρο $(10.000+1)/2$ δευτερόλεπτα ή μιάμιση περίπου ώρα για να βρεθεί το στοιχείο που αναζητείται.

Û Αρχεία με Μορφή Ευρητηρίου (Indexed files)

Οι απλοί κατάλογοι και τα σειριακά διατεταγμένα απαιτούν η ανάκτηση των δεδομένων να πραγματοποιείται σύμφωνα με κάποιο χαρακτηριστικό κλειδί. Σε εφαρμογές, όμως, όπως των Γ.Σ.Π., οι βασικές γεωγραφικές οντότητες (φατνία, σημεία, γραμμές, ή επιφάνειες) δεν έχουν μόνο ένα χαρακτηριστικό κλειδί (π.χ. αριθμός αναγνώρισης ή όνομα), αλλά οι εγγραφές των αρχείων αναφέρονται σε διαφορετικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την συγκεκριμένη οντότητα και είναι αυτά που σε τελική ανάλυση μας ενδιαφέρουν. Για παράδειγμα, αν έχουμε ένα διατεταγμένο αρχείο γεωτεμαχίων που έχει δομηθεί – διαταχθεί σύμφωνα με το όνομα του ιδιοκτήτη, αλλά πρέπει να ανακληθεί πληροφορία σχετικά με το εμβαδόν, την περίμετρο,

το είδος του εδάφους, την κλίση ή άλλα γεωμετρικά και περιγραφικά του χαρακτηριστικά, τότε, εάν δεν υιοθετηθεί κάποια διαφορετική στρατηγική για τη δομή του αρχείου, οι διαδικασίες αναζήτησης παραπέμπουν σε εκείνες των απλών καταλόγων.

Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό και να επιταχυνθεί η όλη διαδικασία δημιουργούνται δυο αρχεία. Το πρώτο, ονομαζόμενο και άμεσο αρχείο (direct file), λειτουργεί σαν ευρετήριο, ενώ το δεύτερο, οριζόμενο ως ανεστραμμένο αρχείο (inverted file), περιέχει τα στοιχεία στα οποία παραπέμπει το άμεσο αρχείο. Στο άμεσο αρχείο, η εγγραφή περιλαμβάνει επαρκή πληροφόρηση έτσι ώστε η αναζήτηση να παρακάμπτει τις άσχετες εγγραφές. Για παράδειγμα, αν θεωρήσουμε ένα αρχείο χρήσεων γης που είναι σε αλφαβητική διάταξη. Κάθε εγγραφή εκτός από την κατηγορία χρήσης γης και τις άλλες πληροφορίες, περιλαμβάνει και έναν αριθμό που υποδεικνύει τη θέση αποθήκευσης των χρήσεων γης (εγγραφών) που ξεκινούν με το ίδιο γράμμα. Η αναζήτηση μιας συγκεκριμένης εγγραφής επομένως, καθίσταται απλούστερη με τη δημιουργία ενός απλού αρχείου – ευρετηρίου που περιέχει την αντιστοιχία μεταξύ του πρώτου γράμματος της λέξης που αναφέρεται στην κατηγορία χρήσης γης και της θέσης αποθήκευσης. Η διαδικασία αναζήτησης συνεχίζεται με τη σειριακή αναζήτηση του ευρετηρίου, ακολουθούμενη από τη σειριακή αναζήτηση της κατάλληλης ομάδας δεδομένων. Ο μέσος όρος των βημάτων αναζήτησης είναι τότε $(n_1+1)/2 + (n_2+1)/2$, όπου n_1 είναι ο αριθμός των βημάτων στο άμεσο αρχείο και n_2 είναι ο αριθμός των στοιχείων στο τμήμα του αρχείου δεδομένων στο οποίο αναφέρεται το συγκεκριμένο στοιχείο του ευρετηρίου.

Είναι προφανές ότι η μορφή αυτή των αρχείων επιτρέπει ταχύτατη πρόσβαση στα στοιχεία του αρχείου. Δυστυχώς, όμως, υπάρχουν εγγενή προβλήματα όταν χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις στις οποίες εγγραφές διαρκώς προστίθενται και διαγράφονται, όπως συμβαίνει στα Γ.Σ.Π.. Η πρόσθεση ή η διαγραφή μιας εγγραφής σε ένα άμεσο αρχείο σημαίνει ότι το αρχείο και το ευρετήριο του πρέπει από κοινού να τροποποιηθούν. Ένα επιπλέον μειονέκτημα των αρχείων με μορφή ευρετηρίου είναι ότι πολύ συχνά, ενώ τα δεδομένα μπορούν να προσπελαστούν μόνο μέσω του κλειδιού που περιέχουν τα ευρετήρια, η υπόλοιπη πληροφόρηση μπορεί να ανακληθεί χρησιμοποιώντας μόνο σειριακές μεθόδους αναζήτησης.

6.3.2 Δομή και Διαχείριση Βάσεων Δεδομένων

Μολονότι τα αρχεία αποτελούν μια βασική μονάδα οργάνωσης των στοιχείων σε ένα Η/Υ, εντούτοις οι ανάγκες διαχείρισης τους απαιτούν μια οργανωτική μονάδα ανώτερου επιπέδου, αυτής της βάσης δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, οι βάσεις δεδομένων περιλαμβάνουν πολλά αρχεία με στοιχεία που αναφέρονται σε σχετιζόμενα χαρακτηριστικά των ίδιων οντοτήτων, ή στοιχείων για οντότητες οι οποίες εξαιτίας της χωρικής της εγγύτητας ή της χωρικής τους σύνδεσης απαιτείται να ενωθούν ή να ομαδοποιηθούν. Επομένως, είναι απαραίτητο να οργανωθεί η διαδικασία με την οποία τα συγκεκριμένα αρχεία αποθηκεύονται και συνδέονται μέσα στον υπολογιστή έτσι ώστε να αναλυθούν πραγματικά φαινόμενα και να διασφαλισθεί η αποτελεσματική αποθήκευση και ανάκτηση των στοιχείων. Το λογισμικό το οποίο έχει σχεδιασθεί για την αποθήκευση και διαχείριση μεγάλου όγκου αρχείων και φυσικά δεδομένων είναι βέβαια το Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Σ.Δ.Β.Δ.).

Τα σύγχρονα Σ.Δ.Β.Δ. χρησιμοποιούν μια ποικιλία μεθόδων για αποτελεσματική αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων, αλλά όλες βασίζονται σε τέσσερις θεμελιώδεις μεθόδους οργάνωσης της πληροφορίας, που παράλληλα απεικονίζουν τα λογικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της δομής του πραγματικού κόσμου. Οι δομές αυτές είναι γνωστές σαν:

Û Η Σχεσιακή Δομή (The relational structure)

Η σχεσιακή δομή βασίζεται στο θεωρητικό υπόβαθρο της σχεσιακής άλγεβρας, γεγονός που επιτρέπει η δόμηση των στοιχείων να γίνεται με τρόπο γενικό και ταυτόχρονα με έννοιες που δεν συνδέονται άμεσα με κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Βασικό πλεονέκτημα αυτού του τρόπου οργάνωσης, σε σχέση με την οργάνωση των στοιχείων με μορφή δένδρων ή δικτύων, είναι ότι τα δεδομένα δομούνται όπως αυτά είναι στην πραγματικότητα, ενώ, παράλληλα, μειώνονται και απλοποιούνται οι σχέσεις ανάμεσα στα στοιχεία.

Û Η Αντικειμενοστραφής Δομή (Object – oriented structure)

Στην αντικειμενοστραφή δομή τα δεδομένα ορίζονται από μια σειρά μοναδικών αντικειμένων τα οποία οργανώνονται σε ομάδες παρόμοιων φαινομένων σύμφωνα με οποιαδήποτε φυσική διάταξη. Η αντικειμενοστραφής αποτελεί ουσιαστικά εξέλιξη της δικτυακής δομής. Οι δομές αυτές επιτρέπουν τη διασύνδεση και επομένως την αποτελεσματική απεικόνιση των σχέσεων εξάρτησης μεταξύ των χωρικών οντοτήτων.

Û Η Ιεραρχική Δομή (Hierarchical structure)

Όταν τα στοιχεία έχουν μια εγγενή ιεραρχική δομή, όπως για παράδειγμα σε περιοχές που ανήκουν σε διαφορετικά επίπεδα διοίκησης, η ιεραρχική μέθοδος παρέχει έναν γρήγορο και εύκολο τρόπο πρόσβασης των δεδομένων. Στη δομή αυτή κάθε επίπεδο της ιεραρχίας θεωρείται ότι μπορεί να προσπελαστεί με τη χρήση ενός κλειδιού (ένα σύνολο από διαχωριστικά κριτήρια) που περιγράφει πλήρως τη δομή των δεδομένων. Επιπλέον, ισχύει η υπόθεση ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ των διαχωριστικών κριτηρίων και των χαρακτηριστικών των αντικειμένων που ανήκουν σε κάθε επίπεδο. Τα βασικά πλεονεκτήματα του μοντέλου είναι η απλότητα και η ευκολία πρόσβασης με τη βοήθεια κλειδιών που προσδιορίζουν την ιεραρχία.

Είναι, επίσης, εύκολα ως προς την κατανόηση, την ενημέρωση και την επέκταση τους και αποδεικνύονται χρήσιμα όταν πρόκειται για την οργάνωση δεδομένων σε εκτεταμένα αποθηκευτικά συστήματα. Στην περίπτωση, όμως, της ανάλυσης χώρου, όπου η φύση των ανακλήσεων των δεδομένων έχει διερευνητικό χαρακτήρα, η αυστηρή ιεράρχηση του συστήματος το καθιστά ιδιαίτερα δύσκαμπτο.

Û Η Δικτυακή Δομή (Network structure)

Οι δικτυακές δομές βάσεων δεδομένων είναι πολύ χρήσιμες όταν οι σχέσεις ή οι σύνδεσμοι μπορούν να προσδιοριστούν εκ των προτέρων, γιατί έτσι αποφεύγονται οι επαναλήψεις και αξιοποιούνται τα διαθέσιμα στοιχεία. Το βασικό μειονέκτημά τους είναι το σχετικά αυξημένο μέγεθος τους, κυρίως εξαιτίας της χρήσης δεικτών, οι οποίοι σε περιπτώσεις πολύπλοκων συστημάτων καταλαμβάνουν ιδιαίτερα μεγάλο χώρο και πρέπει να ενημερώνονται σε κάθε μεταβολή του περιεχομένου της βάσης δεδομένων.

6.3.3 Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων

Για να υλοποιηθεί μια βάση δεδομένων απαιτείται η χρησιμοποίηση ενός Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Σ.Δ.Β.Δ), που είναι ένα σύνολο διαδικασιών με την μορφή λογισμικού το οποίο χρησιμοποιείται για την οργάνωση και διαχείριση της βάσης δεδομένων. Τα Σ.Δ.Β.Δ. μπορούν να δημιουργηθούν χρησιμοποιώντας μια μόνο ή ένα συνδυασμό από τις ιεραρχικές, δικτυακές, σχεσιακές και αντικειμενοστραφείς δομές που παρουσιάστηκαν παραπάνω. Σύμφωνα με τους Burrough και McDonell (1998), σκοπός ενός Σ.Δ.Β.Δ. είναι να καταστήσει τα δεδομένα ενός Γ.Σ.Π. γρήγορα, προσπελάσιμα σε σημαντικό αριθμό χρηστών, διασφαλίζοντας παράλληλα την ακεραιότητα τους, να προστατεύει τα δεδομένα από διαγραφή και φθορά και να διευκολύνει την πρόσθεση, αφαίρεση και ενημέρωση των στοιχείων όταν απαιτείται. Βέβαια, για να μπορεί ένα Σ.Δ.Β.Δ. να επιτυγχάνει τέτοιους στόχους, θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες δυνατότητες (Frank, 1988):

- Να παρέχει δίαυλο επικοινωνίας (interface) μεταξύ της βάσης δεδομένων και των προγραμμάτων εφαρμογών που βασίζονται στη λογική περιγραφή των δεδομένων.
- Να ανεξαρτητοποιεί τις λειτουργίες πρόσβασης των δεδομένων στην διαδικασία των εφαρμογών από την ίδια τη δομή αποθήκευσής τους, έτσι ώστε πιθανές αλλαγές στα μέσα και τους τρόπους αποθήκευσης τους να μην τις επηρεάζει.
- Να επιτρέπει την πρόσβαση των δεδομένων ταυτόχρονα σε περισσότερους από έναν χρήστες.
- Να τυποποιεί τη διαδικασία πρόσβασης στα δεδομένα, ομογενοποιώντας την.
- Να προστατεύει τη βάση δεδομένων από παράνομες και άστοχες επεμβάσεις και τροποποιήσεις.
- Να παρέχει αυστηρούς κανόνες σχετικά με τη συνοχή και τη συνέπεια των δεδομένων οι οποίοι εφαρμόζονται αυτόματα. Αυτοί οι κανόνες είναι ένας έξοχος τρόπος εξάλειψης των λαθών, των παραλήψεων και των ανακολουθιών από τη βάση δεδομένων.
- Να επιτρέπει την αποθήκευση, την ανάκληση καθώς και την επιλογή των δεδομένων με βάση ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά ή και σχέσεις.
- Να διαχωρίζει την αποθήκευση και ανάκληση των δεδομένων από τη χρήση τους σε προγράμματα εφαρμογών, εξασφαλίζοντας την ανεξαρτησία μεταξύ των διαδικασιών αυτών.

6.4 Ανάλυση

Ένας οποιοσδήποτε χάρτης, από ένα οποιοδήποτε Γ.Σ.Π. αποτελεί σημείο εκκίνησης για μια σειρά από ερωτήσεις που εστιάζονται στην ανάλυση χώρου. Για παράδειγμα: σημαίνουν τίποτα τα χωρικά πρότυπα που παρατηρούνται στο χάρτη; Είναι «πραγματικά» ή αποτελούν μια τυχαία παρατήρηση; Τι μπορεί να τα έχει προκαλέσει; Μπορούν αυτά τα πρότυπα να μοντελοποιηθούν και να προβλεφθούν; Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σχεδιαστικούς σκοπούς; Ερωτήσεις που ουσιαστικά συμπυκνώνονται στις δύο βασικές μορφές των χωρικών αναλυτικών δραστηριοτήτων, δηλαδή την ανάλυση των χωρικών προτύπων και χωρικών σχέσεων.

Η διεθνής βιβλιογραφία και εμπειρία έχει δείξει ότι η ανάλυση χωρικών προτύπων και χωρικών σχέσεων των γεωγραφικών στοιχείων πρέπει και μπορεί να αποτελέσει την κεντρική λειτουργία κάθε Γ.Σ.Π.. Επομένως, η στενή σχέση ανάμεσα στα Γ.Σ.Π. και την ανάλυση χώρου όχι μόνο είναι αποδεκτή από όλους, αλλά με το πέρασμα του χρόνου συνεχώς ενδυναμώνει για δυο κύριους λόγους. Καταρχάς υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον. Η τεχνολογία των Γ.Σ.Π. έχει φτάσει πλέον σε ένα επίπεδο όπου οι χρήστες τους έχουν αρχίσει

να ωριμάζουν. Τα αρχικά προβλήματα οικειότητας με τη χρήση τους έχουν ήδη ξεπεραστεί και οι χρήστες αρχίζουν πλέον να ασχολούνται με την ανάλυση των χωρικών προτύπων και τις πιθανές εξηγήσεις για την ύπαρξή τους. Το αποτέλεσμα βέβαια είναι ένα αυξημένο ενδιαφέρον για μεθόδους χωρικής ανάλυσης, οι οποίες αφορούν διάφορες ερευνητικές δραστηριότητες για το αν πρέπει ή πως να χρησιμοποιηθούν σε περιβάλλον Γ.Σ.Π..

Ο δεύτερος λόγος είναι η αυξημένη δραστηριότητα. Αρκεί να αναλογιστεί κανείς τον μεγάλο αριθμό μελετών με χρήση Γ.Σ.Π. που παράγονται, οι οποίες περιλαμβάνουν και κάποιες μορφής χωρική ανάλυση, για να γίνει αντιληπτό ότι οι ερευνητές βρίσκουν πολλούς και διάφορους τρόπους για να εκπονούν χωρικές αναλύσεις μέσα από τα Γ.Σ.Π., δυστυχώς πολλές φορές με σημαντικές δυσκολίες.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο η εξέταση των χωρικών προτύπων όσο και οι μέθοδοι ανάλυσης των χωρικών σχέσεων μπορούν να εφαρμοστούν μέσα από διαφορετικές αναλυτικές προσεγγίσεις, που η κάθε μια τους προσαρμόζεται διαφορετικά στο πλαίσιο που δημιουργούν τα Γ.Σ.Π.. Πιο συγκεκριμένα, ο Openshaw (1990) θεωρεί ότι υπάρχουν τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις χωρικής ανάλυσης μέσα σε ένα πλαίσιο Γ.Σ.Π.:

- Ο έλεγχος υποθέσεων σχετικά με τα χωρικά πρότυπα και τις σχέσεις των χωρικών στοιχείων της βάσης δεδομένων των Γ.Σ.Π.
- Η αποδοτική και αξιόπιστη διερεύνηση αυτών των προτύπων και σχέσεων.
- Η ανάλυση με στόχο τη λήψη αποφάσεων και το σχεδιασμό.

Από τις προσεγγίσεις αυτές, η πρώτη αναφέρεται στη στατιστική ανάλυση (μέσα από μια σειρά στατιστικών πακέτων συνδεδεμένων με το Γ.Σ.Π.) των χωρικών και μη χωρικών στοιχείων και είναι σχετικά εύκολη και ευρέως διαδεδομένη. Η δεύτερη αφορά μια πιο σύνθετη διαδικασία που η συνολική ενσωμάτωσή της στο πλαίσιο των Γ.Σ.Π. δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί, αλλά έχουν γίνει σημαντικά βήματα. Τέλος, στην τρίτη περίπτωση τα Γ.Σ.Π. προσφέρουν ένα ιδανικό περιβάλλον για την επίτευξη του στόχου αυτού.

Όσον αφορά τις διαδικασίες και τεχνικές και γενικότερα τους τρόπους με τους οποίους επιτυγχάνεται η οποιαδήποτε προσέγγιση ανάλυσης, μπορούν κι αυτοί να ταξινομηθούν σε διαφορετικές ομάδες ανάλογα με το αντικείμενό τους, το στόχο τους και τη διαδικασία επίτευξής τους, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό ένα τρισδιάστατο χώρο ταξινόμησης.

Καταρχάς πρέπει να έχει γίνει κατανοητό πως στο πλαίσιο ενός Γ.Σ.Π. τρεις είναι οι βασικές ερωτήσεις. Ποια είναι η οντότητα που μας ενδιαφέρει; Πού βρίσκεται; Ποια είναι η σχέση της με τις άλλες οντότητες; Η φύση της οντότητας, η απάντηση στο πρώτο ερώτημα, δίνεται από τα χαρακτηριστικά της, η κατανομή στο χώρο από τη θέση της και οι χωρικές σχέσεις από την τοπολογία της. Επομένως, η ανάλυση σε ένα Γ.Σ.Π. αναγκαστικά διαφοροποιείται σε ανάλυση των περιγραφικών στοιχείων, των χωρικών στοιχείων και της τοπολογίας. Για παράδειγμα, από τη βάση δεδομένων ενός Γ.Σ.Π. όπου είναι αποθηκευμένα γεωτεμάχια με κωδικούς χρήσεων γης, μια απλή επιλογή είναι να δημιουργηθεί ένας πίνακας που περιλαμβάνει όλα τα γεωτεμάχια μιας συγκεκριμένης χρήσης γης. Δηλαδή μια διαδικασία ανάλυσης περιγραφικών χαρακτηριστικών χωρίς τη χρήση χωρικών στοιχείων.

Επομένως, οι διαδικασίες αυτές αναφέρονται στα μη χωρικά στοιχεία ή τα στοιχεία των πινάκων της βάσης δεδομένων, περιορίζοντας το σύνολο των εγγραφών της βάσης δεδομένων σε ένα καθορισμένο από το χρήστη υποσύνολο. Ανάλογα, αν η επιλογή αφορούσε τα γεωτεμάχια εκείνα που βρίσκονται σε απόσταση μέχρι 2 χλμ. από έναν ποταμό, τότε η απάντηση απαιτεί ανάλυση χωρικών στοιχείων που αναφέρονται στη θέση του ποταμού και των γεωτεμαχίων. Επομένως, οι διαδικασίες αυτές αναφέρονται στη χρήση των ιδιοτήτων (μη χωρικών στοιχείων) για να επιβάλλουμε μια σειρά από μεταβολές στα χωρικά δεδομένα.

Τέλος, υπάρχουν διαδικασίες που αναφέρονται στην τοπολογία και αφορούν την ανάλυση χαρακτηριστικών όπως γειτνίαση (adjacency), συνδεσιμότητα (connectivity) και εμπεριεκτικότητα (containment).

Ένας άλλος τρόπος που μπορεί κάποιος να ταξινομήσει τις αναλυτικές διαδικασίες σε ένα Γ.Σ.Π. αφορά τα θεματικά επίπεδα που συμμετέχουν στις διαδικασίες αυτές. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρει ο Chou (1997), οι αναλυτικές διαδικασίες μπορούν να λάβουν χώρα είτε αποκλειστικά σε ένα μόνο θεματικό επίπεδο (single layer) ή σε περισσότερα του ενός. Στην περίπτωση του ενός επιπέδου, οι διαδικασίες μπορούν να ολοκληρωθούν με τις πληροφορίες (χωρικές και μη) που αφορούν ένα και μοναδικό θεματικό επίπεδο. Για παράδειγμα, η δημιουργία ζωνών επιρροής γύρω από ένα σημείο, γραμμή ή πολύγωνο ή, ακόμα, η ενημέρωση των χαρακτηριστικών αυτών των οντοτήτων για μια συγκεκριμένη περιοχή μπορούν να εφαρμοστούν στα στοιχεία ενός θεματικού επιπέδου. Στην περίπτωση των πολλαπλών επιπέδων (multiple layer), οι διαδικασίες αφορούν τα στοιχεία που βρίσκονται σε δύο ή περισσότερα θεματικά επίπεδα και αναφέρονται στις σχέσεις αυτών των θεματικών επιπέδων. Για παράδειγμα, η επικάλυψη ενός θεματικού επιπέδου με πολύγωνα χρήσεων γης με ένα άλλο που περιέχει πολύγωνα με είδη εδαφών, δημιουργεί ένα καινούριο θεματικό επίπεδο που περιέχει το συνδυασμό χρήσεων γης και είδος εδαφών. Διαδικασίες τέτοιας μορφής, που βασίζονται δηλαδή σε λογικές σχέσεις μεταξύ δυο ή περισσότερων θεματικών επιπέδων, αποτελούν και τα πιο θεμελιώδη εργαλεία ανάλυσης, γιατί επιτρέπουν τη διαχείριση στοιχείων που είναι οργανωμένα σε θεματικά επίπεδα, πράγμα που αποτελεί και την πεμπουσία των Γ.Σ.Π.

Ακόμα, όσον αφορά τους στόχους της ανάλυσης ενός Γ.Σ.Π., αυτοί μπορούν να πάρουν τρεις μορφές και πιο συγκεκριμένα την επιλογή στοιχείων, την τροποποίηση των υπάρχοντων στοιχείων και τέλος τη δημιουργία νέων στοιχείων. Μια βασική διαδικασία ανάλυσης σε ένα Γ.Σ.Π., αφορά τη δυνατότητα να επιλέγουμε από τη βάση δεδομένων ένα συγκεκριμένο υποσύνολό της (π.χ. πολύγωνα με συγκεκριμένο χαρακτηριστικό) χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο φάσμα κριτηρίων. Η ουσιαστική, όμως, συνεισφορά των Γ.Σ.Π. είναι στην τροποποίηση των υπάρχοντων στοιχείων και στη δημιουργία νέων, σαν αποτέλεσμα εφαρμογής μιας σειράς παρεμβάσεων στη βάση δεδομένων του συστήματος. Για παράδειγμα, για τα πολύγωνα που εκφράζουν χρήσεις γης, ένα καινούριο χαρακτηριστικό (π.χ. ο συνδυασμός χρήσης γης και είδος εδάφους) ή μια νέα τιμή σε ένα χαρακτηριστικό (αύξηση της πυκνότητας του πληθυσμού για κάθε χρήση γης) μπορεί να υλοποιηθεί και με τον τρόπο αυτό τροποποιούνται και δημιουργούνται νέα στοιχεία στη βάση δεδομένων. Βέβαια, πρέπει να τονιστεί ξανά ότι ως στοιχεία θεωρούνται τα χωρικά στοιχεία, τα μη χωρικά χαρακτηριστικά των οντοτήτων και η τοπολογία, τα οποία μπορούν να υποστούν αναλυτικές διαδικασίες τόσο σε ένα όσο και σε πολλαπλά θεματικά επίπεδα.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η πραγματικότητα μπορεί να μεταμορφωθεί σε στοιχεία μιας βάσης δεδομένων με πολλούς τρόπους, από τους οποίους οι βασικότερη είναι η διανυσματική και η ψηφιδωτή. Και οι δυο μορφές κωδικοποίησης παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, που έχει σαν αποτέλεσμα η χρήση της μιας ή της άλλης μορφής να εξαρτάται από το στόχο της εφαρμογής. Επομένως, το τρίπτυχο κατηγοριοποίησης των μεθόδων ανάλυσης αναφέρεται τόσο στην ανάλυση διανυσματικών στοιχείων όσο και σε αυτά που έχουν την μορφή ψηφιδωτών, δημιουργώντας ουσιαστικά μια τέταρτη διάσταση κατηγοριοποίησης.

Από τα παραπάνω, πρέπει να έχει γίνει κατανοητό ότι η πολυπλοκότητα των διαστάσεων που καθορίζουν τις προσεγγίσεις ανάλυσης σε ένα Γ.Σ.Π. οδηγεί σε ένα πολύπλοκο σύστημα ταξινόμησής τους, χωρίς να προσθέτει τίποτα στην κατανόηση.

6.5 Έξοδος – Χαρτογραφική Απόδοση

Ο τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας που η ανάλυση δημιούργησε είναι καθοριστικός για την αποτελεσματικότητα μιας οποιασδήποτε μελέτης. Στην περίπτωση, όμως, της παρουσίασης των αποτελεσμάτων μιας χωρικής ανάλυσης η παρουσίαση της πληροφορίας είναι πρωταρχικής σημασίας, γιατί τα αποτελέσματά της είναι από τη φύση τους χαρτογραφικά.

Παρόλο που η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των χωρικών στοιχείων γίνεται σε διάφορες φάσεις και με διάφορους τρόπους (γραφικά, με μορφή πινάκων, με μαθηματικές συναρτήσεις, με αναπαραστάσεις χωρικών προτύπων κ.λπ.). Κι ακόμη, παρά το γεγονός ότι η διορατικότητα, η εμπειρία και η φαντασία του μελετητή στο να βρει κατάλληλες τεχνικές ή να δημιουργήσει νέες μεθόδους απεικόνισης αυτών που θέλει να παρουσιάσει είναι καθοριστικής σημασίας. Το κύριο μέσο μετάδοσης της γεωγραφικής πληροφορίας είναι ο χάρτης. «Οι χάρτες παραδοσιακά μορφώνουν το κύριο σύστημα αποθήκευσης και παρουσίασης χωρικής πληροφορίας» (Harvey, 1969). Κι αυτό γιατί ο χάρτης οριζόμενος ως η γραφική αναπαράσταση της γεωγραφίας (μορφή του χώρου, χωρικά φαινόμενα και χωρικές αλληλοσυσχετίσεις) ενός τμήματος της επιφάνειας της γης, σε όλες τις μορφές και διαστάσεις του, παρέχει μια άμεση εποπτεία του χώρου, με ελεγμένη ακρίβεια και πληρότητα και επομένως παραμένει ένας βασικός τρόπος επικοινωνίας. Οι απεριόριστες δυνατότητες του ώθησαν τους Wooldridge and East (1951) να γράψουν «Στη γεωγραφία μπορούμε να θεωρήσουμε σαν αξίωμα ότι, ό,τι δεν μπορεί να χαρτογραφηθεί δεν μπορεί να περιγραφεί και να αναλυθεί», ενώ ο Sauer (1963) αναφέρει «...οι χάρτες διαλύουν τις αμφιβολίες μας, παρακινούν τις αισθήσεις μας...μιλούν μέσα από τους φραγμούς της γλώσσας... Πολλές φορές είναι η γλώσσα της γεωγραφίας».

Πραγματικά, ο σκοπός ενός χάρτη είναι η μετάδοση και επικοινωνία συγκεκριμένων ιδεών, με τη σκέψη ότι η ανθρώπινη αντίληψη είναι πιο άμεση στις εικόνες παρά στα πινακοποιημένα στοιχεία. Επομένως, παρόλο που η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης μπορεί να γίνει, όπως αναφέρθηκε, με διάφορους τρόπους, οι χάρτες έχουν ανάμεσα στους τρόπους αυτούς κυρίαρχη θέση. Γιατί ο στόχος στη δημιουργία χαρτών είναι η αναλυτικότητα των παρουσιαζόμενων να φτάνει σε τέτοια όρια, ώστε ο αναγνώστης να έρχεται άμεσα σε επικοινωνία με αυτά, χωρίς να έχει μεγάλη επαφή με τις μεθόδους, τις τεχνικές και το θεωρητικό υπόβαθρο που χρησιμοποιήθηκε από τον μελετητή. Όμως, όσο αυτονόητη είναι η σημασία των χαρτών, τόσο πιο δύσκολη είναι η κατασκευή τους. Η σύνταξη και η τελική παρουσίαση ενός χάρτη πρέπει να ακολουθεί ορισμένους κανόνες, οι οποίοι ουσιαστικά προσπαθούν να κάνουν αποδοτικότερη την επικοινωνία του χάρτη με τον χρήστη. Κι αυτό γιατί μια σειρά από εξωγενείς και ενδογενείς παράγοντες επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα ενός χάρτη. Έτσι η γεωγραφική πραγματικότητα της υπό χαρτογράφηση περιοχής (π.χ. το επίμηκες της περιφέρειας της Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης ή το ορεινό του Νομού Ευρυτανίας ή ακόμα το πυκνό οδικό δίκτυο της Αθήνας), η διαθεσιμότητα και η δυνατότητα των στοιχείων να απεικονιστούν και να γίνουν χαρτογραφήσιμα, οι συνθήκες χρήσης του χάρτη καθώς και τα τεχνικά μέσα κατασκευής τους αποτελούν μερικούς από τους παράγοντες αυτούς.

6.5.1 Βασικά Ερωτήματα Κατασκευής Χαρτών

Τρία είναι τα βασικά ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν πριν την οριστική κατασκευή ενός χάρτη. Πρώτον, γιατί κατασκευάζεται ο χάρτης; Δεύτερον, ποιος θα χρησιμοποιήσει τον χάρτη; Και τρίτον, πώς θα παρουσιαστεί ο χάρτης; Συγκεκριμένα, ο βασικός στόχος είναι να οριστεί ο σκοπός ενός συγκεκριμένου χάρτη, να οριστικοποιηθούν οι στόχοι κατασκευής του

και συνακόλουθα να καταστρωθεί ένα συνολικό πλάνο για τη δημιουργία του, που όλα μαζί θα δημιουργήσουν το πλαίσιο της επιτυχίας του.

Σχετικά με το σκοπό ενός χάρτη πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε χάρτης περιέχει δυο στοιχεία της γεωγραφικής πραγματικότητας: τη θέση και τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στις θέσεις αυτές. Από τις δυο αυτές κατηγορίες πληροφοριών προκύπτουν σχέσεις σε όλους τους δυνατούς τοπολογικούς, ποσοτικούς και ποιοτικούς συνδυασμούς, όπως αποστάσεις, κατευθύνσεις χωρικά πρότυπα, δίκτυα, χωρικοί αλληλοσυσχετισμοί κ.λπ.

Ένας χάρτης, δηλαδή, αποτελεί ένα πολύ δυνατό εργαλείο χωρικής ανάλυσης που μπορεί όμως να εξυπηρετήσει ένα συγκεκριμένο αριθμό από την πληθώρα των διαφορετικών χωρικών σχέσεων και φαινομένων που παρουσιάζει η πραγματικότητα. Οι χάρτες, επομένως, σχεδιάζονται για ένα συγκεκριμένο σκοπό. Μπορεί να είναι λεπτομερείς ή απλουστευμένοι, αρκεί να επικοινωνούν το συγκεκριμένο μήνυμα. Για παράδειγμα, ένας οδικός χάρτης δίνει έμφαση στο συγκοινωνιακό δίκτυο, ένας γεωλογικός απεικονίζει το υπόβαθρο του φυσικού χώρου, ενώ ένας πληθυσμιακός χάρτης τονίζει τα πληθυσμιακά κέντρα.

Όσον αφορά τη γνώση του ποιος θα χρησιμοποιήσει το χάρτη αποτελεί κι αυτό βασική προϋπόθεση. Πάντοτε πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η δυνατότητα των υποψηφίων χρηστών να ερμηνεύουν τις πληροφορίες που εμπεριέχονται στο χάρτη. Οι δυνατότητες αναγνώρισης των στοιχείων ενός χάρτη εξαρτώνται από τις γνώσεις και την εμπειρία των χρηστών, η οποία όμως διαφοροποιείται μεταξύ διαφορετικών ομάδων χρηστών. Πραγματικά, στους χρήστες χαρτών περιλαμβάνονται μαθητές και συνταξιούχοι, κυνηγοί και μηχανικοί, επιστήμονες και οδηγοί αυτοκινήτων που διαφέρουν ως προς την οικειότητά τους με γραφικές παραστάσεις και σύμβολα, ως προς τις γεωγραφικές γνώσεις και ως προς την αντίληψη αφηρημένων ή γενικευμένων εννοιών. Σαν αποτέλεσμα, η αποδοτικότητα ενός χάρτη δεν εξαρτάται μόνον από το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε, αλλά και από ποιους θα χρησιμοποιηθεί.

Τέλος, αναφορικά με το συνολικό σχεδιασμό ενός χάρτη, που σε αντίθεση με όλους τους προηγούμενους παράγοντες, αναφέρεται σε καθαρά ενδογενή χαρακτηριστικά του χάρτη, η εξέτασή του αναγκαστικά θα πρέπει να γίνει μέσα από την αναγνώριση των στοιχείων ενός χάρτη που η παρουσίαση τους ακολουθεί.

6.5.2 Τα Στοιχεία ενός Χάρτη

Όπως έχει λεχθεί, ο αντικειμενικός στόχος ενός χάρτη είναι να απεικονίσει αποτελεσματικά, δηλαδή ανάλογα με το σκοπό του, το γεωγραφικό χώρο. Υπάρχουν βέβαια πολλοί τρόποι με τους οποίους κάποιος θα μπορούσε να απεικονίσει τα γεωγραφικά στοιχεία, τις έννοιες και τις σχέσεις του χώρου που μας περιβάλλει, εκείνα όμως που παραμένουν σταθερά και αναλλοίωτα είναι τα δομικά στοιχεία, ο συνδυασμός των οποίων οδηγεί στην απειρία των απεικονίσεων. Δηλαδή με τον ίδιο τρόπο που τα γράμματα της αλφαβήτου δημιουργούν άπειρες λέξεις και αυτές με τη σειρά τους προτάσεις, έτσι και μια σειρά από στοιχεία αποτελούν τα δομικά υλικά της δημιουργίας ενός χάρτη.

Τα στοιχεία αυτά διαφοροποιούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες: τα γραφικά ή γεωγραφικά, τα χαρτογραφικά και τα εποπτικά στοιχεία, ανάλογα με τον ρόλο που παίζουν στη διαδικασία δημιουργίας ενός χάρτη. Η μεγάλη σημασία των στοιχείων αυτών στη δημιουργία ενός επιτυχημένου χάρτη μπορεί να αποδοθεί επιγραμματικά ως εξής: Ένας χάρτης χωρίς τα γραφικά – γεωγραφικά στοιχεία δεν μπορεί να υπάρξει, χωρίς τα χαρτογραφικά δεν αξίζει να υπάρξει και χωρίς τα εποπτικά δεν επιθυμούμε να υπάρξει.

Û Γραφικά Στοιχεία

Τα σημεία, οι γραμμές και οι επιφάνειες αποτελούν τα βασικά δομικά συστατικά κάθε γραφικής αναπαράστασης, όπως είναι οι χάρτες. Συμπίπτουν με τις παρατηρήσεις για χωρικά κατανομημένα χαρακτηριστικά, δραστηριότητες ή γεγονότα που καθορίζονται στο χώρο και καταγράφονται στη βάση δεδομένων σαν σημεία, γραμμές και πολύγωνα. Για το λόγο αυτό πολλοί συγγραφείς αναφέρονται στα στοιχεία αυτά και ως γεωγραφικά (ESRI, 1992).

Û Χαρτογραφικά Στοιχεία

Οι χάρτες έχουν τρία βασικά χαρτογραφικά στοιχεία:

- Κλίμακα
- Προβολή
- Συμβολισμό

Σαν ομάδα τα τρία αυτά χαρακτηριστικά καθορίζουν ουσιαστικά τις δυνατότητες και τους περιορισμούς ενός χάρτη. Κανείς δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει με ασφάλεια και αποδοτικότητα χάρτες και κυρίως να προχωρήσει στην ανάλυση χώρου, χωρίς να γνωρίζει τα σχετικά με τις κλίμακες, τις προβολές και τα χαρτογραφικά σύμβολα.

6.5.3 Σύνθεση Στοιχείων ενός Χάρτη

Τα στοιχεία ενός χάρτη από μόνα τους δεν τον ορίζουν και σαφώς δεν δημιουργούν έναν επιτυχημένο χάρτη. Είναι η διαδικασία σύνθεσης αυτών των στοιχείων που το επιτυγχάνει, αφού μπορεί να οδηγήσει σε ένα αποτέλεσμα που οι Robinson et al (1995) θεωρούν ότι «...ευχαριστεί αισθητικά, προκαλεί το ενδιαφέρον κι επικοινωνεί» (οι βασικοί στόχοι ενός χάρτη). Η διαδικασία σύνθεσης ενός χάρτη αποτελείται από μια σειρά λειτουργιών οι οποίες παραδοσιακά διαχωρίζονται σε τρία διακεκριμένα στάδια τα οποία βέβαια σχετίζονται με τα στοιχεία του χάρτη. Επιγραμματικά, όμως, μπορούμε να πούμε ότι το γραφικό στάδιο αναφέρεται στο περίγραμμα, το χαρτογραφικό στο περιεχόμενο και το εποπτικό στη συνολική αισθητική του χάρτη.

Û Γραφικό Στάδιο

Το πρώτο στάδιο στηρίζεται αποκλειστικά στην έμπνευση, τη φαντασία και τη δημιουργικότητα του κατασκευαστή με βασικό στόχο τη σύνθεση της γραφικής εικόνας του χάρτη (οι Robinson et al 1995 αναφέρονται στον όρο «graphic ideation»). Στο στάδιο αυτό βασικά εξετάζονται οι διάφορες γραφικές εναλλακτικές λύσεις για την επιλογή του βασικού σχεδιαστικού πλάνου (είδος χάρτη, μέγεθος, σχήμα κ.λπ.).

Û Χαρτογραφικό Στάδιο

Στο στάδιο αυτό τα βασικά χαρτογραφικά στοιχεία αναλύονται σε σχέση με το επιλεγμένο πλάνο. Ουσιαστικά, θέματα συμβόλων στη γενικότερη έννοιά τους (χρωματισμοί, είδος συμβόλων, κατηγοριοποίηση κ.λπ.), εξετάζονται αναλυτικά ώστε τα διάφορα συστατικά τους να συμπυκνωθούν σε ένα ολοκληρωμένο χαρτογραφικό σύνολο. Στο στάδιο αυτό λαμβάνονται όλες οι καθοριστικές αποφάσεις, με εξαίρεση θέματα αισθητικής διαμόρφωσης του χάρτη που αποτελεί και το αντικείμενο του επόμενου σταδίου.

Ϊ Εποπτικό Στάδιο

Στο στάδιο αυτό καταγράφονται λεπτομερώς οι προδιαγραφές κατασκευής του χάρτη με κύριο στόχο τη διαμόρφωση ενός αισθητικά ευχάριστου εργαλείου χωρικής ανάλυσης, με βασικό οδηγό την έννοια της χαρτογραφικής ισορροπίας (map balance). Επομένως, η κατάλληλη χωροθέτηση και διάταξη των εποπτικών στοιχείων είναι από τις βασικές λειτουργίες του σταδίου αυτού.

6.5.4 Παρουσίαση – Οπτικοποίηση στα Γ.Σ.Π.

Η παρουσίαση των στοιχείων είναι το τελικό στάδιο στη διαδικασία των Γ.Σ.Π. και προφανώς αναφέρεται στην επικοινωνία μέσα από την οπτικοποίηση των γεωγραφικών πληροφοριών στο χάρτη. Υπό αυτήν την έννοια, οπτικοποίηση στα Γ.Σ.Π. μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι «η χρήση της τεχνολογίας των Η/Υ για την εξερεύνηση των στοιχείων σε οπτική (γραφική) μορφή» και ακόμη «η χρήση των ψηφιακών γραφημάτων για μια βαθύτερη αντίληψη των στοιχείων» (Visvalingham, 1994). Μια τέτοια προσέγγιση, βέβαια, έχει μια σειρά από πλεονεκτήματα:

- Τα χαρτογραφικά στοιχεία αποδίδονται – σχεδιάζονται γρηγορότερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια απ' ό,τι με τις γνωστές συμβατικές μεθόδους.
- Το σύστημα συμβολισμών των διαφόρων οντοτήτων στο χάρτη μπορεί να τροποποιηθεί εύκολα και με μεγάλη ταχύτητα.
- Τρισδιάστατες απεικονίσεις μπορούν να δημιουργηθούν σχετικά εύκολα.
- Παρέχεται η δυνατότητα για άμεση επικοινωνία με το περιβάλλον των γραφικών του συστήματος, με αποτέλεσμα η οπτικοποίηση των στοιχείων να μπορεί να τροποποιείται ανταποκρινόμενη στις ανάγκες και στα ενδιαφέροντα του χρήστη.
- Κυρίως, όμως, οδηγεί σε έναν διαφορετικό τρόπο χαρτογράφησης, αφού ο στόχος είναι η επικοινωνία πληροφοριών και η οπτικοποίηση, που με τη σειρά τους οδηγούν σε καλύτερη αντίληψη των χωρικών σχέσεων και διαδικασιών που ενυπάρχουν στα χαρτογραφημένα στοιχεία.

Από την άλλη μεριά, η χαρτογραφική απόδοση των Γ.Σ.Π. χαρακτηρίζεται από:

- Τη χρήση ευαίσθητων και απαιτητικών σε γνώσεις και εμπειρία μηχανημάτων, με ό,τι αυτό συνεπάγεται.
- Την αυτοματοποίηση στη χαρτογραφική απόδοση των Γ.Σ.Π. που ουσιαστικά οδηγεί σε μια μηχανιστική βελτίωση της διαδικασίας χαρτογράφησης, αφού υπάρχουν περιορισμένοι μηχανισμοί για τη βελτίωση της ίδιας της σύνθεσης του χάρτη και της επιλογής των χαρτογραφικών και εποπτικών στοιχείων του.
- Την ύπαρξη σημαντικών στατιστικών προβλημάτων που δεν έχουν ακόμη επιλυθεί. Χαρακτηριστικά είναι τα προβλήματα της οικολογικής απάτης (ecological fallacy, Blalock, 1964) και της μεταβαλλόμενης χωρικής μονάδας (modifiable areal unit problem, Openshaw and Taylor, 1981).
- Τη διασύνδεση της τεχνολογίας των Γ.Σ.Π με την ανάλυση χώρου και τον σχεδιασμό, τρεις γνωστικές περιοχές που από τη φύση τους συγκλίνουν στη χαρτογραφική απόδοση, είναι αποσπασματική, ανισοβαρής και χωρίς συγχρονισμό μεταξύ τους.
- Τα υπάρχοντα προγράμματα λογισμικού για την οπτικοποίηση των χωρικών στοιχείων, μολονότι είναι πάρα πολύ ισχυρά, εντούτοις δεν ταιριάζουν και δεν μπορούν να εφαρμοστούν απόλυτα στα είδη των μοντελοποιημένων στοιχείων που

διαχειρίζονται τα Γ.Σ.Π.. Ο Martin (1996), για παράδειγμα, αναφέρει ότι από τους συγγραφείς του βιβλίου Visualization in Geographic Information Systems (1994) μόνο ένας χρησιμοποίησε προγράμματα από υπάρχοντα Γ.Σ.Π., ενώ οι υπόλοιποι χρησιμοποίησαν άλλα, εξειδικευμένα, που οι ίδιοι δημιούργησαν για την οπτικοποίηση χωρικών στοιχείων.

- Τέλος, ενώ τα Γ.Σ.Π. προσφέρονται για την ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων οπτικοποίησης και γενικότερα διαφοροποίησης των στοιχείων που εξέρχονται από αυτά, τέτοιες προσπάθειες δεν έχουν καρποφορήσει. Μεμονωμένες προσπάθειες για ορθολογιστική γραφική χαρτογράφηση (graphical rational mapping, Bachi, 1968), τη χρήση χαρτογραμμικής απόδοσης (cartogram representation, Dorling, 1995) και πολυμεταβλητών συμβόλων (multimentional glyphs, Dorling, 1994) παραμένουν φωτεινές εξαιρέσεις και εκτός των εμπορικών πακέτων των Γ.Σ.Π.

6.5.5 Χαρτογραφική Διαδικασία στα Γ.Σ.Π.

Η χαρτογραφική απόδοση σε ένα Γ.Σ.Π. βασικά αναφέρεται σε μια διαδικασία επικοινωνίας των βασικών χωρικών οντοτήτων και της γεωγραφικής κατανομής τους, που δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να αντιλαμβάνεται χωρικά πρότυπα, να συγκρίνει πρότυπα μεταξύ διαφορετικών μεταβλητών και να αξιολογεί διαφορές μεταξύ διαφορετικών θέσεων. Η διαδικασία αυτή, όμως, πρέπει να βασίζεται σε μια τεχνολογία κι ένα σύστημα προσέγγισης, συνδυασμένα με τα Γ.Σ.Π., ώστε να μπορεί να ανταπεξέλθει στους σύνθετους και πολύπλοκους αυτούς στόχους. Στο σύστημα αυτό η βασική μονάδα και εστία του είναι το τμήμα εκείνο του προγράμματος εφαρμογών του Γ.Σ.Π. που αναφέρεται στα γραφικά. Το υποσύστημα γραφικών λειτουργεί με στοιχεία τα οποία προέρχονται από τη βάση δεδομένων, όπως αυτά έχουν διαμορφωθεί μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης, αλλά και δεδομένα που προέρχονται από τον ίδιο χρήστη, αφού τα Γ.Σ.Π. δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία με το σύστημα και με γραφικές πληροφορίες.

Όσον αφορά τη διαδικασία ανάληψης γραφικών στοιχείων από τα Γ.Σ.Π. μπορεί να πάρει δυο μορφές. Η πρώτη μορφή οδηγεί σε γραφικά στοιχεία που μπορούν να μεταφερθούν σε ένα οποιοδήποτε άλλο σύστημα Η/Υ, ενώ η δεύτερη σε στοιχεία που είναι κατανοητά από τον χρήστη. Τα περισσότερα εμπορικά Γ.Σ.Π. εμπεριέχουν λογισμικό το οποίο επιτρέπει την παραγωγή για έξοδο ενός φάσματος διαφόρων μορφών στοιχείων. Σαν αποτέλεσμα, ψηφιακά ή συμβατά με Η/Υ στοιχεία μπορούν να πάρουν την μορφή ενός αρχείου, ενός οπτικού δίσκου ή άλλες μορφές αποθήκευσης που στη συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλους Η/Υ. Αντίστοιχα, τα συμβατά με την αντίληψη των χρηστών στοιχεία εξόδου από ένα Γ.Σ.Π., δηλαδή αυτά που οπτικοποιούν τα στοιχεία για τους χρήστες, μπορούν να κατανεμηθούν σε δυο κατηγορίες: σε αυτά που παράγουν εφήμερες απεικονίσεις σε ηλεκτρονικές οθόνες και αυτά που δημιουργούν μόνιμες αποτυπώσεις σε σταθερές επιφάνειες, όπως είναι το χαρτί, μέσω δυο ειδών συσκευών των σχεδιαστών και των εκτυπωτών, που κι αυτές με τη σειρά τους διαφοροποιούνται σε συσκευές που λειτουργούν με βάση το ψηφιδωτό και το διανυσματικό μοντέλο.

(Κωστής Κουτσόπουλος, 2000)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΕΠΙΛΟΓΟΣ

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.

Κάθε τομέας της οικονομίας βιώνει στις μέρες μας τις επιδράσεις της παγκοσμιοποίησης, του οξυμμένου ανταγωνισμού και της ανάπτυξης της πληροφορικής τεχνολογίας. Το σκηνικό που διαμορφώνεται στον επιχειρηματικό κόσμο καθιστά αναγκαία την προσαρμογή των εταιρειών στις νέες συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο δραστηριοποιούνται. Οι εταιρείες

θα πρέπει να κάνουν μερικές επιλογές για τον τρόπο που θα ανταγωνιστούν στο μέλλον γιατί οι πρακτικές του παρελθόντος προφανώς δεν μπορούν να τις οδηγήσουν στην επόμενη δεκαετία. Για να διατηρήσουν λοιπόν οι εταιρείες τη βιωσιμότητα τους και την ανταγωνιστικότητα τους στο περιβάλλον που δημιουργεί ο ανταγωνισμός πρέπει να συμβαδίσουν με την εξέλιξη της τεχνολογίας, ή ακόμα και να προπορευτούν αυτής.

Όπως και με τις υπόλοιπες αναδυόμενες τεχνολογίες, έτσι και τα Γ.Σ.Π. υπόσχονται τον μετασχηματισμό του τρόπου επιχειρηματικής δραστηριότητας, την αμφισβήτηση πρακτικών του παρελθόντος, τη δημιουργία νέων εξειδικευμένων πρακτικών και επαγγελματικών πεδίων εργασίας και την απαξίωση άλλων, την εισαγωγή νέων προϊόντων και υπηρεσιών στην αγορά καθώς και την απειλή της ανταγωνιστικότητας αυτών που δεν υιοθετούν την ισχύ τους.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.), είναι μία ώριμη τεχνολογία, η οποία επιτρέπει την εισαγωγή και διαχείριση της γεωγραφικής πληροφορίας και συμβάλει στην ανάπτυξη πλήθους εφαρμογών, οι οποίες μέσω της αναζήτησης, απεικόνισης και εποπτείας πληροφοριών στο χάρτη προσδίδουν νέες δυνατότητες χρήσης και αξιοποίησης στα πληροφοριακά συστήματα. Μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών αξιοποιούνται σημαντικές δράσεις, τόσο σε κρατικό όσο και ιδιωτικό επίπεδο. Μερικές από τις οποίες αναφέρονται παρακάτω:

- Υγεία – πρόνοια
- Διαχείριση οικοσυστημάτων

- Û Συστήματα λήψης αποφάσεων και εκτίμηση επιπτώσεων
- Û Επιχειρησιακή έρευνα
- Û Ανάλυση καταναλωτικής συμπεριφοράς
- Û Σύζευξη προσφοράς – ζήτησης
- Û Πολιτικές απασχόλησης, ανεργίας και επαγγελματικής κατάρτισης
- Û Διαχείριση ολοκληρωμένων αναπτυξιακών προγραμμάτων
- Û Επενδυτικά σχέδια και εναλλακτικές στρατηγικές
- Û Χωροθετήσεις – κατανομές
- Û Αξιολόγηση περιφερειακών και τοπικών αναπτυξιακών προγραμμάτων
- Û Διαχείριση ολοκληρωμένων προγραμμάτων αστικής ανάπτυξης
- Û Πολιτική χρήσεων γης
- Û Εθνικό Κτηματολόγιο
- Û Διαχείριση δικτύων ύδρευσης – αποχέτευσης, ενέργειας, τηλεπικοινωνιών
- Û Προσδιορισμός περιοχών εξυπηρέτησης
- Û Διαχείριση συστημάτων μεταφορών (οδικών, ακτοπλοϊκών, αεροπορικών)
- Û Διαχείριση αστικών συγκοινωνιών
- Û Πολιτική διαχείρισης παροχών εκπαίδευσης

Όλος ο επιχειρηματικός κόσμος σήμερα πρέπει να είναι πιο επιβλητικός και πιο αποτελεσματικός στο πώς εκτελεί τη δουλειά του και πώς την παρουσιάζει στο κοινό. Το G.I.S. αντιπροσωπεύει μια άρτια τεχνολογία η οποία θα βοηθήσει τους επαγγελματίες να ανταποκριθούν σε αυτές τις προσδοκίες. Ανάμεσα στις δυνάμεις που καθιστούν το G.I.S. μια ιδιαίτερα ελκυστική τεχνολογία είναι η εποπτεία, η συντόμευση του χρόνου των εργασιών και το περιεχόμενο που προσφέρουν. Έχει την ικανότητα να οπτικοποιεί σημαντικό περιεχόμενο σε ελκυστική και αποτελεσματική μορφή. Επίσης, μπορεί να διευκολύνει την επεξεργασία περισσότερων πληροφοριών και την ταχύτερη ανάλυση συμπεριφέροντας έτσι τη χρονική διάρκεια των εργασιών. Επιπρόσθετα, δίνοντας λύση στην απότομη αύξηση των πληροφοριών, μπορεί να εμπλουτίσει το περιεχόμενο της παρουσίασης πληροφοριών.

Το G.I.S. μπορεί να αποκαλύψει τη δυναμική μιας δεδομένης αγοράς. Οι θεματικοί χάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους αναλυτές της αγοράς για να προσδιορίσουν, να αναλύσουν και να παρουσιάσουν βασικές δημογραφικές τάσεις, στοιχεία απασχόλησης και εισοδήματος. Για παράδειγμα, μπορεί να προσδιορίσει τους παράγοντες που οδηγούν στην ανατίμηση σε μια συγκεκριμένη περιοχή, είτε στην ωρίμανση της αγοράς, τα εισοδηματικά επίπεδα, την ποιότητα της εκπαίδευσης ή ακόμα και τον χαρακτήρα της γειτονιάς. Το G.I.S. κάνει εφικτή την αυστηρή ανάλυση της σύνθετης αλληλεπίδρασης τέτοιων παραγόντων με σκοπό τον καλύτερο σχεδιασμό, τιμολόγηση και προώθηση νέων έργων ανάπτυξης.

Η τεχνολογία του G.I.S. παρέχει τα εργαλεία για να βοηθήσει να μελετηθεί το χωρικό περιεχόμενο των αποφάσεων. Η χρήση του μπορεί να μειώσει κατά πολύ το χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση πολλών τύπων αναλύσεων. Μπορεί ακόμα να βελτιώσει την ακρίβεια της ανάλυσης με τη δυνατότητα του να υπολογίσει διάφορα μεγέθη. Το πιο σημαντικό είναι μπορεί, επίσης, να υποβοηθήσει την ερμηνεία των χωρικών δεδομένων με τη διευκόλυνση των αναλύσεων που κανονικά θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να εκτελεστούν. Με την βελτιωμένη παραγωγικότητα που προσφέρει μπορούν να εκτελεστούν αναλύσεις που προηγουμένως δεν ήταν εφικτές να γίνουν, παρέχοντας μεγαλύτερη ελευθερία να εξεταστούν νέες ιδέες οι οποίες θα συμβάλουν στην εξέλιξη καινοτόμων τεχνικών.

Για να είναι ένα G.I.S. οικονομικά δικαιολογήσιμο, οι απτές και άυλες ανταποδόσεις πρέπει να αντισταθμίσουν τις δαπάνες. Δεδομένου ότι έχει πολλαπλές εφαρμογές, είναι πλέον να εφαρμοστούν αρχικά εκείνα τα χαρακτηριστικά που παρέχουν τα μέγιστα οικονομικά οφέλη.

Όσο σημαντικά κι αν είναι τα Γ.Σ.Π., εντούτοις, είναι κρίσιμο να μην αγνοείται ότι είναι μια τεχνολογία και δεν διαθέτει από μόνη της περιεχόμενο. Αυτή η διάκριση είναι

σπουδαία, γιατί πολλοί που για πρώτη φορά παρακολουθούν μια επίδειξη τους αντιλαμβάνονται ότι οι πληροφορίες και τα δεδομένα που απεικονίζονται είναι απαραίτητα αγαθά σε κατάσταση ελεύθερης διαθεσιμότητας. Οι περισσότεροι αποτυγχάνουν να εκτιμήσουν πόσο προκλητική και απαιτητική σε πόρους μπορεί να είναι η οργάνωση των πληροφοριών για να χρησιμοποιηθούν σε μια εφαρμογή Γ.Σ.Π.

Εν κατακλείδι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι ένα τεχνικό εργαλείο το οποίο εστιάζει στο να παρασχεθούν στους υπεύθυνους οι απαραίτητες χωρικές πληροφορίες που θα ενισχύσουν τη δυνατότητά τους να επιλέξουν ή να παραγάγουν τις εναλλακτικές ενέργειες (λύσεις), για τη λήψη αποφάσεων, σύμφωνα με τις χωρικές καταστάσεις ή τις συνέπειες αυτών στην περιοχή μελέτης. Επίσης, παρέχουν ένα ισχυρό πλαίσιο για να φέρουν εις πέρας τα πολλά και διαφορετικά χωρικά σύνολα στοιχείων που απαιτούνται στις περισσότερες δραστηριότητες προγραμματισμού και σχεδιασμού. Περαιτέρω, επιτρέπουν στους αναλυτές να διευθύνουν τις απλές και σύνθετες χωρικές αναλύσεις που μετασχηματίζουν τα στοιχεία σε οπτικές πληροφορίες με μορφή χαρτών. Παρά αυτά τα οφέλη, τα Γ.Σ.Π. δεν έχουν αποδειχθεί να είναι τόσο χρήσιμα για να υποστηρίξουν την επίλυση των χωροθετικών προβλημάτων απόφασης, που χαρακτηρίζεται από την παρουσία πολλαπλών ομάδων ενδιαφέροντος και πολλαπλών, μερικές φορές αντιφατικών, στόχων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

[1] Μιχάλης Σφακιανάκης, Εισαγωγή στην πληροφορική σκέψη, 2003, Εκδόσεις Κλειδάριθμος

[2] Σημειώσεις κ. Ρομπογιαννάκη Ιωάννη, Συστήματα Πληροφοριών Διοίκησης, Τ.Ε.Ι. Κρήτης, (2008).

[3] Γεώργιος Σ. Οικονόμου, Νικόλαος Β. Γεωργόπουλος, 2004, Πληροφοριακά Συστήματα για τη Διοίκηση Επιχειρήσεων, Εκδόσεις Ευγ. Μπένου

[4] Διον. Γιαννακόπουλος, Ιωάν. Παπουτσή, 1996, Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης, Τόμος Ι, Β΄ Έκδοση, Εκδόσεις Έλλην

[5] Ευάγγελος Κουντιουζής, 1997, Μεθοδολογίες Ανάλυσης & Σχεδιασμού Πληροφοριακών Συστημάτων, Εκδόσεις Ευγ. Μπένου

[6] Γιάννης Μανιάτης, 1996, Γεωγραφικά Συστήματα πληροφοριών, Εκδόσεις Ζήτη

[7] Κωστής Κουτσόπουλος, 2005, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου, Β΄ Έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

[8] Στεφανάκης Ε., Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών, εκδ. Παπασωτηρίου Αθήνα 2003.

[9] Λιβιεράτος Ε., 1998, Χαρτογραφίας και Χαρτών Περιήγησης, Εθνική Χαρτοθήκη, Θεσ/νίκη.

[10] Σιδηρόπουλος Γ., 2003, Εισαγωγή στην Γραφική Σημειολογία και τη Θεματική Χαρτογραφία, Βόλος,

[11] Κωστής Κουτσόπουλος, 2005, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου, Β΄ Έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

[12] Κωστής Κουτσόπουλος, 2005, Εφαρμογές του Λογισμικού ArcGIS 9x με απλά λόγια, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

[13] Κωστής Κουτσόπουλος, 2000, Γεωγραφία: Μεθοδολογία και Μέθοδοι Ανάλυσης Χώρου, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

[14] Ιωάννης Καπαγερίδης, 2006, Εισαγωγή στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Σημειώσεις Θεωρίας

[15] Φλουρή Ελευθερία, 2008, Χωροθέτηση Κάδων Ανακύκλωσης Δήμου Ζωγράφου

Ξένη Βιβλιογραφία

[16] Muehrcke Philip, 1972, Thematic Cartography. Association of American Geographers, Washington.

[17] Monmonier M., 1982, Computer Assisted Cartography. Englewood Cliffs, Prentice – Hall.

[18] Grimshaw, D.J., 2000, Bringing Geographical Information Systems into Business, 2nd edition,. John Wiley & Sons.

[19] Fotheringham S., Rogerson, P.A., 1995, Spatial Analysis and GIS, Taylor & Francis.

[20] Openshaw, Stan, 1995, Census users' handbook, Geoinformation International.

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

[22] Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, 2006, Management Information Systems – Managing the Digital Firm, 9η Έκδοση, Εκδόσεις Pearson Education

Πηγές Διαδικτύου

[23] <http://www.zenon.gr>

[24] www.wikipedia.org

[25] www.statistics.gr

[26] www.europa.eu.int/comm/eurostat/

[27] www.eurogi.org

[28] <http://www.gis.com/>

[29] <http://www.esri.com/>

[30] http://www.agt.bme.hu/public_e/funcint/funcint.html, April 1998

[31] <http://www.wiley.com/college/chrisman/glossary.html>, January 97

[32] <http://www.gsis.gr>

