

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΣΑΣ



ESRI

Microsoft
Visual Basic

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΣΩΜΑΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΕΥΑΓΓΕΛΙΑΝΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

MapObjects



ArcView GIS

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2001

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	11
1. Εισαγωγή	11
2. Ορισμός των ΓΣΠ	11
3. Διαχρονική εξέλιξη των ΓΣΠ	13
4. Συστατικά στοιχεία των ΓΣΠ	14
4.1. Βασικές έννοιες και τρόπος λειτουργίας	14
4.2. Συσχετίσεις των δεδομένων	23
4.2.1. Είδη συσχετίσεων	23
4.2.2. Είδη συνδέσεων	24
4.3. Δομή των ψηφιακών χαρτογραφικών υποβάθρων	25
5. Στόχοι και απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχή υλοποίηση και δομή ενός ΓΣΠ	27
6. Αιτίες ανάπτυξης των ΓΣΠ	28
7. Διαφοροποιήσεις των ΓΣΠ από τα Συστήματα Αυτοματοποιημένης Χαρτογράφησης (Computer Assisted Cartography) και τα Σχεδιαστικά Πακέτα (Computer Aided Design)	29
8. Εφαρμογές των ΓΣΠ	30
8.1. Χρήσεις κατά τομέα	30
8.2. Υπάρχουσες αρχιτεκτονικές	31
8.3. Συστήματα εφαρμογών	32
9. Τάσεις και μελλοντικές εξελίξεις για τα ΓΣΠ	33
9.1. Γενικά	33
9.2. Τα ΓΣΠ στη διοίκηση	35
9.3. Τα ΓΣΠ στις κοινωφελείς υπηρεσίες	36
9.4. Τα ΓΣΠ στην διαχείριση των φυσικών πηγών	36
9.5. Τα ΓΣΠ στην επιστήμη και στην εκπαίδευση	36
10. Σύνοψη	37
ΕΠΙΜΕΤΡΟ Ι: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ	38
Α. Εισαγωγή	38
Β. Εννοιολογική προσέγγιση του Μάρκετινγκ	38
Γ. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Μάρκετινγκ	39
2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΔΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΣΠ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ	44
1. Εισαγωγή	44
2. Είδη δεδομένων και προβλήματα δημιουργίας τους	44
3. Αναλυτική περιγραφή των χαρτογραφικών υποβάθρων της εφαρμογής και των άλλων δεδομένων	46
4. Στόχοι και τεχνολογίες της εφαρμογής	48
5. Σύντομη ανάλυση του λογισμικού υλοποίησης της εφαρμογής	50
5.1. Το ArcView της ESRI	50
5.2. Η προγραμματιστική πλατφόρμα ανάπτυξης της εφαρμογής ΓΣΠ	51
5.2.1. Γενικές παρατηρήσεις	51
5.2.2. Τα MapObjects της ESRI	52
5.2.3. Λόγοι επιλογής της Visual Basic;	55
5.2.4. Αξιολόγηση του περιβάλλοντος ανάπτυξης της εφαρμογής	56

ΕΠΙΜΕΤΡΟ ΙΙ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ, ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΧΑΡΤΩΝ	57
3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	60
1. Η αρχική φόρμα.....	60
2. Τα τμήματα της κεντρικής φόρμας.....	60
2.1. Τα μενού.....	61
2.1.1. Το μενού ΑΡΧΕΙΟ.....	61
2.1.2. Το μενού ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	65
2.1.3. Το μενού ΠΡΟΒΟΛΗ.....	66
2.1.4. Το μενού ΕΡΓΑΛΕΙΑ.....	67
2.1.5. Το μενού ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	71
2.1.6. Το μενού ΒΟΗΘΕΙΑ.....	79
2.2. Η μπάρα εργαλείων.....	79
2.3. Το υπόμνημα.....	81
2.4. Ο χώρος απεικόνισης του χάρτη.....	81
2.5. Το παράθυρο απεικόνισης του χώρου παρούσας εστίασης ως προς τα ακραία όρια του χάρτη.....	81
2.6. Η μπάρα οπτικής κλίμακας.....	82
2.7. Η μπάρα κατάστασης.....	82
2.8. Η περιοχή ορισμού των μονάδων μέτρησης της πραγματικότητας.....	83
2.9. Το σημείο προσανατολισμού του βορρά.....	83
2.10. Ο τίτλος του χάρτη.....	83
ΕΠΙΜΕΤΡΟ ΙΙΙ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΑ ΓΣΠ.....	84
Α. Η μετεξέλιξη των ΓΣΠ σε ΧΣΠ.....	84
Β. Η προσέγγιση χωρικών συστημάτων με συνδυασμό της τεχνολογίας ευφύων συστημάτων (SWARM) και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.....	85
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	87
1. Τελική εννοιολογική αποσαφήνιση των ΓΣΠ.....	87
2. Αξιολόγηση εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας.....	88
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	90
Συγγράμματα.....	90
Χρήσιμοι Δικτυακοί τόποι - Ιστοσελίδες.....	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	93
Πηγές Δεδομένων.....	93
Παραδείγματα εφαρμογών.....	93
Εικόνες.....	94
Πίνακες.....	98
Επεξηγήσεις των γνωρισμάτων των πινάκων των shapefiles της εφαρμογής.....	100

ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ***1ο Κεφάλαιο***

Πίνακας 1.1: Τρέχοντες όροι για τα ΓΣΠ κατά χώρα και ειδική ορολογία.....	13
Εικόνα 1.1: Παραδείγματα απεικόνισης γεωγραφικών οντοτήτων	16
Εικόνα 1.2: Ο μηχανικός εξοπλισμός ενός ΓΣΠ.....	17
Εικόνα 1.3: Πηγές και σύστημα εισαγωγής δεδομένων	18
Εικόνα 1.4: Στάδια σχεδιασμού συστήματος αποθήκευσης και ανάκτησης χωρικών δεδομένων	19
Εικόνα 1.5: Μέσα και τρόποι απόδοσης της πληροφορίας ενός ΓΣΠ.....	20
Εικόνα 1.6: Τα εργαλεία που συνθέτουν ένα ΓΣΠ	23
Εικόνα 1.7: Σύνδεση δεδομένων.....	24
Εικόνα 1.8: Προσεγγιστική Αντιστοίχιση	25
Εικόνα 1.9: Πίνακας κατηγορημάτων των οντοτήτων.....	27
Εικόνα 1.10: Ταξινόμηση των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων	30
Εικόνα 1.11: Αρχιτεκτονικές εφαρμογών ΓΣΠ.....	32
Εικόνα 1.12: Σύστημα εφαρμογών ΓΣΠ.....	33
Εικόνα 1.13: Απεικόνιση ενός ΓΣΠ.....	37

2ο Κεφάλαιο

Εικόνα 2.1: Ολοκληρωμένη διαδικασία κατά τον ΑΣΠ	50
Εικόνα 2.2: Ο OCX των MapObjects	54
Εικόνα 2.3: Σχηματοποίηση της διαδικασίας ανάπτυξης εφαρμογών με τα MapObjects	54
Εικόνα 2.4: Visual Basic και ESRI.....	56

Ειδικό θέμα II

Εικόνα II.1: Κανάλι επικοινωνίας χάρτη με πραγματικές τοποθεσίες	57
Πίνακας II.1: Παράγοντες επιρροής και διαμόρφωσης τελικού αποτελέσματος σε ένα χάρτη	58

3ο Κεφάλαιο

Εικόνα 3.1: Η αρχική φόρμα της εφαρμογής.....	60
Εικόνα 3.2: Η κεντρική φόρμα.....	61
Εικόνα 3.3: Η φόρμα περιγραφής ενός αρχείου shapefile	62
Εικόνα 3.4: Η φόρμα αλλαγής της προβολής και του συστήματος αναφοράς	63
Εικόνες 3.5: Η φόρμα εκτύπωσης όλων.....	64
Εικόνες 3.6α, 3.6β: Η φόρμα εκτύπωσης	65
Εικόνα 3.7: Η φόρμα δημιουργίας αρχείων εικόνων από το χάρτη.....	66
Εικόνα 3.8: Η φόρμα καθορισμού των ιδιοτήτων του χάρτη.....	67
Εικόνα 3.9: Η φόρμα αναγνώρισης των γνωρισμάτων των οντοτήτων.....	68
Εικόνα 3.10: Η φόρμα της χωρικής επιλογής οντοτήτων	69
Εικόνα 3.11: Η φόρμα σύνταξης λογικών ερωτημάτων για επιλογή οντοτήτων.....	70
Εικόνα 3.12: Η φόρμα εύρεσης οντοτήτων με τη χρήση αλφαριθμητικού.....	71

Εικόνα 3.13α: Η φόρμα εισαγωγής (ή ανοίγματος) νέου υποβάθρου από αρχείο....	72
Εικόνα 3.13β: Η φόρμα επιλογής είδους οντοτήτων προς εισαγωγή στο χάρτη από σχέδιο CAD	72
Εικόνα 3.14α: Η 1η υποφόρμα απλής αποτύπωσης των οντοτήτων του ενεργού υποβάθρου.....	73
Εικόνα 3.14β: Η 2η υποφόρμα αποτύπωσης των οντοτήτων του ενεργού υποβάθρου, κατά τις μοναδιαίες τιμές συγκεκριμένου πεδίου	74
Εικόνα 3.14γ: Η 3η υποφόρμα αποτύπωσης των οντοτήτων του ενεργού υποβάθρου, κατά τις κλάσεις των τιμών τους σε συγκεκριμένο πεδίο.....	75
Εικόνα 3.14δ: Η 4η υποφόρμα εισαγωγής στο ενεργό υπόβαθρο τυπικών ετικετών από συγκεκριμένο πεδίο	76
Εικόνα 3.14ε: Η 5η υποφόρμα με τον καθορισμό περαιτέρω ρυθμίσεις των ετικετών	77
Εικόνα 3.14στ: Η 6η υποφόρμα αποτύπωσης τιμών ύψους	78
Εικόνα 3.15: Η Φόρμα πληροφοριών για την εφαρμογή.....	79
Εικόνα 3.16α: Η μπάρα εργαλείων	79
Εικόνα 3.16β: Η μπάρα των γραφιστικών εργαλείων.....	81
Εικόνα 3.17: Περιοχές υπομνήματος, χώρου απεικόνισης του χάρτη και παραθύρου απεικόνισης παρούσης εστίασης.....	82
Εικόνα 3.18: Η μπάρα οπτικής κλίμακας.....	82
Εικόνα 3.19: Η μπάρα κατάστασης.....	82
Εικόνα 3.20: Η περιοχή ορισμού των μονάδων μέτρησης της πραγματικότητας, το σημείο προσανατολισμού του βορρά και ο τίτλος του χάρτη	83

Παράρτημα

Εικόνα Π1: Είδη κλίμακας χάρτη	94
Εικόνες Π2.1 & Π2.2 : Εμφάνιση οντοτήτων ανάλογα την κλίμακα.....	94
Εικόνα Π3: Σχηματική απόδοση της διάρθρωσης ενός ΓΣΠ	95
Εικόνα Π4: Είδη προβολών σύμφωνα με επιφάνεια	96
Εικόνα Π5: Διαδικασίες των συστημάτων που αποτελούν ένα ΓΣΠ	96
Εικόνα Π6: Σχέσεις των ειδών χαρτών και του πραγματικού κόσμου	97
Πίνακας Π1: Καταγραφή των ΓΣΠ	98

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν πόνημα έχει ως κύριο αντικείμενο του την περιγραφή και ανάλυση μιας εφαρμογής Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (ΓΣΠ), που έγινε ειδικά για την πόλη της Λάρισας.

Παράλληλα περιγράφονται το θεωρητικό κομμάτι που καλύπτει τα ΓΣΠ και άλλα σημαντικά θέματα όπως οι κανόνες χαρτογραφίας και οι εξελίξεις των εφαρμογών των ΓΣΠ σε συνδυασμό με άλλες νέες τεχνολογίες. Αυτά έχουν μεγάλη σημασία για την κατανόηση του συγκεκριμένου εργαλείου λήψης αποφάσεων.

Για την καλύτερη κατανόηση των θεμάτων που περιγράφονται στην παρούσα εργασία, υπάρχει ιδιαίτερη αναφορά σε κάποια από αυτά με τη μορφή ειδικών θεμάτων (επίμετρων), τα οποία ο συντάκτης της παρούσας εργασίας έκρινε ότι θα διευκόλυναν στην καλύτερη κατανόηση του επιστημονικού πεδίου των ΓΣΠ και της χαρτογραφίας.

Πιο αναλυτικά η δομή της εργασίας αναλύεται σε πέντε μέρη και τρία ειδικά θέματα (επίμετρα). Αρχικά υπάρχει μια εισαγωγή στο θέμα και στις διαστάσεις του. Ακολουθεί η ανάπτυξη των θεωρητικών συνισταμένων στις οποίες βασίζονται τα ΓΣΠ (κεφ. 1). Στο τρίτο τμήμα της εργασίας (κεφ. 2) αναλύονται τα περιεχόμενα της εφαρμογής (δεδομένα, χαρτογραφικά υπόβαθρα και τεχνολογίες υλοποίησης της) ενώ στο επόμενο περιγράφονται οι διαδικασίες-λειτουργίες της εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας (κεφ. 3). Τέλος, υπάρχει μια επισκόπηση και αξιολόγηση του όλου πονήματος.

Ενδιάμεσα και στο τέλος κάθε κεφαλαίου, υπάρχουν οι αναφορές (επίμετρα) που ως αυτόνομα τμήματα, εστιάζουν περισσότερο σε θέματα άμεσα σχετιζόμενα με τα ΓΣΠ. Το πρώτο επίμετρο ασχολείται με την εφαρμογή ενός ΓΣΠ για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος μάρκετινγκ. Το δεύτερο αναφέρεται στις βασικές αρχές σχεδίασης και χαρτογράφησης (γρήγορος μεθοδολογικός οδηγός). Το τελευταίο επίμετρο αναφέρεται στον προγραμματισμό του χώρου με τη χρήση των νέων τεχνολογιών στα ΓΣΠ.

Τα πακέτα λογισμικού που χρησιμοποιήθηκαν για την επεξεργασία του πρωτογενούς υλικού των χαρτών ήταν το ArcView Gis της ESRI και το AutoCAD Map της Autodesk. Η εφαρμογή ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας αναπτύχθηκε σε περιβάλλον Visual Basic με τη συνδρομή των Map Objects της ESRI.

Οι βασικοί λόγοι επιλογής του συγκεκριμένου θέματος ήταν η γνωριμία του υπεύθυνου εκπόνησης, με τις τεχνολογίες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και η εφαρμογή τους στην αντιμετώπιση προβλημάτων, που σχετίζονται με τον προπτυχιακό τίτλο του.

Παρά τα πολλά προβλήματα στην εύρεση και οργάνωση των δεδομένων σε χαρτογραφικά υπόβαθρα, αλλά και στην αποτύπωση σε κώδικα των λειτουργιών που επιτελεί η εφαρμογή, το αποτέλεσμα κρίνεται ικανοποιητικό και ταυτίζεται άμεσα με τους αρχικούς στόχους που είχαν τεθεί.

Τέλος, μια εργασία από τη στιγμή που υλοποιείται, βοηθάει στη διερεύνηση του φαινομένου-προβλήματος με το οποίο ασχολείται, αποτελώντας ταυτόχρονα τη βάση, ώστε οι επόμενες προσπάθειες να μην υποπέσουν στα ίδια λάθη και να οδηγηθούν σε άλλους τομείς και διαστάσεις του φαινομένου-προβλήματος, βοηθώντας έτσι στην καλύτερη προσέγγιση. Από αυτή και μόνο τη σκοπιά η παρούσα εργασία πετυχαίνει στο να θέσει τον προβληματισμό γύρω από τα ΓΣΠ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σημαντική στιγμή στο διετή κύκλο σπουδών του μεταπτυχιακού προγράμματος στα πληροφοριακά συστήματα αποτελεί η συγγραφή της διπλωματικής εργασίας, μιας και αποτελεί μια επίσημη και αποδεκτή διαδικασία για την κατάκτηση και τεκμηρίωση γνώσης σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο.

Είναι η απαρχή μιας ερευνητικής σταδιοδρομίας η οποία, αν μη τι άλλο, οριοθετεί τον τρόπο σκέψης και οργάνωσης του εκπονούντα αυτή, και δοκιμάζει τις ικανότητες σύνθεσης της γνώσης, που ο προηγούμενος καιρός έφερε σε αυτόν, μέσα από τις μαθησιακές οδούς του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Πέρα όμως από τα προηγούμενα, η διπλωματική εργασία αποτελεί ένα στάδιο κατά το οποίο μπορεί να γίνει ένας συνδυασμός γνώσης, που αργότερα θα αποτελέσει βάση για περαιτέρω επιτεύγματα σε προσωπικό επίπεδο.

Σε αυτή τη λογική, ο εισηγητής του πονήματος αυτού, θέλησε μέσω της διπλωματικής εργασίας του, να συνδυάσει τη γνώση από την προπτυχιακή του εξειδίκευση¹, με αυτή που το μεταπτυχιακό προσέφερε.

Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, μαθηματικούς όρους, τομή των δύο αντικειμένων είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (εργαλεία χωρικής ανάλυσης και σημαντικό είδος πληροφοριακών συστημάτων), προς τούτο και η ενασχόληση με αυτά. Η θεωρητική κάλυψη αυτών η οποία γίνεται με την αφομοίωση και ένταξη στην εργασία σύγχρονης βιβλιογραφίας αναδεικνύει τις προοπτικές εξέλιξης τους, κάτι που ενισχύει και δικαιώνει την επιλογή ενός τέτοιου θέματος.

Η περαιτέρω εξειδίκευση της διπλωματικής εργασίας στην πόλη της Λάρισας, η οποία και γίνεται με την υλοποίηση εφαρμογής ΓΣΠ με ψηφιακά υπόβαθρα της πόλης, αποτελεί μια διάσταση που έρχεται να καλύψει δύο προσωπικές ανάγκες.

Η πρώτη είναι η τοποθέτηση και φιλοσοφία του γράφοντα, για ενασχόληση με θέματα που άπτονται της γενέτειρας πόλης του, αλλά αποτελούν βασικό πεδίο προβληματισμού στη σύγχρονη χωροταξία στην Ελλάδα και στον τρόπο λήψης αποφάσεων σε χωρικά προβλήματα.

Η δεύτερη είναι ο διακαής πόθος για γνωριμία με τις σύγχρονες τεχνολογίες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και της διαχείρισης δεδομένων.

Σ' αυτό, λοιπόν, το πλαίσιο έγινε η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος. Η δομή της εργασίας περιλαμβάνει κάτι το πρωτοποριακό. Πέρα από τα βασικά κεφάλαια στα οποία περιγράφονται το θεωρητικό κομμάτι που καλύπτει τα ΓΣΠ και τα επιμέρους στοιχεία της εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας, γίνεται αναφορά σε τρία ειδικά θέματα (επίμετρα) τα οποία ενημερώνουν και ξεκαθαρίζουν, όσο αυτό είναι δυνατό, συγκεκριμένες διαστάσεις των ΓΣΠ.

Έτσι αναλυτικά πέρα από το παρόν κείμενο της εισαγωγής, στο πρώτο κεφάλαιο αναπτύσσονται θέματα γύρω από τον ορισμό και την εξέλιξη των ΓΣΠ. Υπάρχει λεπτομερής αναφορά στα συστατικά στοιχεία, στους στόχους και τις απαραίτητες προϋποθέσεις επιτυχίας των ΓΣΠ. Σε επόμενο στάδιο αναφέρονται οι αιτίες και οι

¹ Η προπτυχιακή εξειδίκευση σχετίζεται με τη χωροταξία και την περιφερειακή ανάπτυξη.

εφαρμογές τους και επιχειρείται να διαγνωστούν οι τάσεις και οι μελλοντικές εξελίξεις αυτών.

Το πρώτο κεφάλαιο ακολουθεί ένα ειδικό θέμα (επίμετρο Ι) το οποίο περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ένα ΓΣΠ, ως εργαλείο, μπορεί να δώσει απαντήσεις σε προβλήματα Μάρκετινγκ. Μέσα από αυτό το κείμενο, το οποίο και αποτέλεσε τμήμα εργασίας σε κάποιο από τα μαθήματα του μεταπτυχιακού, δίδεται μια εφαρμογή των ΓΣΠ για αντιμετώπιση προβλημάτων τα οποία ως τώρα επιλύονταν με παραδοσιακούς τρόπους, κάνοντας έτσι ορατή τη διαφορά στα αποτελέσματα του σήμερα με το χθες.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται αναλυτική αναφορά στα δεδομένα της εφαρμογής και στις τεχνολογίες που επιλέχθηκαν. Επιγραμματικά θα μπορούσε να λεχθεί ότι βασικές τεχνολογίες λογισμικού για την υλοποίηση της διπλωματικής αυτής, ήταν το ArcView της ESRI, τα MapObjects (evaluation edition) και η Visual Basic. Επίσης, σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται η προσπάθεια για αναφορά στα χαρακτηριστικά του καθενός λογισμικού και στο τρόπο που αυτά ταίριαζαν για να επιτευχθεί η υλοποίηση της εφαρμογής ΓΣΠ.

Στο δεύτερο ειδικό θέμα (επίμετρο ΙΙ), γίνεται μια γρήγορη αναφορά στους κανόνες χαρτογράφησης, σύνθεσης και παραγωγής χαρτών, γιατί η υλοποίηση ενός ορθά δομημένου ΓΣΠ απαιτεί τη γνώση και κατανόηση τέτοιων κανόνων. Και αυτό γιατί το επικοινωνιακό τμήμα του ΓΣΠ, που βοηθά τελικά στη λήψη αποφάσεων, είναι ο χάρτης (ηλεκτρονικός και αναλογικός), ο οποίος πρέπει να είναι σωστός για να πετύχει το σκοπό του και να ενημερώνει το χρήστη.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται περιγραφή της αναπτυγμένης εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας. Αναπτύσσονται οι λειτουργίες της, τα μενού εντολών, τα κουμπιά και τα τμήματα αυτής (όπως φόρμες, περιβάλλον διεπαφής κ.α.).

Στο τρίτο ειδικό θέμα που ακολουθεί (επίμετρο ΙΙΙ), γίνεται μια ακόμα αναφορά στις εξελίξεις που υπάρχουν στα ΓΣΠ, και περιγράφονται οι συνδυασμοί αυτών με τεχνικές που βοηθούν τη λήψη αποφάσεων, οι οποίες βασίζονται στις νέες τεχνολογίες όπως η προσομοίωση κ.α. Μάλιστα παρατίθεται ένα κομμάτι εργασίας που έγινε για μάθημα του μεταπτυχιακού, το οποίο αναφέρεται στη χρήση των ΓΣΠ και ενός περιβάλλοντος προσομοίωσης, με σκοπό την εφαρμογή και έλεγχο χωρικών προβλημάτων.

Τέλος, στο κεφάλαιο των συμπερασμάτων γίνεται μια σύνοψη για τα ΓΣΠ, προς ευκολία του αναγνώστη, και αναφέρονται οι προοπτικές εξέλιξης που μπορεί να έχει η εφαρμογή ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας.

Στο παράρτημα υπάρχουν χρήσιμα στοιχεία και εικόνες που ενισχύουν τα αναφερόμενα στο κυρίως κείμενο. Τέλος, ακολουθεί η βιβλιογραφία και χρήσιμα στοιχεία σχετικά με την ανάλυση των πεδίων των πινάκων των shapefiles, για κατανόηση της πληροφορίας από τον χρήστη.

Η ενασχόληση με το συγκεκριμένο θέμα κάλυψε ένα χρονικό διάστημα οκτώ μηνών (Ιούνιος 2000 – Ιανουάριος 2001). Παράλληλα, υπάρχουν και άλλες διαστάσεις του θέματος που δεν αναφέρονται στο παρόν κείμενο. Η προσπάθεια όμως αυτή, αν μη τι άλλο, πέρα από τις γνώσεις που προσέφερε στον εισηγητή της,

αποτελεί μια αρχή για περαιτέρω ενασχόληση με τα ΓΣΠ, για τα οποία η συζήτηση όλο και μεγαλώνει τον τελευταίο καιρό.

Τα ΓΣΠ ως τμήμα και εργαλείο για τις επιστήμες του «αποφασίζουν» χρήζουν ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και προσοχής, και αυτά υπήρξαν οδηγοί στην ανάλυση που αναπτύσσεται στις επόμενες σελίδες.

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

1. Εισαγωγή

Απαραίτητη προϋπόθεση για την πληρότητα μιας εργασίας, η οποία περιγράφει εφαρμογή Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, αποτελεί η αναφορά στο θεωρητικό κομμάτι που καλύπτει τον τομέα των ΓΣΠ.

Είναι αναγκαία η ανάλυση και η περιγραφή των συνισταμένων και των μερών που αποτελούν ένα ΓΣΠ για την καλύτερη κατανόηση του, την αναγνώριση των δυνατοτήτων που προσφέρει και των αποτελεσμάτων που επιτυγχάνει.

Ως Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών αναφέρεται εκείνο το *ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης και ανάλυσης πληροφορίας που έχει σχέση με φαινόμενα που εξελίσσονται στο γεωγραφικό χώρο*. (IEK Επανομής, 1999, Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 235)

Τα ΓΣΠ τα τελευταία χρόνια έχουν υιοθετηθεί από πολλούς φορείς (θεσμικούς και μη) που εμπλέκονται στο σχεδιασμό του χώρου. Βοηθούν στη λήψη αποφάσεων και στην επιλογή πολιτικής παρέμβασης, αφού διαθέτουν μηχανισμούς διατήρησης και ανάκτησης πληροφορίας, παρέχοντας ταυτόχρονα οπτικοποιημένα αποτελέσματα.

Σήμερα υπάρχουν παγκοσμίως 2.000.000 χρήστες οι οποίοι καρπώνονται των ωφελειών των ΓΣΠ, σε πολλούς τομείς της παραγωγής. (ARCNEWS Vol. 21, no 4, p. 20)

Η επιτυχία τους και το μέλλον τους εξαρτάται από την εξακολούθηση της συνεισφοράς τους στον σχεδιασμό και στην παρακολούθηση του χώρου.

2. Ορισμός των ΓΣΠ

Εξαιτίας της χρήσης των ΓΣΠ σε πολλούς τομείς της παραγωγής, αλλά και της ακαδημαϊκής-ερευνητικής, πολιτιστικής, οικονομικής και πολιτικής ανάλυσης που επιβάλλεται να επιτύχουν αυτά κατά περίπτωση, ο ορισμός τους είναι συγκεχυμένος.

Ένα ΓΣΠ μπορεί να περιγραφεί με τρεις τρόπους **α.** μέσω τυπικών ορισμών, **β.** μέσω της δυνατότητας του να εκτελεί χωρικές επεξεργασίες, συνδέοντας σύνολα δεδομένων μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας σαν κλειδί την τοποθεσία και **γ.** βάσει των ειδών ερωτήσεων που μπορεί να απαντήσει κατά την ανάλυση.

Παλιότερα ΓΣΠ θεωρούνταν εκείνα τα εργαλεία τα οποία μετέτρεπαν ύστερα από επεξεργασία, τα χωρικά δεδομένα σε χωρική πληροφορία, βοηθώντας έτσι την άσκηση πολιτικής και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Σήμερα :

Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι το σύνολο συγκεκριμένων τεχνολογιών-εργαλείων που σχετίζονται με δεδομένα που αναφέρονται σε χωρικές γεωγραφικές οντότητες². Συνδέει τις γεωγραφικές τοποθεσίες με πληροφορία

² Αυτές είναι οι οντότητες του χάρτη, δηλαδή οι πληροφορίες που παριστάνονται γραφικά σαν ένα σύνολο συστατικών μερών του χάρτη και οι οποίες υφίστανται στην πραγματικότητα ως σχήματα.

(οντότητες χαρτών), παράγοντας θεματικούς χάρτες³ (με περιγραφικά δεδομένα), και έτσι την οπτικοποιεί⁴ και βοηθά στην ανάλυση της. Στην ουσία στους χάρτες η πληροφορία οργανώνεται ανάλογα με την τοποθεσία που βρίσκονται οι οντότητες (ESRI, 1996b).

Το ΓΣΠ είναι οργανωμένη συλλογή εξοπλισμού, λογισμικού, γεωγραφικών δεδομένων και προσωπικού, σχεδιασμένη έτσι ώστε να συγκεντρώνει, αποθηκεύει, ενημερώνει, επεξεργάζεται, αναλύει και παρουσιάζει όλους τους τύπους των γεωγραφικών δεδομένων. (Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.1 σελ.2)

Είναι υπολογιστικό εργαλείο, που βοηθά στη χαρτογράφηση χαρακτηριστικών που υπάρχουν και γεγονότων που συμβαίνουν σε μια γεωγραφική περιοχή (Ευαγγελίδης Γ., Ευαγγελίδης Δ., 1999). Διαθέτει μεγάλη ευελιξία στην παραγωγή χαρτών, μιας και μπορεί να περιέχει πολλά είδη δεδομένων. Αυτά έχει τη δυνατότητα να τα συνδυάζει με αποτέλεσμα τη δημιουργία συμπερασμάτων χρήσιμων για τη λήψη αποφάσεων.

Τελικά, το ΓΣΠ είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα χρήσιμο για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται από πολλούς θεσμικούς φορείς τα τελευταία χρόνια.

Ο επιστημονικός χώρος των ΓΣΠ είναι σύνθετος χώρος, ο οποίος δημιουργείται από τη σύνδεση, οργάνωση και χρήση:

- α)** των εξελιγμένων γνώσεων στις επιστήμες που αφορούν στη συλλογή, στη διαλογική διαχείριση και ανάλυσή, και στην απόδοσή της πληροφορίας
- β)** της συνεχώς εξελισσόμενης τεχνολογίας των Η/Υ.

³ Χάρτης είναι μια γραφική αναπαράσταση όλης ή μέρους της γήινης επιφάνειας, σχεδιασμένος με κλίμακα σε ένα δισδιάστατο σχέδιο, στο οποίο ανθρωπογενή και φυσικά φαινόμενα ή χαρακτηριστικά παρουσιάζονται με συμβολικές παραστάσεις. Υπάρχουν τρεις κύριες ομάδες χαρτών:

- οι τοπογραφικοί οι οποίοι σχεδιάζονται βάσει των τοπογραφίσεων από το έδαφος, τον αέρα και το διάστημα.
- οι θεματικοί που συντάσσονται με βάση στατιστικά δεδομένα ή αποτελέσματα ειδικών επιτόπιων ερευνών, που συγκεντρώνονται σε ένα τοπογραφικό πλαίσιο. Όταν αναφέρονται μόνο στο είδος των φαινομένων σε μια σειρά τοποθεσιών ονομάζονται ποιοτικοί, ενώ στην περίπτωση που εκτός από το είδος του φαινομένου, συμπεριλαμβάνουν και την τιμή ή το ποσό του, λέγονται ποσοτικοί. Οι τελευταίοι παρουσιάζουν τις απόλυτες ή τις παράγωγες ποσότητες (μέσοι όροι ή εκφράσεις κεντρικής ροπής, λόγοι στοιχείων ως ποσοστό του συνόλου, πυκνότητες – κατανομές στο χώρο, διακριτών φαινομένων).
- οι υψητικοί που παρουσιάζουν την εικόνα του περιβάλλοντος όπως υφίσταται στο μυαλό.

Οι χάρτες χρησιμεύουν ως:

- α.** τρόπος αποθήκευσης και καταγραφής πληροφοριών (ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα με χωρική υπόσταση)
- β.** εργαλείο ανάλυσης χωρικών φαινομένων
- γ.** μέθοδος παρουσίασης ενός χώρου (περιοχή-τοποθεσία)

Τελικά οι χάρτες βοηθούν στην κατανόηση των εννοιών της χωροθέτησης, της κατανομής, των περιφερειών, των συνδέσεων-συσχετίσεων, των κινήσεων-ροών και της διάχυσης. (για τις σχέσεις των χαρτών με τον πραγματικό κόσμο βλ. παράρτημα εικόνα Π6)

⁴ Η οπτικοποίηση της πληροφορίας που διαθέτει ένα ΓΣΠ, επιτυγχάνεται με την παραγωγή από αυτό διαγραμμάτων, χαρτών, πινάκων και αναφορών.

Πίνακας 1.1: Τρέχοντες όροι για τα ΓΣΠ κατά χώρα και ειδική ορολογία

Ορολογία	Πηγή
Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Geographic Information System)	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Geographical Information System)	Ευρώπη
Γεωματική (Geomatique)	Καναδάς
Γεωσχεσιακό Σύστημα Πληροφοριών (Georelational Information System)	Τεχνολογική ορολογία
Πληροφοριακό Σύστημα Φυσικών Πηγών (Natural Resources Information System)	Επιστημονική ορολογία
Γεωεπιστήμη ή Γεωλογικό Πληροφοριακό Σύστημα (Geoscience or Geological Information System)	Επιστημονική ορολογία
Χωρικό Σύστημα Πληροφοριών (Spatial Information System)	Μη γεωγραφικό παράγωγο
Σύστημα Ανάλυσης Χωρικών Δεδομένων (Spatial Data Analysis System)	Ανάλογα το τι κάνει το σύστημα

Πηγή: DeMers M. N., 1997, σελ. 8

3. Διαχρονική εξέλιξη των ΓΣΠ⁵

Οι άτλαντες θεματικών χαρτών, που εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στα μέσα του 19ου αιώνα, και στους οποίους η πληροφορία καταχωρούνταν κατά επίπεδα (layers), μπορούν να θεωρηθούν ως τα πρώτα ΓΣΠ.

Τα ΓΣΠ με τη σημερινή μορφή και τα βασικά χαρακτηριστικά που ακόμα διατηρούν, εμφανίστηκαν στη δεκαετία του '60. Από το 1964 κυρίως στις ΗΠΑ⁶ και τον Καναδά⁷, οι τοπικές διοικήσεις και οι κυβερνήσεις των πολιτειών, άρχισαν να δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη διαχείριση γεωγραφικής πληροφορίας μέσα από τα ΓΣΠ, τα οποία έβλεπαν καθαρά σαν εργαλεία για τη λήψη αποφάσεων.

Στη δεκαετία του '70, ο αριθμός των ΓΣΠ σε θεσμοθετημένους φορείς αυξήθηκε κατά πολύ. Ειδικότερα το 1977 στις ΗΠΑ υπήρχαν τουλάχιστον 54 διαφορετικά συστήματα.

Κατά τη δεκαετία του '80, στην κεντρική Ευρώπη, μια από τις πρώτες εφαρμογές ήταν η καταγραφή των συστημάτων οικοδομήσιμης γης και η δημιουργία περιβαλλοντικών βάσεων δεδομένων.

⁵ Ικανοποιητική ανάλυση υπάρχει στα Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 238-239 και Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.1, σελ. 8

⁶ Management Information Assembly and Display System, όπου υπήρχε αποθήκευση δεδομένων, διαχείριση και ανάλυση, δημιουργία νέων επιπέδων πληροφορίας και σχεδιαστική έξοδος αποτελεσμάτων.

⁷ Canadian Geographic Information System, όπου γίνονταν αποθήκευση ψηφιοποιημένων χαρτογραφικών δεδομένων και πληροφοριών γης.

Επίσης στη Μεγάλη Βρετανία υπήρξαν μεγάλες δαπάνες για τη δημιουργία τοπογραφικής βάσης δεδομένων για όλη τη χώρα, με στοιχεία προερχόμενα από χάρτες 1:1250 και 1:2500.

Την ίδια περίοδο στον Καναδά αναπτύχθηκε μια σημαντική εφαρμογή για τη διαχείριση της ξυλείας των δασικών εκτάσεων. Αντίστοιχα στην Ιαπωνία και την Κίνα υπήρξε η υλοποίηση συστημάτων παρακολούθησης και δημιουργίας μοντέλων περιβαλλοντικών αλλαγών.

Ένα ακόμη από τα προγράμματα ήταν αυτό της Γεωλογικής Υπηρεσίας των Ηνωμένων Πολιτειών με την ονομασία TIGER (Topological Integrated Geographic Encoding and Reporting), το οποίο θα διευκόλυνε την διαδικασία απογραφής του πληθυσμού.

Κυρίως τα συστήματα που αναπτύχθηκαν και αναπτύσσονται εξυπηρετούν τις χρήσεις γης, τα φυσικά διαθέσιμα και τον σχεδιασμό για όλα τα επίπεδα της τοπικής αυτοδιοίκησης ενός κράτους όπως επίσης τις ανάγκες ιδιωτικών επιχειρήσεων.

Στην Ελλάδα εμφανίζονται στο τέλος της δεκαετίας του '80 με την αγορά του πρώτου συστήματος από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (1987). Μόλις στην αρχή της δεκαετίας του '90 αρχίζει να διαδίδεται η χρήση τους με την συνέργια της πληροφόρησης και εκπαίδευσης σε αυτά από τα πανεπιστημιακά ιδρύματα, της πώλησης αυτών από εγχώριους αντιπροσώπους παγκόσμιων εταιρειών στην ελληνική αγορά και της πίεσης που άρχισαν να ασκούν οι πρώτες εταιρίες που παρέχουν υπηρεσίες ως χρήστες και προγραμματιστές σε ΓΣΠ. Βεβαίως η αργή ανάπτυξη και υιοθέτηση αυτών σε ελληνικό έδαφος σχετίζεται άμεσα με την έλλειψη **α.** εξειδικευμένου προσωπικού και διαθέσιμης τεχνολογίας όλα τα προηγούμενα χρόνια, **β.** ψηφιακών στοιχείων και δεδομένων, **γ.** ελληνοποιημένων εφαρμογών, και την ύπαρξη ανασταλτικών μηχανισμών που δυσκολεύουν τον υγιή και συνολικό εκσυγχρονισμό στον ελληνικό τρόπο ζωής.

Βεβαίως η ψηφιοποιήσεις στοιχείων και η προσπάθεια εφαρμογής και χρήσης των ΓΣΠ στη χώρα μας γίνεται τόσο από ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς (ΓΥΣ, Υπουργείο Γεωργίας, Τοπογραφική υπηρεσία, ΥΠΕΧΩΔΕ, Κτηματολόγιο Α.Ε., ΕΣΥΕ κ.α).⁸

Τα τελευταία χρόνια τα ΓΣΠ έχουν παρεισφρήσει σε τομείς όπως η ναυσιπλοΐα και γενικότερα στις διαδικασίες εντοπισμού της θέσης των μέσων μεταφοράς. Συχνά συναντώμενα έχουν γίνει τα συστήματα για την πρόβλεψη και αντιμετώπιση τυχαίων συμβάντων κυρίως στην αστική κλίμακα.

Σήμερα, οι εφαρμογές των ΓΣΠ είναι πολλές, όπως θα δούμε στην παράγραφο 8 μιας και βοηθούν τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

4. Συστατικά στοιχεία των ΓΣΠ

4.1. Βασικές έννοιες και τρόπος λειτουργίας

Δύο είναι οι έννοιες που θα μας απασχολήσουν κατά την περιήγηση μας στον κόσμο των ΓΣΠ. Η πρώτη είναι αυτή των χωρικών γεωγραφικών οντοτήτων. Στην

⁸ Βλ. ΙΕΚ Επανομής, 1999, σελ. 179

ουσία *χωρικές οντότητες* είναι τα γεωμετρικά καθορισμένα σχήματα που έχουν συγκεκριμένη τοποθεσία στην πραγματικότητα και απεικονίζονται στους χάρτες σύμφωνα με αυτή (σχετική και απόλυτη θέση⁹).

Τέτοιες αποτελούν (είδη οντοτήτων) :

α. οι σημειακές οντότητες (σημεία-κόμβοι), που κάθε μια από αυτές παριστάνεται με μια ευδιάκριτη θέση, προσδιορίζοντας ένα αντικείμενο του χάρτη, που το μέγεθος ή το σχήμα του είναι πολύ μικρό για να παρασταθεί σαν γραμμή ή πολύγωνο.

β. οι γραμμικές οντότητες (γραμμές-τόξα), που κάθε μια από αυτές είναι ένα σύνολο ζευγών συντεταγμένων, που όταν ενωθούν παριστάνουν το γραμμικό σχήμα ενός αντικειμένου του χάρτη, πολύ στενό για να απεικονισθεί σαν περιοχή.

γ. οι εκτατικές οντότητες (περιοχές-πολύγωνα) που είναι κλειστά σχήματα των οποίων τα όρια περικλείουν ομογενείς περιοχές.

Οι οντότητες διαχωρίζονται σε χαρτογραφικά υπόβαθρα¹⁰ ανάλογα με το είδος τους. Βασική αρχή σε ένα ΓΣΠ είναι το γεγονός ότι δεν μπορούν να συνυπάρχουν δύο και περισσότερα είδη οντοτήτων στο ίδιο χαρτογραφικό υπόβαθρο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ανάλογα την κλίμακα¹¹ που έχει ο χάρτης μια οντότητα μπορεί να είναι σημείο, γραμμή ή πολύγωνο. Ο τρόπος με τον οποίο θα απεικονισθεί τελικά μια γεωγραφική οντότητα της πραγματικότητας σε χάρτη μέσα σε ένα ΓΣΠ, εξαρτάται από **α.** το σχετικό μέγεθος του προς απεικόνιση χωρικού αντικειμένου στην κλίμακα του χάρτη, **β.** το επίπεδο της πληροφορίας που θα απεικονισθεί στο χαρτογραφικό υπόβαθρο, **γ.** την συμβατότητα των χωρικών αντικειμένων που θα απεικονισθούν με γεωγραφικά σχήματα, και **δ.** το είδος των δεδομένων προς χαρτογράφηση (ποιοτικά, ιεραρχικά, ποσοτικά με συνεχείς τιμές, ποσοτικά με διακριτές τιμές)¹².

⁹ Η σχετική θέση οντότητας δίνεται από τις περιβάλλουσες-γεινιάζουσες οντότητες ενώ η απόλυτη από το/τα ζεύγη συντεταγμένων που καθορίζουν αυτή σε συγκεκριμένο και εξ αρχής ορισμένο σύστημα αναφοράς (στην Ελλάδα χρησιμοποιείται το ΕΓΣΑ 87 το οποίο θεσπίστηκε από τον Οργανισμό Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας). Γενικά για τις συσχετίσεις των δεδομένων μέσα σε ένα ΓΣΠ γίνεται αναφορά στην παράγραφο 4.2 του παρόντος κεφαλαίου.

¹⁰ Ως χαρτογραφικό υπόβαθρο (layer) ορίζεται εκείνος ο χάρτης που βρίσκεται σε ψηφιακή μορφή (ή όχι) και περιλαμβάνει αποτυπωμένες τις γεωγραφικές οντότητες ιδίου είδους, μιας περιοχής για την οποία υφίσταται.

¹¹ Η κλίμακα στην οποία ένας χάρτης είναι αποτυπωμένος, δηλώνει το λόγο της απόστασης δύο σημείων πάνω στη γη και της απόστασης των δύο αντίστοιχων σημείων πάνω στο χάρτη. Η κλίμακα καθορίζει το επίπεδο και το είδος της πληροφορία που θα απεικονισθεί (γενίκευση), και το πλήθος των συμβόλων που θα χρησιμοποιηθούν στην χαρτογράφηση (απλοποίηση).

Μεγάλης κλίμακας χάρτες είναι αυτοί που περιέχουν συστατικά που το μέγεθος τους πλησιάζει το πραγματικό μέγεθός τους. **Μικρής κλίμακας χάρτες** είναι αυτοί των οποίων τα στοιχεία παρουσιάζονται πολύ μικρότερα από το πραγματικό τους μέγεθος. Με βάση τη διεθνή πρακτική, μικρής κλίμακας είναι οι χάρτες κάτω από 1:1.000.000 και μεγάλης πάνω από 1:250.000.

Τα είδη κλιμάκων είναι τρία, της λεκτικής, του λόγου αναπαράστασης και της οπτικής (βλέπε εικόνες Π1, Π2.1, Π2.2 στο παράρτημα) - (Μαλούτας Θ., Πανταζής Π., 1997, σελ. 7-9)

¹² Για περισσότερα βλ. Μαλούτας Θ., Πανταζής Π., 1997, σελ. 5-6

Εικόνα 1.1: Παραδείγματα απεικόνισης γεωγραφικών οντοτήτων

		Cartographer's Conception			
		point representation	line representation	area representation	volumetric representation
Real World Phenomena	point objects	tree	boulders boulder train	animals animal range	Housing density
	line objects	airport	highway	stream watershed	hedgerow density
	area objects	chemical spill	right of way power line	new subdivision	Acres Undeveloped
	volumetric objects	Open-pit mine	river valley river	irrigation drain	Acre-feet of water

Πηγή: DeMers M. N., 1997, σελ. 30

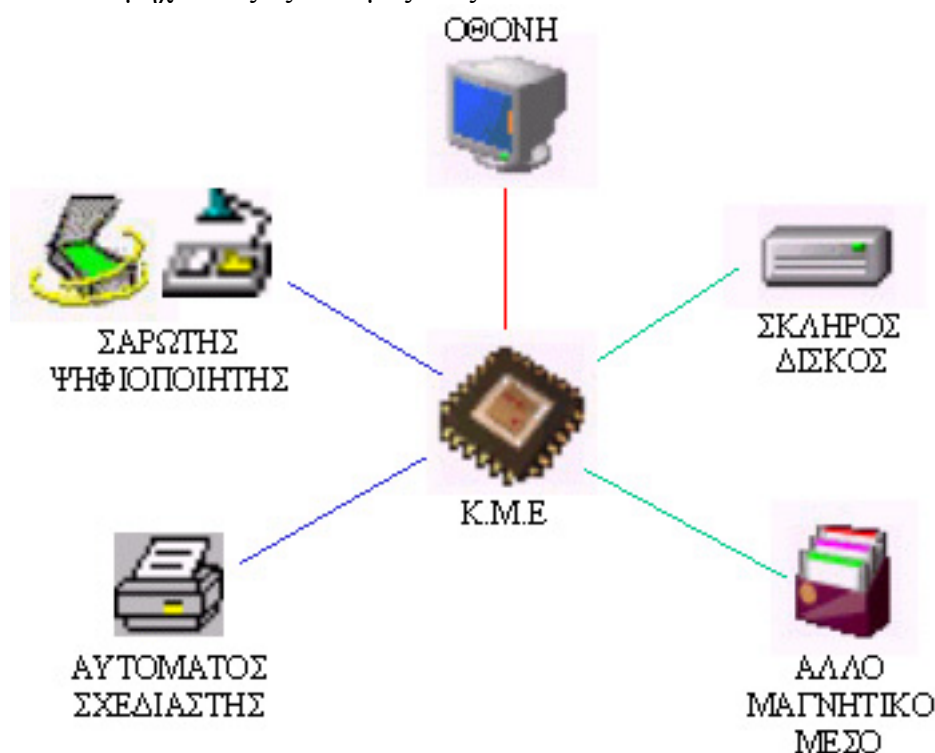
Η δεύτερη έννοια που θα μας απασχολήσει είναι αυτή των γνωρισμάτων των οντοτήτων. Τα γνωρίσματα αναφέρονται ως η περιγραφική πληροφορία που σχετίζεται με τις οντότητες των χαρτογραφικών υποβάθρων. Αυτά υφίστανται ως στήλες-πεδία σε πίνακες όπου η κάθε γραμμή πίνακα αντιπροσωπεύει μια εκ των χωρικών οντοτήτων. Κάθε πίνακας σε ένα ΓΣΠ με περιγραφική πληροφορία συνδέεται με ένα θεματικό χαρτογραφικό υπόβαθρο. (αναφορά στη δομή των αρχείων που αποτελούν τα θεματικά χαρτογραφικά υπόβαθρα μιας εφαρμογής ΓΣΠ θα γίνει στην παράγραφο 4.3 του παρόντος κεφαλαίου)

Πολύ απλά τα δεδομένα που διαχειρίζεται ένα ΓΣΠ είναι οι οντότητες (χωρική πληροφορία) και οι πίνακες γνωρισμάτων τους (ποιοτικές και ποσοτικές ιδιότητες των χωρικών οντοτήτων).

Το ΓΣΠ αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα¹³:

- **Υλικό** : εδώ περιλαμβάνονται τα υλικά τμήματα (Ηλεκτρονικοί υπολογιστές, σαρωτές (scanners), πινακίδες ψηφιοποίησης, αυτόματοι σχεδιαστές (plotters), εκτυπωτές κ.α)

¹³ Βλέπε παράρτημα εικόνα Π3

Εικόνα 1.2: Ο μηχανικός εξοπλισμός ενός ΓΣΠ

Πηγή: Τσολάκης Α., 1999, σελ. 6, (ιδία επεξεργασία)

Βασική διαδικασία που επιτελείται από το παραπάνω τμήμα του ΓΣΠ είναι η ψηφιοποίηση των αναλογικών χαρτών (η μεταφορά των χωρικών οντοτήτων σε ψηφιακή μορφή, στην ουσία η δημιουργία των δεδομένων του ΓΣΠ).

Οι συσκευές του σαρωτή και της πλακέτας ψηφιοποίησης είναι αυτές που μετατρέπουν την αναλογική σε ψηφιακή πληροφορία.

Ο *σαρωτής* μετατρέπει τον αναλογικό χάρτη σε δομή πίνακα όπου τα στοιχεία του συνθέτουν το ψηφιδωτό. Υπάρχουν επίπεδοι και κυλινδρικοί σαρωτές.

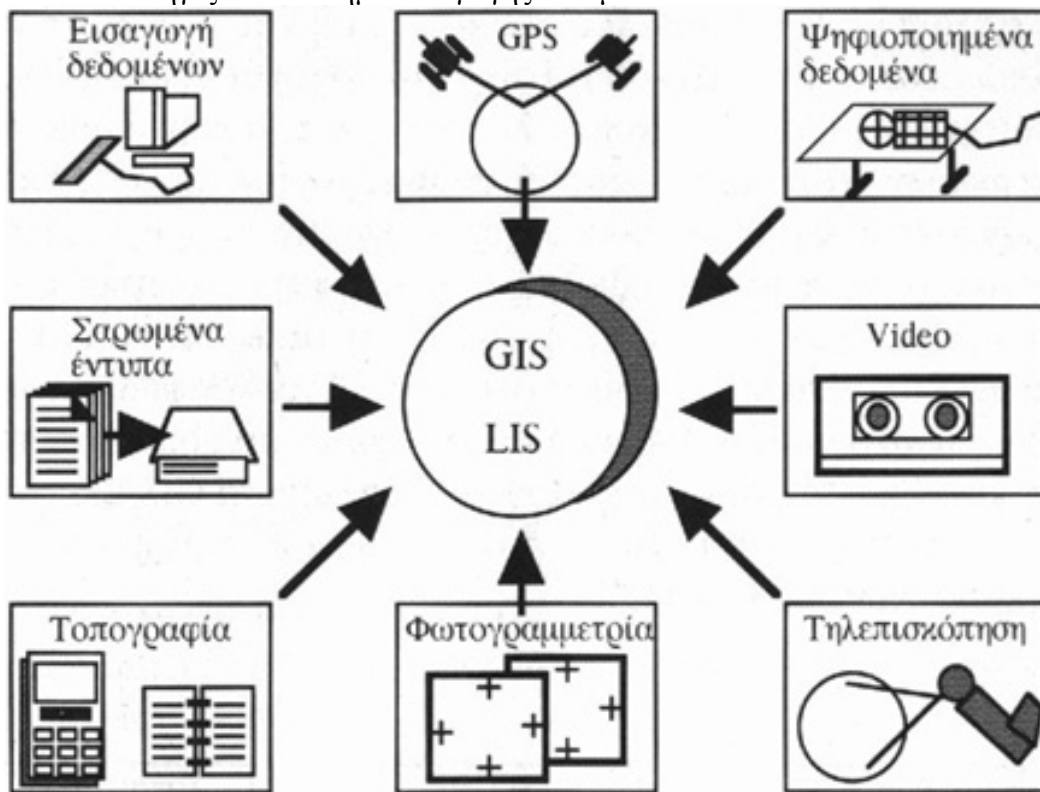
Η *πλακέτα ψηφιοποίησης* με το συνδυασμό συγκεκριμένης τεχνολογίας υλικού, μετατρέπει τη γραμμική και σημειακή πληροφορία από τους αναλογικούς χάρτες σε ψηφιακή μορφή. Στην ουσία με τη χρήση πηνίων, όπου κτυπά σημείο το κοντρόλ ψηφιοποίησης δημιουργείται στατικός ηλεκτρισμός και αποθηκεύεται αυτό στον υπολογιστή. Οι γραμμές επίσης αποθηκεύονται ως σύνολα σημείων.

- **Λογισμικό - Μέθοδοι**¹⁴: το οποίο είναι κάποιο πρόγραμμα (ή σύνολο υποπρογραμμάτων) το οποίο διαθέτει:
 - σύστημα κωδικοποίησης και εισαγωγής:
 - των γραφικών οντοτήτων των χαρτογραφικών υποβάθρων
 - των πινάκων με τα περιγραφικά δεδομένα των οντοτήτων που υπάρχουν στα χαρτογραφικά υπόβαθρα¹⁵

¹⁴ Βλ. DeMers M. N., 1997, σελ. 9

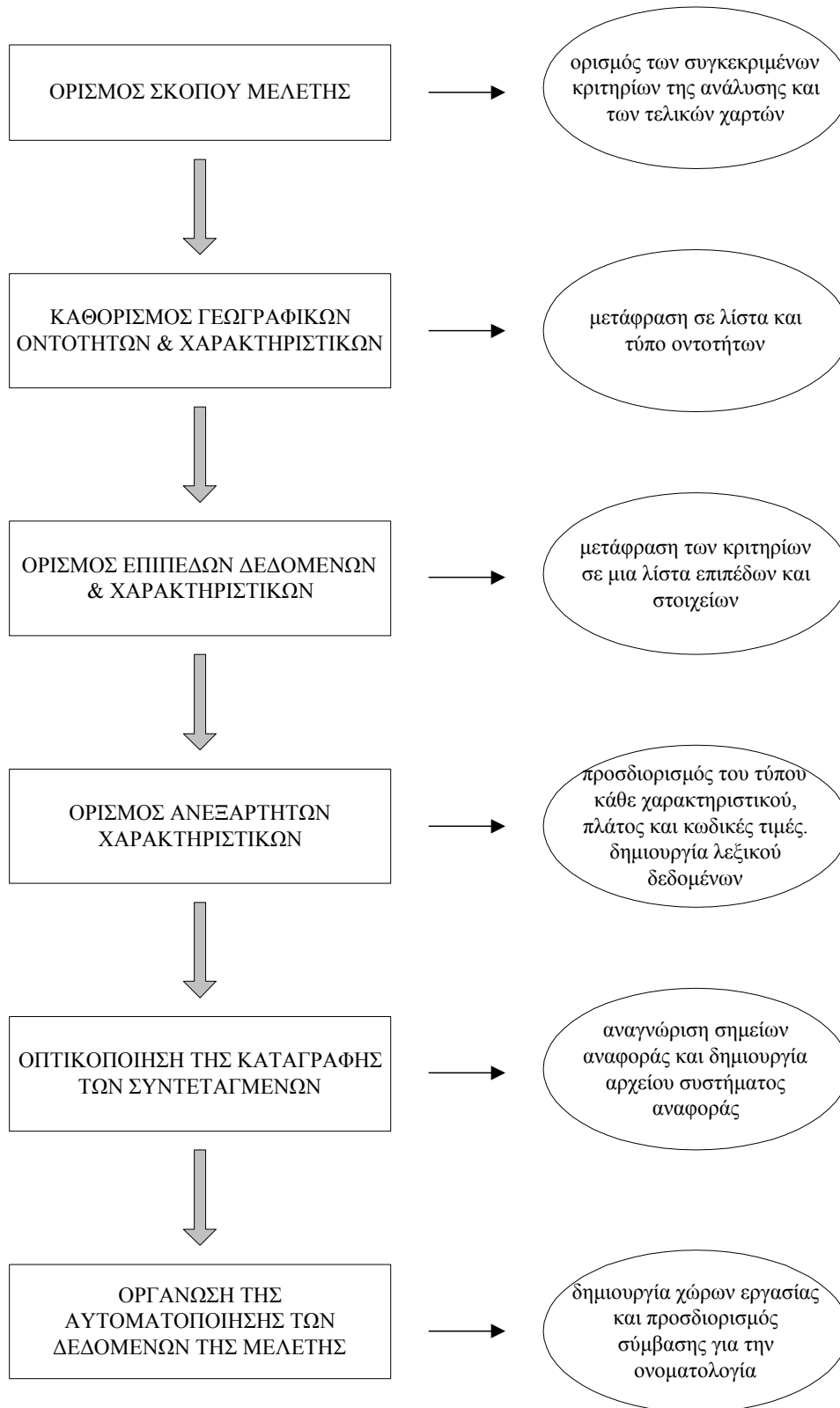
¹⁵ Τα α και β αποτελούν αυτό που αποκαλούμε χωρικά δεδομένα

Εικόνα 1.3: Πηγές και σύστημα εισαγωγής δεδομένων



Πηγή: Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 241

- ii. σύστημα αποθήκευσης και ανάκτησης των χωρικών δεδομένων που αφορά στον τρόπο με τον οποίο **α.** οργανώνονται τα δεδομένα στα αρχεία αποθήκευσης, **β.** περιγράφεται η τοπολογία, τα βασικά χαρακτηριστικά, και η θέση των αντικειμένων κ.α.

Εικόνα 1.4: Στάδια σχεδιασμού συστήματος αποθήκευσης και ανάκτησης χωρικών δεδομένων

Πηγή: Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.3 σελ.26 (ιδία επεξεργασία)

iii. σύστημα επεξεργασίας δεδομένων, όπου γίνεται η απαλοιφή των σφαλμάτων, και η ενημέρωση και ο συνδυασμός των επιμέρους κατηγοριών δεδομένων

iv. σύστημα ανάλυσης και υλοποίησης ερωτημάτων το οποίο υλοποιεί εντολές και πράξεις στα δεδομένα και δίνει απαντήσεις σε ερωτήματα των χρηστών

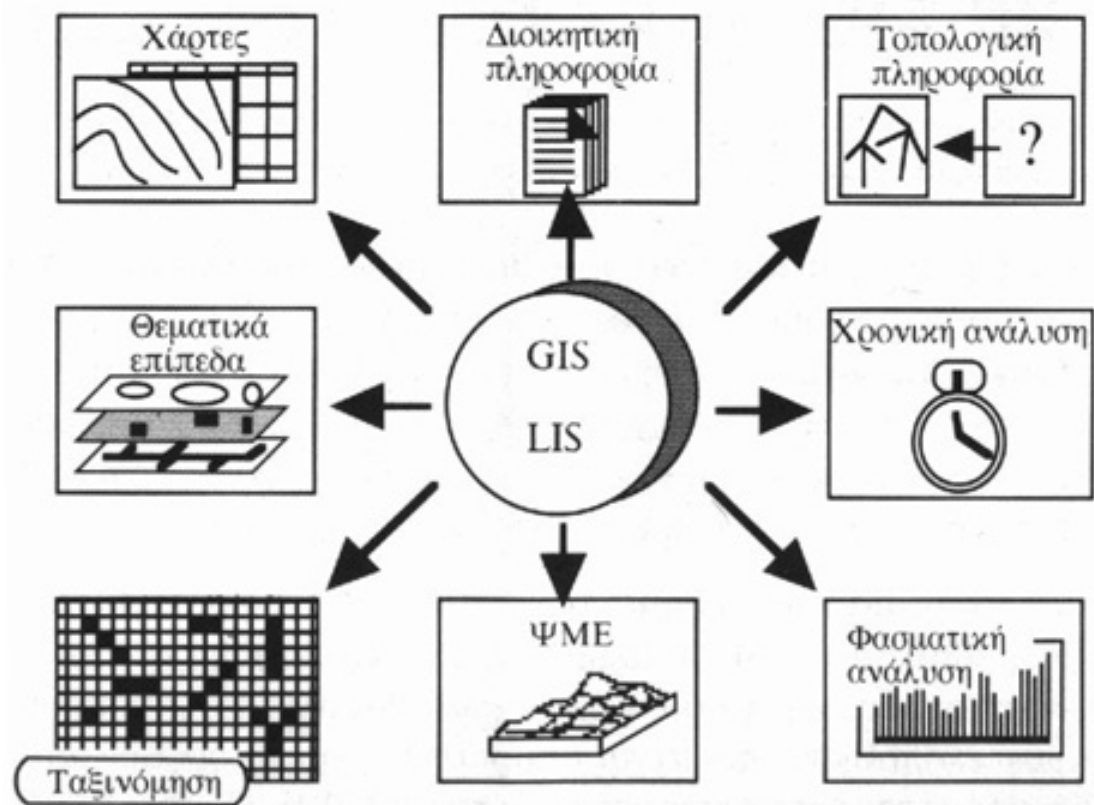
v. σύστημα παραγωγής αναφορών και οπτικοποιημένων αποτελεσμάτων

Γενικά οι τρόποι παρουσίασης των δεδομένων είναι δύο. Σε γραφικές οθόνες και σε χάρτες παραγόμενους από αυτόματους σχεδιαστές.

Οι *γραφικές οθόνες* παρουσιάζουν την πληροφορία που εμπεριέχεται στο ΓΣΠ με δυναμική απόδοση των γεωγραφικών πληροφοριών ελέγχου του τελικού χρήστη και βοηθούν στη διόρθωση, ενημέρωση και γενικά επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων.

Οι *αυτόματοι σχεδιαστές* αποδίδουν μόνιμα τα γεωγραφικά δεδομένα και χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση των τελικών χαρτών¹⁶.

Εικόνα 1.5: Μέσα και τρόποι απόδοσης της πληροφορίας ενός ΓΣΠ



Πηγή: Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 242

¹⁶ Σύμφωνα με τους κανόνες (βλ. Μαλούτας Θ., Πανταζής Π., 1997, σελ. 20) που ισχύουν για την παραγωγή ενός χάρτη ως τελικό προϊόν κάποιας προηγηθείσας ανάλυσης, αυτός πρέπει να έχει:

α. βασικά συστατικά = κλίμακα, διεύθυνση, λεζάντα, αναφορά στις πηγές

β. συστατικά υποβάθρου = τίτλο, προβολή, χαρτογράφο, ημερομηνία παραγωγής

γ. συστατικά παρουσίασης = όρια, ένθετο χάρτη, χάρτη προσανατολισμού, χάρτη αναφοράς

Οι διαδικασίες που περιγράφουν τα συστήματα ενός ΓΣΠ φαίνονται στην εικόνα Π5 στο παράρτημα.

- **Δεδομένα**

Εδώ περιλαμβάνεται κάθε είδος δεδομένων τα οποία χαρακτηρίζουν τις οντότητες, που έχουν χωρική υπόσταση και βρίσκονται ομαδοποιημένες σε χαρτογραφικά υπόβαθρα, και συνδέονται με αυτές ως χαρακτηριστικά τους.

Βασική παράμετρος της υφής του ΓΣΠ είναι τα δεδομένα για τα οποία πρέπει πριν υλοποιηθεί αυτό να είναι γνωστές οι πηγές, τα είδη και ο τρόπος δημιουργίας τους. Δύο είδη πληροφορίας διαχειρίζεται ένα ΓΣΠ, την γραφική και την μη γραφική. Τα βασικά χαρακτηριστικά για την πληροφορία που θα περιέχεται σε ένα ΓΣΠ, είναι το **φαινόμενο και τα χαρακτηριστικά του** (δηλαδή οι παράμετροι που το προσδιορίζουν), η **θέση** του στο χώρο (δηλαδή οι συντεταγμένες του), ο **χρόνος** (δηλαδή η χρονική στιγμή ή διάρκεια στην οποία αναφέρεται το φαινόμενο) και τέλος η **τοπολογία** (δηλαδή σχέση του με τα άλλα φαινόμενα)

Πηγές για αυτά αποτελούν οι εικόνες (δορυφορικές, αεροφωτογραφίες, σκαναρισμένα κείμενα, φωτογραφίες), οι πίνακες με περιγραφική θεματική πληροφορία, και οι αναλογικοί χάρτες. Άλλες πηγές δεδομένων αποτελούν τα ψηφιακά γραφικά γραφήματα (Digital Line Graphs), τα ψηφιακά υψομετρικά μοντέλα (Digital Elevation Models) και οι ψηφιακοί ορθοφωτοχάρτες (Digital Orthophotoquads). Τα εισαγόμενα δεδομένα σε ένα ΓΣΠ πρέπει να ακολουθούν την ίδια προβολή χάρτη¹⁷, να είναι ενημερωμένα, επικαιροποιημένα και ακριβή.

- **Ανθρώπινο δυναμικό**

Οι χρήστες, οι αναλυτές και οι προγραμματιστές

Η διαδικασία υλοποίησης ενός ΓΣΠ έπεται από την εξασφάλιση των προηγούμενων προϋποθέσεων-μερών, περιγράφεται με τα εξής βήματα.

¹⁷ Η προβολή ενός χάρτη αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο τμήμα της γήινης επιφάνειας θα αποτυπωθεί σε μια δισδιάστατη επιφάνεια. Υπάρχουν πολλοί τύποι χαρτογραφικών προβολών αλλά όλοι επιφέρουν παραμόρφωση. Αυτό συμβαίνει γιατί οι τέσσερις ιδιότητες της γήινης επιφάνειας (έκταση, σχήμα, διεύθυνση, απόσταση) δεν μπορούν να αποδοθούν ακριβώς από τα είδη των προβολών (στις τρεις τουλάχιστον ιδιότητες επιφέρεται παραμόρφωση).

Οι προβολές ανάλογα με τον **τύπο παραμόρφωσης** διακρίνονται σε **ομοίου σχήματος** (χρήσιμες για απεικόνιση μικρών περιοχών), **ίσης έκτασης** (ίδιες αναλογίες με την πραγματικότητα), **ίσης απόστασης** (όλων των σημείων από ένα ή δυο σημεία), και **ισοδιεύθυνσης**.

Οι προβολές ανάλογα με **τη θέση της επιφάνειας που γίνονται** διακρίνονται σε **κυλινδρικές** (επιφάνεια προβολής ένας κύλινδρος – παραμορφώσεις στους πόλους), **κωνικές** (επιφάνεια προβολής ένας κώνος που αγγίζει τη γη σε ένα παράλληλο – παραμορφώσεις στους μεσημβρινούς και παράλληλους), **αζιμουθιακές** (επιφάνεια που εφάπτεται ενός σημείου της γης – παραμόρφωση στους μεσημβρινούς και παράλληλους), ψευδοπροβολές και λοιπές προβολές (Eckert, Mollweide, Hammer και διακεκομμένων – θυσιάζονται οι ωκεανοί). (βλέπε εικόνα Π4 στο παράρτημα) - (περισσότερα βλέπε σε Μαλούτας Θ., Πανταζής Π., 1997, σελ. 10-14)

Τα σημεία των γεωγραφικών οντοτήτων προβάλλονται στα συστήματα που αντιπροσωπεύουν την κάθε προβολή. Έτσι το πιο γνωστό σύστημα συντεταγμένων είναι αυτό της Παγκόσμιας Εγκάρσιας Μερκατορικής Προβολής (UTM) με μονάδα μέτρησης το μέτρο.

1. Αρχικά γίνεται η είσοδος των δεδομένων από αναλογικούς χάρτες¹⁸. Το τι είδη δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν και πως αυτά θα απεικονισθούν και θα ομαδοποιηθούν, εξαρτάται από την υφή των προβλημάτων που καλείται να αντιμετωπίσει το ΓΣΠ, για να βοηθήσει έτσι στη λήψη αποφάσεων.
2. Έπειτα αυτά υφίστανται μια αρχική επεξεργασία
3. Σε επόμενο στάδιο αποθηκεύονται σε κάποιο Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων το οποίο είναι ενσωματωμένο στο ΓΣΠ.
4. Στη συνέχεια γίνεται η διατύπωση ερωτημάτων και η ανάλυση για την επίλυση των προβλημάτων και την κατάστρωση πολιτικής, για τα οποία έχει επιλεγεί το ΓΣΠ (διαδικασία λήψης αποφάσεων)¹⁹
5. Και τέλος οπτικοποιούνται τα αποτελέσματα²⁰ για να αρχίσει η δράση και η εφαρμογή πολιτικών

Βέβαια έχει προηγηθεί η ανάλυση του προβλήματος που θα αντιμετωπίσει το ΓΣΠ, ο καθορισμός των στόχων και ο σχεδιασμός των βάσεων δεδομένων.²¹

¹⁸ Κάθε χάρτης ο οποίος δε βρίσκεται σε ψηφιακή μορφή (χαρτί, ριζόχαρτο, κ.α)

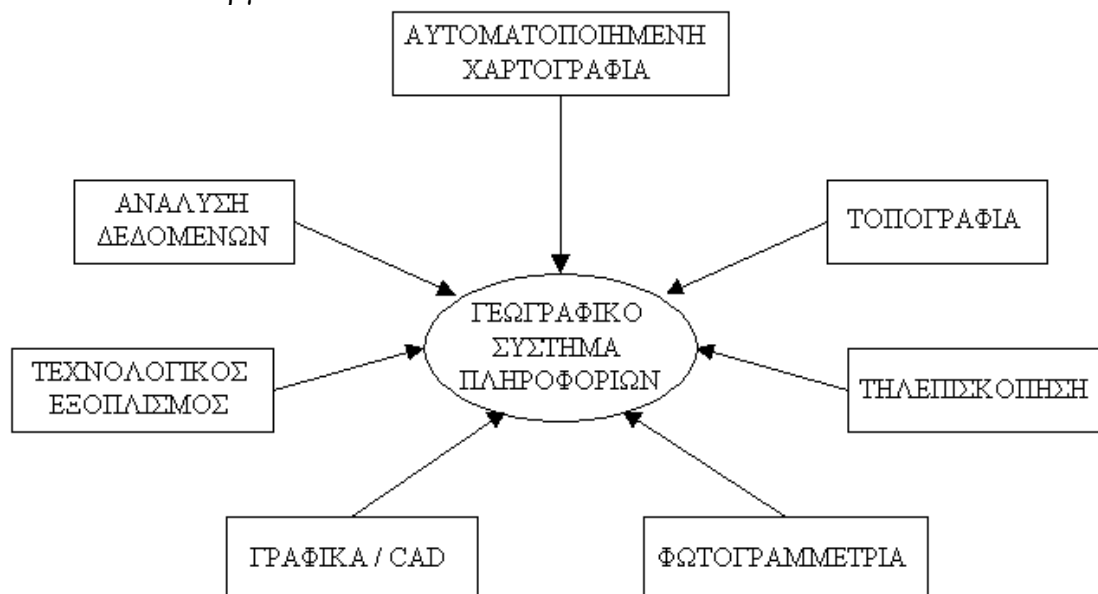
¹⁹ Ένα ΓΣΠ δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη:

- i. να θέτει κριτήρια-ερωτήσεις και να παίρνει πληροφορία για τις οντότητες των χαρτογραφικών υποβάθρων
- ii. να βρίσκει οντότητες ανάλογα με τα γνωρίσματά τους
- iii. να αναλύει τις σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων και να επιλέγει λύσεις για τα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει.

Τα είδη ερωτήσεων που απαντώνται από το ΓΣΠ είναι για την τοποθεσία (τι βρίσκεται σε συγκεκριμένη τοποθεσία;), την κατάσταση (ποιές είναι οι περιοχές που ικανοποιούν..., που είναι ... - χωρικά ερωτήματα), τις σύνθετες συνθήκες - τάσεις (τι έχει αλλάξει από..., πρόγνωση από συνδυασμό των προηγούμενων), τα υποδείγματα - μοτίβα (κατανόηση και χρήση γεγονότων, τι χωρικές επαναλήψεις υπάρχουν), την μοντελοποίηση-στρατηγική και την ανάδειξη σεναρίων what if analysis (τι θα συμβεί αν...).

²⁰ Η παρουσίαση της πληροφορίας εμπεριέχει διαγράμματα, πίνακες, γραφικά και χάρτες. Τα ΓΣΠ δίνουν τη δυνατότητα για οργανωμένες και εντυπωσιακές παρουσιάσεις – οπτικά αποτελέσματα.

²¹ Από τη στιγμή που το ΓΣΠ θεωρείται σύστημα για λήψη αποφάσεων για την αντιμετώπιση χωρικών προβλημάτων, η οργάνωση και δομή του πρέπει να ανταποκρίνεται στα βασικά στάδια του φυσικού σχεδιασμού και της χωροταξίας. (καθορισμός του προβλήματος, εισαγωγή και διαχείριση χωρικών δεδομένων, ανάλυση δυνατοτήτων και υπάρχοντων συνθηκών (χωρική ανάλυση), εναλλακτικές λύσεις (χαρτογραφική απόδοση), επιλογή βέλτιστης διαδικασίας (εξαγωγή αποτελεσμάτων), εφαρμογή και παρακολούθηση).

Εικόνα 1.6: Τα εργαλεία που συνθέτουν ένα ΓΣΠ

Πηγή: Παρασκάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 236, (ιδία επεξεργασία)

Οι προηγούμενες αναφορές ισχύουν για τα ΓΣΠ που ανήκουν στην ομάδα των διανυσματικών (vector) ΓΣΠ. Υπάρχουν επίσης και τα ψηφιδωτά (raster) ΓΣΠ. Τα ψηφιδωτά ΓΣΠ διαχειρίζονται δεδομένα όπως δορυφορικές εικόνες, αεροφωτογραφίες και άλλα είδη πλαισίων (grids), στα οποία η πληροφορία συνδέεται με τα εικονοστοιχεία (pixels) των εικόνων. Τα διανυσματικά ΓΣΠ όπως έγινε κατανοητό διαχειρίζονται δεδομένα τα οποία οργανώνονται σε ψηφιακά υπόβαθρα γραμμών, πολυγώνων και σημείων.

4.2. Συσχετίσεις των δεδομένων

4.2.1. Είδη συσχετίσεων

Τα είδη συσχετίσεων μεταξύ των δεδομένων σε ένα ΓΣΠ μπορούν να χωριστούν ως εξής.

Χωρικές συσχετίσεις

Συνήθως αναφέρονται στη θέση των χωρικών οντοτήτων και πως αυτή υφίσταται στην πραγματικότητα. Έτσι σε ένα ΓΣΠ εύκολα μπορεί να προσδιορισθεί η σχετική και απόλυτη θέση μιας χωρικής οντότητας, η απόσταση της από τις άλλες και η εγγύτητά της. Επίσης μπορούν να υπολογισθούν οι διαδρομές από σημείο σε σημείο και τέλος διάφορες boolean συσχετίσεις (and, or, inside, outside, intersecting, non-intersecting, κλπ).

Λειτουργικές συσχετίσεις

Με αυτά τα είδη των συσχετίσεων επιτυγχάνεται η ταξινόμηση των χωρικών οντοτήτων σύμφωνα με κάποιο γνώρισμα και η δυνατότητα επιλογής συνδυασμού γνωρισμάτων και απεικόνισης των αποτελεσμάτων.

Λογικές συσχετίσεις

Εδώ περιλαμβάνονται οι δυνατότητες για άσκηση ερωτήσεων με σκοπό την απάντηση στα διάφορα σενάρια what... if analysis. (If.. then, and/or)

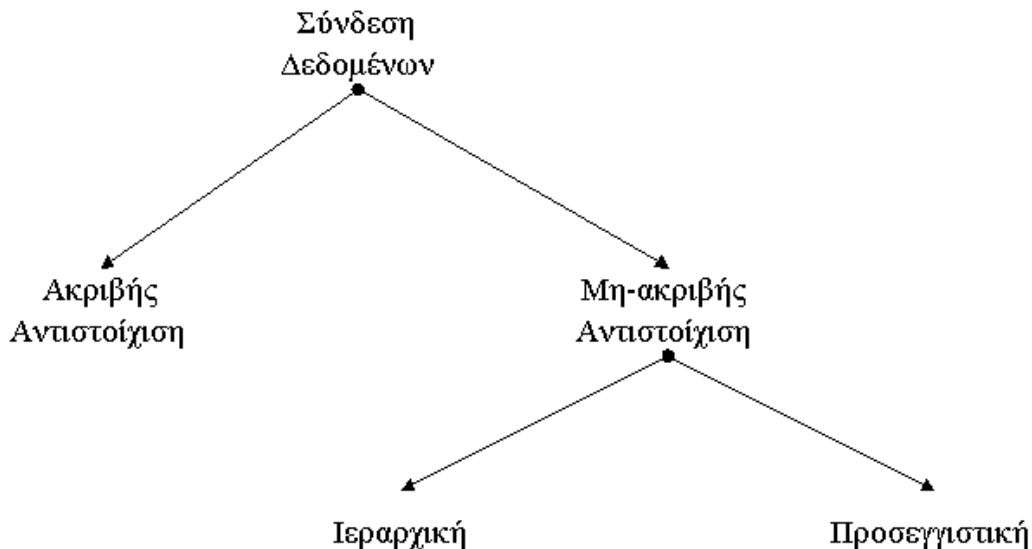
Τοπολογικές συσχετίσεις

Για την αλληλοσυσχέτιση των χαρακτηριστικών δεν αρκεί η αποθήκευση της γεωγραφικής θέσης τους. Ένα ΓΣΠ διαχειρίζεται, αναλύει και χρησιμοποιεί **τοπολογικά δεδομένα** για να καθορίσει τις συσχετίσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά που έχει αποθηκευμένα. (καθορισμός της θέσης σημείων, τόξων, πολυγώνων και ανάδειξη της γειτνίασης αυτών)

4.2.2. Είδη συνδέσεων

Ένα ΓΣΠ συνδέει διαφορετικά σύνολα δεδομένων. Αυτό το πετυχαίνει γιατί χρησιμοποιεί τη γεωγραφία ή την απόσταση, σαν κλειδί μεταξύ των συνόλων των δεδομένων. Έτσι οι πληροφορίες συνδέονται μόνο αν αντιστοιχούν στην ίδια γεωγραφική θέση. Η σύνδεση αυτή περιγράφεται από το παρακάτω σχήμα.

Εικόνα 1.7: Σύνδεση δεδομένων



Πηγή: Σπανίδης Ν., 1995, κεφ. 1, σελ. 3, (ιδία επεξεργασία)

Όπου:

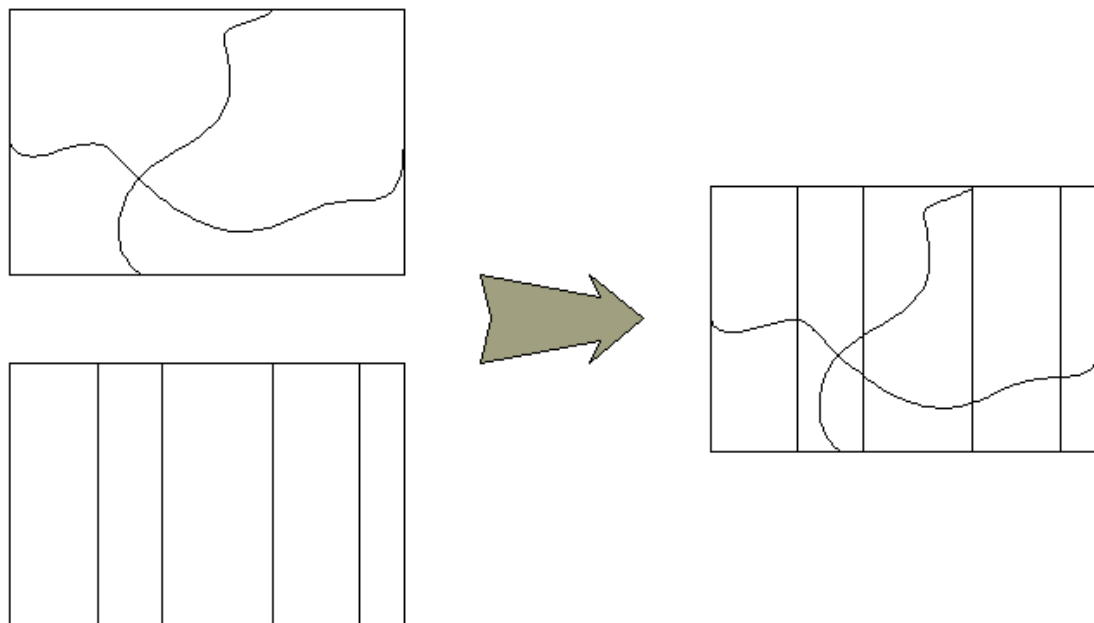
ακριβή αντιστοίχιση έχουμε, όταν ένα κοινό κλειδί συνδέει τον πίνακα γνωρισμάτων ενός ψηφιακού χαρτογραφικού υποβάθρου με εξωτερικό πίνακα.

ιεραρχική αντιστοίχιση έχουμε, όταν δεδομένα για μικρότερες περιοχές (πολλά πολύγωνα) μπορούν να αναχθούν σε μεγαλύτερη (ένα πολύγωνο), η οποία προκύπτει αθροίζοντας τις μικρές (ομαδοποίηση πολυγώνων).

προσεγγιστική αντιστοίχιση έχουμε, όταν μπορούν να υπάρξουν συνδυασμοί περιοχών (πολυγώνων) διαφορετικών χαρτογραφικών υποβάθρων, οι οποίοι τελικά δημιουργούν νέες περιοχές (πολύγωνα) με συνδυασμό δεδομένων από τις αρχικές.

Σημαντική είναι η σύνδεση δεδομένων τα οποία βρίσκονται σε εξωτερικούς πίνακες του ΓΣΠ με τη χρήση ενός κοινού κατηγορήματος (πεδίου γνώρισματος). Σημαντική επισήμανση είναι ότι μέσω του ΓΣΠ μπορούν να γίνουν πράξεις στα δεδομένα εξαιτίας των συσχετίσεων που θα παράξουν νέα αποτελέσματα για την ανάλυση.

Εικόνα 1.8: Προσεγγιστική Αντιστοίχιση



Πηγή: Σπανίδης Ν., 1995, κεφ. 1, σελ. 5, (ιδία επεξεργασία)

Πέρα από τα είδη των συσχετίσεων που έχουν τα δεδομένα σε ένα ΓΣΠ, ο τρόπος που αυτά είναι δομημένα βοηθά σε είδη αναλύσεων όπως δικτύου²², χωρική²³ και άλλες²⁴ που έχουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς της παραγωγής.

4.3. Δομή των ψηφιακών χαρτογραφικών υποβάθρων²⁵

Ανάλογα το είδος του ΓΣΠ τα χαρτογραφικά υπόβαθρα που διαθέτει αποτελούνται από συγκεκριμένο αριθμό αρχείων. Κάποια από αυτά περιλαμβάνουν τις χωρικές

²² Σημαντικό κομμάτι σε αυτό το είδος της ανάλυσης αποτελεί το PathFinding (εύρεση των συμφερότερων μονοπατιών, μετάβασης από ένα σημείο σε άλλο με βάση κάποιο κριτήριο-γνώρισμα (χρόνος, απόσταση κ.α.)). (για το ArcView της ESRI υπάρχει το **network analyst**)

²³ Η δημιουργία και μεταφορά της πληροφορίας από vector σε raster ΓΣΠ δίνει τη δυνατότητα για πιο ακριβή χωρική ανάλυση και παρέμβαση (υπάρχει καλύτερη κατανόηση του προβλήματος και επεξεργασία της πληροφορίας σε κλίμακα εικονοστοιχείου). Επίσης με τη διαδικασία αυτής της ανάλυσης επιλέγονται οι τόποι χωροθέτησης διαφόρων δραστηριοτήτων. (για το ArcView της ESRI υπάρχει το **spatial analyst**)

²⁴ Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι διάφορες επεκτάσεις που αναπτύχθηκαν από την ESRI για το πρόγραμμα Arcview: **3D analyst** (δημιουργία, οπτικοποίηση, ανάλυση 3D ψηφιακών μοντέλων εδάφους), **image analyst** (εισαγωγή, επεξεργασία και αξιοποίηση δεδομένων Τηλεπισκόπησης), **tracking analyst** (διαχείριση δεδομένων πραγματικού χρόνου), **business analyst** (εμπορικές εφαρμογές, ανάλυση αγοράς), **internet map server** (σύνδεση arcview με το internet).

²⁵ Βλέπε αναλυτικά Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.2

πληροφορίες για τις γεωγραφικές οντότητες που απεικονίζονται, ενώ άλλα περιέχουν τις περιγραφικές πληροφορίες.

Το ΓΣΠ δίνει την δυνατότητα της επικοινωνίας αυτών των αρχείων με αποτέλεσμα να υπάρχει γραφική αλλά και μέσα από πίνακα αλλαγή ή διαγραφή οντοτήτων.

Η εσωτερική δομή των αρχείων που περιλαμβάνονται σε ένα ΓΣΠ για ένα χαρτογραφικό υπόβαθρο εξαρτάται από το είδος της χωρικής πληροφορίας (των οντοτήτων που περιλαμβάνει)²⁶.

Το πρώτο είδος αρχείων είναι οι κατάλογοι των συντεταγμένων, όπου κάθε σημείο ή γραμμή και πολύγωνο, καταγράφεται ως ζευγάρι ή σειρά ζευγαριών συντεταγμένων αντίστοιχα. Το βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι οι συντεταγμένες ορίζονται σε ένα προκαθορισμένο σύστημα αναφοράς (καρτεσιανό), ανάλογα βέβαια την προβολή του χάρτη²⁷. Αυτοί οι κατάλογοι στο ΓΣΠ μετατρέπονται σε σχήματα, αναπαριστώντας έτσι γραφικά τις οντότητες.

Σε ορισμένα ΓΣΠ όπως το ArcInfo υπάρχει ένα είδος αρχείου το οποίο διατηρεί κάποια σημεία τα οποία στην ουσία αντιπροσωπεύουν το σύστημα αναφοράς.

Άλλα είδη αρχείων είναι αυτά που προκύπτουν ύστερα από την τοπολόγηση²⁸ των ψηφιοποιημένων οντοτήτων. Σε αυτά καθορίζονται οι τοπολογικές σχέσεις των οντοτήτων. Αυτές τελικά επιτρέπουν λειτουργίες ανάλυσης, όπως ροή μοντέλων στις συνδεδεμένες γραμμές ενός δικτύου, συνδυασμό γειτονικών πολυγώνων με παρόμοια χαρακτηριστικά και επικάλυψη γεωγραφικών οντοτήτων. Έτσι για παράδειγμα μπορεί να έχουμε ένα αρχείο που να καθορίζει την τοπολογία των τόξων με τους κόμβους (συνδετικότητα), ένα άλλο να καθορίζει την τοπολογία των πολυγώνων με τα τόξα που τα αποτελούν και τα οποία ορίζουν το πολύγωνο (προσδιορισμός πολυγώνου), και τέλος ένα τρίτο που να καθορίζει την τοπολογία αριστερά-δεξιά (γειτνίαση).

Άλλο είδος αρχείων είναι αυτά που με μορφή πινάκων αναπαριστούν τα περιγραφικά δεδομένα που αντιστοιχούν στις γεωγραφικές οντότητες. Ονομάζονται πίνακες περιγραφικών κατηγορημάτων και σε αυτούς, κάθε εγγραφή αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη οντότητα. Το κάθε πεδίο του πίνακα το οποίο λέγεται γνώρισμα, περιλαμβάνει δεδομένα για όλες τις οντότητες.

²⁶ Έχει ήδη αναφερθεί ότι κάθε χαρτογραφικό υπόβαθρο μπορεί να περιλαμβάνει ομοίου είδους γραφικές γεωγραφικές οντότητες.

²⁷ Άλλο σύστημα αναφοράς το οποίο δεν εξαρτάται από την χαρτογραφική προβολή (γεωγραφικό σύστημα αναφοράς) είναι αυτό του γεωγραφικού μήκους και πλάτους. Αυτό καθορίζει τα σημεία με μετρήσεις γωνιών από το κέντρο της γης σε μοίρες, πρώτα και δεύτερα λεπτά. Το γεωγραφικό πλάτος μετράται Βόρεια και Νότια ενώ το γεωγραφικό μήκος Ανατολικά και Δυτικά. Τα γεωγραφικά μήκη ονομάζονται μεσημβρινοί, οι οποίοι αρχίζουν από το Βόρειο Πόλο και τελειώνουν στο Νότιο. Το 0° βρίσκεται στο μεσημβρινό που περνάει από το Γκρήνουιτς και πηγαίνοντας ανατολικά το μήκος μετράται θετικά έως τις 180°, ενώ μετράται αρνητικά πηγαίνοντας δυτικά έως τις -180°. Τα γεωγραφικά πλάτη ονομάζονται παράλληλοι και περιβάλλουν τη γη σαν παράλληλα δαχτυλίδια στον ισημερινό. Το 0° είναι στον Ισημερινό ενώ το 90° στο Βόρειο Πόλο και το -90° στο Νότιο.

²⁸ Τοπολογία είναι μια μαθηματική διαδικασία για τον ακριβή προσδιορισμό των χωρικών σχέσεων. Για τους χάρτες, η τοπολογία προσδιορίζει σχέσεις ανάμεσα σε οντότητες, αναγνωρίζει γειτονικά πολύγωνα, και μπορεί να προσδιορίσει μια οντότητα, όπως μια περιοχή, σαν σύνολο άλλων.

Εικόνα 1.9: Πίνακας κατηγορημάτων των οντοτήτων
γνώρισμα

	Τύπος δρόμου		
	3		
2	5	άσφαλτος	34
	3		
	4		

εγγραφή

Πηγή: Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.2 σελ.18 (ιδία επεξεργασία)

5. Στόχοι και απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχή υλοποίηση και δομή ενός ΓΣΠ ²⁹

Οι βασικοί στόχοι σε ένα ΓΣΠ είναι η επικαιρότητα των δεδομένων, η σωστή δομή στους πίνακες με τα γνωρίσματα των οντοτήτων και η ευελιξία στους μηχανισμούς διατύπωσης ερωτημάτων.

Για την επιτυχία του ΓΣΠ και για την εκπλήρωση των παραπάνω στόχων, απαιτείται να υπάρξει ακριβής προσδιορισμός των πληροφοριών που θα αποθηκευτούν, να ξεκαθαριστούν τα μέσα, οι τρόποι καταγραφής και η δομή των δεδομένων, και τέλος να αποφασισθεί εξ αρχής το πως θα χρησιμοποιηθεί η βάση δεδομένων.

Κατά το σχεδιασμό και τον καθορισμό των στόχων ενός ΓΣΠ πρέπει να ληφθούν υπόψιν:

- ποιο είναι το πρόβλημα που πρέπει να λυθεί και τι τεχνολογίες χρησιμοποιούνται ως τώρα
- τι εναλλακτικές λύσεις υπάρχουν
- ποια θα πρέπει να είναι τα τελικά προϊόντα του έργου και ποιος ο χρόνος παραγωγής τους
- ποιοι θα είναι οι αποδέκτες και τι πιθανές εναλλακτικές χρήσεις θα υπάρξουν για τα δεδομένα

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα χωρικά δεδομένα οργανώνονται σε πολλά ψηφιακά υπόβαθρα ανάλογα με το είδος των οντοτήτων που θα απεικονίσουν. Έχουμε δηλαδή μια θεματική οργάνωση των οντοτήτων η οποία υλοποιείται ανάλογα με το τι περιμένουμε ως αποτελέσματα από το ΓΣΠ.

Η διαδικασία για την επιτυχή υλοποίηση ενός ΓΣΠ απαιτεί ένα οργανωτικό πλαίσιο λειτουργίας το οποίο αποτελείται από:

- α. μακροχρόνιο σχέδιο απασχόλησης του προσωπικού έχοντας υπόψιν τις διαφορετικές συνθήκες κατά τις φάσεις του σχεδιασμού, της ανάπτυξης και της εφαρμογής του συστήματος.
- β. οικονομικό προϋπολογισμό για την εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος
- γ. πρόγραμμα εκπαίδευσης και ενημέρωσης προσωπικού και χρηστών

²⁹ Ίκανοποιητική ανάλυση υπάρχει στα Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 243-246 ο.ε. Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.3

δ. μελέτη για τον καταμερισμό του προσωπικού υποστήριξης του συστήματος, στις φάσεις της συλλογής των στοιχείων και της παραγωγής των προϊόντων

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την δομή ενός ΓΣΠ είναι:

1. *το είδος και οι απαιτήσεις των χρηστών του συστήματος.* Έτσι έχουμε τρία είδη χρηστών. Το πρώτο είναι αυτών που έχουν καθορισμένο αντικείμενο εργασίας, το οποίο απαιτεί διαδικασίες επεξεργασίας, αρχειοθέτησης και απόδοσης της πληροφορίας, από ένα ΓΣΠ. Το δεύτερο περιλαμβάνει τους χρήστες με ειδικά ερευνητικά ενδιαφέροντα και απαίτηση για απλές αποτυπώσεις από ένα ΓΣΠ. Και τέλος, το τρίτο είδος περιλαμβάνει αυτούς που χρησιμοποιούν το ΓΣΠ σαν ερευνητικό εργαλείο ή αυτούς που επιδιώκουν την εξέλιξη του. Το αντικείμενο και η έκταση των θεμάτων απασχόλησης του τελευταίου είδους χρηστών είναι απόλυτα ασαφή.
2. *ο σκοπός της χρήσης του συστήματος, ο οποίος ανάλογα με το προς αντιμετώπιση πρόβλημα, μπορεί να απαιτεί απλές ή πολύπλοκότερες διαδικασίες από το ΓΣΠ, για την τελική επιλογή πολιτικής.* Προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την υλοποίηση και τη διατήρηση του ΓΣΠ είναι η βαθμιαία ανανέωση συν το χρόνο λογισμικού και υλικού.
3. *οι τεχνικές επιλογές για την συλλογή, αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων, δηλαδή το αν οι χωρικές γεωγραφικές οντότητες θα αποδοθούν στο ΓΣΠ με διανυσματική ή ψηφιδωτή μορφή.*
4. *οι οικονομικές δυνατότητες υλοποίησης ενός ΓΣΠ*
5. *το διαθέσιμο προσωπικό και ο βαθμός εξειδίκευσής του*

6. Αιτίες ανάπτυξης των ΓΣΠ

Βασικές αιτίες της ανάπτυξης των ΓΣΠ είναι οι μεγάλες αλλαγές που επέφεραν στη σύνδεση των χωρικών-γραφικών πληροφοριών με μη γραφικές πληροφορίες και η δυνατότητα που έδωσαν για πράξεις μεταξύ των χαρτών.

Επιπρόσθετα, το γεγονός της απεικόνισης σε ψηφιακή μορφή των χαρακτηριστικών της πραγματικότητας που προσφέρουν τα ΓΣΠ αλλά και η υιοθέτηση από αυτά των νέων τεχνολογιών και επιτευγμάτων, ώθησε σε εκρηκτική αύξηση τον αριθμό των χρηστών τους.

Ακόμη η ανάγκη για βελτιστοποίηση με ψηφιακό τρόπο της οργάνωσης, του ελέγχου και της παρακολούθησης των διαδικασιών και δραστηριοτήτων που έχουν αντίκτυπο στο χώρο, και οι οποίες συμβάλλουν στον καλύτερο σχεδιασμό, απαίτησαν τεχνολογίες και εργαλεία σαν τα ΓΣΠ.

Άλλοι λόγοι ανάπτυξης των ΓΣΠ αποτελούν:

- Η δυνατότητα τους να εμπεριέχουν και να διαχειρίζονται πολλά είδη πληροφορίας και να εφαρμόζονται σε πολλούς τομείς της παραγωγής
- Η προσφορά της πληροφορίας με τρόπους που γίνονται εύκολα κατανοητοί στο χρήστη (χάρτες, διαγράμματα, πίνακες, σύμβολα)

- Η διευκόλυνση από την πλευρά τους της παρακολούθησης των τεχνικών και παρεμβάσεων στο οικονομικό, κοινωνικό, πολιτικό επίπεδο οι οποίες έχουν άμεση σχέση με το χώρο
- Η αναγκαιότητα τους στους δημόσιους φορείς για την άσκηση πολιτικής
- Η διευκόλυνση της διατύπωσης ερωτημάτων εξαιτίας των μηχανισμών που περιέχουν
- Η συνεχώς αυξανόμενη θέληση των σύγχρονων κοινωνιών για καλύτερη οργάνωση του χώρου και των χαρακτηριστικών αυτού, τα οποία τελικά απαιτούν ένα συγκεκριμένο εργαλείο σχεδιασμού όπως τα ΓΣΠ

Όλα αυτά δε θα ήταν πραγματικότητα αν το κόστος του εξοπλισμού που είναι απαραίτητος για τέτοιες εφαρμογές δε μειώνονταν με ραγδαίο ρυθμό, γενόμενος έτσι προσιτός σε μεγαλύτερο κοινό.

Τέλος, η γεωγραφία είναι μέρος του καθημερινού μας κόσμου αφού κάθε μας απόφαση περιορίζεται, επηρεάζεται ή επιβάλλεται από κάποιο γεωγραφικό στοιχείο και τα ΓΣΠ δίνουν μέσα για την κατανόησή της.

7. Διαφοροποιήσεις των ΓΣΠ από τα Συστήματα Αυτοματοποιημένης Χαρτογράφησης (Computer Assisted Cartography) και τα Σχεδιαστικά Πακέτα (Computer Aided Design)

Είναι γεγονός ότι τα ΓΣΠ και τα προγράμματα CAD έχουν κοινές βασικές διαλογικές λειτουργίες και οι έξοδοι τους στηρίζονται σε μια οθόνη γραφικών. Επίσης, διαχειρίζονται γραφικά και μη γραφικά στοιχεία ενώ και στα δύο υφίστανται τοπολογικές σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων που διαχειρίζονται. Η βασική τους διαφορά είναι ότι τα ΓΣΠ μπορούν να αποθηκεύσουν με δομημένο τρόπο περισσότερα είδη δεδομένων και μεγαλύτερο όγκο πληροφορίας, και να αναλύσουν αυτά με πολλές μεθόδους και τρόπους (βασιζόμενα στα διάφορα είδη συσχετίσεων που δημιουργούνται μέσα τους). Τα ΓΣΠ δηλαδή, επιτρέπουν αρχικά καταχώρηση χωρικής-γραφικής πληροφορίας, σε επόμενο στάδιο την καταχώρησης μη γραφικής πληροφορίας (για τις γραφικά απεικονισμένες χωρικές οντότητες) και τέλος τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ αυτών των πληροφοριών.

Παράλληλα τα ΓΣΠ διαφέρουν και με τα συστήματα αυτοματοποιημένης χαρτογράφησης (CAC). Παρά το ότι και τα δύο αναφέρονται σε γεωγραφικά δεδομένα, διαχειρίζονται όμοιους τύπους δεδομένων και εκτελούν ίδιες λειτουργίες διαφέρουν στο σκοπό χρήσης τους κάθε συστήματος.

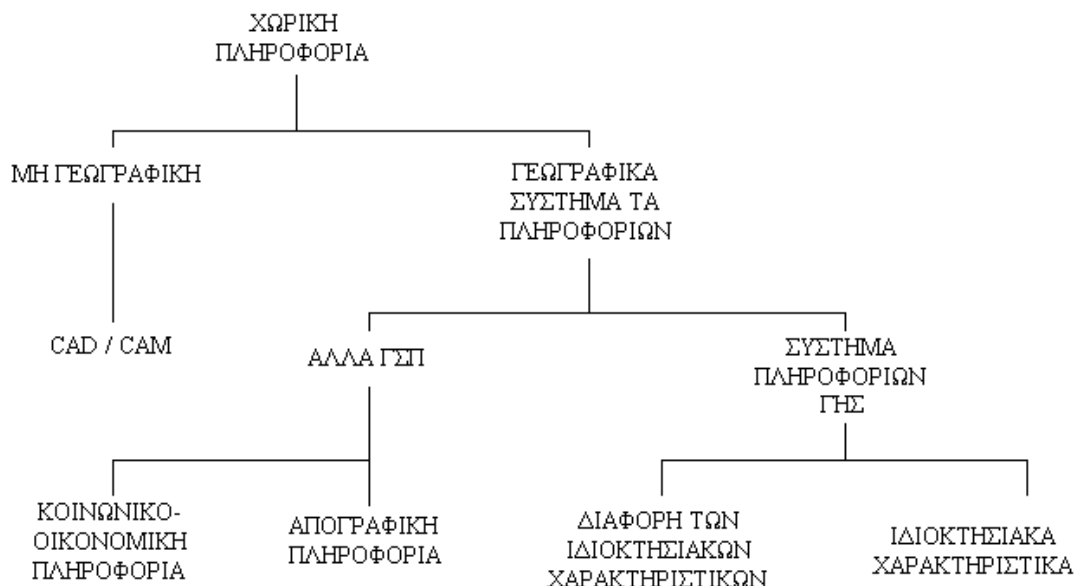
Άλλος ο στόχος ενός CAC που είναι η παραγωγή θεματικών χαρτών και άλλος ο στόχος ενός ΓΣΠ που είναι η χάραξη πολιτικής. Τελικά, στα CAC δε μπορεί να γίνει ανάλυση με εναλλακτικά σενάρια, όπως γίνεται στα ΓΣΠ, παρά απλή απεικόνιση θεματικής πληροφορίας. Επίσης τα CAC δε μπορούν να παράγουν μη χαρτογραφικές παρουσιάσεις της πληροφορίας. (βλ. De Mers, 1997, σελ. 8-13)

Τα ΓΣΠ μετρούν, συγκρίνουν, περιγράφουν, αθροίζουν και ταξινομούν την πληροφορία, διαχειρίζονται ερωτήματα σε αυτή δημιουργώντας έτσι εναλλακτικά

σενάρια, και τέλος παράγουν χάρτες και αναφορές που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων.

Ένα πληροφοριακό σύστημα είναι ΓΣΠ όταν επιτρέπει χωρική επεξεργασία στα δεδομένα.

Εικόνα 1.10: Ταξινόμηση των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων



Πηγή: DeMers M. N., 1997, σελ. 13, (ιδία επεξεργασία)

Σε αυτό το σημείο καλό είναι να γίνει σαφές ότι ο όρος Σύστημα Πληροφοριών Γης (Land Information System), αναφέρονταν σε συστήματα με πληροφορίες κτηματολογικής φύσης, σχετικές με τα δίκτυα υποδομής ή άλλες, που αφορούσαν την τοπική αυτοδιοίκηση.

Σήμερα η οριζόντια ανάπτυξη και των δύο τύπων πληροφοριακών συστημάτων κάνει δυσδιάκριτη την διαχωριστική γραμμή μεταξύ τους. (Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 236-237)

8. Εφαρμογές των ΓΣΠ

8.1. Χρήσεις κατά τομέα

Τα ΓΣΠ χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς της παραγωγής³⁰. Αποτελούν σημαντικά εργαλεία για :

- τον σχεδιασμό και των χωρική ανάλυση, σε εθνικό-περιφερειακό (περιφερειακός προγραμματισμός – πολιτική) και τοπικό (αστικός σχεδιασμός) επίπεδο
- την δημόσια διοίκηση και τοπική αυτοδιοίκηση, και την κοινωνική-οικονομική ανάπτυξη

³⁰ Βλ. ESRI, 1996b, επίσης www.esri.com/arcuser, www.esri.com/arcnews (περιοδικό ARCUSER και Εφημερίδα ARCNEWS)

- τη διαχείριση γης (κτηματολόγιο, ιδιοκτησίες) και των φυσικών διαθεσίμων-πηγών
- τις χωροθετήσεις κατανομών και τον καθορισμό δικτύων διανομών-πωλήσεων (μάρκετινγκ, διαφήμιση)
- τις τεχνικές υποδομές (τηλεπικοινωνίες, συγκοινωνίες, μεταφορές, δίκτυα κοινής ωφέλειας)
- την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών και την διαμόρφωση πολιτικών πρόληψης (πλημμύρες, σεισμούς, πυρκαγιές, κ.α)
- την ευελιξία του «αποφασίζει» σε τομείς όπως η φορολογία, η εκπαίδευση, η υγεία, το περιβάλλον (περιβαλλοντικός σχεδιασμός), ο τουρισμός, η βιομηχανία-ενέργεια, η μηχανική, η αρχιτεκτονική, η γεωργία, οι τράπεζες, οι κατασκευές και η οικιστική ανάπτυξη, ο στρατός, οι επιχειρήσεις, κ.α

Εξειδικευμένες εφαρμογές έχουν τα ΓΣΠ στις δημοσκοπήσεις και στατιστικές έρευνες, στη δημόσια πληροφόρηση, στη γεωλογία και παλαιοντολογία, στις σεισμικές έρευνες, στη χαρτογραφία, στη γεωγραφία, στη ωκεανογραφία, στην αεροπορία και μετεωρολογία, στη φωτογραμμετρία, στην αρχαιολογία, στην ιατρική, στην εγκληματολογία κ.α.

Η υλοποίηση αυτών γίνεται με τη χρήση πολλών πακέτων λογισμικού για ΓΣΠ. Στο παράρτημα φαίνονται τα συστήματα τα περιβάλλοντα λειτουργίας και άλλα χαρακτηριστικά των υπαρχόντων στην αγορά λογισμικών για ΓΣΠ.

8.2. Υπάρχουσες αρχιτεκτονικές

Η ανάλυση μέσω των ΓΣΠ γίνεται με τέσσερις τρόπους. Δηλαδή υπάρχουν τέσσερα είδη αρχιτεκτονικών για τις υλοποιήσιμες εφαρμογές ΓΣΠ.

Project ΓΣΠ

Όλα τα δεδομένα βρίσκονται σε ένα Η/Υ, στον οποίο είναι εγκατεστημένο το λογισμικό. Τοπικά γίνεται η χαρτογράφηση αλλά και οι αναλύσεις. Οι δυνατότητες είναι περιορισμένες όσον αφορά στην αντιμετώπιση πολύπλοκων προβλημάτων που απαιτούν πολλά είδη δεδομένων και αυξημένη υπολογιστική ισχύ.

Υπηρεσιακά ΓΣΠ

Όλα τα δεδομένα είναι διαθέσιμα σε πολλούς χρήστες με πρόσβαση από διαφορετικούς Η/Υ στην κλίμακα του τμήματος της επιχείρησης. Υφίσταται ολοκλήρωση και ενοποίηση των δεδομένων από τα διαφορετικά τμήματα. Οι ομάδες δεδομένων διατηρούνται και διαχειρίζονται κεντρικά. Τέλος, πολλά είδη εφαρμογών χρησιμοποιούνται για τις επιμέρους ανάγκες των τμημάτων.

Επιχειρησιακά ΓΣΠ

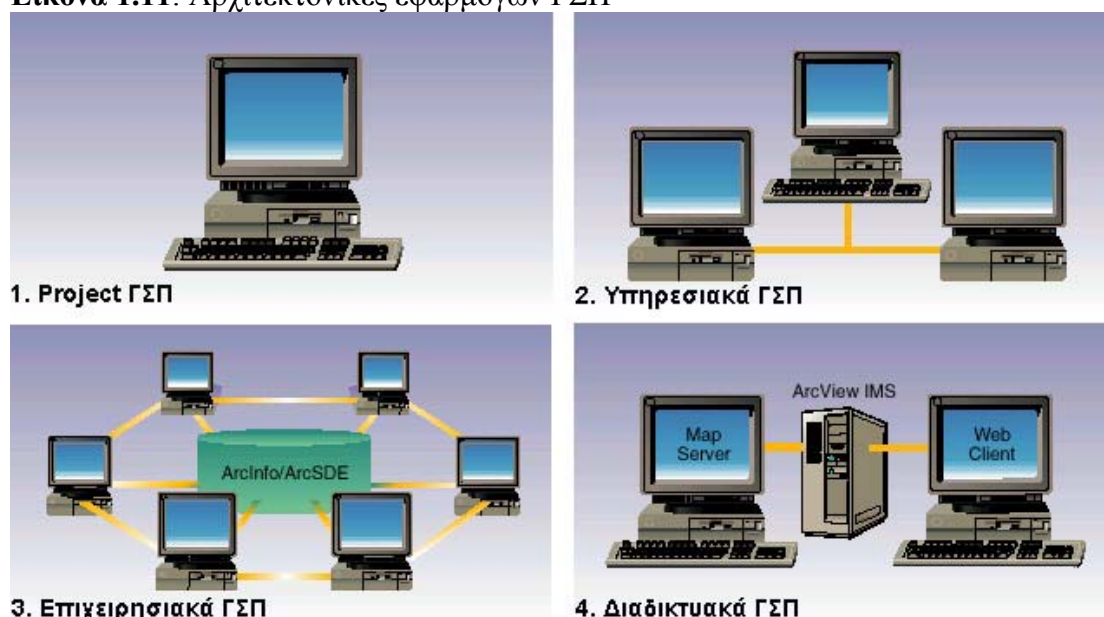
Όλα τα σύνολα δεδομένων διαχειρίζονται ως η βασική πηγή για παραγωγή πληροφορίας στην κλίμακα της επιχείρησης. Αποθηκεύονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων με τα οποία είναι προσπελάσιμα μέσω ενός κεντρικού συστήματος διαχείρισης. Εφαρμογές ΓΣΠ παίζουν το ρόλο του πελάτη και λαμβάνουν τα

δεδομένα από την κεντρική βάση δεδομένων (που βρίσκεται στον εξυπηρετητή) για τις αναλύσεις. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός ΓΣΠ αρχιτεκτονικής πελάτη/εξυπηρετητή.

Διαδικτυακά ΓΣΠ

Τα δεδομένα υφίστανται σε κεντρικό εξυπηρετητή όπου υπάρχει κατάλληλο λογισμικό που επιτρέπει την πρόσβαση μέσω του Παγκόσμιου Ιστού. Οι ύπαρξη Java applets κάνει εφικτή, την πρόσβαση στα δεδομένα, από μακρινές αποστάσεις και για συγκεκριμένα είδη.

Εικόνα 1.11: Αρχιτεκτονικές εφαρμογών ΓΣΠ



Πηγή: Διαφημιστικό φυλλάδιο για το ArcView GIS της ESRI, σελ.17, (ιδία επεξεργασία)

8.3. Συστήματα εφαρμογών

Τα σύγχρονα ΓΣΠ μπορούν να χαρακτηριστούν ως συστήματα εφαρμογών, γιατί η πληροφορία που περιέχουν μπορεί να αποδοθεί προς χρήση σε πολλές ομάδες διαφορετικών χρηστών. Βεβαίως η υλοποίηση ενός ΓΣΠ γίνεται για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων.

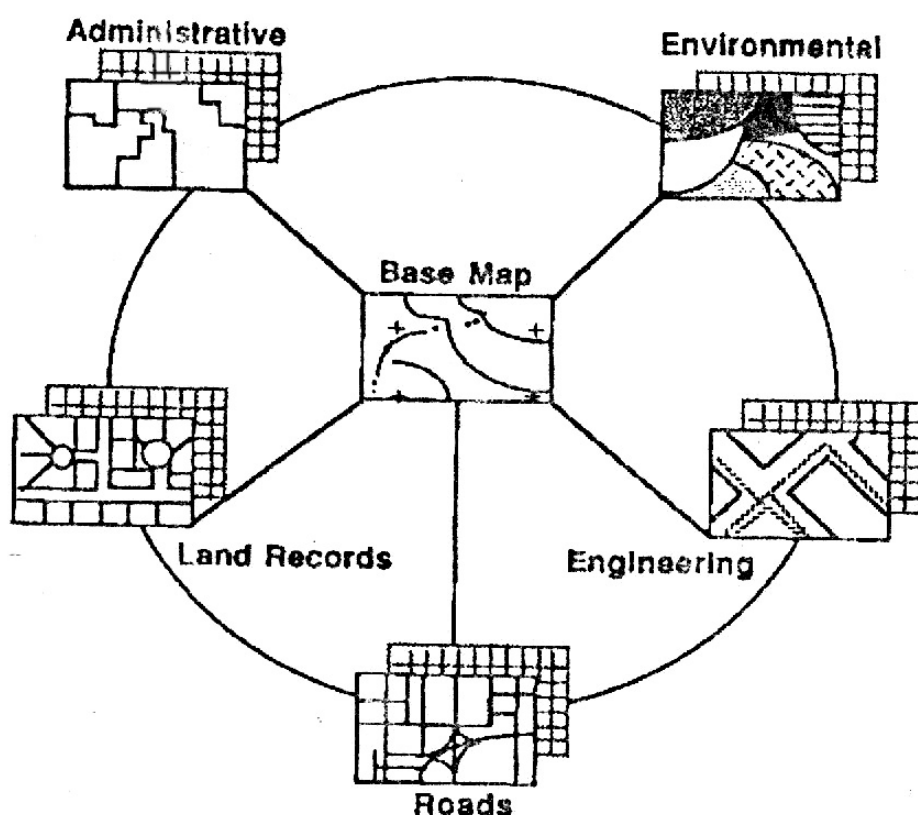
Σήμερα διαδικασίες όπως η ψηφιοποίηση, ο εμπλουτισμός και ενημέρωση των ΓΣΠ με νέα δεδομένα, όταν αυτά είναι προσπελάσιμα, είναι εύκολες. Αυτό οδηγεί ένα ΓΣΠ σε συνεχή εμπλουτισμό των δεδομένων του για τις περιοχές-τοποθεσίες και γεωγραφικές οντότητες που περιλαμβάνει, δίδοντας του τη δυνατότητα να μπορεί να οπτικοποιήσει αποτελέσματα χρήσιμα σε διαφορετικούς χρήστες, αποτελώντας έτσι μια σύγχρονη οικονομία κλίμακας.

Για παράδειγμα, σε μια εταιρεία που αποτελείται από πολλά τμήματα, τα οποία έχουν αρμοδιότητα να διεκπεραιώσουν συγκεκριμένες διαδικασίες για μια περιοχή, θα ήταν μεγάλη η διευκόλυνση σε αυτά αν τα δεδομένα ήταν οργανωμένα σε ένα ΓΣΠ. Γιατί έτσι ένα σωστά σχεδιασμένο και εκτελεσμένο σύστημα εφαρμογών ΓΣΠ, μπορεί να τροφοδοτήσει σε ξεχωριστούς χρήστες, διαφορετικές απόψεις της ίδιας

βάσης δεδομένων, αποκλείοντας πλεονασμούς, αντιφάσεις και ελλιπή ορθότητα των δεδομένων.

Πρέπει επομένως εκ των προτέρων να υπάρχει κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος εφαρμογών ΓΣΠ, ευελιξία αλλά και λεπτομέρεια στον καθορισμό των αναγκών των χρηστών. Έτσι είναι απαραίτητες οι συζητήσεις με μελλοντικούς χρήστες, για την επιβεβαίωση ότι τα δεδομένα που χρειάζονται για τις εργασίες τους, υπάρχουν στο σύστημα. Αφού λοιπόν, καθοριστούν οι ανάγκες ακολουθεί η κατασκευή του ΓΣΠ. Αν υπάρχει δυνατότητα για πειραματικό έλεγχο αυτού, θα βοηθήσει ώστε να προσδιοριστούν τυχόν παραλήψεις στον σχεδιασμό της βάσης δεδομένων, και έτσι η αυτοματοποίηση της θα προσδώσει καλύτερα αποτελέσματα για την ύστερη ανάλυση.

Εικόνα 1.12: Σύστημα εφαρμογών ΓΣΠ



Πηγή: Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.3, σελ.24

9. Τάσεις και μελλοντικές εξελίξεις για τα ΓΣΠ³¹

9.1. Γενικά

Είναι γεγονός ότι τα ΓΣΠ χρησιμοποιούνται σήμερα για πολύπλοκες εφαρμογές, τόσο σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης, όσο και σε επίπεδο χώρας. Η ανάπτυξη τους προβλέπεται ραγδαία και αύξουσα τα επόμενα χρόνια. Τα ΓΣΠ συμβάλλουν στην

³¹ Για περισσότερη ανάλυση βλ. ESRI, GIS 2000 the next millennium, "Εφημερίδα ARCNEWS", Vol. 21, no 4

μοντελοποίηση των φυσικών και ανθρώπινων φαινομένων. Οι λανθασμένες αποφάσεις που λαμβάνονται, ύστερα από χρήση των ΓΣΠ, εξαιτίας των υποκειμενικών αντιλήψεων των χρηστών ή της ελλείψεως ειδικών δεδομένων, απαιτούν την υιοθέτηση στις τεχνολογίες των ΓΣΠ της ασαφούς λογικής (fuzzy logic), της τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence) και των έμπειρων συστημάτων (expert systems), με βασικό σκοπό τη μείωση των λαθών.

Τεχνολογίες όπως οι αντικειμενοστραφείς βάσεις δεδομένων (object – oriented databases) ανοίγουν νέους ορίζοντες για τη χρήση από τα ΓΣΠ μεγάλου πλήθους δεδομένων, με ταυτόχρονη απλούστευση του λογισμικού διαχείρισής τους.

Ακόμη τα πολυμεσικά ΓΣΠ (multi-media systems) θα προσδώσουν μια νέα διάσταση στον τρόπο που θα αντιλαμβάνεται ο χρήστης τα χωρικά προβλήματα για τα οποία χρησιμοποιεί τις διαδικασίες ανάλυσης των ΓΣΠ. (Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 249-250)

Σύμφωνα με διάφορους πρωτοπόρους στον τομέα των ΓΣΠ, στην επόμενη χιλιετία η γνώση της γεωγραφίας θα είναι διαθέσιμη στον καθένα, και οι τεχνολογίες γύρω από αυτά θα διαδοθούν αρκετά³².

Μέσα από μια ποικιλία τεχνολογιών που θα διαθέτουν τα ΓΣΠ θα είναι πιο εύκολα στη χρήση, διαισθητικότερα και πολύ αναλυτικά. Πλέον τα περιβάλλοντα διάδρασης με το χρήστη θα είναι πολύ φιλικά και ο προγραμματισμός μέσα στα ΓΣΠ, θα γίνει πιο απλός με αποτέλεσμα όλο και περισσότεροι χρήστες να κατανοήσουν τις λειτουργίες, ικανότητες και διαδικασίες των εφαρμογών ΓΣΠ που θα δημιουργούνται ευκολότερα από πριν.

Η δημιουργία δικτύων τα οποία θα εξυπηρετούν τη διάδοση της γνώσης των ΓΣΠ θα ενισχύσουν διαδικασίες, όπως της ευρείας μάθησης, συνεργασίας κ.α. Στο μέλλον, θα δημιουργηθούν ενοποιημένες ολοκληρωμένες χωρικές βάσεις δεδομένων με τη συνδρομή δημοσίων και ιδιωτικών φορέων, οι οποίες θα είναι διαθέσιμες στον καθένα μέσω ειδικών δικτύων.

Επιπλέον, θα υπάρξει ανεξαρτησία στο πεδίο των μορφών των αρχείων που θα χρησιμοποιούν τα ΓΣΠ αλλά και στο σύστημα αναφοράς.

Τα ΓΣΠ θα αναπτυχθούν σαν μια από τις σημαντικότερες τεχνολογίες για την ενοποίηση και την επικοινωνία των διαθέσιμων πληροφοριών. Θα μετατραπούν από απλά εργαλεία που βοηθούν την λήψη αποφάσεων, σε ενοποιημένα πληροφοριακά συστήματα τα οποία θα συμβάλουν στην διαχείριση των πόλεων, των περιφερειών, των εθνών και γενικότερα της γης.

Τελικά, τα αποτελέσματα αυτής της εξέλιξης των ΓΣΠ θα είναι καλύτερα επιχειρηματικά σχέδια, πιο επιτυχημένη διακυβέρνηση και περισσότερο πληροφορημένη κοινωνία.

³² Αυτό οφείλεται στο συνδυασμό της πληθυσμιακής αύξησης, της αστικοποίησης, της αλλαγής των φυσικών πηγών, της παγκοσμιοποίησης, των οικονομικών και άλλων. Φαινόμενα όπως η μείωση του κόστους του υλικού, των λειτουργικών συστημάτων και του εύρους συχνοτήτων (εξοπλισμού δικτύων) συμβάλουν στην αυξανόμενη χρήση των ΓΣΠ.

Τρία θα είναι τα βασικά χαρακτηριστικά που θα αλλάξουν στα ΓΣΠ.

Το πρώτο είναι η λειτουργικότητα. Το μέλλον θα οδηγήσει σε πιο εξειδικευμένα κατά χρήση και χρήστες ΓΣΠ. Με αυτό τον τρόπο τα ΓΣΠ θα καταφέρουν να μοντελοποιήσουν τις συμπεριφορές των πολύπλοκων χωρικών συστημάτων με αποτέλεσμα την καλύτερη κατανόηση και έλεγχο αυτών. Από την άλλη η παραπάνω εξειδίκευση θα οδηγήσει σε απλοποίηση των διαδικασιών που διέπουν τα ΓΣΠ και επομένως θα τα κάνει χρησιμοποιήσιμα από τον καθένα.

Το δεύτερο είναι η επικοινωνία. Τα ΓΣΠ θα μπορούν να επικοινωνούν με πολλά είδη δεδομένων σε ταχύτητες που λειτουργούν σήμερα τα μέρη του Η/Υ (σαν τοπική πρόσβαση). Αυτό θα κάνει την κοινωνία πιο δημοκρατική (παροχή πρόσβασης σε αυτά στον οποιοδήποτε), και τους θεσμούς διακυβέρνησης περισσότερο αποτελεσματικούς. Βέβαια απαιτείται πολιτική παρέμβαση στους τομείς της προστασίας, της ποιότητας και της ενοποίησης των δεδομένων.

Το τρίτο είναι η δυνατότητα διοίκησης. Η νέα χιλιετία θα προσφέρει νέα εργαλεία μέσα στα ΓΣΠ τα οποία θα βοηθούν ακόμη περισσότερο την διοίκηση, τον έλεγχο και την άσκηση πολιτικής. Αυτά τα εργαλεία θα αναλύουν την οργανωτική δομή, θα ορίζουν τη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων και θα υλοποιούν συστήματα τα οποία θα ταυτίζονται με τους στόχους της εταιρίας ή του φορέα που τα υιοθετεί.

Τα σύγχρονα ΓΣΠ θα μετατραπούν σε *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων* αφού πρώτα συνδεθούν με άλλα εργαλεία ανάλυσης και οπτικής παράστασης.

Τέλος, ο μελλοντικός στόχος για τα ΓΣΠ δε θα είναι η τελειοποίηση της τεχνολογίας (κάτι που έχει επιτευχθεί) αλλά η υλοποίηση συστημάτων (προσωπικό, διαδικασίες, δεδομένα, τεχνολογία και επικοινωνία) τα οποία θα ικανοποιούν όλες τις ανάγκες (τωρινές και μελλοντικές), του προβλήματος για το οποίο υλοποιείται το ΓΣΠ.

9.2. Τα ΓΣΠ στη διοίκηση

Όταν επιτευχθεί η διάδοση των ΓΣΠ σε πολλούς τομείς, θα μετατρέψει την κοινωνία σε πιο δημοκρατική. Σε τομείς που απαιτείται παρέμβαση από τους κεντρικούς θεσμικούς φορείς και τους φορείς τοπικής διοίκησης, όπως η κυκλοφορία, η κατοικία, η διατήρηση των φυσικών πηγών και η προστασία του περιβάλλοντος, ο πολίτης θα μπορεί να συμμετάσχει συμβουλευτικά και άμεσα στην κατάστρωση της πολιτικής.

Όταν τα μελλοντικά ΓΣΠ με τεχνολογίες «ιστοστραφείς», θα οργανώνουν, αξιολογούν και οπτικοποιούν τα διάφορα σενάρια πολιτικής και θα τα μεταφέρουν στους πολίτες, αυτοί θα μπορούν να επιλέξουν “τι μέλει γενέσθαι” εύκολα, γρήγορα και συγκεκριμένα. Στη συνέχεια θα υπάρχει στάθμιση των προηγούμενων αποτελεσμάτων με κάποια θέματα που άπτονται μειονοτικών ομάδων και έτσι θα καταλήγουν οι αποφασίζοντες στην βέλτιστη κοινωνικά λύση.

Ακόμη η δικτύωση θα προσφέρει άμεση επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων υπηρεσιών που συνεργάζονται για την επίτευξη κοινού στόχου, κάτι που θα επιταχύνει τις διαδικασίες απόφασης και άσκησης πολιτικής. Έτσι ομάδες από φορείς διοίκησης, ιδιωτικές υπηρεσίες και ακαδημαϊκά ινστιτούτα θα αναπτύξουν

πολύπλοκες βάσεις δεδομένων για ευρύτερες περιοχές, οι οποίες θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από πολλούς διαφορετικούς χρήστες για διαφορετικούς σκοπούς. Αυτό το τελευταίο περιγράφεται ως **υλοποίηση της ενοποίησης των δεδομένων**, και σε αυτό θα συμβάλουν τα μελλοντικά ΓΣΠ.

9.3. Τα ΓΣΠ στις κοινωφελείς υπηρεσίες

Εξαιτίας του γεγονότος ότι οι κοινωφελείς υπηρεσίες (δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης, φυσικού αερίου, πετρελαίου κ.α.) θα πρέπει να κατασκευάζουν, λειτουργούν και διατηρούν μεγάλο αριθμό από εγκαταστάσεις γεωγραφικά διεσπαρμένες, η τεχνολογία των ΓΣΠ σε αυτές θα συνεχίσει να είναι, ο πυρήνας της διαχείρισης τους.

Οι αλλαγές που θα επέλθουν θα είναι:

- μείωση του κόστους συλλογής των δεδομένων και άμεση πρόσβαση του καθένα σε αυτά, λόγω ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών (ενσύρματα και ασύρματα δίκτυα, GPS, Spatial data engines).
- προσφορά εκτεταμένων υπηρεσιών και καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών, οι οποίοι θα έχουν οι ίδιοι τον έλεγχο
- αξιοπιστία στα δεδομένα και στις υπηρεσίες με ταυτόχρονη μείωση του κόστους, λόγω αυτοματοποίησης των διαδικασιών
- επίτευξη συνεργασιών στο νέο πνεύμα της κατάργησης των συνόρων και της παγκοσμιοποίησης³³

9.4. Τα ΓΣΠ στην διαχείριση των φυσικών πηγών

Στον τομέα της διαχείρισης των φυσικών πηγών³⁴, με τη δημιουργία ολοκληρωμένων και ενοποιημένων βάσεων δεδομένων που θα περιέχουν στοιχεία για την οικολογία της γης, τα ΓΣΠ μπορούν να βοηθήσουν στη διάγνωση των αιτιών και των αποτελεσμάτων διάφορων φαινομένων που συνδέονται με τους φυσικούς πόρους. Διαδικασίες όπως αυτή της εξόρυξης δεδομένων από βάσεις με πολλά στοιχεία, με την ταυτόχρονη απεικόνιση αυτών σε χάρτες, θα βοηθήσει την πολιτική που πρέπει να ακολουθηθεί για συγκεκριμένα προβλήματα. Η δικτύωση μεταξύ των φορέων που σχετίζονται με την προστασία των φυσικών πόρων θα συμβάλει στην καλύτερη συνεργασία. με τελικό αποτέλεσμα την εφαρμογή φιλικής πολιτικής προς το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους.

9.5. Τα ΓΣΠ στην επιστήμη και στην εκπαίδευση

Όσα έχουν αναλυθεί προηγουμένως οδηγούν σε ένα συμπέρασμα ότι η ενοποίηση διαφορετικών ειδών δεδομένων που θα γίνεται καλύτερα από τα μελλοντικά ΓΣΠ, θα

³³ Γενικότερα οι υποστηρικτές της έννοιας της παγκοσμιοποίησης αισιοδοξούν για τα οργανωτικά θέματα που αυτή τελικά απαιτεί. Ο εισηγητής αυτής της εργασίας διατηρεί τις επιφυλάξεις του όχι ως προς το αν θα γίνει πραγματικότητα αυτή η οργάνωση αλλά ως προς τα τελικά αποτελέσματα που θα έχει στην ποιότητα ζωής του πολίτη της νέας παγκόσμιας κοινωνίας.

³⁴ Ως διαχείριση φυσικών πηγών αναφέρεται η προστασία των δασών, η καλύτερευση της ποιότητας του νερού, η προστασία και διατήρηση των πληθυσμών των ειδών και τελικά η κατανόηση των ορίων της γης.

οδηγήσει σε καλύτερη προσέγγιση της πραγματικότητας από τη θεωρία. Η έννοια της τοποθεσίας ή της χωρικής υπόστασης ενός φαινομένου, όπως αυτό θα παρουσιάζεται οπτικά από ένα ΓΣΠ, δίνει στην μοναδική περίπτωση σάρκα και οστά, και τελικά στη θεωρητική γενίκευση περισσότερο νόημα, μέσα από τις συγκρίσεις των ορατών πλέον (λόγω ΓΣΠ) περιπτώσεων.

Επιπρόσθετα, η απαίτηση ανθρώπων με γνώση των ΓΣΠ για καλύτερη διοίκηση στον κρατικό ή ιδιωτικό τομέα, λόγω της σύνδεσης αυτής με το χώρο, θα οδηγήσει σε αναδιάρθρωση των εκπαιδευτικών συστημάτων. Έτσι τα ΓΣΠ και οι έννοιες γύρω από αυτά θα γίνουν βασικά χαρακτηριστικά της παιδείας των νέων ανθρώπων.

10. Σύνοψη

Ένα ΓΣΠ είναι ένα εργαλείο ανάλυσης. Το κυριότερο πλεονέκτημα ενός ΓΣΠ είναι ότι επιτρέπει την αναγνώριση των χωρικών σχέσεων μεταξύ των οντοτήτων των χαρτών. Αυτό αποθηκεύει τα δεδομένα από τα οποία μπορεί να δημιουργηθεί η επιθυμητή άποψη που ικανοποιεί συγκεκριμένο σκοπό και να απεικονισθεί σε χάρτη.

Ένα ΓΣΠ συνδέει χωρικά δεδομένα με θεματική περιγραφική πληροφορία, σχετική με τις οντότητες του χάρτη. Αυτή αποθηκεύεται σε βάσεις δεδομένων, σαν κατηγορήματα ή γνωρίσματα των γραφικά αναπαραστώμενων οντοτήτων. Τρεις τύποι πληροφορίας αποθηκεύονται για κάθε οντότητα: τι είναι, που βρίσκεται και πως σχετίζεται με τις άλλες οντότητες.

Το ΓΣΠ μπορεί να χρησιμοποιήσει τα αποθηκευμένα κατηγορήματα για να υπολογίσει καινούργιες πληροφορίες σχετικές με τις χαρτογραφημένες οντότητες.

Η ανάπτυξη των ΓΣΠ είναι σημαντική τα τελευταία χρόνια και οι τομείς στους οποίους υπάρχει χρήση τους είναι πάρα πολλοί.

Εικόνα 1.13: Απεικόνιση ενός ΓΣΠ



ΕΠΙΜΕΤΡΟ I: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ

(απόσπασμα από εργασία στο μάθημα Πληροφοριακά Συστήματα Μάρκετινγκ και Δημοσκοπήσεων, Σωμαράς Χ., 2000α)

A. Εισαγωγή

Οι νέες τεχνολογίες, οι διαδικασίες οργάνωσης των δεδομένων και τα πληροφοριακά συστήματα είναι πραγματικότητες, οι οποίες βοηθούν στο να διαχειρίζεται μια επιχείρηση καλύτερα τα δεδομένα που την αφορούν. Η διαχείριση αυτή οδηγεί σε καλύτερο προγραμματισμό και αντιμετώπιση των προβλημάτων που συναντά η επιχείρηση, στο πεδίο της σύγχρονης ελεύθερης αγοράς και της παγκοσμιοποίησης της οικονομίας.

Η διαδικασία της λήψης αποφάσεων σε μια επιχείρηση, που θα καθορίσει τη βιωσιμότητα και την πορεία της προς την κερδοφορία, (επίτευξη των στόχων σε όλους τους τομείς δραστηριοποίησης και τα τμήματα οργάνωσης της), περνά μέσα από τα προηγούμενα.

Στο πλαίσιο αυτού του σκεπτικού, για την επιτυχία του μάρκετινγκ των προϊόντων μιας επιχείρησης και επομένως για την αύξηση των πωλήσεων, την καλύτερη διοίκηση και το οικονομικό κέρδος, εχέγγυο αποτελεί η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Αυτά δίνουν μια νέα διάσταση στην λήψη αποφάσεων για την πολιτική μάρκετινγκ που θα ακολουθήσει η επιχείρηση που θα τα εφαρμόσει.

Επιπρόσθετα η ύπαρξη πληροφοριακών συστημάτων σε μια εταιρία βοηθά στην ένταξη ενός ΓΣΠ για αυτή.

Το γεγονός αυτό αποδεικνύει και ισχυροποιεί η παρουσία εταιρειών παροχής τέτοιων υπηρεσιών ανάλυσης (με τη χρήση ΓΣΠ) για υποστήριξη της λήψης απόφασης στο πεδίο του μάρκετινγκ μιας επιχείρησης.

Άλλωστε ετησίως οι πωλήσεις σε υλικό ή λογισμικό που σχετίζονται με τα ΓΣΠ φθάνουν τα 6 εκατομμύρια δολάρια και σε αυτό τον τομέα παγκοσμίως ασχολούνται περί τις 50 ισχυρές επιχειρήσεις.

B. Εννοιολογική προσέγγιση του Μάρκετινγκ

Οι επιχειρηματικές δραστηριότητες που ασκούνται κατά την πορεία των αγαθών από την παραγωγή στην κατανάλωση, με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών και των επιθυμιών εκ των προτέρων καθορισμένων ομάδων καταναλωτών, που θα οδηγήσει στην επίτευξη κέρδους για την επιχείρηση, θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως **Μάρκετινγκ**.

Δηλαδή με τον όρο μάρκετινγκ³⁵ εννοείται ο προσδιορισμός του καλύτερου συνδυασμού των μεταβλητών (προϊόν, τιμή, προώθηση, τόπος) σε κάθε δοσμένη χρονική περίοδο, για την επίτευξη θετικών αποτελεσμάτων για την επιχείρηση.

Οι τέσσερις αυτές μεταβλητές καθορίζουν τις πολιτικές που ακολουθεί και εφαρμόζει η επιχείρηση για την επιτυχία του μάρκετινγκ. Αυτές είναι:

³⁵ Πιο δόκιμος όρος είναι το μίγμα μάρκετινγκ.

Η **πολιτική προϊόντος**, η οποία εξετάζει θέματα που αναφέρονται στη διαμόρφωση του προγράμματος προϊόντος³⁶ μιας επιχείρησης (ποικιλία, συνολικός αριθμός, επέκταση ή μείωση της παραγωγής των προϊόντων), στον κύκλο ζωής ενός προϊόντος, στην ανάπτυξη νέων, στην τυποποίηση, στο σήμα, στην συσκευασία και στην παροχή εγγύησης και εξυπηρέτησης μετά την πώληση.

Η **πολιτική τιμών**, η οποία έχει σαν βασικό στόχο τη διατήρηση ή και αύξηση της οικονομικής ισχύος της επιχείρησης. Οι βασικότεροι στόχοι τιμολόγησης είναι η μεγιστοποίηση του κέρδους, η επίτευξη ενός καθορισμένου μεγέθους αποδοτικότητας, η διατήρηση ή επαύξηση του μεριδίου της αγοράς, η αύξηση των πωλήσεων, η διατήρηση σταθερής τιμής, η αντιμετώπιση του ανταγωνισμού και η απόκτηση νέας ή η διατήρηση της υπάρχουσας πελατείας.

Η **πολιτική επικοινωνίας**, στην οποία εντάσσεται κάθε μορφή πληροφόρησης και επηρεασμού από μέρους της επιχείρησης προς πιθανούς αγοραστές, που μπορεί να οδηγήσει στη θετική τους αντίδραση σχετικά με το πρόγραμμα παραγωγής της επιχείρησης. Εδώ εντάσσονται η διαφήμιση, η προσωπική πώληση, τα ειδικά προγράμματα προώθησης των πωλήσεων και οι δημόσιες σχέσεις.

Και η **πολιτική διανομής**, της οποίας οι αποφάσεις σχετίζονται με την επιλογή του τόπου εγκατάστασης³⁷, την επιλογή και τον ρόλο των καναλιών διανομής και τέλος τη δομή της φυσικής διανομής.

Στην επόμενη παράγραφο θα δούμε πως συνδέονται οι πολιτικές που αποτελούν το μάρκετινγκ μιας επιχείρησης με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Γ. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Μάρκετινγκ

Ο ορισμός ενός **γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών**³⁸ (ΓΣΠ) εκ των πραγμάτων αποτελεί τη βάση για την ανάλυση που απαιτεί το μάρκετινγκ ώστε να επιτύχει τους στόχους του. Γιατί ΓΣΠ είναι το πληροφοριακό σύστημα διαδικασιών που βοηθούν στην υποστήριξη της λήψης αποφάσεων τόσο επιχειρησιακών όσο και μάρκετινγκ (μιας και διαχειρίζεται τέτοιου είδους δεδομένα ανάλογα με το που αυτά είναι χωροθετημένα)³⁹. Βασίζεται στη συλλογή, κωδικοποίηση - εισαγωγή,

³⁶ Επιγραμματικά τα στοιχεία που αποτελούν ένα πρόγραμμα προϊόντος είναι το μίγμα, η γραμμή, το βάθος γραμμής των προϊόντων και το εύρος (Βλαχοπούλου, 1988, σελ.13).

³⁷ Για την επιλογή του τόπου εγκατάστασης βασικοί παράγοντες είναι οι δημογραφικοί, οικονομικοί, ψυχολογικοί, υποδομής, ανταγωνισμού, δαπανών εγκατάστασης και λειτουργίας και τέλος περιβάλλοντος.

³⁸ Πιο επιστημονικός όρος κατ' άλλους είναι τα συστήματα ανάλυσης χωρικών δεδομένων ή συστήματα διαχείρισης χωρικών βάσεων δεδομένων. (βλ. ορισμούς κεφ.1 παρ.2 παρούσας εργασίας)

³⁹ Στην ουσία ένα ΓΣΠ συνδυάζει τις δυνατότητες της απεικόνισης, θεματικής και χωρικής πληροφορίας με ταυτόχρονη ανάλυση των γεωγραφικών περιοχών και της πληροφορίας που συνδέεται με αυτές.

αποθήκευση - διαχείριση, επεξεργασία - ανάλυση, χαρτογραφική απεικόνιση - ανάκληση γεωγραφικών και μη δεδομένων με χωρική διάσταση, τα οποία αφορούν στην αγορά και στην επιχείρηση η οποία έχει ανάγκη από μηχανισμούς λήψεως αποφάσεων.

Τα ΓΣΠ παίζουν σημαντικό ρόλο για την έρευνα, τον προγραμματισμό και τον έλεγχο κατά την διαδικασία του μάρκετινγκ.

Τα δεδομένα που διαχειρίζεται ένα τέτοιο σύστημα μάρκετινγκ (τα οποία έχουν χωρική διάσταση) σχετίζονται με τις παρακάτω οντότητες που εμπλέκονται στο μάρκετινγκ:

- *πελάτες*
- *προϊόντα* (διανομή)
- *χώροι διάθεσης προϊόντων* (καταστήματα - επιχειρήσεις - αποθήκες κ.α.)
- *πωλητές*
- *κανάλια διανομής - δίκτυα υποδομών*
- *αγορά* (τμηματοποίηση, ανταγωνιστές, περιοχές εμπορικής εμβέλειας)
- *διαφήμιση* (άμεση)

Με τη χρήση των ΓΣΠ επιτυγχάνεται (όπως προκύπτει από τα παραπάνω):

1. ο καθορισμός των στόχων του μάρκετινγκ
2. η τμηματοποίηση και ανάλυση της αγοράς
3. οι αναλύσεις, η διαχείριση, ο έλεγχος και η πρόβλεψη πωλήσεων - πωλητών
4. οι συγκρίσεις των προϊόντων και των πωλήσεων κατά γεωγραφική περιοχή
5. οι τάσεις στην αγορά και η αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών ή των ομάδων στόχων
6. η ανάλυση των ανταγωνιστών
7. η ανάλυση-αξιολόγηση των δικτύων διανομής και των συνθηκών του περιβάλλοντος
8. η επιλογή του τόπου εγκατάστασης
9. η οργάνωση, ο προγραμματισμός και η παρακολούθηση της διαφήμισης και η γεωγραφική διασπορά της

Τα βασικά μέρη ενός ΓΣΠ είναι:

➤ ***το λογισμικό χαρτογράφησης***

Ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα που περιλαμβάνει διαχείριση - ανάλυση δεδομένων, τα οποία βρίσκονται σε σύνδεση με χωρικές οντότητες. Σε επόμενο στάδιο αυτό οδηγεί σε μοντέλα μάρκετινγκ αλλά και στηρίζει έμπειρα συστήματα μάρκετινγκ.

➤ ***η βάση χωρικών δεδομένων***

Βάση χωρικών δεδομένων με στόχο την ανάπτυξη ψηφιακών χαρτών που έχουν νόημα.

➤ **η βάση δεδομένων μάρκετινγκ**

Βάση δεδομένων με ταχυδρομικούς κώδικες, διευθύνσεις, στοιχεία πελατών (δημογραφικά, ψυχογραφικά, αγοραστικής συμπεριφοράς και προτιμήσεων διαφημιστικών μέσων), με την συγκοινωνιακή υποδομή, τα διαφημιστικά μέσα, τις πωλήσεις κατά περιοχή που σχετίζονται με την αγορά (για επιχειρησιακούς κλάδους, για ανταγωνιστές, οικονομικά και τάσης δεδομένα).

Όλα τα δεδομένα πρέπει να έχουν συσχέτιση⁴⁰ με αυτά της βάσης χωρικών δεδομένων (να υφίστανται δηλαδή διαδικασίες όπως η γεωκωδικοποίηση κ.α)

➤ **το υλικό**

Εξοπλισμός σε διάφορες πλατφόρμες και λειτουργικά συστήματα αλλά και δικτυακές εγκαταστάσεις.

➤ **ο τελικός χρήστης**

Ανεπτυγμένο φιλικό γραφιστικό περιβάλλον διεπαφής και εκπαίδευση των τελικών χρηστών.

Η σύνδεση των ΓΣΠ με το μάρκετινγκ σε μια εταιρία γίνεται πραγματικότητα όταν υφίστανται:

- α. κάποια άλλα πληροφοριακά συστήματα (τα οποία θα τροφοδοτήσουν το ΓΣΠ με δεδομένα σχετιζόμενα με τις χωρικές οντότητες που αυτό διαχειρίζεται)
- β. ενδοεπικοινωνία μέσα στην επιχείρηση (intranet ή δικτυακή σύνδεση όλων των τμημάτων)
- γ. επικοινωνία με το WEB.

Όταν τα παραπάνω υπάρχουν, τα αποτελέσματα της ανάλυσης μέσω του ΓΣΠ για την επίλυση προβλημάτων μάρκετινγκ, είναι επιτυχημένα και δίνουν απαντήσεις.

Η διαδικασία χρήσης των ΓΣΠ, και η επίτευξη ικανοποιητικών αναλύσεων για την πορεία του μάρκετινγκ και για την επίτευξη κερδών, μπορεί να γίνει είτε υιοθετώντας και δημιουργώντας ένα ΓΣΠ σύστημα η ίδια η εταιρία, είτε αναθέτοντας αυτή τη δουλειά σε εξωτερικές εταιρίες που κάνουν τέτοιες αναλύσεις.

Το βασικό πλεονέκτημα των ΓΣΠ για την αντιμετώπιση προβλημάτων μάρκετινγκ είναι ότι “παράγουν” ανάλυση των δεδομένων με ταυτόχρονη γεωγραφική-χωρική ανάλυση. Η οπτικοποίηση όλων αυτών δίνει άμεση επαφή του μάνατζερ με το πρόβλημα και με τη λύση που πρέπει να υπάρξει. Επιπρόσθετα το ΓΣΠ εξαιτίας της απεικόνισης της σύνδεσης που δίνει των δεδομένων με τις χωρικές οντότητες δρα συμπληρωματικά βοηθώντας την επιχείρηση να συνυπολογίσει ακόμα ένα παράγοντα (το χωρικό) για το σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων.

⁴⁰ Βλ. κεφ.1 παρ.4.2. παρούσας εργασίας

Στο πλαίσιο του μάρκετινγκ και της χρήσης των ΓΣΠ υπάρχουν πολλοί φορείς που τα υιοθετούν για τους σκοπούς τους. Τέτοιοι είναι τράπεζες, ασφαλιστικές εταιρίες, εμπορικές επιχειρήσεις, (για χωροθέτηση υποκαταστημάτων ανάλογα με τη ζήτηση από τους πελάτες, δημογραφική ανάλυση, διαχείριση των εγκαταστάσεών τους, για επεκτάσεις που θα επιφέρουν οικονομικό κέρδος κ.α).

Ακόμη πολλοί δημόσιοι οργανισμοί όπως ΟΤΑ, Υπηρεσίες, Υπουργεία (για έλεγχο των δικτύων, εξυπηρέτηση πελατών, διαχείριση εργασιών, κ.α) χρησιμοποιούν τα ΓΣΠ.

Η διαδικασία υποστήριξης των αποφάσεων μάρκετινγκ με τη χρήση ενός ΓΣΠ ακολουθεί παρακάτω.

- A.** καθορισμός του συγκεκριμένου ερωτήματος /προβληματικής
- B.** απόκτηση γεωγραφικών /χαρτογραφικών δεδομένων (ψηφιακοί χάρτες και άλλα οικονομικά, δημογραφικά, ψυχογραφικά δεδομένα)
- Γ.** καθορισμός επιπέδου ανάλυσης για την επίλυση του προβλήματος
- Δ.** σύνδεση χαρτογραφικών και λοιπών δεδομένων
- Ε.** στατιστική επεξεργασία και χρήση μοντέλων (πιθανή ενσωμάτωση έμπειρων συστημάτων)
- ΣΤ.** εφαρμογή και παρουσίαση των αναλύσεων και των what-if σεναρίων-χαρτογραφική ανάλυση
- Z.** επιλογή στρατηγικής μάρκετινγκ

Οι περισσότερες συχνά συναντούμενες αναλύσεις για την πολιτική μάρκετινγκ μιας εταιρίας με τη χρήση ΓΣΠ αφορούν στον τόπο εγκατάστασης (απεικόνιση και σύνδεση γεωγραφικών δεδομένων και στόχων της εταιρίας) και την αγορά για κάποια επιχείρηση, αλλά και στην παροχή δημογραφικών, γεωγραφικών, επιχειρηματικών-οικονομικών και πελατειακών (ζήτηση-συμπεριφορά) δεδομένων.

Ακόμη οι αναλύσεις αυτές επιδιώκουν

- ⇒ τον ορισμό της ομάδας στόχου των πελατών
- ⇒ την εύρεση της γεωγραφικής διασποράς,
- ⇒ την πρόβλεψη των πωλήσεων
- ⇒ την επιλογή διαφημιστικής καμπάνιας
- ⇒ την ανάλυση για τους ανταγωνιστές
- ⇒ και την διαχείριση των αποθεμάτων

Με τη χρήση των ΓΣΠ γίνεται εφικτή η ομαδοποίηση των πελατών και η χωρική απεικόνιση αυτών των ομάδων (σύμφωνα με την τοποθεσία κατοικίας), ανάλογα την ποιότητα ζωής που έχουν αλλά και τα προϊόντα που χρησιμοποιούν, με σκοπό την καλύτερη διαχείριση των πόρων από πλευράς της εταιρίας, για καλύτερη και άμεση εξυπηρέτηση αυτών.

“Εν κατακλείδι η επιχείρηση πρέπει να χρησιμοποιεί το ΓΣΠ μαζί με κάποιο Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων ώστε να γίνει εφικτή η επιτυχημένη ανάλυση των δεδομένων και η χρήση αυτής στην λήψη επιτυχημένων αποφάσεων.⁴¹”

⁴¹ Αυτό στην ουσία είναι το Γεωγραφικό Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων. (Βλ. τάσεις κεφ.1 παρ.9 παρούσας εργασίας)

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΔΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΣΠ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στα είδη δεδομένων, στις τεχνολογίες και στους στόχους που περιλαμβάνει η αναπτυχθείσα εφαρμογή ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας. Το σημαντικό στοιχείο είναι ότι για την οργάνωση της, οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν ήταν σύμφωνες με τους κανόνες οργάνωσης και ανάπτυξης ενός ΓΣΠ, όπως αυτοί φαίνονται στην παράγραφο 5 του πρώτου κεφαλαίου.

2. Είδη δεδομένων και προβλήματα δημιουργίας τους

Η εφαρμογή ΓΣΠ που αναπτύχθηκε διαχειρίζεται δεδομένα για την πόλη της Λάρισας. Η οργάνωση αυτών γίνεται σε 29 themes (θεματικά χαρτογραφικά υπόβαθρα με ένα είδος αντικειμένων (χαρακτηριστικών ή οντοτήτων)⁴²).

Η επιλογή και ο διαμοιρασμός των χαρακτηριστικών στους χάρτες, έγινε με τη λογική του να εξυπηρετείται καλύτερα η διενέργεια ερωτήσεων σε αυτά από την εφαρμογή ΓΣΠ και να επιτυγχάνεται εύκολα η διαχείριση της πληροφορίας.

Τα χαρτογραφικά υπόβαθρα που χρησιμοποιήθηκαν είτε υπήρχαν σε ψηφιακή μορφή (παροχή αυτών από το δήμο Λάρισας), είτε δημιουργήθηκαν με μεταφορά της πληροφορίας από χάρτες με τη χρήση του ArcView της ESRI, του AutocadMap⁴³, και των προγραμμάτων Ms Excel και Ms Access (για τα περιγραφικά δεδομένα).

Οι βασικές πηγές με τα αρχικά δεδομένα που μεταφέρθηκαν σε ψηφιακή μορφή φαίνονται στο παράρτημα.

Αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο η δυσκολία της δημιουργίας των themes αλλά και των γνωρισμάτων που συνοδεύουν τις οντότητες που υπάρχουν στα themes.

Τέσσερα ήταν τα είδη των τεχνικών προβλημάτων. Το πρώτο ήταν το γεγονός της ύπαρξης της ψηφιακής πληροφορίας σε πάρα πολλά τμήματα. Τα ψηφιακά υπόβαθρα που παραχωρήθηκαν από το Δήμο Λάρισας και αναφέρονταν:

- στις κατόψεις βεραντών-κλιμάκων,
- στα περιγράμματα-κατόψεις των κτιρίων στα φρεάτια της ΔΕΥΑΛ,
- στους στύλους της ΔΕΗ, του ΟΤΕ, και στον φωτισμό,
- στα οικοδομικά τετράγωνα,
- στα οικόπεδα ειδικών χρήσεων του κέντρου της πόλης,
- και στην ονοματολογία των οδών,

ήταν κατά συνοικία.

⁴² Υπενθυμίζεται ότι χαρακτηριστικά ή αντικείμενα ενός χάρτη σε ένα ΓΣΠ, αποτελούν οι γραμμές, τα σημεία και τα πολύγωνα. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι σε ένα χαρτογραφικό υπόβαθρο ΓΣΠ μπορούν να υπάρχουν μόνο όμοια είδη αντικειμένων (μόνο γραμμές ή πολύγωνα ή σημεία).

⁴³ Η χρήση του συγκεκριμένου προγράμματος ήταν απαραίτητη για την δημιουργία τοπολογίας, κάτι που το ArcView με την διαδικασία editing που περιέχει δεν επιτυγχάνει.

Αυτό σημαίνει ότι για την υλοποίηση ενός ενιαίου theme, π.χ. για τα φρεάτια της πόλης, έπρεπε τα επιμέρους κατά συνοικία themes να ενοποιηθούν. Αυτό απαιτούσε χρονοβόρα διαδικασία στο ArcView, μιας και πέρα από την ενοποίηση των γραφικών οντοτήτων (π.χ. των σημείων που απεικονίζουν τα φρεάτια) από τα επιμέρους σε ένα ενιαίο, έπρεπε να γίνει και η χωρική σύνδεση (χωρικό join κατά το πεδίο shape) του ενιαίου theme με τα επί μέρους των συνοικιών, για να μεταφερθούν τα γνωρίσματα που αναφέρονται στις γραφικές οντότητες από τις επί μέρους βάσεις στην συνολική του ενιαίου. Ο πίνακας που δημιουργούνταν απαιτούσε την επεξεργασία στο excel και στην Access, γιατί κάθε φορά που γινόταν η χωρική σύνδεση του ενιαίου με κάποιο theme από τις συνοικίες, στον πίνακα γνωρισμάτων του ενιαίου theme, δημιουργούνταν νέα πεδία τόσα όσα υπήρχαν στο κάθε επιμέρους theme, άσχετα με το γεγονός ότι αυτά σε κάθε theme περιέγραφαν την ίδια πληροφορία.

Το δεύτερο πρόβλημα ήταν η δημιουργία κοινού κλειδιού για την σύνδεση υπαρχόντων βάσεων δεδομένων με τις χωρικές οντότητες των διαφόρων themes. Για παράδειγμα, η παρεχόμενη πληροφορία από την ΕΣΥΕ που αναφέρονταν στα ΟΤ (πίνακες απογραφής), δεν περιείχε τον κωδικό των ΟΤ όπως τον έχει ορίσει για αυτά η πολεοδομία αλλά είχε δικής της αρίθμηση. Έτσι ήταν αναγκαία η εισαγωγή των κωδικών της ΕΣΥΕ από χάρτες σε ένα νέο πεδίο-γνωρίσμα στη βάση των ΟΤ. Αυτό το πεδίο ήταν το κοινό κλειδί, βάσει του οποίου μεταφέρθηκε η πληροφορία στον πίνακα των ΟΤ από τους πίνακες της ΕΣΥΕ, για τα οικοδομικά χαρακτηριστικά, τις χρήσεις και τον πληθυσμό κατά ΟΤ.

Επιπρόσθετα στο theme των περιγραμμάτων των κτιρίων, έγινε προσθήκη με χρήση κοινού κλειδιού, από τον πίνακα που είχε υλοποιηθεί στη μελέτη διερεύνησης υφιστάμενων χρήσεων γης, των πεδίων για τα χαρακτηριστικά των κτιρίων του κέντρου της πόλης.

Ακόμη στο ψηφιοποιημένο theme των πολεοδομικών ενοτήτων, έγινε σύνδεση με τον επεξεργασμένο πίνακα της ΕΣΥΕ για τις ανάγκες της ερευνητικής εργασίας (Μαλούτα Θ., Σωμαρά Χ., 1997), με κοινό πεδίο το ID.

Το τρίτο πρόβλημα ήταν η ψηφιοποίηση και η δημιουργία τοπολογίας σε πολλά από τα themes αλλά και τμημάτων ήδη δημιουργημένων themes όπως:

- τμήματα περιγραμμάτων κτιρίων
- όρια συνοικιών
- πολεοδομικές ενότητες
- σημειακών χρήσεων της πόλης
- δίκτυο λεωφορειογραμμών, άξονες οδικού δικτύου, σιδηροδρομική γραμμή, ποταμός-ρέματα

Σε αυτά έγινε εξαρχής δημιουργία των βάσεων με μεταφορά των δεδομένων από τις πρωτογενείς πηγές που φαίνονται στο παράρτημα.

Τέλος ένα τέταρτο πρόβλημα ήταν η προσθήκη δεδομένων σε νέα πεδία-γνωρίσματα σε πολλά από τα δημιουργημένα themes. Πολλά πεδία όπως αυτά για τις αντικειμενικές αξίες ακινήτων και τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά κατά ΟΤ,

εισήχθησαν μέσω ArcView ως νέα πεδία στο theme των ΟΤ. Ακόμη στο theme του οδικού δικτύου με τον ίδιο τρόπο, εισήχθη πληροφορία για το είδος του δρόμου.

Πέρα από τα τεχνικά προβλήματα κάτι που αντιμετωπίστηκε στην πορεία ήταν τα ελλιπή ψηφιακά δεδομένα και η δυσκολία εύρεσης τους. Επίσης, δυσκολίες υπήρξαν με την μη αναγνώριση από το πρόγραμμα ArcView ελληνικών γραμματοσειρών και αυτό εξαιτίας του παλιού format που είχαν τα αρχεία .dbf. Ακόμη σημαντικό πρόβλημα είναι η εύρεση επίκαιρης πληροφορίας κάτι που είναι γενικό φαινόμενο στην ελληνική εμπειρία. Το τελευταίο αντιμετωπίστηκε με δειγματοληπτικές επιτόπιες έρευνες και σύγκριση χαρτών διαφορετικών φορέων και χρονολογιών. Βέβαια σε αυτό το επίπεδο υπάρχουν διαφοροποιήσεις από την πραγματικότητα οι οποίες όμως δεν οφείλονται στον εισηγητή αυτού του πονήματος.

3. Αναλυτική περιγραφή των χαρτογραφικών υποβάθρων της εφαρμογής και των άλλων δεδομένων

Το κάθε χαρτογραφικό υπόβαθρο που περιλαμβάνεται στην εφαρμογή ονομάζεται shapefile και αποτελείται από τρία αρχεία. Το shapefile είναι τύπος αρχείου της ESRI στο οποίο οι γεωγραφικές οντότητες αποθηκεύονται σε μορφή διανυσματική. Οι τελευταίες υφίστανται ως σύνολα ζευγών συντεταγμένων που ακολουθούν το καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων.

Τα αρχεία που αποδίδουν τη γεωμετρία και τα γνωρίσματα των γεωγραφικών οντοτήτων, και τα οποία αποτελούν το shapefile, είναι:

- το βασικό αρχείο με κατάληξη **.shp**, που περιλαμβάνει τη γεωμετρία των σχημάτων που αποδίδουν τις γεωγραφικές οντότητες
- το αρχείο ευρετήριο με κατάληξη **.shx**, που περιλαμβάνει το ευρετήριο της γεωμετρίας των οντοτήτων
- το αρχείο του πίνακα των γνωρισμάτων **.dbf**, το οποίο περιλαμβάνει τα τις τιμές των γνωρισμάτων για κάθε σχήμα

Αναλυτικά τα shapefiles (χαρτογραφικά υπόβαθρα) που διαχειρίζεται η εφαρμογή είναι :

(σημειακά υπόβαθρα)

Hotels: περιλαμβάνει τα σημεία των ξενοδοχείων της πόλης της Λάρισας, με γνωρίσματα τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα, τον αριθμό κλινών, την κατηγορία, την ονομασία και την περίοδο λειτουργίας)

Taxid_grafeia: περιλαμβάνει τα σημεία των ταξιδιωτικών γραφείων της πόλης της Λάρισας, με γνωρίσματα τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα, και την ονομασία)

Politismos: περιλαμβάνει τα σημεία φορέων πολιτισμού, με γνωρίσματα την ονομασία, διεύθυνση, τηλέφωνο, ταχυδρομικό κώδικα και τη χρήση αυτών)

Klinikos: περιλαμβάνει τα σημεία με τις κλινικές και τα νοσοκομεία στη Λάρισα, με γνωρίσματα την ονομασία, διεύθυνση, τηλέφωνο, ταχυδρομικό κώδικα, αριθμό κλινών και την ειδικότητά τους

Kaph: περιλαμβάνει τα σημεία με τα ΚΑΠΗ, με γνωρίσματα την ονομασία, διεύθυνση, τηλέφωνο, ταχυδρομικό κώδικα και τη δυναμικότητά τους σε πληθυσμό)

Iatreia: περιλαμβάνει τα σημεία με τα ιατρεία, με γνωρίσματα το όνομα του γιατρού, την ειδικότητά του, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

Ekkhsies: περιλαμβάνει τα σημεία με τις εκκλησίες, με γνωρίσματα την ονομασία τους, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

Education: περιλαμβάνει τους παιδικούς σταθμούς, τα νηπιαγωγεία, τα δημοτικά σχολεία, τα γυμνάσια και τα λύκεια, με γνωρίσματα τη δυναμικότητά τους σε μαθητές (1998), τα εργαστήρια-γυμναστήρια-βιβλιοθήκες, το όνομα, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

Tritogenis: περιλαμβάνει τις τριτογενείς δημόσιες υπηρεσίες, με γνωρίσματα την ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τη χρήση και τον ταχυδρομικό κώδικα

Dikhgoroi: περιλαμβάνει τα σημεία με τα δικηγορικά γραφεία, με γνωρίσματα το όνομα του δικηγόρου, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

Arxaia: περιλαμβάνει τα σημεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, με γνωρίσματα τις περιγραφές αυτών

Athlismos: περιλαμβάνει τα σημεία των αθλητικών χώρων, με γνωρίσματα τις δραστηριότητες, το χαρακτηρισμό, την ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τη χρήση και τον ταχυδρομικό κώδικα

Ote: περιλαμβάνει τα σημεία των στύλων του ΟΤΕ

Freatia: περιλαμβάνει τα σημεία των φρεατίων της ΔΕΥΑΛ

Fos: περιλαμβάνει τα σημεία των στύλων δημόσιου φωτισμού

Deh: περιλαμβάνει τα σημεία των στύλων της ΔΕΗ

(υπόβαθρα γραμμών)

Onomdrom: περιλαμβάνει τις ονομασίες των δρόμων της πόλης της Λάρισας, με γνώρισμα τις ονομασίες τους

Treno: περιλαμβάνει την σιδηροδρομική γραμμή

Potami: περιλαμβάνει τα ρέματα και τη ροή του ποταμού Πηνειού

Roads: περιλαμβάνει το οδικό δίκτυο, με γνωρίσματα τον χαρακτηρισμό του

Basikes_odoi: περιλαμβάνει τις βασικές οδούς της πόλης

Bus: περιλαμβάνει τις λεωφορειογραμμές της πόλης, με γνωρίσματα την κάθε μια από αυτές

Veranta: περιλαμβάνει τα περιγράμματα των κλιμάκων και των βεραντών

(υπόβαθρα πολυγώνων)

Ktiria: περιλαμβάνει τα κτίρια που υπάρχουν στην πόλη, με γνωρίσματα τον αριθμό ορόφων, το εμβαδόν, την περίμετρο, την επικάλυψη

και

για το κέντρο: τη διεύθυνση, το υπόγειο, το είδος οροφής, τον τύπο, την ηλικία, την αξιολόγηση, την αξία, την κατάσταση, το πλήθος κτιρίων, τη χρήση γης (πρωτεύουσα και δευτερεύουσα (για 1ο, 2ο και λοιπούς ορόφους))

Xrhseis_kentro: περιλαμβάνει τις χρήσεις γης στο κέντρο που περιέχονται ως τμήματα των ΟΤ, με γνωρίσματα τις οδούς που βρίσκονται, την πρωτεύουσα και δευτερεύουσα χρήση και τον αριθμό κτιρίων

Ot_larissa: περιλαμβάνει τα οικοδομικά τετράγωνα της πόλης, με γνωρίσματα τον κωδικό ΟΤ, τον αριθμό πληθυσμού, τις κατηγορίες αντικειμενικής αξίας ακινήτων, το εμβαδόν, την περίμετρο, τη χρήση γης κατά ΕΠΑ, το όνομα συνοικίας, τον συντελεστή δόμησης, την αρτιότητα, τις παρεκκλίσεις, το ύψος κατά ΓΟΚ, το είδος ΚοινωνικοΕπαγγελματικής Κατηγορίας, τα ονόματα πλατειών, τον αριθμό των κτιρίων (συνολικά, κατά όροφο, ηλικία, καθεστώς κατασκευής, υλικά, στέγη, χρήση γης (αποκλειστική και μικτή))

Oria_synoik: περιλαμβάνει τα όρια των συνοικιών, με γνώρισμα την ονομασία τους

Kekzones: περιλαμβάνει τις πολεοδομικές ενότητες της πόλης, με γνωρίσματα τον αρ. Νοικοκυριών (συνολικά, κατά καθεστώς ενοίκησης και αριθμό μελών), τον πραγματικό και ενεργό πληθυσμό (γυναίκες, άνδρες, συνολικά), τον πληθυσμό (κατά είδος ΚΕΚ, κλάδο παραγωγής (και διαβάθμιση κλάδου), επίπεδο εκπαίδευσης, ηλικία, ασφάλιση))

Grid: περιλαμβάνει κάρναβο για την εύρεση των οδών

Στο παράρτημα υπάρχουν αναλυτικά οι επεξηγήσεις των πεδίων-γνωρισμάτων των πινάκων που βρίσκονται πίσω από τα προηγούμενα shapefiles.

4. Στόχοι και τεχνολογίες της εφαρμογής

Στόχος είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής με τη χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού τέταρτης γενιάς (VISUAL BASIC της Microsoft σε συνδυασμό με τα Map Objects της ESRI), η οποία θα διαχειρίζεται περιγραφικά δεδομένα διαφόρων θεματικών περιοχών που θα έχουν σχέση με τις χωρικές οντότητες των ΟΤ, ευρύτερων περιοχών, των δικτύων και τέλος των σημειακών τοποθεσιών που υπάρχουν στην πόλη της Λάρισας (δηλαδή τα προηγουμένως αναφερθέντα υπόβαθρα).

Οι λόγοι επιλογής αυτής είναι:

- η γνωριμία με τις τεχνολογίες ΓΠΣ
- η κάλυψη του φαινομένου της ελλιπούς οργανωμένης πληροφορίας για την πόλη της Λάρισας
- η γνωριμία με τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό
- η σύνδεση των προπτυχιακών σπουδών του εισηγητή αυτής της εργασίας, με το αντικείμενο του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών

Η υπό ανάπτυξη εφαρμογή με μενού και κουμπιά θα κάνει διαχείριση και ανάλυση της πληροφορίας που υπάρχει για τη Λάρισα⁴⁴.

⁴⁴ Περισσότερα για αυτή καθ' αυτή την εφαρμογή στο κεφάλαιο 3.

Η επιλογή των παραπάνω προγραμμάτων υλοποίησης της εφαρμογής, έγινε γιατί ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός (Α.Σ.Π.), είναι μεγάλη καινοτομία στην ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού. Αντιμετωπίζει την πολυπλοκότητα που είναι το βασικό πρόβλημα στον προγραμματισμό, όταν αναπτύσσεται μια εφαρμογή (γραφικά, τρόπος επικοινωνίας με τα δεδομένα κ.α). Η βασική ιδέα στην οποία βασίζονται οι αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού, και την οποία διατύπωσε ο Lafore, είναι:

«Ο συνδυασμός σε μια μόνο μονάδα των δεδομένων και των συναρτήσεων που επενεργούν σε αυτά τα δεδομένα. Μια τέτοια μονάδα καλείται αντικείμενο».

Τα βασικά συστατικά στοιχεία των αντικειμενοστραφών γλωσσών είναι τα **αντικείμενα** (objects), οι **κλάσεις** ή **τάξεις** (classes) και οι **ιδιότητες** (properties).

Ένα πρόβλημα στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό διαιρείται σε αντικείμενα και όχι σε συναρτήσεις. Οι οντότητες της πραγματικότητας συνδέονται και αντιστοιχούν με τα αντικείμενα του προγραμματισμού. Ως αντικείμενα νοούνται τα παράθυρα, τα μενού ή το ποντίκι τα οποία χρησιμοποιεί ο χρήστης για τον έλεγχο μιας εφαρμογής. Ένα αντικείμενο είναι μια μονάδα μέσα στην οποία βρίσκονται συγκεκριμένα δεδομένα και συναρτήσεις που ενεργούν στα προηγούμενα.

Ένα σύνολο αντικειμένων αποτελεί μια κλάση αντικειμένων. Η κλάση είναι ένα πρότυπο το οποίο αποτελείται από παρόμοια αντικείμενα και καθορίζει ποια δεδομένα και ποιες συναρτήσεις θα περιληφθούν στα αντικείμενα της. Ο ορισμός της δε δημιουργεί κανένα αντικείμενο. Εφόσον ο προγραμματιστής επιθυμεί να δημιουργήσει ένα αντικείμενο της κλάσης, τότε το αντικείμενο θα είναι εφοδιασμένο με συγκεκριμένα δεδομένα και συναρτήσεις της κλάσης του.

Οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των αντικειμενοστραφών γλωσσών προγραμματισμού που τις διαφοροποιούν από τις διαδικαστικές, είναι οι παρακάτω τέσσερις:

- α. κληρονομικότητα (inheritance)
- β. ενθυλάκωση (encapsulation)
- γ. πολυμορφισμός και υπέρβαση (polymorphism)
- δ. δημιουργία νέων τύπων δεδομένων (new data types)

Μια ιδιότητα περιγράφει μια περίπτωση ενός αντικειμένου. Είναι το χαρακτηριστικό ενός αντικειμένου το οποίο μπορεί μόνο να διαβαστεί. Κάθε αντικείμενο έχει εξαρχής μια ιδιότητα.

Επιπρόσθετα τα αντικείμενα και τις κλάσεις αντικειμένων χαρακτηρίζουν οι **συναρτήσεις-ρουτίνες** (methods) και οι **ενέργειες** (events).

Οι πρώτες δείχνουν τι μπορεί να κάνει το αντικείμενο και τι λειτουργίες μπορούν να ασκηθούν σ' αυτό.

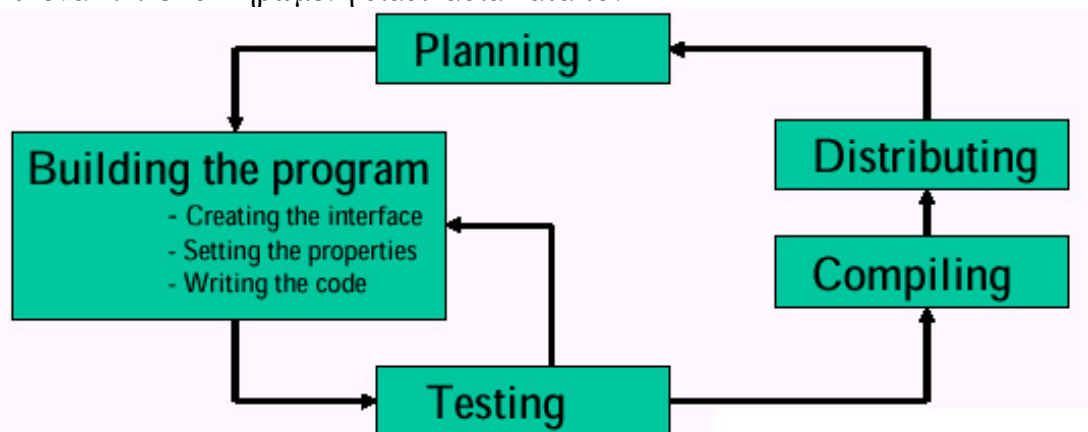
Οι δεύτερες είναι αυτά που ένα αντικείμενο αναγνωρίζει. Υπάρχει μια εξαρχής ενέργεια σε κάθε αντικείμενο. Επίσης άλλες κλάσεις ορίζονται με την ύπαρξη διαφορετικών ενεργειών από μια υπάρχουσα.

Τελικά, ο ΑΣΠ δημιουργήθηκε για να δώσει λύσεις στο κυρίαρχο πρόβλημα της επαναχρησιμοποίησης ήδη δημιουργηθέντων προγραμμάτων, με όσο το δυνατόν μικρότερες αλλαγές και προβλήματα. Είναι τρόπος οργάνωσης των προγραμμάτων παρά μέθοδοι και προγραμματιστικές τεχνικές. Ο ΑΣΠ αντιμετωπίζει ένα πρόγραμμα σε μια συλλογή δεδομένων με συνδεδεμένες ρουτίνες που διαχειρίζονται τα δεδομένα, παρά σε μια συλλογή διαδικασιών και συναρτήσεων.

Για τον προγραμματισμό και την δημιουργία μιας εφαρμογής ακολουθούνται τα παρακάτω γενικά βήματα:

- επιλογή της γλώσσας προγραμματισμού ανάλογα τις απαιτήσεις και προγραμματισμός
- αποσφαλμάτωση και έλεγχος της εφαρμογής
- δημιουργία προγράμματος εγκατάστασης
- διανομή

Εικόνα 2.1: Ολοκληρωμένη διαδικασία κατά τον ΑΣΠ



βήμα 1: δημιουργία της διασύνδεσης με το χρήστη

βήμα 3: γράψιμο του κώδικα

βήμα 5: εκτέλεση-έλεγχος του προγράμματος

βήμα 7: χτίσιμο του αρχείου εκτέλεσης του προγράμματος

βήμα 2: ορισμός των ιδιοτήτων

βήμα 4: αποθήκευση του προγράμματος

βήμα 6: αποσφαλμάτωση

βήμα 8: διανομή

Πηγή: ESRI, 1999b

5. Σύντομη ανάλυση του λογισμικού υλοποίησης της εφαρμογής

5.1. Το ArcView της ESRI⁴⁵

Το παρόν πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία των τριών αρχείων για κάθε shapfile-theme της εφαρμογής.

Το ArcView GIS είναι παγκοσμίως το δημοφιλέστερο desktop mapping και GIS λογισμικό, το οποίο παρέχει πληθώρα δυνατοτήτων χωρικής ανάλυσης και χαρτογραφίας, σε πολλούς διαφορετικούς χρήστες. Η ευκολία στην εκμάθηση και τη χρήση του, και οι προαιρετικές επεκτάσεις του (βλ. κεφ.1, παρ.4.2, υποσημειώσεις 22, 23, 24), αναλόγως των απαιτήσεων του χρήστη, το καθιστούν ένα πολύ ισχυρό εργαλείο διαχείρισης και ανάλυσης γεωγραφικής πληροφορίας.

⁴⁵ Αναλυτική παρουσίαση τους υπάρχει στα ESRI, 1996a & 1996b

Οι υποστηριζόμενες πλατφόρμες είναι: Microsoft Windows (3.1, 95, 98, 2000, NT), Power Macintosh, Digital UNIX – Alpha, HP 9000/700 και 8X7, IBM RS/6000, Silicon Graphics, SUN, Data General AViiON.

Οι μορφές δεδομένων που υποστηρίζει είναι:

1. σε διανυσματική μορφή τα shapefiles, arc/info coverages, dwg (autocad), dxf και mif,
2. σε μορφή εικόνων τα gif, rlc, eps, tiff, bil, pict, landsat, bip, jpg, bsq, bmp, spot, wmf, SUN raster ή ERDAS Imagine
3. σε μορφή πινάκων τα dbase, info, Spatial Database Engine (SDE), ASCII και μέσω ODBC drivers από ACCESS, PARADOX, FOXPRO, ORACLE, SYBASE, INFORMIX, DB2, INGRES και κάθε άλλη συμβατή με ODBC/SQL.

Τελικά το ArcView GIS προσφέρει:

- i. εύχρηστο περιβάλλον εργασίας
- ii. εύκολη δυναμική αναθεώρηση δεδομένων
- iii. εξαιρετικές δυνατότητες ανάλυσης (χωρική ανάλυση)
- iv. διαχείριση γραφημάτων, χαρτών, πινάκων, γραφικών και εικόνων (οπτικοποίηση και ποιοτική χαρτογράφηση)
- v. εξελιγμένες δυνατότητες γεωκωδικοποίησης και συνταιριάσματος διευθύνσεων
- vi. ισχυρό περιβάλλον editing
- vii. δυναμικές συνδέσεις των γεωγραφικών δεδομένων με όλες τις υποστηριζόμενες μορφές δεδομένων (ολοκλήρωση δεδομένων)
- viii. ενοποίηση δεδομένων (εικόνες, δεδομένα CAD, πίνακες και SQL βάσεις δεδομένων)
- ix. επεκτάσιμη αρχιτεκτονική (ανάπτυξη εφαρμογών)
- x. δυνατότητες πλήρους προσαρμογής στις απαιτήσεις του χρήστη
- xi. πλήρη και προσεγμένη σειρά βοηθημάτων και εγχειριδίων εκμάθησης
- xii. περιεκτική και εύχρηστη βοήθεια

5.2. Η προγραμματιστική πλατφόρμα ανάπτυξης της εφαρμογής ΓΣΠ

5.2.1. Γενικές παρατηρήσεις

Από τις γλώσσες προγραμματισμού (assembly) που είχαν άμεση σχέση με τη γλώσσα μηχανής, οδηγηθήκαμε στον διαδικαστικό-δομημένο προγραμματισμό. Το επόμενο στάδιο εξέλιξης ήταν η διαίρεση των λειτουργιών με τη δημιουργία dll's και διαμοιραζόμενων βιβλιοθηκών στις αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού, στις οποίες πλέον έρχονται τα components να καλύψουν το τοπίο για ειδικές εφαρμογές κατά τομέα. Αυτή την ανάγκη στο χώρο της διαχείρισης των χαρτογραφικών υποβάθρων και της χωρικής πληροφορίας αντιμετωπίζουν τα MapObjects της ESRI.

Η χρήση των components είναι απαραίτητη αρχικά λόγω της προτυποποίησης που προσφέρουν. Το δεύτερο και εξίσου σημαντικό στοιχείο είναι το γεγονός, ότι

προσφέρουν παραστατικά περιβάλλοντα ανάπτυξης για τις εφαρμογές. Τρίτο λόγο αποτελεί η όλο και αυξανόμενη κοινωνία των προγραμματιστών και των ανθρώπων που αναπτύσσουν εφαρμογές. Καταλήγοντας, τη χρήση των components βοήθησε πολύ το χαμηλό κόστος και η υψηλή επίδοση των σύγχρονων H/Y. Τέλος, σημαντικό ρόλο έπαιξε επίσης η επικράτηση και η συνεχώς αυξανόμενη θέση στις προτιμήσεις των home users και όχι μόνο, των Windows.

Όλες οι σύγχρονες εφαρμογές και τα λογισμικά βασίζονται στα components. Πιο συγκεκριμένα όλα τα νέα προϊόντα της οικογένειας της ESRI, της επικρατούσας εταιρίας στο χώρο των ΓΣΠ, θα βασίζονται πάνω σε components.

Τελικά τα components είναι συστατικά μέρη μιας εφαρμογής. Τα προσκολλημένα πρότυπα της τα οποία μπορούν να συνδυασθούν με άλλα components.

5.2.2. Τα MapObjects της ESRI⁴⁶

Τα MapObjects βασίζονται στην αρχιτεκτονική COM. Η αρχιτεκτονική COM είναι ένα πρότυπο αρχιτεκτονικής της Microsoft το οποίο επιλύει τα διάφορα προβλήματα παρέχοντας συγκεκριμένα περιβάλλοντα διασύνδεσης και οργάνωσης των εφαρμογών. Επιπρόσθετα εξοπλίζει τον προγραμματιστή με δυνατότητες διαμοιρασμού, επαναχρησιμοποίησης, ενοποίησης και ενσωμάτωσης των αντικειμένων με γρήγορο και ευέλικτο τρόπο.

Τα MapObjects είναι components που περιλαμβάνουν κλάσεις αντικειμένων, αντικείμενα, συναρτήσεις-ρουτίνες (π.χ. zoom in), ενέργειες (π.χ. add theme) και ιδιότητες (π.χ. είσοδος κλίμακας σε ένα χάρτη), τα οποία συμβάλλουν στην ανάπτυξη αυτόνομων εφαρμογών γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών. Αυτό είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα, το οποίο οδήγησε στη χρήση τους έναντι της AVENUE⁴⁷, εσωτερικής γλώσσας του ArcView GIS, η οποία υλοποιεί εφαρμογές εξαρτώμενες από το ίδιο το ArcView GIS.

Τα MapObjects είναι ένα σύνολο ActiveX αντικειμένων, τα οποία βοηθούν στην υλοποίηση χαρτογραφικής λειτουργικότητας στις εφαρμογές. Με τα MapObjects επιτυγχάνεται :

- ❖ απεικόνιση χαρτών με πολλά θεματικά επίπεδα
- ❖ πανοραμική λήψη σε διαφορετικά εστιακά ύψη
- ❖ σχεδίαση γραφικών οντοτήτων όπως σημεία, γραμμές, κύκλους και πολύγωνα
- ❖ σχεδίαση περιγραφικού κειμένου
- ❖ χωρική αναγνώριση οντοτήτων
- ❖ επιλογή οντοτήτων κατά μήκος γραμμών και ενδιάμεσω πολυγώνων, εμβαδών και κύκλων
- ❖ επιλογή οντοτήτων που απέχουν συγκεκριμένη απόσταση από άλλες
- ❖ επιλογή οντοτήτων με εκφράσεις σε SQL (Structured Query Language)
- ❖ υπολογισμός βασικών στατιστικών σε επιλεγμένες οντότητες

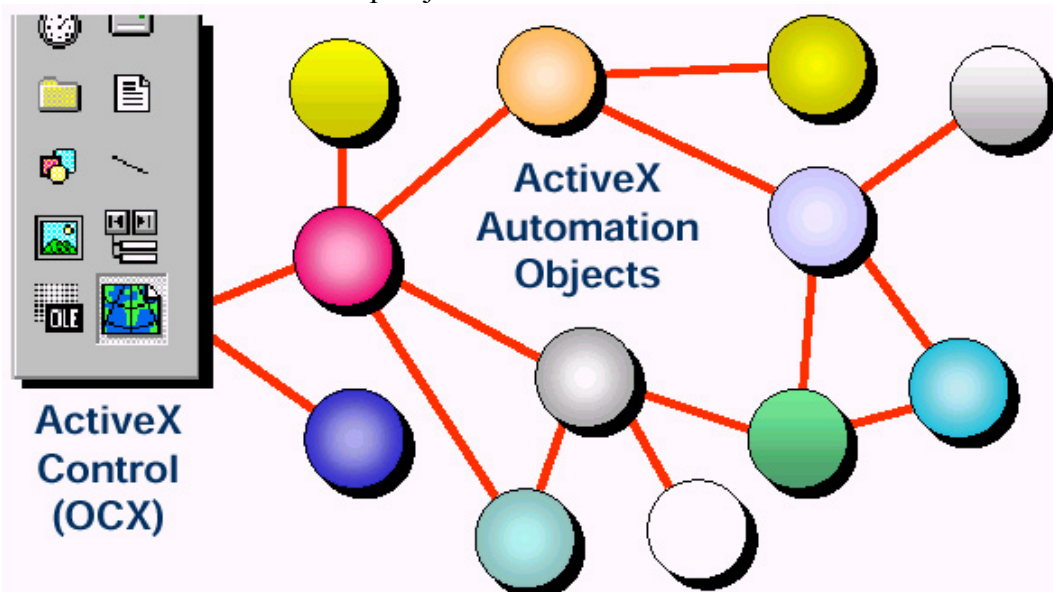
⁴⁶ Αναλυτική παρουσίαση τους υπάρχει στα ESRI, 1996c, 1996d, 1999a, 1999b

⁴⁷ Βλ. ESRI, 1994 & 1996e

- ❖ υποβολή ερωτημάτων και ενημέρωσης των γνωρισμάτων επιλεγμένων οντοτήτων
- ❖ απόδοση οντοτήτων με θεματικές μεθόδους όπως χάρτες τιμών, ομαδοποιημένη απόδοση των τιμών και πυκνότητες
- ❖ απεικόνιση και απόδοση τρισδιάστατων χαρακτηριστικών στις οντότητες
- ❖ είσοδος ετικετών με κείμενο από τα πεδία των πινάκων, που υπάρχουν σε σύνδεση με τις γεωγραφικές οντότητες
- ❖ σχεδίαση εικόνων και δορυφορικών αναπαραστάσεων
- ❖ δυναμική επίδειξη σε πραγματικό χρόνο, δεδομένων ή χρονοσειρών
- ❖ εύρεση τοποθεσίας σε ένα χάρτη με τη χρήση της διεύθυνσης
- ❖ μετασχηματισμός του συστήματος συντεταγμένων των χαρτών
- ❖ εκπλήρωση γεωμετρικών λειτουργιών σε σχήματα για τη δημιουργία buffers, υπολογισμό διαφορών ή εύρεση της τομής και ένωσης των σχημάτων
- ❖ χειρισμός του σχήματος ή της περιστροφής του χάρτη
- ❖ διαχείριση πραγματικών δεδομένων από GPS
- ❖ δυνατότητα χρήσης του ArcSDE API (Application Program Interface)

Οι μορφές δεδομένων που υποστηρίζουν είναι τα shapefiles, arc/info coverages, dwg (autocad) και dxf. Επίσης υποστηρίζουν μορφές εικόνων όπως geotiff, jpg, ERDAS Imagine, tiff και MrSID και βάσεις δεδομένων Spatial Database Engine (SDE) κ.α.

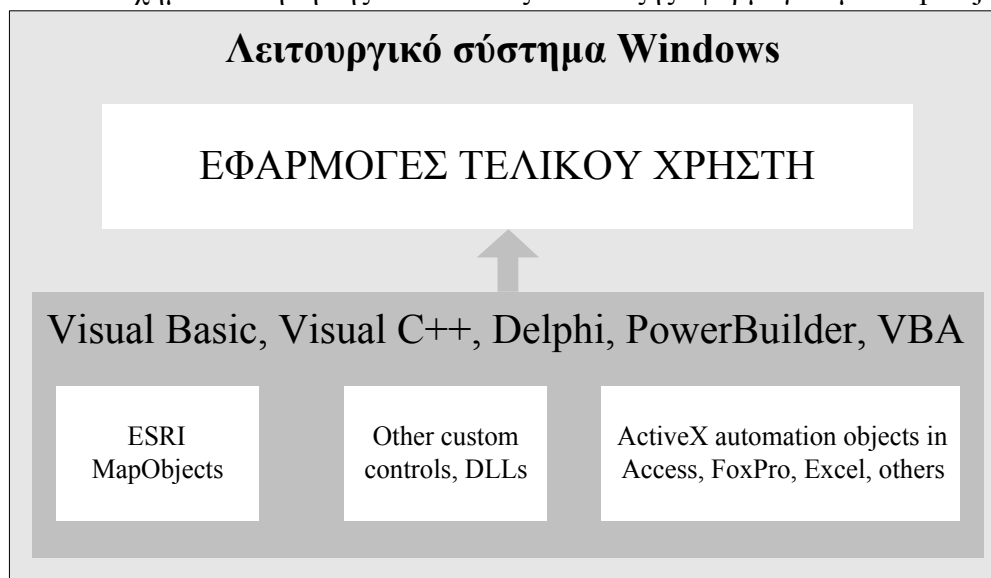
Τα MapObjects περιέχουν ένα ActiveX control (OCX) το Map control και ένα σύνολο από 46 ActiveX αυτοματοποιημένα αντικείμενα. Είναι ειδικός τύπος component το οποίο ενσωματώνει άλλα παρουσιάζοντας τα σαν ένα δένδρο με μια οντότητα στην κορυφή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά περιβάλλοντα προγραμματισμού.

Εικόνα 2.2: Ο OCX των MapObjects

Πηγή: ESRI, 1999b

Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που ενσωματώνουν τα MapObjects, για την υλοποίηση των εφαρμογών που ο χρήστης επιζητά, είναι η Visual Basic, Visual C++, Delphi, PowerBuilder και VBA. Η βασική πλατφόρμα στην οποία οι αναπτυσσόμενες εφαρμογές με MapObjects μπορούν να εκτελούνται, είναι τα Microsoft Windows.

Οι χάρτες στις εφαρμογές που αναπτύσσονται μπορούν να είναι τυχαία ή κεντρικά στοιχεία σε μια εφαρμογή, κάτι που κάνει τη χρήση τους ευρεία.

Εικόνα 2.3: Σχηματοποίηση της διαδικασίας ανάπτυξης εφαρμογών με MapObjects

Πηγή: ESRI, 1996c, σελ.15, (ιδία επεξεργασία)

Οι ActiveX controls ήταν οι OLE controls. Αυτοί είναι components οι οποίοι επιτρέπουν και προσθέτουν συγκεκριμένη λειτουργικότητα σε μια εφαρμογή που

τους περιλαμβάνει. Ένα ActiveX control περιλαμβάνει ενέργειες, ιδιότητες και συναρτήσεις-ρουτίνες.

Ένα ActiveX αντικείμενο είναι προγραμματιζόμενο αντικείμενο που υφίσταται σε ένα ActiveX εξυπηρετητή (Visual Basic, Visual C++, Delphi, PowerBuilder, Microsoft Access). Αυτό περιλαμβάνει ιδιότητες και συναρτήσεις-ρουτίνες.

Εν μέσω ενός ActiveX εξυπηρετητή όπως η Visual Basic, μπορεί να υπάρξει συνδυασμός αντικειμένων των MapObjects ή άλλων controls και ActiveX αντικειμένων, από άλλα προγράμματα, για να δημιουργηθούν τελικά ολοκληρωμένες και λειτουργικές εφαρμογές τελικών χρηστών.

5.2.3. Λόγοι επιλογής της Visual Basic;

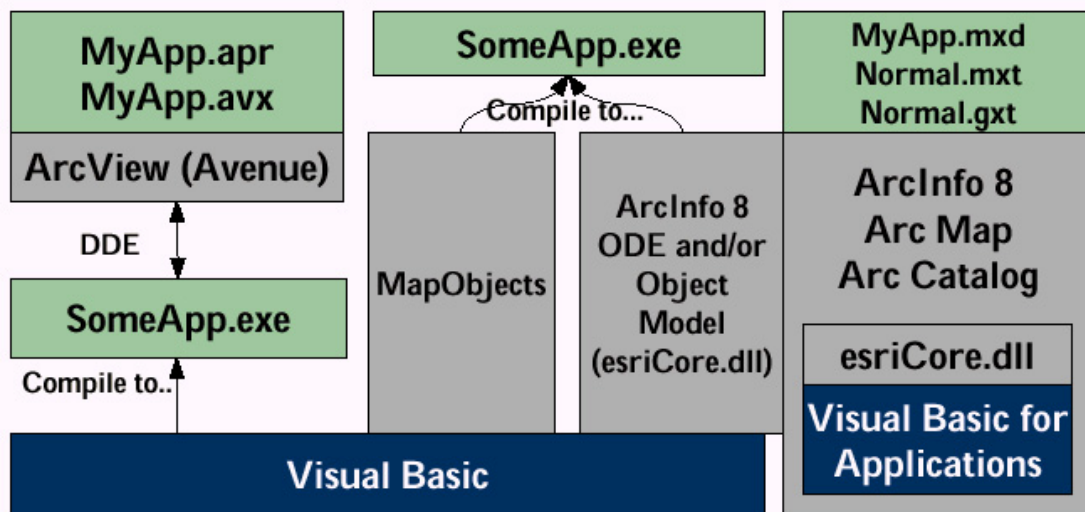
Στόχος της διπλωματικής δεν είναι να αναλύσει την Visual Basic. Όμως σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη η αποσαφήνιση της προβληματικής για την επιλογή της συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού, ως προγραμματιστική πλατφόρμα ανάπτυξης της εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας.

Οι βασικοί λόγοι επιλογής της συγκεκριμένης γλώσσας και σε επόμενο στάδιο της συνεργασίας των MapObjects με αυτή, ήταν ότι:

- i. είναι πανταχού παρούσα
- ii. διαθέτει πολλά γνωρίσματα εργαλεία (edit, debug, test)
- iii. δημιουργεί γρήγορα υποδείγματα
- iv. απαιτεί λιγιστό χρόνο για την εκμάθηση της
- v. αποτελεί κοινή βάση και σε άλλες εφαρμογές κάτι που δημιουργεί ευκολία σε πιθανή συνεργασία μεταξύ τους
- vi. κατέχει διαδραστικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών (IDE)
- vii. ασχολείται και εργάζεται με αντικείμενα και εργαλεία ελέγχου
- viii. χτίζει μενού και μπάρες εργαλείων
- ix. εμπεριέχει μεταβλητές και διαδικασίες με διαφορετικό τρόπο από τις διαδικαστικές και αυτές του δομημένου προγραμματισμού γλώσσες
- x. συμπεριλαμβάνει ροή δηλώσεων ελέγχου

Η Visual Basic είναι το στρατηγικό προγραμματιστικό περιβάλλον της Microsoft και ως αυτόνομη εφαρμογή, προσφέρει ένα οπτικό-εικονικό αναπτυξιακό περιβάλλον διασύνδεσης και επικοινωνίας με τον προγραμματιστή. Ανήκει στις γλώσσες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και έχει δυνατότητα παραγωγής αρχείων .exe, .dll, .ocx.

Εικόνα 2.4: Visual Basic και ESRI



Πηγή: ESRI, 1999b

5.2.4. Αξιολόγηση του περιβάλλοντος ανάπτυξης της εφαρμογής

Τα MapObjects εξαιτίας του γεγονότος ότι είναι συμβατά με τα Windows, παρέχουν στον προγραμματιστή ευκαιρία, ευελιξία και παραστατικό περιβάλλον προγραμματισμού. Ακόμη του δίνουν τη δυνατότητα να παράγει γρήγορα και εύκολα εφαρμογές ΓΣΠ, διαθέσιμες στους τελικούς χρήστες.

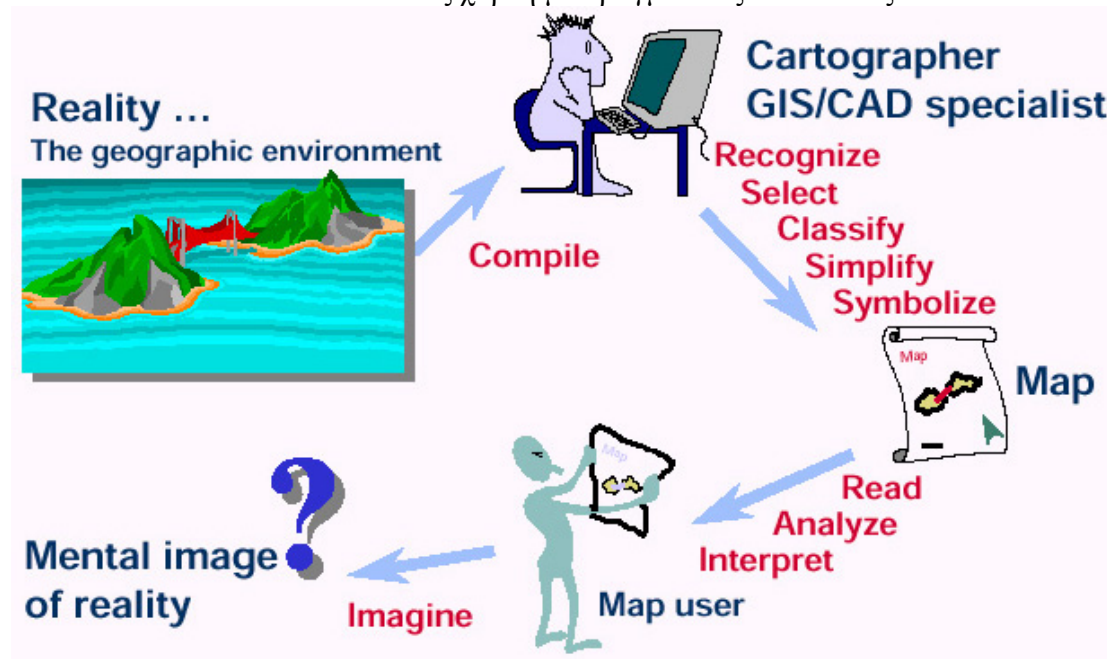
Από τη πλευρά των τελικών χρηστών, θα μπορούσαμε να πούμε, ότι οι εφαρμογές που υλοποιούνται με τα MapObjects, εστιάζουν στα ενδιαφέροντα τους και σε συγκεκριμένες εργασίες που πρέπει να κάνουν. Είναι εύκολες στη χρήση, περισσότερο παραγωγικές και απαιτούν λιγότερο κόστος, τόσο στη δημιουργία τους όσο και στην εκμάθησή τους.

ΕΠΙΜΕΤΡΟ Π: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ, ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΧΑΡΤΩΝ

(μεταφρασμένα αποσπάσματα από εργασίες του ESRI, 1999b:
Makram Murad-al-shaikh, Basic Design Principles in Cartography,
Jonathon Corbridge, Charlie Frye, Making and Printing Great Maps Using ArcView GIS)

Η χαρτογραφία είναι η τέχνη, επιστήμη και τεχνολογία της δημιουργίας χαρτών. Στόχος είναι η καλή παρουσίαση και εύκολη χρήση αυτών από τον καθένα. Η χαρτογράφηση των τοποθεσιών της πραγματικότητας απαιτεί ένα επικοινωνιακό κανάλι στο οποίο εμπλέκονται οι πραγματικές τοποθεσίες, οι χαρτογράφοι, οι παραγόμενοι χάρτες, και οι χρήστες με την προσωπική ανάλυση των χαρτών.

Εικόνα Π.1: Κανάλι επικοινωνίας χάρτη με πραγματικές τοποθεσίες



Πηγή: ESRI, 1999b

Οι άμεσοι στόχοι της χαρτογράφησης είναι: **α.** η επίτευξη του διαμοιρασμού της πληροφορίας, **β.** η εστίαση στις σχέσεις της πραγματικότητας και **γ.** η απεικόνιση των αποτελεσμάτων. Στόχος της σχεδίασης είναι η διαχείριση των γραφικών χαρακτηριστικών (γραμμών, σημείων, επιφανειών), με σκοπό την ολοκλήρωση του στόχου για τον οποίο χαρτογραφείται μια περιοχή.

Υπάρχουν δύο γενικές κατηγορίες χαρτών οι θεματικοί και οι γενικοί. Στο παράρτημα (εικόνα Π6-παράρτημα) φαίνονται καλύτερα τα είδη των χαρτών. Αυτό που αξίζει να συγκρατήσουμε είναι ότι όταν οι στόχοι σχεδίασης των χαρτών είναι διαφορετικοί, τότε προκύπτουν διαφορετικοί χάρτες μεταξύ τους.

Λεπτομερέστερα θα λέγαμε, ότι η πολύπλοκη διαδικασία της χαρτογράφησης, έχει ως στόχους τη δημιουργία και απεικόνιση των οντοτήτων της πραγματικότητας με απλό και ξεκάθαρο τρόπο, επιτυγχάνοντας έτσι άριστη επικοινωνία του χρήστη με το

χάρτη, κάνοντας ταυτόχρονα τον τελευταίο χρήσιμο. Η ομορφιά στο χάρτη δε θα επιλεγεί σε βάρος της ορθότητας του, όσον αφορά στη πληροφορία που φέρει.

Τα βήματα για την δημιουργία ενός χάρτη είναι η φαντασία, η επιλογή σχεδίου γραφικών (είδη συμβόλων, χρώμα, τύπος) και η συγκεκριμενοποίηση των χαρακτηριστικών αυτού.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι παράγοντες που επηρεάζουν και ελέγχουν τα χαρακτηριστικά και το τελικό αποτέλεσμα σε ένα χάρτη.

Πίνακας Π.1: Παράγοντες επιρροής και διαμόρφωσης τελικού αποτελέσματος σε ένα χάρτη

Στόχος	επηρεάζει	Μορφή
Κοινό	“	Ευκολία στην ανάγνωση / Πολυπλοκότητα
Βαθμός απόδοσης πραγματικότητας	“	Αυθεντικότητα
Γενίκευση	“	Αυθεντικότητα
Κλίμακα	“	Ποσότητα πληροφορίας
Τεχνικά όρια	“	Ποιότητα
Χρήση την ημέρα / νύχτα	“	Μέγεθος και χρώμα συμβόλου
Στατική / Δυναμική χρήση	“	Μέγεθος συμβόλου

Πηγή: ESRI, 1999b

Οι κλάσεις και η ιεράρχηση των συμβόλων και των άλλων γραφικών χαρακτηριστικών στους χάρτες, γίνονται ποιοτικά ανάλογα το χρώμα, το σχήμα, τις διαγραμμίσεις, την τοποθεσία και τον προσανατολισμό, ενώ ποσοτικά με το μέγεθος και τις διαβαθμίσεις των χρωμάτων.

Θέματα τα οποία πρέπει να προσεχθούν κατά τη χαρτογράφηση είναι:

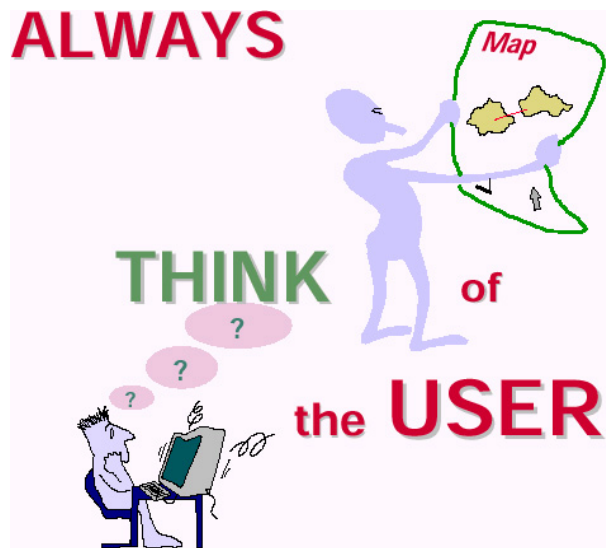
1. η διαύγεια (ξεκάθαρη επιλογή συμβόλων και ακριβή απεικόνιση των σκαριφημάτων) και το ευανάγνωστο (μέγεθος συμβόλων) των χαρτών
2. η οπτική ισορροπία (κέντρο, βάρος φωτεινότητα και οριοθέτηση των αντικειμένων του χάρτη), αντίθεση (ευκολότερη ανάγνωση, διαφοροποίηση ιεραρχία και σημαντικότητα του χάρτη) και ιεράρχηση (ευκολία αντίληψης του τι υπάρχει στο χάρτη – στο κάτω επίπεδο μπαίνουν τα πολύγωνα, στο επόμενο επίπεδο οι γραμμές και τα σημεία στο τελευταίο πάνω επίπεδο).
3. το χρώμα (αποσαφήνιση γεγονότων, λεπτομερέστερη και με περισσότερες πιθανότητες σχεδίαση, αισθητικότερη και πιο ενδιαφέρουσα απεικόνιση, ανάδειξη ειδικών θεμάτων ανάλογα τις διαστάσεις του χρώματος – απόχρωση, τιμή και διαπότιση⁴⁸)

⁴⁸ Για την απόχρωση, προσοχή χρειάζεται στο μήκος κύματος και στον τρόπο που το αντιλαμβάνεται αυτό το ανθρώπινο μάτι. Επίσης η σύνδεση των συμβόλων με το φόντο πρέπει να κάνει ξεκάθαρο το μήνυμα στον αναγνώστη του χάρτη. Τέλος προσοχή χρειάζεται στα ποιοτικά σύμβολα. Για την τιμή προσοχή στη ποσοτική συμβολογία και στην σύνδεση των συμβόλων με το φόντο.

4. το κείμενο (επιλογή χρώματος σε σύνδεση με το φόντο, ευανάγνωστοι χαρακτήρες (τύπος-μέγεθος-μορφή-στυλ), τοποθέτηση και οριοθέτηση του κειμένου με στόχο την προτεραιότητα των σημειακών συμβόλων, την επίλυση της ασάφειας, την γρήγορη ανάγνωση)
5. τα θέματα σκίασης (τελείες και ενδιάμεσοι τόνοι χρώματος, γραμμές και γραμμοσκιάσεις, δείκτες κ.α.)

Για την τελική επιτυχία των χαρτών πρέπει:

- το αποτέλεσμα να το έχουμε φανταστεί από την αρχή
- να συμπεριλάβουμε όταν δημιουργούμε ένα χάρτη, το θέμα της σμίκρυνσης του χάρτη από το χρήστη του
- να επιλέξουμε ανάλογα με τη χρήση του χάρτη τα κατάλληλα σύμβολα και κατάσταση του χάρτη
- να αντιμετωπίσουμε τη διαφορά των χρωμάτων στην οθόνη του υπολογιστή με τον τρόπο που τελικά αυτά απεικονίζονται στο χάρτη
- να συμβαδίζει η μπάρα της κλίμακας με την κλίμακα της αναλογίας των οντοτήτων της πραγματικότητας
- να χρησιμοποιούνται επικαιροποιημένα δεδομένα σε σύγχρονους χάρτες
- να συμβαδίζει η προβολή με την πηγή των δεδομένων
- να προσεχθεί η ποιότητα των δεδομένων
- και τέλος,



Για την διαπότιση απαιτείται έλεγχος στην διαύγεια παρουσίασης των οντοτήτων του χάρτη και ανάδειξη της διαφοράς και της οπτικής διάκρισης αυτών.

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. Η αρχική φόρμα

Η εκτέλεση της εφαρμογής οδηγεί στην εμφάνιση της αρχικής φόρμας η οποία αναφέρεται στην έκδοση, τους συντελεστές και στο λόγο για τον οποίο έγινε αυτή η εφαρμογή.

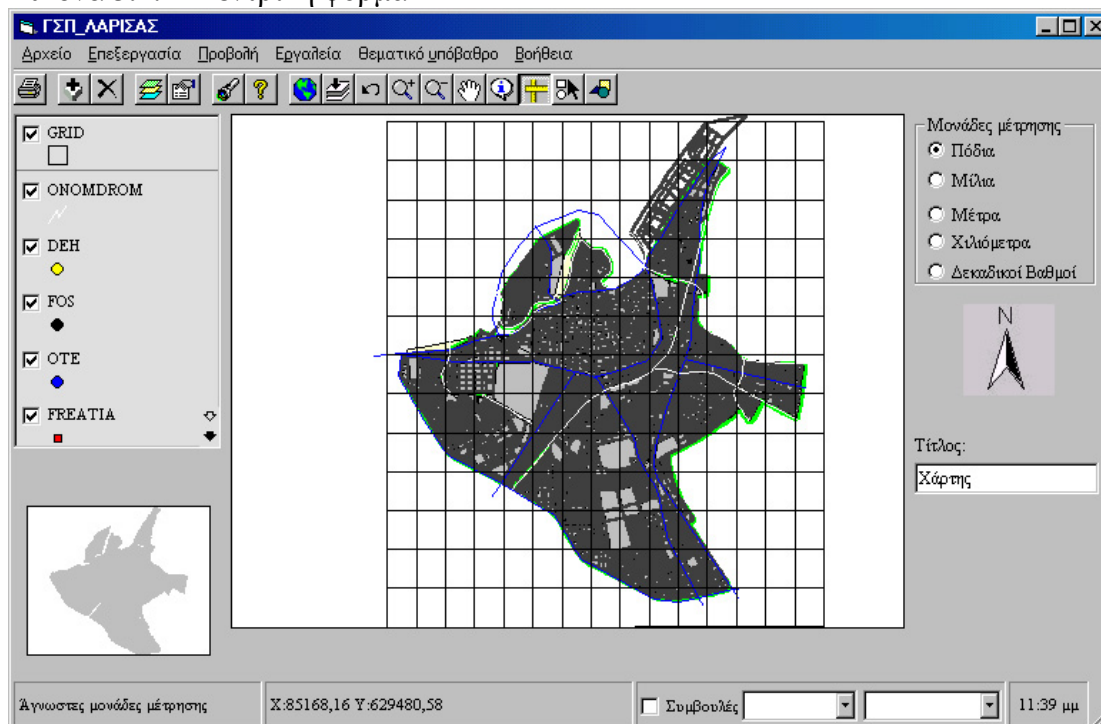
Εικόνα 3.1: Η αρχική φόρμα της εφαρμογής



Πατώντας με το ποντίκι στο κουμπί Έναρξη φορτώνεται η κεντρική φόρμα της εφαρμογής.

2. Τα τμήματα της κεντρικής φόρμας

Η κεντρική φόρμα της εφαρμογής αποτελείται από τα μενού, τη μπάρα με τα εργαλεία, το χώρο απεικόνισης του χάρτη, το υπόμνημα, την οπτική μπάρα της κλίμακας του χάρτη, τη μπάρα κατάστασης, το παράθυρο απεικόνισης του χώρου εστίασης ως προς τα όρια του χάρτη, το σημείο προσανατολισμού του βορρά, τον τίτλο του χάρτη, την περιοχή ορισμού των μονάδων μέτρησης αυτού, και το χώρο εμφάνισης της απόστασης μεταξύ δύο σημείων όταν υπάρχει μέτρηση αποστάσεων.

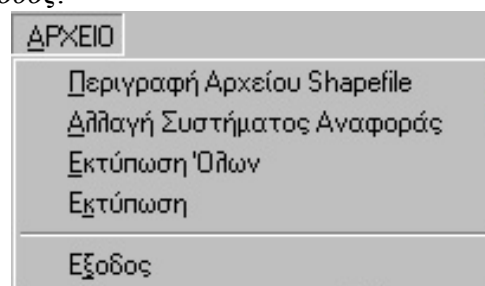
Εικόνα 3.2: Η κεντρική φόρμα

2.1. Τα μενού

Η συγκεκριμένη εφαρμογή περιέχει 6 βασικά μενού όπου το καθένα περιλαμβάνει υπομενού ενεργειών, οι οποίες ομαδοποιημένες αποδίδουν νόημα ύπαρξης στο κάθε μενού.

2.1.1. Το μενού ΑΡΧΕΙΟ

Αυτό περιλαμβάνει τις ενέργειες *Περιγραφή αρχείου shapefile*, *Αλλαγή συστήματος αναφοράς*, *Εκτύπωση όλων*, *Εκτύπωση*, και *Έξοδος*.



Η ενέργεια Περιγραφή αρχείου shapefile παραπέμπει στην επόμενη φόρμα, στην οποία δίνεται η δυνατότητα για την ανάλυση των χαρακτηριστικών ενός τέτοιου αρχείου που μπορεί να αποτελεί υπόβαθρο για την εφαρμογή.

Εικόνα 3.3: Η φόρμα περιγραφής ενός αρχείου shapefile

Πεδίο	Τύπος
TEL_NUM	String
TK	String
XRSH	String
ROOMS	Long
CATEGORY	String
PERIOD	String
ADDRESS	String

Με το πλήκτρο *Επιλογή αρχείου* γίνεται η επιλογή του μονοπατιού που βρίσκεται το προς περιγραφή shapefile. Αυτό φαίνεται αυτόματα στη θέση του Χαρτογραφικού Υποβάθρου. Στην επόμενη θέση Είδος σχημάτων, φαίνεται τι σχήμα είναι οι οντότητες που βρίσκονται στο υπόβαθρο. Και στη θέση Αριθμός εγγραφών, παρατίθεται ο αριθμός των γραμμών του πίνακα του shapefile (των οντοτήτων).

Στη λίστα πεδία παρατίθενται τα ονόματα των πεδίων του πίνακα του shapefile και ο τύπος αυτών.

Η εντολή *Αλλαγή συστήματος αναφοράς* παραπέμπει στην παρακάτω φόρμα, όπου δίνεται η δυνατότητα αλλαγής του συστήματος προβολής και αναφοράς ενός χαρτογραφικού υποβάθρου (shapefile, coverage ή project).

Εικόνα 3.4: Η φόρμα αλλαγής της προβολής και του συστήματος αναφοράς

Αλλαγή προβολής και συστήματος αναφοράς

Άνοιγμα αρχείου Ανάγνωση αρχείου Prj Πλήρης απεικόνιση

Προβαλλόμενο σύστημα
 Γεωγραφικό σύστημα
 Σύστημα από αρχείο

Adindan_UTM_Zone_37N [20137]

Καθορισμός συστήματος αναφοράς υποβάθρου

Σύστημα αναφοράς υποβάθρου:
 Προβαλλόμενο σύστημα
 Προβολή: Transverse_Mercator
 Ονομα: Adindan_UTM_Zone_37N
 Μονάδες: Meter
 Αφετηρία: D_Adindan
 Σφαιροειδές: Clarke_1880_RGS
 Central_Meridian [3088]: 39
 Central_Parallel [3089]: 0
 Scale_Factor [3093]: 0,9996

Καθορισμός συστήματος αναφοράς χάρτη

Σύστημα αναφοράς χάρτη:
 Προβαλλόμενο σύστημα
 Προβολή: Transverse_Mercator
 Ονομα: Adindan_UTM_Zone_37N
 Μονάδες: Meter
 Αφετηρία: D_Adindan
 Σφαιροειδές: Clarke_1880_RGS
 Central_Meridian [3088]: 39
 Central_Parallel [3089]: 0
 Scale_Factor [3093]: 0,9996
 Παράμετρος λάθους ανατολής [3082]: 500000
 Παράμετρος λάθους βορρά [3083]: 0
 Παράμετρος αφετηρίας γ.μ. [3080]: 39
 Παράμετρος αφετηρίας γ.π. [3081]: 0

Εξαγωγή shapefile με το νέο σύστημα αναφοράς

Το πλήκτρο *Άνοιγμα αρχείου* οδηγεί στην εύρεση ενός αρχείου που ο χρήστης θέλει να του αλλάξει την προβολή και το σύστημα αναφοράς του.

Το πλήκτρο *Ανάγνωση αρχείου prj* οδηγεί στην εύρεση ενός αρχείου prj που ο χρήστης θέλει να χρησιμοποιήσει την προβολή ή προβολές που αυτό περιλαμβάνει.

Το πλήκτρο *Πλήρης απεικόνιση* οδηγεί στην εστίαση στο χάρτη που περιλαμβάνει το αρχείο, στην μικρότερη δυνατή κλίμακα.

Οι επιλογές Προβαλλόμενο σύστημα, Γεωγραφικό σύστημα και Σύστημα από αρχείο, καθορίζουν ποιες προβολές θα είναι διαθέσιμες για χρησιμοποίηση στην ακριβώς από κάτω λίστα επιλογών.

Τα κουμπιά *Καθορισμός συστήματος αναφοράς υποβάθρου* και *Καθορισμός συστήματος αναφοράς χάρτη* οδηγούν στην μετατροπή του συγκεκριμένου αρχείου χάρτη, σύμφωνα με την επιλογή στη προηγούμενη λίστα.

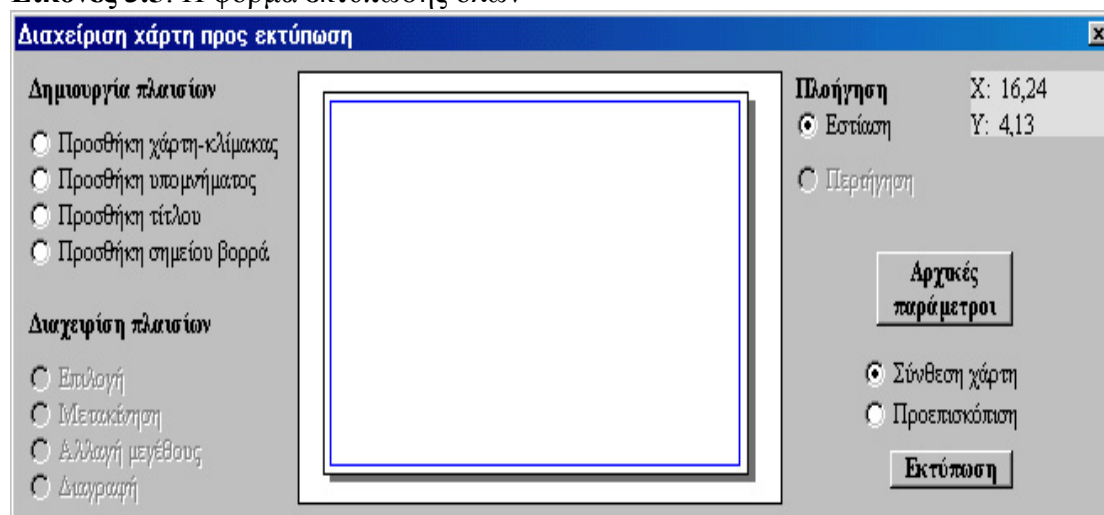
Το πλήκτρο Εξαγωγή shapefile με το νέο σύστημα αναφοράς δημιουργεί σε νέο shapefile σύμφωνα με τις προηγούμενες επιλογές.

Η εντολή Εκτύπωση Όλων οδηγεί στην επόμενη φόρμα στην οποία δίνεται η δυνατότητα να προστεθούν ο χάρτης μαζί με την οπτική κλίμακα τα οποία βρίσκονται στην κεντρική φόρμα κατά την στιγμή της εκτύπωσης, το υπόμνημα, το σημείο του βορρά και ο τίτλος του χάρτη (από το σύνολο των επιλογών **δημιουργία πλαισίων**).

Από το σύνολο επιλογών **διαχείριση πλαισίου** μπορεί ο χρήστης να επιλέγει, μετακινεί, διαγράφει και να αλλάζει το μέγεθος στα πλαίσια.

Η **πλοήγηση** επιτρέπει εστίαση και περιήγηση μέσα στη σελίδα προς εκτύπωση, όπου βρίσκονται τα πλαίσια. Η αλλαγή από τη κατάσταση σύνθεσης σε αυτή της προεπισκόπησης δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη, όταν βρίσκεται στη μεν πρώτη να μπορεί να διαχειρίζεται τα πλαίσια τα οποία εισάγει στη σελίδα προς εκτύπωση, ενώ στη δεύτερη να βλέπει τις αλλαγές που έχει κάνει και τη μορφή της σελίδας που θα σταλεί για εκτύπωση.

Εικόνες 3.5: Η φόρμα εκτύπωσης όλων



Το πλήκτρο Αρχικές παράμετροι θέτει ένα αρχικά προσδιορισμένο από τον προγραμματιστή της εφαρμογής μέγεθος για κάθε πλαίσιο που έχει εισαχθεί.

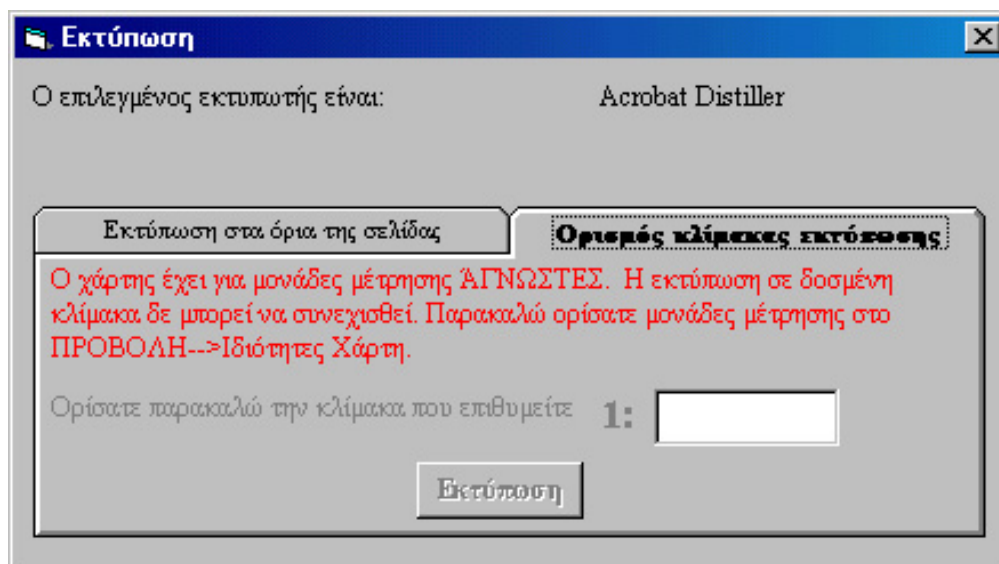
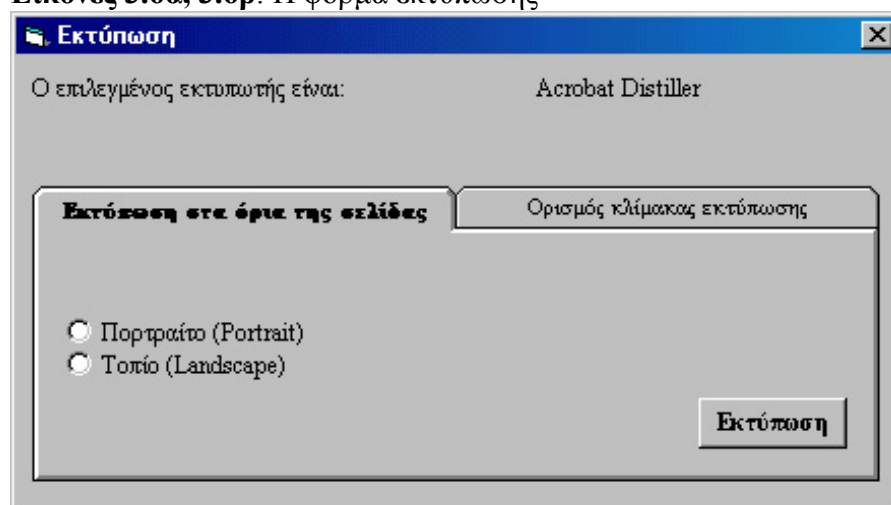
Το πλήκτρο Εκτύπωση στέλνει τον χάρτη ύστερα από τις ρυθμίσεις που γίνονται στη φόρμα, στη συσκευή του εκτυπωτή για να αποτυπωθεί στο χαρτί.

Η εντολή Εκτύπωση παραπέμπει στην φόρμα εκτύπωσης του υπάρχοντος χάρτη στον προεπιλεγμένο εκτυπωτή του συστήματος. Για αλλαγή εκτυπωτή απαιτείται η επιλογή άλλης προεπιλεγμένης συσκευής εκτυπωτή, από την Έναρξη (Start)→Ρυθμίσεις (Settings)→Εκτυπωτές (Printers).

Η φόρμα εκτύπωσης που φαίνεται παρακάτω δίδει τις εξής δυνατότητες.

Την επιλογή διάταξης του χαρτιού κατά την εκτύπωση του χάρτη και την επιλογή συγκεκριμένης κλίμακας που θα έχει ο χάρτης κατά την εκτύπωση.

Εικόνες 3.6α, 3.6β: Η φόρμα εκτύπωσης

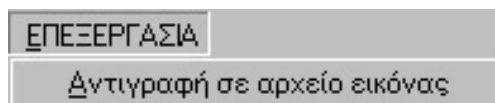


Το πλήκτρο Εκτύπωση στέλνει τον χάρτη ύστερα από τις ρυθμίσεις που γίνονται στη φόρμα, στη συσκευή του εκτυπωτή για να αποτυπωθεί στο χαρτί.

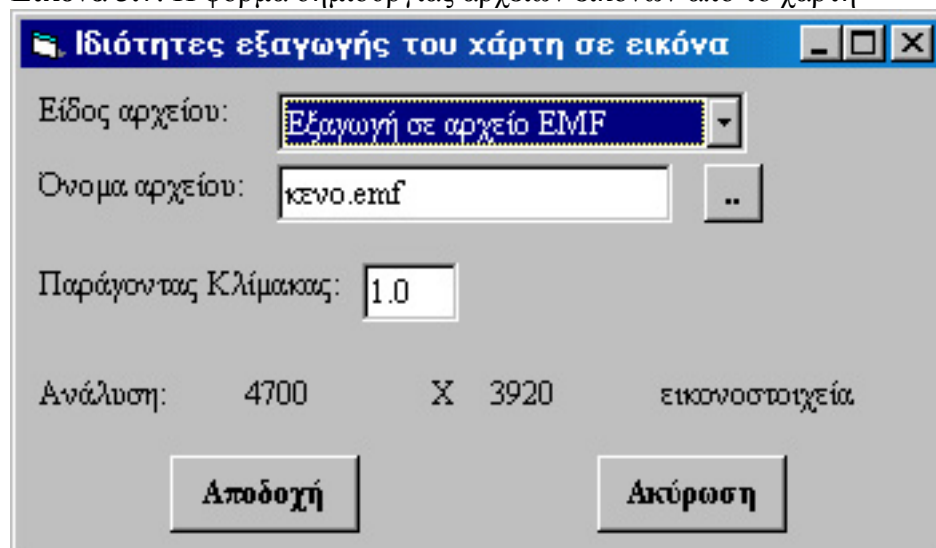
Η εντολή Εξοδος δίνει δυνατότητα αποφόρτωσης της εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας.

2.1.2. Το μενού ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στο συγκεκριμένο μενού δίνεται η δυνατότητα να μπορεί να μετατραπεί σε αρχείο εικόνας (είτε σε μορφή bmp είτε ως emf), ότι υπάρχει ως χαρτογραφική πληροφορία στο χώρο απεικόνισης του χάρτη.



Το υπομενού Αντιγραφή σε αρχείο εικόνας παραπέμπει στην παρακάτω φόρμα.

Εικόνα 3.7: Η φόρμα δημιουργίας αρχείων εικόνων από το χάρτη

Στη πρώτη λίστα (είδος αρχείου) υπάρχουν 4 επιλογές εξαγωγής του χάρτη:

- σε αρχείο emf
- σε αρχείο bmp
- στο Clipboard ως emf
- στο Clipboard ως bmp

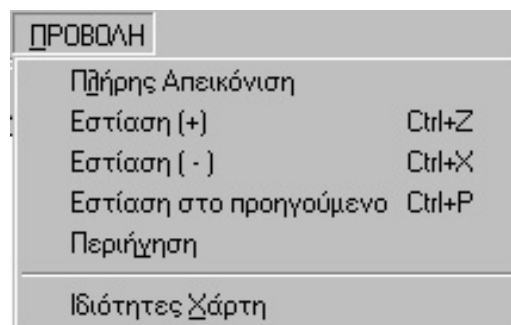
Από κάτω (στο Όνομα αρχείου) δηλώνεται το μονοπάτι αποθήκευσης και το όνομα αρχείου της εικόνας.

Ο παράγοντας κλίμακας καθορίζει τον αριθμό των εικονοστοιχείων της εικόνας οριζοντίως και καθέτως.

Τέλος, για τα κουμπιά *Αποδοχή* και *Ακύρωση* θα λέγαμε το μεν πρώτο οδηγεί στη δημιουργία της εικόνας στο clipboard ή σε αρχείο, ενώ το δεύτερο ακυρώνει τη διαδικασία.

2.1.3. Το μενού ΠΡΟΒΟΛΗ

Το συγκεκριμένο μενού περιλαμβάνει εντολές οι οποίες διευκολύνουν τον χρήστη στη διαμόρφωση του χάρτη.



Έτσι έχουμε την εντολή Πλήρης Απεικόνιση η οποία απεικονίζει στο χώρο απεικόνισης του χάρτη τα εξωτερικά όρια των χαρτογραφικών υποβάθρων που περιλαμβάνονται στο χάρτη. Απεικονίζει όλα τα χαρτογραφικά υπόβαθρα στη μικρότερη δυνατή κλίμακα.

Η εντολή Εστίαση (+) δίνει τη δυνατότητα εστίασης και επίτευξης μεγαλύτερης κλίμακας απόδοσης του χάρτη.

Η εντολή Εστίαση (-) δίνει τη δυνατότητα εστίασης και επίτευξης μικρότερης κλίμακας απόδοσης του χάρτη.

Η εντολή Εστίαση στο Προηγούμενο δίνει τη δυνατότητα εστίασης στο χάρτη με την αμέσως προηγούμενη κλίμακα απόδοσης αυτού.

Η εντολή Περίγηση δίνει τη δυνατότητα μετακίνησης μέσα στο χάρτη.

Η εντολή Ιδιότητες Χάρτη καθορίζει τις επιλογές όσον αφορά στο στυλ περιγράμματος (μονό φιξαρισμένο ή κανένα), στις μονάδες μέτρησης (άγνωστες, πόδια, μέτρα, δεκαδικοί βαθμοί), στο χρώμα του φόντου, στην εμφάνιση του χάρτη (να έχει μπάρες κύλισης, ή τρισδιάστατη εμφάνιση). Η εντολή παραπέμπει στην παρακάτω φόρμα.

Εικόνα 3.8: Η φόρμα καθορισμού των ιδιοτήτων του χάρτη

The image shows a dialog box titled "Ιδιότητες Χάρτη" (Map Properties). It contains the following elements:

- Στυλ περιγράμματος χάρτη:** A dropdown menu with the selected option "1 - Μονό φιξαρισμένο".
- Πάτησε Esc για ακύρωση:** A dropdown menu with the selected option "1 - Τέλος σχεδίασης όλων των υποβάθρων".
- Μονάδες χάρτη:** A dropdown menu with the selected option "Άγνωστες".
- Ορισμός χρώματος φόντου:** A small white square color selection box.
- Μπάρες κύλισης:** A checked checkbox.
- 3D εμφάνιση:** An unchecked checkbox.
- Buttons:** "Προσθήκη υποβάθρου" (Add background), "Κλείσιμο" (Close), and a "3D εμφάνιση" checkbox.

Το κουμπί Προσθήκη υποβάθρου δίνει τη δυνατότητα για προσθήκη νέου υποβάθρου πριν τον καθορισμό των επιλογών απεικόνισης του χάρτη.

Το κουμπί Κλείσιμο κλείνει τη φόρμα και κατοχυρώνει τις επιλογές που έγιναν σ' αυτή.

Η λίστα Πάτησε Esc για ακύρωση, έχει τρεις επιλογές οι οποίες καθορίζουν το τι θα επακολουθήσει κάθε φορά που θα πιέξει ο χρήστης το Esc (αγνόηση, τέλος σχεδίασης όλων των υποβάθρων, τέλος σχεδίασης του ενεργού υποβάθρου).

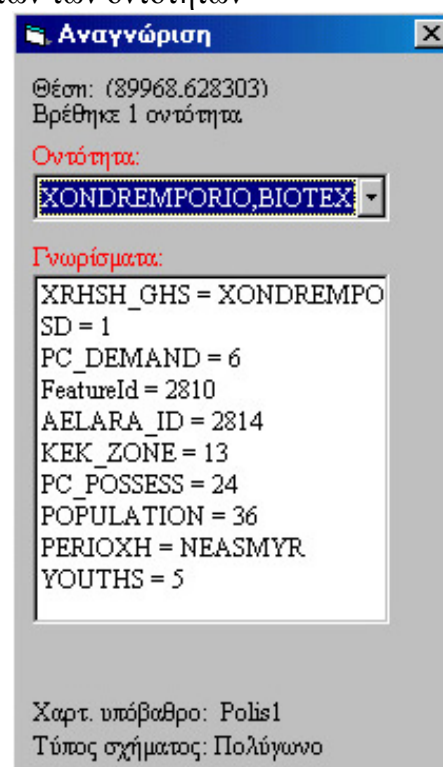
2.1.4. Το μενού ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Στο παρόν μενού υπάρχουν ενέργειες, οι οποίες σχετίζονται με τις οντότητες που περιέχονται στα χαρτογραφικά υπόβαθρα της περιοχής του χάρτη (χώρος απεικόνισης του χάρτη).

ΕΡΓΑΛΕΙΑ	
Αναγνώριση Χαρακτηριστικών των Οντοτήτων Μέτρηση Αποστάσεων	
Χωρική Επιλογή Οντοτήτων	Ctrl+S
Διενέργεια Λογικών Ερωτημάτων Εύρεση Λέξης	Ctrl+Q Ctrl+F
Εμφάνιση Μπάρας Γραφικών Καθαρισμός Γραφικών	Ctrl+G

Η εντολή Αναγνώριση Χαρακτηριστικών των Οντοτήτων παραπέμπει στην επόμενη φόρμα. Παραθέτει **α.** τη θέση της οντότητας στο σύστημα συντεταγμένων, **β.** το σύνολο των οντοτήτων, που απέχουν 3 εικονοστοιχεία από το κλικάρισμα, σε όλα τα υπόβαθρα που ευρίσκονται στο χάρτη, **γ.** τις τιμές για τα γνωρίσματα των οντοτήτων, **δ.** το χαρτογραφικό υπόβαθρο που βρίσκεται η κάθε οντότητα, και τέλος **ε.** τον τύπο του σχήματος που υπάρχει στο κάθε υπόβαθρο και στα οποία ευρίσκονται οι οντότητες.

Εικόνα 3.9: Η φόρμα αναγνώρισης των γνωρισμάτων των οντοτήτων



Η εντολή Μέτρηση Αποστάσεων δίνει τη δυνατότητα εύρεσης του μήκους μεταξύ δύο σημείων, σε μονάδες μέτρησης που δηλώνονται από τον χρήστη στην κεντρική φόρμα.

Η εντολή Χωρική Επιλογή Οντοτήτων παραπέμπει στην επόμενη φόρμα όπου με το τσεκάρισμα διαφόρων επιλογών μπορεί ο χρήστης να επιλέξει συγκεκριμένες οντότητες.

Εικόνα 3.10: Η φόρμα της χωρικής επιλογής οντοτήτων

Στην πρώτη λίστα επιλέγεται το υπόβαθρο από το οποίο θα γίνει η επιλογή των οντοτήτων. Στον καθορισμό του τρόπου εμφάνισης των οντοτήτων που θα επιλεγούν μπορεί να γίνει επιλογή του χρώματος με το οποίο θα εμφανιστούν. Η επιλογή του τύπου σχήματος καθορίζει το σχήμα το οποίο θα σχεδιαστεί για την επιλογή (σημείο, γραμμή, τετράγωνο, πολύγωνο).

Τέλος, υπάρχουν πολλές επιλογές, για τη σχέση του σχήματος και των οντοτήτων που θα επιλεγούν (για τον τρόπο επιλογής), στον καθορισμό της μεθόδου χωρικής επιλογής.

Το κουμπί *Αποεπιλογή* οδηγεί στην δημιουργία νέας ενέργειας επιλογής οντοτήτων, μιας και καθαρίζει την προηγούμενη επιλογή.

Το κουμπί *Μετατροπή της επιλογής σε νέο shapefile* μετατρέπει τις επιλεγμένες οντότητες σε νέο αρχείο shapefile.

Τέλος, το κουμπί *Εφαρμογή επιλογής* προσθέτει δυνατότητες επιλογής νέων οντοτήτων που βρίσκονται σε σχέση με κάποιες που επιλέχθηκαν πιο πριν και επικυρώνει τη νέα επιλογή.

Η εντολή *Διενέργεια Λογικών Ερωτημάτων* δίνει τη δυνατότητα άσκησης λογικού ερωτήματος στα πεδία του πίνακα που βρίσκεται στο shapefile, και συνδέονται με τις οντότητες του. Αυτή παραπέμπει στη παρακάτω φόρμα. Σύμφωνα με το πιο υπόβαθρο έχει επιλεγεί πριν την εκτέλεση της συγκεκριμένης εντολής εμφανίζει τα πεδία του πίνακα αυτού και δίνει την δυνατότητα για άσκηση λογικών ερωτημάτων με τη χρήση αριθμητικών τελεστών (=, (), and, not, <>, [], or, like, >, >=, {}, in, <, <=, %, `).

Εικόνα 3.11: Η φόρμα σύνταξης λογικών ερωτημάτων για επιλογή οντοτήτων

Στη θέση Πεδία υπάρχουν τα πεδία του πίνακα που βρίσκεται πίσω από το shaperefile του ενεργού υποβάθρου για το οποίο γίνεται η σύνταξη του λογικού ερωτήματος. Στη θέση Περιπτώσεις υπάρχουν οι αριθμητικοί τελεστές. Στη θέση Τιμές εμφανίζονται όταν επιλέγεται η επιλογή Εμφάνιση τιμών, οι τιμές του επιλεγμένου κάθε φορά πεδίου στη θέση Πεδία. Στη θέση Σύνταξη του Ερωτήματος γράφεται το λογικό ερώτημα και με την επιλογή Εφαρμογή στο επιλεγμένο υπόβαθρο, αυτό είναι έτοιμο προς εφαρμογή στο υπόβαθρο με αποτέλεσμα να επιλεγούν οι οντότητες που συμφωνούν.

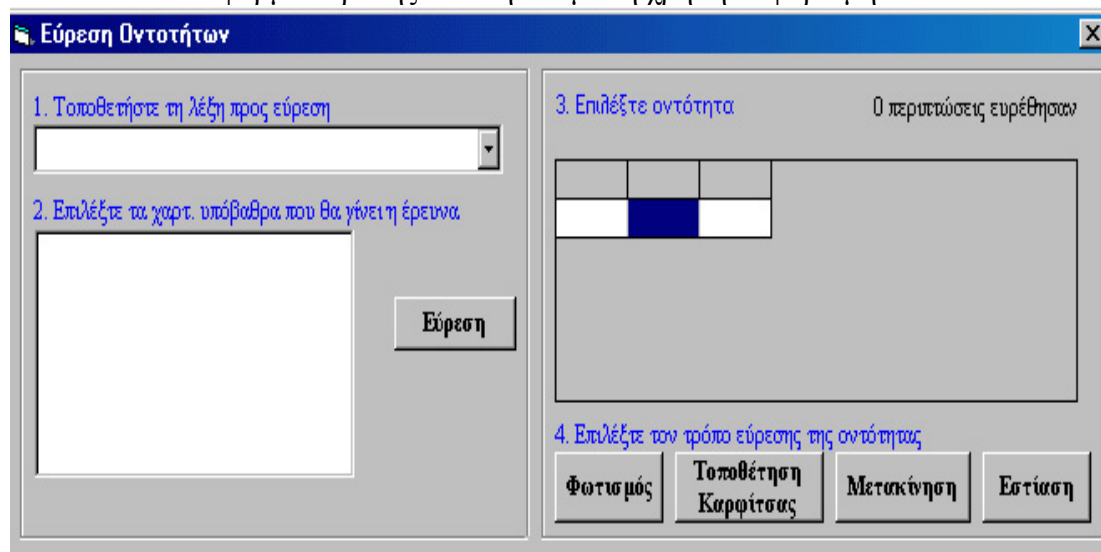
Τα πλήκτρο Έλεγχος εμφανίζει τον αριθμό των οντοτήτων που συμφωνούν με το ερώτημα.

Το πλήκτρο Εφαρμογή εκτελεί και εφαρμόζει το ερώτημα στο υπόβαθρο.

Το πλήκτρο Άκυρο ακυρώνει το ερώτημα.

Και τέλος, το πλήκτρο Αποδοχή κλείνει τη φόρμα και επιστρέφει στην κεντρική φόρμα έχοντας επιλέξει τις οντότητες που συμφωνούν με το λογικό ερώτημα.

Η εντολή Εύρεση Λέξης ενεργοποιεί την επόμενη φόρμα και δίνει τη δυνατότητα να βρεθούν στα πεδία των πινάκων των υποβάθρων, εκφράσεις που δίνονται από τον χρήστη, και να ιδωθεί τελικά η θέση στο χάρτη, των οντοτήτων που τις έχουν ως χαρακτηριστικά. Το ιδιαίτερο αυτής της εντολής είναι ότι η αναζήτηση γίνεται σε όλα τα ενεργά υπόβαθρα του χάρτη.

Εικόνα 3.12: Η φόρμα εύρεσης οντοτήτων με τη χρήση αλφαριθμητικού

Στη θέση Τοποθετήστε τη λέξη προς εύρεση, μπαίνει η λέξη προς αναζήτηση. Στη θέση 2 φαίνονται τα υπόβαθρα στα οποία μπορεί να γίνει η αναζήτηση.

Πατώντας το κουμπί Εύρεση ξεκινά η διαδικασία της αναζήτησης. Στη θέση 3 φαίνονται η οντότητες που είναι τα αποτελέσματα της αναζήτησης και τέλος ανάλογα τον τρόπο που θέλει ο χρήστης να εμφανιστούν αυτά επιλέγει ένα από τα τέσσερα κουμπιά Φωτισμός, Καρφίτσα, Μετακίνηση και Εστίαση προς την οντότητα.

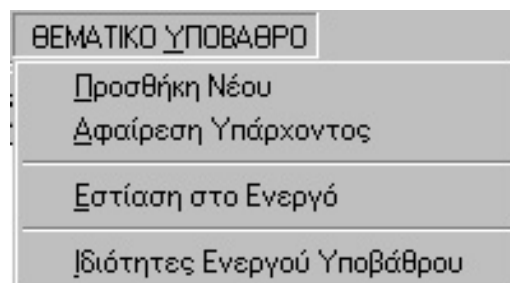
Η εντολή Εμφάνιση Μπάρας Γραφικών προκαλεί την οπτικοποίηση των εργαλείων για σχεδιασμό σχημάτων και αλφαριθμητικών.



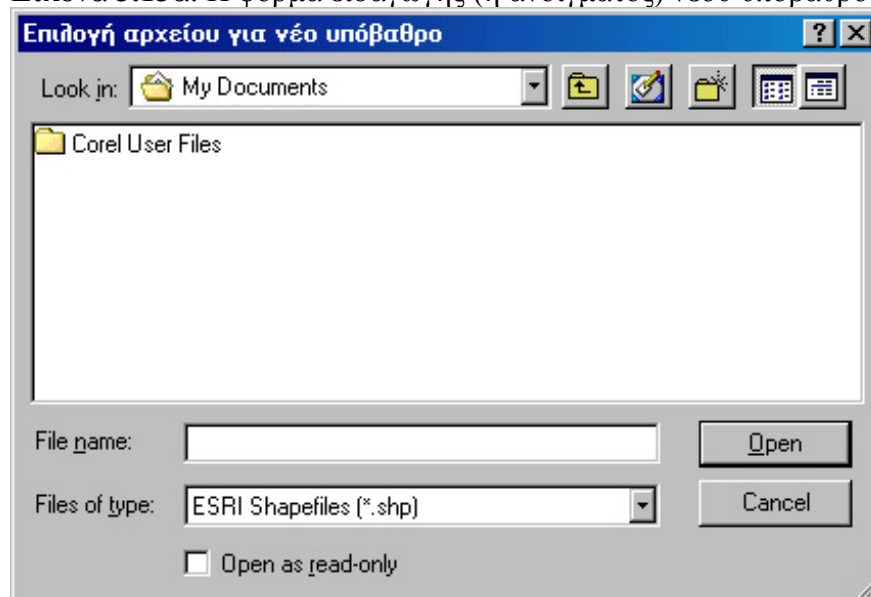
Η εντολή Καθαρισμός Γραφικών αναιρεί ότι έχουν προκαλέσει στο χάρτη, τα εργαλεία σχεδίασης γραφικών.

2.1.5. Το μενού ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

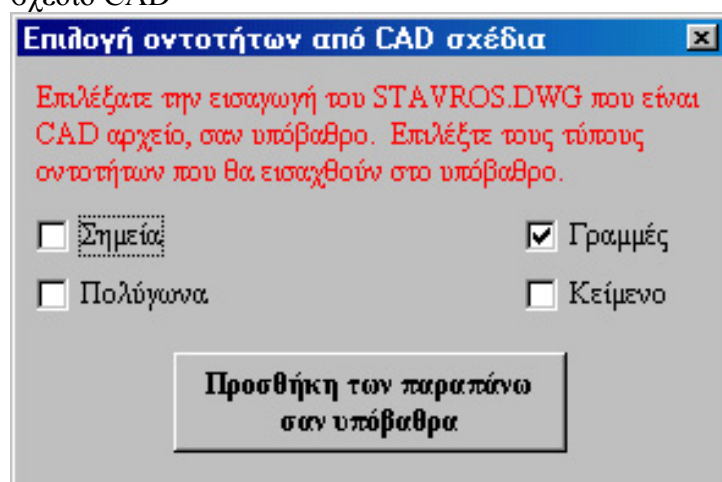
Το συγκεκριμένο μενού περιλαμβάνει εντολές οι οποίες σχετίζονται με τα θεματικά χαρτογραφικά υπόβαθρα.



Η εντολή Προσθήκη Νέου παραπέμπει στην παρακάτω φόρμα από την οποία μπορεί ο χρήστης να επιλέξει τρία είδη αρχείων: Εικόνες, Shapefiles και αρχεία Autocad για να εισέλθουν στην εφαρμογή ως νέο υπόβαθρο.

Εικόνα 3.13α: Η φόρμα εισαγωγής (ή ανοίγματος) νέου υποβάθρου από αρχείο

Όταν το αρχείο προς εισαγωγή στο χάρτη είναι σχέδιο CAD τότε εμφανίζεται μια νέα φόρμα η οποία δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη επιλέξει ποιο είδος οντοτήτων θέλει να εισάγει στο χάρτη.

Εικόνα 3.13β: Η φόρμα επιλογής είδους οντοτήτων προς εισαγωγή στο χάρτη από σχέδιο CAD

Η εντολή Αφαίρεση Υπάρχοντος δίνει τη δυνατότητα για απαλοιφή από την εφαρμογή κάποιου υποβάθρου.

Η εντολή Εστίαση στο Ενεργό απεικονίζει το χάρτη στα όρια του κάθε φορά επιλεγμένου ως ενεργού υποβάθρου.

Η εντολή Ιδιότητες Ενεργού Υποβάθρου καθορίζει από ένα σύνολο 6 υποφορμών, τις επιλογές εμφάνισης του χαρτογραφικού υποβάθρου και των συμβόλων αυτού.

Εικόνα 3.14α: Η 1η υποφόρμα απλής αποτύπωσης των οντοτήτων του ενεργού υποβάθρου



Στην συγκεκριμένη υποφόρμα καθορίζεται η απλή αποτύπωση των οντοτήτων στο υπόβαθρο. (βλ. περιγραφή στην εικόνα)

Στη θέση του Χρώματος επιλέγεται το χρώμα που θα έχουν οι οντότητες του υποβάθρου ως γέμισμα. Στο στυλ επιλέγεται αν το γέμισμα θα είναι συμπαγές, διάφανο, ή διαγράμμιση σε διάφορα είδη. Στην αποτύπωση περιγράμματος αποδέχεται ο χρήστης αν θα υπάρχει περίγραμμα γύρω από την κάθε οντότητα. Επίσης δίνεται η δυνατότητα επιλογής χρώματος περιγράμματος και πλάτους γραμμής.

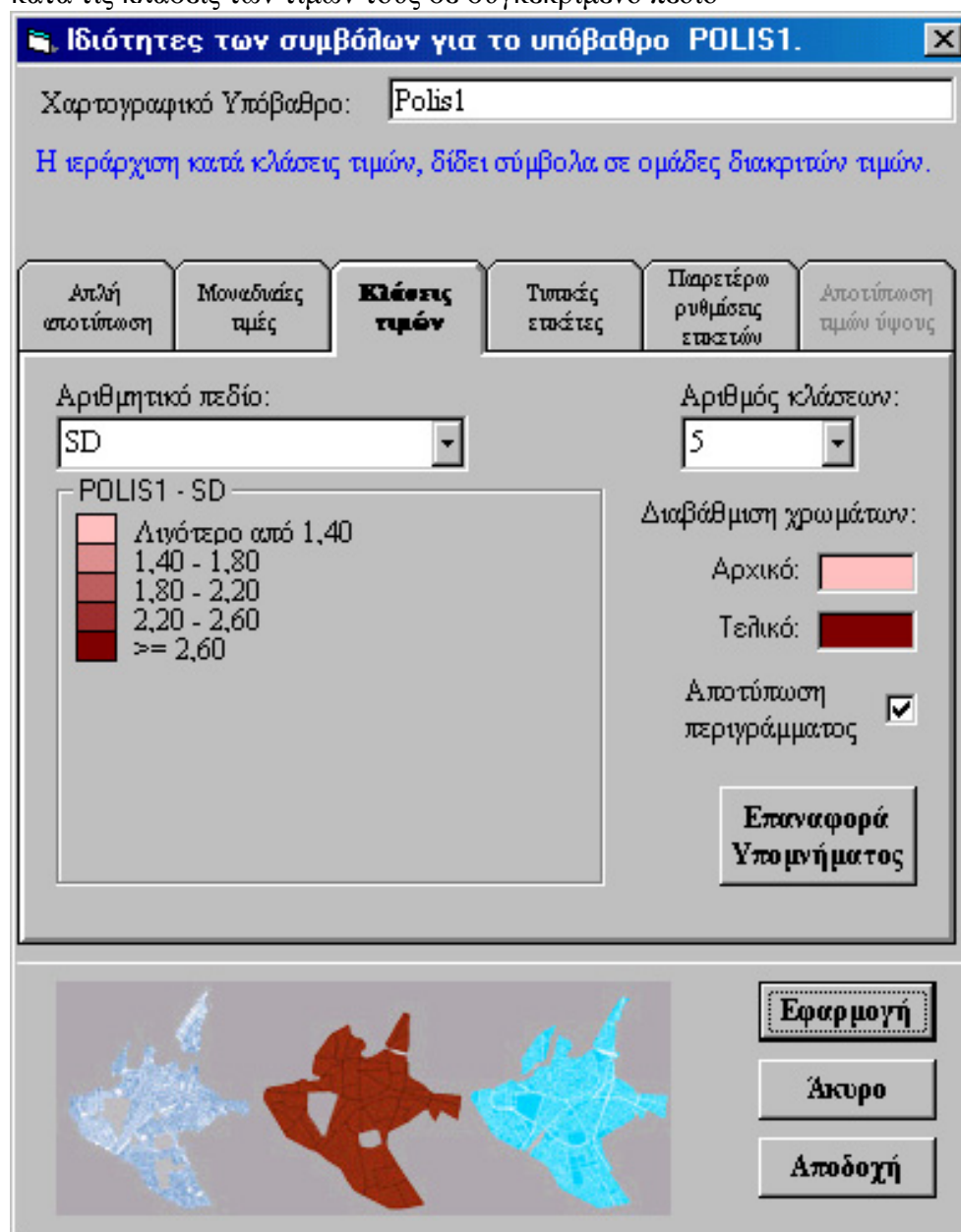
Εικόνα 3.14β: Η 2η υποφόρμα αποτύπωσης των οντοτήτων του ενεργού υποβάθρου, κατά τις μοναδιαίες τιμές συγκεκριμένου πεδίου



Στην παρούσα υποφόρμα καθορίζεται η αποτύπωση των οντοτήτων ανάλογα με την τιμή που έχουν σε συγκεκριμένο γνώρισμα που επιλέγεται. (βλ. περιγραφή στην εικόνα)

Στη θέση του πεδίου ορίζεται το γνώρισμα σύμφωνα με τις τιμές του οποίου θα γίνει η ιεράρχηση στο υπόμνημα. Η αποτύπωση περιγράμματος ορίζει αν θα υπάρχει η όχι περίγραμμα. Και τέλος το κουμπί *Επαναφορά υπομνήματος* επικυρώνει τις νέες αλλαγές για προεπισκόπηση.

Εικόνα 3.14γ: Η 3η υποφόρμα αποτύπωσης των οντοτήτων του ενεργού υποβάθρου, κατά τις κλάσεις των τιμών τους σε συγκεκριμένο πεδίο



Στην 3η υποφόρμα καθορίζεται η αποτύπωση των οντοτήτων ανάλογα με την τιμή που έχουν σε συγκεκριμένο γνώρισμα που επιλέγεται, η οποία όμως ομαδοποιείται με άλλες και έτσι προκύπτει απεικόνιση των οντοτήτων κατά ομάδες τιμών. (βλ. περιγραφή στην εικόνα)

Στη θέση πεδίο επιλέγεται το γνώρισμα σύμφωνα με του οποίου τις τιμές θα παραχθεί το υπόμνημα. Ο αριθμός κλάσεων καθορίζει τις ομάδες με τα εύρη τιμών. Το αρχικό και τελικό χρώμα ορίζουν τα χρώματα μεταξύ των οποίων θα γίνει η διαβάθμιση χρωμάτων, που καθένα από αυτά θα απεικονίζει την κάθε ομάδα. Η αποτύπωση περιγράμματος ορίζει αν θα υπάρχει η όχι περίγραμμα. Και τέλος το κουμπί Επαναφορά υπομνήματος επικυρώνει τις νέες αλλαγές για προεπισκόπηση.

Εικόνα 3.14δ: Η 4η υποφόρμα εισαγωγής στο ενεργό υπόβαθρο τυπικών ετικετών από συγκεκριμένο πεδίο

Στη συγκεκριμένη υποφόρμα καθορίζεται η εισαγωγή ετικετών για τις οντότητες, οι οποίες προκύπτουν από τις τιμές που υπάρχουν για τις τελευταίες σε συγκεκριμένο γνώρισμα που επιλέγεται.

Στη θέση όνομα πεδίου επιλέγεται το πεδίο από το οποίο θα ληφθούν οι τιμές ως ετικέτες για τις οντότητες.

Στις θέσεις οριζόντια και κάθετη στοίχιση καθορίζεται ο τρόπος που θα τοποθετηθούν οι ετικέτες σε σχέση με τις οντότητες. Επίσης δίνονται δυνατότητες για επιλογή γραμματοσειράς, αν θα είναι εύκαμπτο το κείμενο, περιστροφής κ.α.

Εικόνα 3.14ε: Η 5η υποφόρμα με τον καθορισμό περαιτέρω ρυθμίσεις των ετικετών

Χαρτογραφικό Υπόβαθρο: Polis1

Η ιεράρχιση με προτεραιότητα από την αλληλοκάλυψη ετικετών, σχεδιάζει το κείμενο για το συγκεκριμένο πεδίο και επιλύει την επικάλυψη των ετικετών.

Απλή αποτύπωση Μοναδιαίες τιμές Κλάσεις τιμών Τυπικές επάξεις **Καιριέρο ρυθμίσεις ετικετών** Αποτύπωση τιμών ύψους

Όνομα πεδίου: AELARA_ID Είδος χαρακτήρων: MS Sans Serif f

Σχεδίαση οντοτήτων Διπλές οντότητες

Μάσκα ετικετών Χρώμα μάρσκα: []

Θέση ετικετών

Πάνω
 Από πάνω
 Από κάτω

Υψος ετικετών σε μονάδες χάρτη

A [] A

Εφαρμογή
Άκυρο
Αποδοχή

Στην 5η υποφόρμα καθορίζεται η εισαγωγή ετικετών για τις οντότητες με περισσότερες επιλογές.

Στη θέση όνομα πεδίου επιλέγεται το πεδίο από το οποίο θα ληφθούν οι τιμές ως ετικέτες για τις οντότητες.

Επίσης, δίνεται η δυνατότητα για επιλογή α. γραμματοσειράς, β. μεγέθους χαρακτήρων, γ. καλύτερου καθορισμού της θέσης των ετικετών σε σχέση με τις οντότητες, δ. χρώματος για τη μάσκα που θα περιέχει το κείμενο της ετικέτας κ.α.

Εικόνα 3.14στ: Η 6η υποφόρμα αποτύπωσης τιμών ύψους

Στην 6η υποφόρμα καθορίζεται η αποτύπωση των οντοτήτων ανάλογα με την τιμή που έχουν ως μεταβλητή ύψους.

Οι κλάσεις καθορίζουν τις ομάδες με τα εύρη τιμών. Το αρχικό και τελικό χρώμα ορίζουν τα χρώματα μεταξύ των οποίων θα γίνει η διαβάθμιση χρωμάτων, που καθένα από αυτά θα απεικονίζει την κάθε ομάδα. Τέλος, το κουμπί Επαναφορά υπομνήματος επικυρώνει τις νέες αλλαγές για προεπισκόπηση.

....

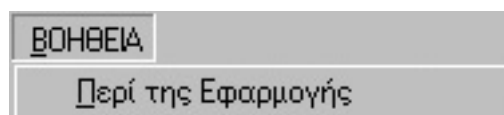
Γενικά στη θέση Χαρτογραφικό Υπόβαθρο φαίνεται το κάθε φορά ενεργό υπόβαθρο.

Το κουμπί Εφαρμογή δίνει εντολή για αποδοχή των αλλαγών στο ενεργό υπόβαθρο και στο υπόμνημα του, αλλά δεν κλείνει την φόρμα, με δυνατότητα για άλλες πιθανές αλλαγές.

Το κουμπί Άκυρο αναιρεί όποια αλλαγή έχει υπάρξει για το ενεργό υπόβαθρο.

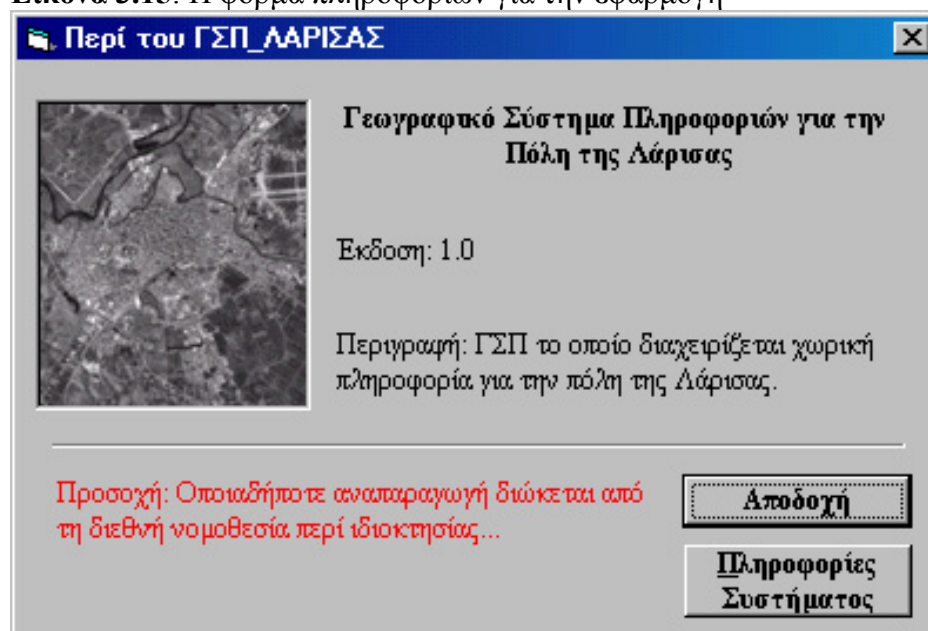
Το κουμπί Αποδοχή αλλάζει την όψη του υπομνήματος για το συγκεκριμένο ενεργό υπόβαθρο, σύμφωνα με τις αλλαγές που υπήρξαν και κλείνει τη φόρμα.

2.1.6. Το μενού ΒΟΗΘΕΙΑ



Το παρόν μενού περιλαμβάνει την εντολή Περί της Εφαρμογής η οποία ενεργοποιεί την παρακάτω φόρμα με πληροφορίες για την εφαρμογή.

Εικόνα 3.15: Η φόρμα πληροφοριών για την εφαρμογή



Το κουμπί Αποδοχή κλείνει τη φόρμα και γυρίζει στην κεντρική.

Το κουμπί Πληροφορίες Συστήματος εμφανίζει μια άλλη φόρμα με πληροφορίες για το σύστημα Η/Υ στο οποίο τρέχει η εφαρμογή.

2.2. Η μπάρα εργαλείων

Η μπάρα με τα εργαλεία περιλαμβάνει κουμπιά τα οποία παραπέμπουν σε διάφορες ενέργειες άμεσα με το απλό πάτημα τους.

Εικόνα 3.16α: Η μπάρα εργαλείων



Το πρώτο κουμπί (*Εκτύπωση*) στέλνει το χάρτη στη συσκευή του εκτυπωτή. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΑΡΧΕΙΟ→Εκτύπωση Όλων).

Το δεύτερο κουμπί (*Προσθήκη υποβάθρου*) δίνει την εντολή εισαγωγής ενός νέου χαρτογραφικού υποβάθρου από ένα αρχείο που βρίσκεται σε κάποιο μέσο αποθήκευσης. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ→Προσθήκη Νέου).

Το τρίτο κουμπί (*Αφαίρεση υποβάθρου*) δίνει την εντολή αφαίρεσης ενός υπάρχοντος χαρτογραφικού υποβάθρου από το χάρτη (χώρο απεικόνισης του χάρτη). (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ→Αφαίρεση Υπάρχοντος).

Το τέταρτο κουμπί (*Ιδιότητες χάρτη*) καθορίζει τις μονάδες μέτρησης και τις επιλογές διαμόρφωσης του χάρτη. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΠΡΟΒΟΛΗ→Ιδιότητες Χάρτη).

Το πέμπτο κουμπί (*Ιδιότητες ενεργού υποβάθρου*) καθορίζει τις επιλογές που υπάρχουν για κάθε υπόβαθρο που υπάρχει στην εφαρμογή. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ→Ιδιότητες Ενεργού Υποβάθρου).

Το έκτο κουμπί (*Εύρεση λέξης*) εκτελεί αναζήτηση συγκεκριμένου αλφαριθμητικού που δίνει ο χρήστης σε όλα τα υπάρχοντα υπόβαθρα (αν επιλεγούν). (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΕΡΓΑΛΕΙΑ→Εύρεση Λέξης).

Το έβδομο κουμπί (*Διενέργεια λογικών ερωτημάτων*) εκτελεί λογικές ερωτήσεις στα πεδία των πινάκων των υποβάθρων που βρίσκονται στο χάρτη και παρουσιάζει σε ειδική φόρμα τα αποτελέσματα. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΕΡΓΑΛΕΙΑ→Διενέργεια Λογικών Ερωτημάτων).

Το όγδοο κουμπί (*Πλήρης απεικόνιση*) απεικονίζει το χάρτη στη μικρότερη δυνατή κλίμακα. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΠΡΟΒΟΛΗ→Πλήρης Απεικόνιση).

Το ένατο κουμπί (*Εστίαση στο ενεργό υπόβαθρο*) απεικονίζει τον χάρτη στα όρια του ενεργού υποβάθρου. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ→Εστίαση στο Ενεργό).

Το δέκατο κουμπί (*Εστίαση στο προηγούμενο*) απεικονίζει τον χάρτη με την αμέσως προηγούμενη κλίμακα απόδοσης αυτού. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΠΡΟΒΟΛΗ→Εστίαση στο Προηγούμενο).

Το ενδέκατο κουμπί (*Εστίαση +*) δίνει τη δυνατότητα εστίασης και επίτευξης μεγαλύτερης κλίμακας απόδοσης του χάρτη. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΠΡΟΒΟΛΗ→Εστίαση +).

Το δωδέκατο κουμπί (*Εστίαση -*) δίνει τη δυνατότητα εστίασης και επίτευξης μικρότερης κλίμακας απόδοσης του χάρτη. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΠΡΟΒΟΛΗ→Εστίαση -).

Το δέκατο τρίτο κουμπί (*Περιήγηση*) δίνει τη δυνατότητα μετακίνησης μέσα στο χάρτη. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΠΡΟΒΟΛΗ→Περιήγηση).

Το δέκατο τέταρτο κουμπί (*Αναγνώριση*) δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης των γνωρισμάτων των οντοτήτων όλων των υποβάθρων, που βρίσκονται 3 εικονοστοιχεία από το κλικάρισμα που κάνει ο χρήστης μέσα στο χάρτη. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΕΡΓΑΛΕΙΑ→Αναγνώριση Χαρακτηριστικών των Οντοτήτων).

Το δέκατο πέμπτο κουμπί (Μέτρηση αποστάσεων) ανάλογα με τις μονάδες μέτρησης που έχουν ορισθεί, μετρά τις αποστάσεις μεταξύ διαφόρων σημείων και οντοτήτων. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΕΡΓΑΛΕΙΑ→Μέτρηση Αποστάσεων).

Το δέκατο έκτο κουμπί (*Χωρική επιλογή οντοτήτων*) με τη χρήση ειδικών επιλογών δίνει τη δυνατότητα να επιλέγονται με το ποντίκι διάφορες οντότητες από συγκεκριμένο υπόβαθρο. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΕΡΓΑΛΕΙΑ→Χωρική Επιλογή Οντοτήτων).

Το δέκατο έβδομο κουμπί (*Εμφάνιση μπάρας γραφικών*) εμφανίζει τα εργαλεία σχεδίασης σχημάτων στο χάρτη. (Ίδια λειτουργία με την εντολή ΕΡΓΑΛΕΙΑ→Εμφάνιση Μπάρας Γραφικών).

Εικόνα 3.16β: Η μπάρα των γραφιστικών εργαλείων



Το πρώτο κουμπί της μπάρας γραφικών σχεδιάζει σημεία.

Το δεύτερο κουμπί της μπάρας γραφικών σχεδιάζει γραμμές.

Το τρίτο κουμπί της μπάρας γραφικών σχεδιάζει πολύγωνα.

Το τέταρτο κουμπί της μπάρας γραφικών σχεδιάζει τετράγωνα.

Το πέμπτο κουμπί της μπάρας γραφικών σχεδιάζει ελλείψεις-κύκλους.

Το έκτο κουμπί της μπάρας γραφικών εισάγει κείμενο στο χάρτη.

2.3. Το υπόμνημα

(βλ. 1 στην πιο κάτω εικόνα)

Είναι ο χώρος αριστερά του χώρου απεικόνισης του χάρτη και σε αυτόν περιλαμβάνονται όλα τα υπόβαθρα που έχουν εισέλθει στην εφαρμογή (ενεργοποιημένα ή μη). Σε αυτή την περιοχή μπορεί ο χρήστης να επιλέξει το ενεργό κάθε φορά υπόβαθρο. Η εφαρμογή δε δίνει δυνατότητα εκτύπωσής του.

2.4. Ο χώρος απεικόνισης του χάρτη

(βλ. 2 στην πιο κάτω εικόνα)

Είναι η περιοχή όπου εμφανίζονται τα διάφορα χαρτογραφικά υπόβαθρα τα οποία ως αρχεία έχουν εισαχθεί στην εφαρμογή.

Τα όρια του είναι συγκεκριμένα και περιλαμβάνει όσα υπόβαθρα είναι ενεργοποιημένα στο υπόμνημα.

Ότι ευρίσκεται σε αυτόν στέλνεται προς εκτύπωση όταν επιλεγεί αυτό.

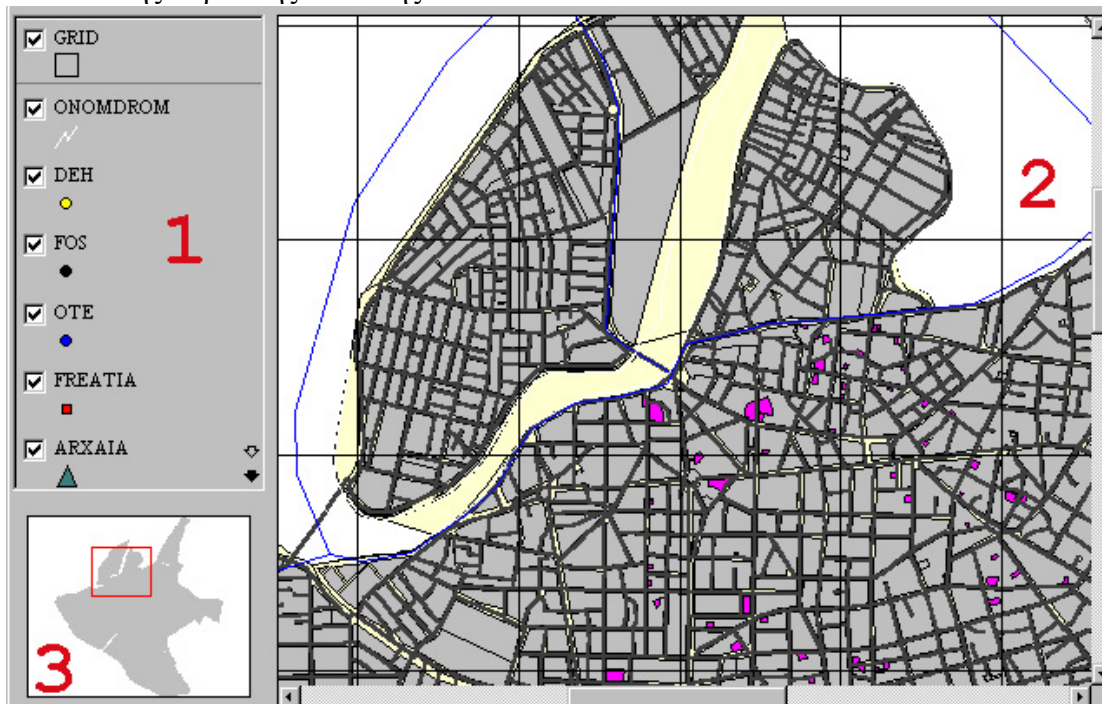
2.5. Το παράθυρο απεικόνισης του χώρου παρούσας εστίασης ως προς τα ακραία όρια του χάρτη

(βλ. 3 στην πιο κάτω εικόνα)

Είναι η περιοχή κάτωθεν του υπομνήματος, όπου ανάλογα το επίπεδο εστίασης, μέσα σε ένα κόκκινο πλαίσιο, φαίνεται ποια περιοχή του συνολικού χάρτη βλέπει ο χρήστης εκείνη τη στιγμή, στο χώρο απεικόνισης του χάρτη.

Το σημαντικό είναι ότι ανάλογα με το που μετακινείται το κόκκινο πλαίσιο, στο χώρο απεικόνισης του χάρτη φαίνεται η αντίστοιχη περιοχή, στο ίδιο πάντα επίπεδο εστίασης.

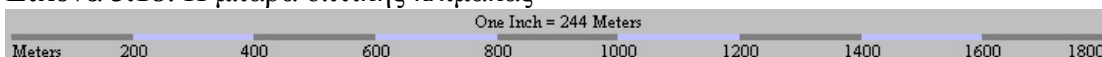
Εικόνα 3.17: Περιοχές υπομνήματος, χώρου απεικόνισης του χάρτη και παραθύρου απεικόνισης παρούσης εστίασης



2.6. Η μπάρα οπτικής κλίμακας

Παρακάτω φαίνεται η μπάρα οπτικής κλίμακας η οποία όταν αλλάζουν οι μονάδες μέτρησης ενημερώνεται και αποτελεί βάση για την κατανόηση της σχέσης του χάρτη με την πραγματικότητα.

Εικόνα 3.18: Η μπάρα οπτικής κλίμακας



2.7. Η μπάρα κατάστασης

Αυτή φαίνεται παρακάτω και περιλαμβάνει την κλίμακα, τις τιμές x, y σύμφωνα με το σύστημα αναφοράς, την ώρα, και τις λίστες υποβάθρων και πεδίων οι οποίες πληθυσμώνονται με τιμές όταν επιλεγούν οι Συμβουλές. Οι τελευταίες δίνουν τη δυνατότητα με την κίνηση του ποντικού πάνω από τις διάφορες οντότητες, να φαίνεται η τιμή του επιλεγμένου πεδίου (2η λίστα) για την συγκεκριμένη οντότητα που ανήκει στο επιλεγμένο υπόβαθρο (1η λίστα), πάνω στην οποία βρίσκεται ο δείκτης του ποντικού.

Εικόνα 3.19: Η μπάρα κατάστασης



2.8. Η περιοχή ορισμού των μονάδων μέτρησης της πραγματικότητας
(βλ. 4 στην πιο κάτω εικόνα)

Εδώ επιλέγονται οι μονάδες μέτρησης με τις οποίες θα εμφανίζεται η απόσταση μεταξύ δύο σημείων (πόδια, μίλια, μέτρα, χιλιόμετρα).

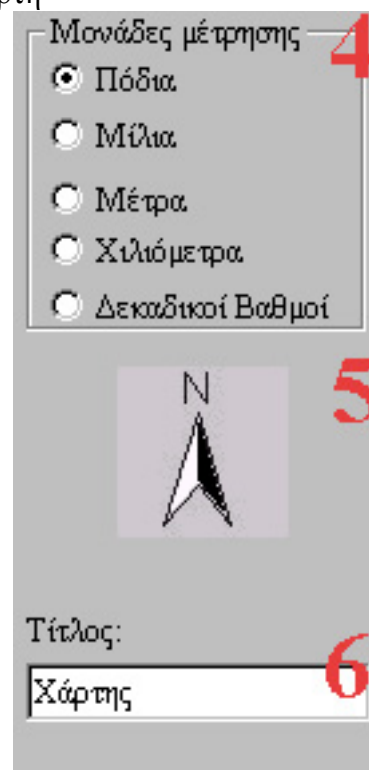
2.9. Το σημείο προσανατολισμού του βορρά
(βλ. 5 στην πιο κάτω εικόνα)

Φαίνεται η απόδοση του σημείου του βορρά ώστε ο χρήστης να μπορεί να προσανατολιστεί.

2.10. Ο τίτλος του χάρτη
(βλ. 6 στην πιο κάτω εικόνα)

Είναι η περιοχή όπου μπορεί ο χρήστης να εισάγει έναν τίτλο για το χάρτη που δημιουργεί.

Εικόνα 3.20: Η περιοχή ορισμού των μονάδων μέτρησης της πραγματικότητας, το σημείο προσανατολισμού του βορρά και ο τίτλος του χάρτη



ΕΠΙΜΕΤΡΟ ΙΙΙ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΑ ΓΣΠ

(εργασία Παναγόπουλος Α., Παπαχρυσάνθου Α., στο Ελληνική Εταιρεία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, 1999, *Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, δυνατότητες και εφαρμογές, προοπτικές και προκλήσεις*, πρακτικά συνεδρίου, Αθήνα, ΕΕΓΣΠ απόσπασμα από εργασία στο μάθημα Ευφυή Συστήματα, Σωμαράς Χ., 2000β)

Α. Η μετεξέλιξη των ΓΣΠ σε ΧΣΠ

Είναι γεγονός ότι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) τα τελευταία χρόνια εξαιτίας των προβλημάτων που θέλουν να επιλύσουν, έχουν αρχίσει να μετεξελίσσονται σε Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων. Βεβαίως διατηρούν την υπάρχουσα πληροφοριακή δομή αλλά πλέον δίνουν δυνατότητες ολοκλήρωσής τους, μέσω συγκεκριμένων λογισμικών, δίδοντας έτσι την ευκαιρία στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εξειδικευμένες εφαρμογές. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι δοκιμότερος είναι ο όρος *Χωρικά Πληροφοριακά Συστήματα* (ΧΣΠ).

Ο όρος «χωρικός» υπενθυμίζει το ευρύτερο σύνολο εργαλειακής και γνωστικής υποδομής που απαιτείται για την υπολογιστική-αλγοριθμική αντιμετώπιση των προβλημάτων που ανακύπτουν στο εννοούμενο πλαίσιο. Και ο τύπος των γνώσεων, των εργαλείων και των τεχνολογιών παραπέμπει στη συνέχεια στο ανθρώπινο δυναμικό που τα διαχειρίζεται ως ο φυσικός τους φορέας, καθώς βέβαια και στη σχετική εργασιακή οργάνωση για την αξιοποίησή του.

Οι διαθέσιμες υπολογιστικές τεχνολογίες οι οποίες συμβάλλουν στην μετεξέλιξη των ΓΣΠ σε ΧΣΠ, είναι τα Internet/Intranets, ο World Wide Web, η αρχιτεκτονική client/server ως επικρατούντος προτύπου, η τεχνολογία των ActiveX controls, ο οντοκεντρικός προγραμματισμός, η ευκολία διαμόρφωσης γραφιστικών περιβαλλόντων διεπαφής, οι οργανωμένες data warehouses και η ανάπτυξη datamining χωρικών δεδομένων, η ενσωμάτωση φιλοσοφίας έμπειρων – ευφυών συστημάτων αλλά και περιβαλλόντων προσομοίωσης⁴⁹, και τέλος η ενσωμάτωση multimedia χαρακτηριστικών.

Όλα αυτά βοηθούν στην εξαιρετική διεύρυνση όλων όσων τους αφορούν πλέον αυτά τα συστήματα (επαγγελματίες, παραγωγούς χωρικής πληροφορίας κ.α.). Επίσης αυτά αποτελούν έναν πρότυπο τρόπο μετάδοσης της πληροφορίας (κειμένου, δεδομένων και εικόνας), τρόπος που προς το παρόν έχει εξυπηρετήσει αρκετά και που επεκτείνεται σταδιακά με πρόσθετες δυνατότητες παρουσίασης (όπως animation).

Με τη ύπαρξη της client/server αρχιτεκτονικής το διαδίκτυο γίνεται παροχέας υπολογιστικών υπηρεσιών αφού ένας κεντρικός υπολογιστής λειτουργεί κατά απαίτηση ενός υπολογιστή-πελάτη, επεξεργαζόμενος τα δεδομένα που έχει και αποστέλλοντας τα.

Τα ActiveX controls μαζί με τεχνολογίες όπως OLE, COM/DCOM, CORBA, ODBC επιτρέπουν την στοιχειομερή ανάπτυξη εφαρμογών ακόμα και όταν τα

⁴⁹ Για παράδειγμα αναφέρεται το περιβάλλον SWARM το οποίο συνεργάζεται με ΓΣΠ στην παράγραφο Β του παρόντος ειδικού θέματος. (αναφορά στο περιβάλλον αυτό γενικότερα στο Σωμαράς Χ., 2000β)

επιμέρους στοιχεία μιας εφαρμογής έχουν αναπτυχθεί από διαφορετικούς φορείς, σε διαφορετικά σημεία και είναι εγκατεστημένα σε διαφορετικές θέσεις. Αυτό προσδίδει δυνατότητα επεκτασιμότητας των εφαρμογών και σταδιακής τους ανάπτυξης.

Ο οντοκεντρικός προγραμματισμός προσδίδει ορθότερη, αυθεντικότερη και παραγωγικότερη διαδικασία δημιουργίας αυτόνομων εφαρμογών.

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό πόσο εύκολα, γρήγορα και αξιόπιστα μπορεί να αναπτυχθεί ένα χωρικό πληροφοριακό σύστημα με δεδομένα αλλά και διαδικασίες διάσπαρτες. Αυτό κάνει κατανοητές τις ανεξάντλητες εφαρμογές αλλά και δυνατότητες που μπορεί τελικά να έχει ένα τέτοιο σύστημα, και κάνει ορατή την αναίρεση της έννοιας του χώρου όπως αυτή υφίσταται. Ο χώρος παίρνει μια νέα μορφή στον τομέα των νέων τεχνολογιών, δεν υφίσταται συγκεκριμένο ποιοποιημένος.

Ο χώρος πλέον υφίσταται στην πραγματικότητα με την έννοια συγκεκριμένης τοποθεσίας για τη οποία όμως υπάρχει ένα χωρικό πληροφοριακό σύστημα το οποίο αντλεί δεδομένα από διάφορα άλλα σημεία, (διευρυμένο πληροφοριακό σύστημα).

B. Η προσέγγιση χωρικών συστημάτων με συνδυασμό της τεχνολογίας ευφυών συστημάτων (SWARM) και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

Οι εφαρμογές που στήνονται στο SWARM είναι προσομοιώσεις (agent based simulations)⁵⁰ οι οποίες οδηγούν στην κατανόηση συστημάτων πολύπλοκης δομής. Τέτοια συστήματα αποτελούν οι χωρικά εκφρασμένες κοινωνικοοικονομικές δομές, και το SWARM μπορεί να δώσει λύσεις στα προβλήματα που αυτές συναντούν με τη προσομοίωσή τους. Άλλωστε είναι τέτοια η πολυπλοκότητα αυτών των συστημάτων που μόνο με κατανοημένη και πολυσύγχρονη παρουσία αντικειμένων και εκτέλεση ενεργειών μπορεί να γίνει η προσέγγισή τους. Κάτι τέτοιο το SWARM το προϋποθέτει.

Ένα απλό παράδειγμα αυτού του είδους είναι οι ερευνητικές προσπάθειες που έχουν γίνει κατά καιρούς και οι οποίες κατέληξαν στη δημιουργία μοντέλων ABS, τα οποία εξετάζουν την περιφερειακή χωροθέτηση του εποίκισμού περιοχών σε σχέση με τις ατομικές επιλογές καθενός από τους πράκτορες (κατοίκους) που συμμετέχουν. Αυτοί για την επιλογή που κάνουν τελικά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το περιβάλλοντα χώρο (αυτός μπορεί να ορισθεί ως είναι σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών-ΓΣΠ).

Για την περιγραφή αλλά και για τη πλήρη προσέγγιση ενός τέτοιου συστήματος απαιτείται η ύπαρξη υπολογισμών και αλγορίθμων οι οποίοι θα καλύπτουν τις αλληλεπιδράσεις σε πρώτο επίπεδο μεταξύ των πρακτόρων, και οι οποίες συναθροιζόμενες θα αποτελούν σε ένα δεύτερο επίπεδο, το συνολικό φαινόμενο της κατανομής στο χώρο της εποίκισης των (το οποίο θα επηρεάζει με τη σειρά του τις προηγούμενες αλληλεπιδράσεις).

Επίσης αυτές οι αλληλεπιδράσεις θα πρέπει να είναι μη γραμμικές και τέλος θα περιέχεται στην όλη εφαρμογή η δυνατότητα της ανάδρασης.

Τελικά τέτοιου είδους προσομοιώσεις εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο οι πράκτορες επιλέγουν τον τόπο εγκατάστασής τους, σύμφωνα με τις πηγές αλλά και

⁵⁰ Ένας άλλος τρόπος αναφοράς των agent based simulations είναι το computational laboratories

την παρουσία άλλων πρακτόρων που χαρακτηρίζουν τις διάφορες θέσεις του πλαισίου του κόσμου που κινούνται.

Όλα τα παραπάνω (για την προσομοίωση τέτοιων συστημάτων) δε μπορούν να είναι εφικτά χωρίς θεωρητικό υπόβαθρο. Έτσι οι θεωρίες βάσης είναι αυτή των πολύπλοκων συστημάτων και της συστηματοποιημένης ανάλυσης προσομοίωσης.

Σε ένα τέτοιο μοντέλο προσομοίωσης του κοινωνικοοικονομικού τρόπου εγκατάστασης σε συγκεκριμένο χωρικό πλέγμα οικισμών (εν δυνάμει), πράκτορες είναι οι οικονομικοί παράγοντες που επικρατούν κατά θέση αλλά και η μεταφορική υποδομή που αυτή έχει, τα οποία επιτρέπουν ή μη την παρουσία εποίκισης. Αυτοί ενεργώντας μέσα στο συνολικό χώρο τον περιγράφουν και καθορίζουν με τις συγκεντρώσεις που δημιουργούν την πορεία αυτού στο χρόνο.

Ειδικότερα οι πράκτορες χωρίζονται σε διάφορους οικονομικούς παράγοντες οι οποίοι έχουν συγκεκριμένο προφίλ πρόσβασης σε υποδομή (δυνατότητα) ή σε άλλους πράκτορες του ίδιου οικονομικού τομέα ή άλλων (απαίτηση αυτών).

Τελικά με what if σενάρια και με αλλαγές στους οικονομικούς παράγοντες αλλά και την υποδομή παρατηρούμε την πορεία και την κατανομή του εποίκισμού (θέσεων-περιοχών στο χώρο).

Πριν ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη παράγραφος πρέπει να αναφέρουμε ότι οι πράκτορες στα πολύπλοκα γεωγραφικά συστήματα κατέχουν συγκεκριμένη θέση, όπου χωρικοί και μη παράγοντες ορίζουν τις αλληλεπιδράσεις τους με το χώρο και αναμεταξύ τους μη γραμμικά. Το συνολικό φαινόμενο δημιουργείται από τα επιμέρους ατομικά. Το γεωγραφικό σύστημα και τα δεδομένα του, μπορούν να αναπαρασταθούν μέσα στο μοντέλο που θα οργανωθεί για την υλοποίηση της προσομοίωσης ως εισαγωγή από κάποιο ΓΣΠ.

Οι κίνδυνοι που δημιουργούνται είναι οι εξής:

1ον η πολυπλοκότητα των γεωγραφικών παραγόντων και το πλήθος των παραγόντων που επηρεάζουν τα χωρικά φαινόμενα κάνουν δύσκολο το έργο του συνυπολογισμού όλων των παραμέτρων για την επιτυχή προσομοίωση του συνολικού συστήματος

2ον η δημιουργία μιας αρκετά εντυπωσιακής εφαρμογής από απόψεως πολυπλοκότητας και στοιχείων εντυπωσιασμού, με υποβάθμιση όμως της καλύτερης ενδοσκόπησης και ανάλυσης του συστήματος που προσομοιώνεται

3ον η κοντόφθαλμη και άστοχη υιοθέτηση μοντέλων προσομοίωσης για πολύπλοκα συστήματα, η οποία τελικά δε θα προσδώσει κανένα σημαντικό αποτέλεσμα και συμπέρασμα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

1. Τελική εννοιολογική αποσαφήνιση των ΓΣΠ

Τα ΓΣΠ είναι ολοκληρωμένα, σύγχρονα και πολυδιάστατα «εργαλεία» που προέρχονται και σχετίζονται με το χώρο της πληροφορικής. Βασικός σκοπός τους είναι η διευκόλυνση του χρήστη στην πραγματοποίηση των εργασιών του ακριβέστερα και ταχύτερα. Βοηθούν στην τεκμηρίωση για τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων μέσω των εναλλακτικών σεναρίων που μπορούν να εξετάσουν για την επίλυση συγκεκριμένων χωρικών προβλημάτων.

Στην αρχή τα ΓΣΠ είχαν ως στόχο την καταγραφή, παρακολούθηση και διαχρονική μελέτη δεδομένων που σχετίζονται με τους φυσικούς πόρους, τη μόλυνση τους, την καταστροφή τους και τις ανθρώπινες επεμβάσεις σε αυτούς. Στην πορεία στις απλές επεξεργασίες των χωρικών και περιγραφικών δεδομένων ενσωματώθηκαν σε αυτά:

- i. μοντέλα ντετερμινιστικά και στατιστικά-στοχαστικά για να αντιμετωπίσουν τις χωρο-χρονικές μεταβολές των παραμέτρων του φυσικού περιβάλλοντος,
- ii. επεξεργασίες ασαφούς λογικής,
- iii. έμπειρα συστήματα **και**
- iv. συστήματα λήψης απόφασης.

Ένα ΓΣΠ πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ορισμένα χαρακτηριστικά όπως:

- δυνατότητα να χειρίζεται μεγάλες και ετερογενείς βάσεις δεδομένων
- δυνατότητα για ανάκτηση πληροφοριών από τις βάσεις δεδομένων σχετικά με την ύπαρξη, τη θέση και τις ιδιότητες ενός μεγάλου εύρους χωρικών και μη αντικειμένων
- ευελιξία στο σχεδιασμό του συστήματος, ώστε αυτό να προσαρμόζεται εύκολα στις εκάστοτε απαιτήσεις διαφορετικών χρηστών
- παροχή εύχρηστης και δυναμικής παρέμβασης του χρήστη στο σύστημα
- συνδυασμός και ανάλυση δεδομένων τα οποία προέρχονται από διαφορετικές πηγές, μέσω της λειτουργίας της επικάλυψης ή επίθεσης διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών
- δυνατότητα δημιουργίας ερωταποκρίσεων
- δυνατότητα μοντελοποίησης και παρακολούθησης των φαινομένων
- δυνατότητα απεικόνισης σε χάρτη, οθόνη και άλλες μορφές των αποτελεσμάτων
- δυνατότητα παραγωγής νέας γνώσης από την ήδη υπάρχουσα

Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι το βασικό χαρακτηριστικό ενός ΓΣΠ είναι η δημιουργία, για κάθε χαρτογραφικό υπόβαθρο που περιλαμβάνει, λεξικού γεωγραφικής ψηφιακής βάσης που περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες (δεδομένα τεκμηρίωσης) για την παραπέρα επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων, καταγράφοντας ταυτόχρονα το ιστορικό δημιουργίας τους (δυνατότητα διαχρονικής ανάλυσης-σύγκρισης).

Η ανάπτυξη ενός ΓΣΠ περνά μέσα από τρία στάδια τη μελέτη ανάπτυξης του συστήματος, το λογικό σχεδιασμό της βάσης δεδομένων και την υλοποίηση της πιλοτικής εφαρμογής και τέλος την υλοποίηση του συστήματος.⁵¹

Βασική προϋπόθεση στα παραπάνω αποτελεί η επιλογή του λογισμικού και υλικού αλλά και η εμπειρία των στελεχών που θα χρησιμοποιούν το ΓΣΠ.

Το ΓΣΠ απαιτεί σωστό σχεδιασμό και για να υπάρξει επιτυχής υλοποίηση του σε ένα οργανισμό. Οι ελάχιστες απαιτήσεις συνοψίζονται:

- 1) στην στελέχωση με εξειδικευμένο προσωπικό
- 2) στη δημιουργία και αξιοποίηση του οργανογράμματος
- 3) στην αλλαγή νοοτροπίας και ομαλή απόρριψη του παλιού τρόπου σκέψης-δράσης στον οργανισμό που θα το χρησιμοποιήσει
- 4) στην συνεχή προσπάθεια και υποστήριξη του συστήματος
- 5) στην σταδιακή ενσωμάτωση των άλλων διαδικασιών στο ΓΣΠ και πλήρη συνεργασία των τμημάτων
- 6) στην ενημέρωση των στελεχών του μέσω διαύλων επικοινωνίας, συνεδρίων και συναφών οργανισμών
- 7) στην ύπαρξη συγκεκριμένων προδιαγραφών
- 8) στην εξασφάλιση μακροχρόνιας χρηματοδότησης

Τα αναμενόμενα οφέλη που θα προκύψουν από τη χρήση ενός ΓΣΠ σε ένα οργανισμό μπορεί να είναι:

- η βελτίωση της αποδοτικότητας των διαδικασιών και της εικόνας του οργανισμού
- η επίτευξη της εγκυρότητας και αξιοπιστίας των προϊόντων και υπηρεσιών του
- η βελτίωση των λειτουργιών διαχείρισης και παρακολούθησης
- η μείωση του χρόνου ανταπόκρισης στη πιθανή ζήτηση υπηρεσιών
- η ελάττωση του κόστους παραγωγής των υπηρεσιών και διαχείρισης
- η μείωση σε ανάγκη προσωπικού και διάθεση αυτού σε άλλους τομείς πιο νευραλγικούς για τον οργανισμό
- η δυνατότητα και ευκολία παραγωγής νέων υπηρεσιών και διάνοιξης νέων οριζόντων για τον οργανισμό

Τέλος, οι τομείς στους οποίους υπάρχει εφαρμογή των ΓΣΠ είναι το περιβάλλον, ο χωροταξικός και πολεοδομικός σχεδιασμός, η διαχείριση των εκτάκτων αναγκών, η νέα τεχνολογία, οι πυρκαγιές, τα δίκτυα, η εκπαίδευση και η έρευνα.

2. Αξιολόγηση εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας

Είναι γεγονός ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί να αποτελέσει ένα βασικό κορμό διαχείρισης χαρτογραφικών υποβάθρων για την πόλη της Λάρισας με πολλές

⁵¹ Το τι μπορεί να περιλαμβάνει το κάθε στάδιο φαίνεται αναλυτικά στο ΙΕΚ Επανομής, 1999, σελ. 19-24

δυνατότητες εμπλουτισμού και επεκτασιμότητάς της. Γενικά θα μπορούσε να λεχθεί ότι προσφέρει πολλές βασικές λειτουργίες που σύγχρονα λογισμικά ΓΣΠ με τον καιρό έχουν ενσωματώσει. Ο άπειρος χρήστης σε πολύ λίγο χρόνο, θα μπορεί να υλοποιεί χωρικά ερωτήματα, να παράγει χάρτες και να τους εκτυπώνει. Επίσης, από την εφαρμογή δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας εικόνων από τους χάρτες, χρήσιμων σε διάφορες τεχνικές μελέτες. Θετικό επίσης σημείο είναι το γεγονός της ύπαρξης των **Συμβουλών** στην μπάρα κατάστασης.

Θέματα που θα μπορούσαν να αντιμετωπισθούν στο μέλλον είναι η ενσωμάτωση του υπομνήματος, της κλίμακας και του σημείου του βορρά στις εξαγωγήδες εικόνες με το χάρτη. Ακόμη η υλοποίηση ενεργειών καθορισμού των χρωμάτων για κάθε τιμή γνωρίσματος, σύμφωνα με τις οποίες δημιουργείται το υπόμνημα, θα ήταν πολύ χρήσιμη να γίνει. Τέλος, θα ήταν καλό να υπάρξει καλύτερη μορφοποίηση των φορμών και των γραφικών της εφαρμογής.

Κάτι επίσης σημαντικό που θα μπορούσε να γίνει είναι η δυνατότητα επεξεργασίας των υποβάθρων, και των δεδομένων των αρχείων δεδομένων (.dbf) που βρίσκονται πίσω κυρίως από τα shapefiles, μέσα από την εφαρμογή.

Σε επόμενο στάδιο θα μπορούσε η εφαρμογή να γίνει Internet-oriented με την δυνατότητα υποστήριξης υποβάθρων από διαφορετικούς εξυπηρετητές, αλλά και πρόσβασης σ' αυτή από πολλούς διαφορετικούς χρήστες μέσω του διαδικτύου, με τη χρήση του ArcIMS ή κάποιου άλλου λογισμικού πακέτου. (Κάτι ανάλογο του ArcExplorer της ESRI)

Κλείνοντας, η εφαρμογή περιλαμβάνει αρκετά είδη λειτουργιών και μπορεί να θεωρηθεί μια ικανοποιητική μέσου μεγέθους εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Άλλωστε η υλοποίηση της και μόνο είναι το έναυσμα για προβληματισμό και ενασχόληση με στόχο τη βελτιστοποίηση της, ταυτόχρονα με την προτυποποίηση των περιεχομένων μιας τέτοιου είδους εφαρμογής που αναφέρεται σε Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Η εξακρίβωση των διαδικασιών σε ένα τέτοιο οργανισμό και η διευθέτηση-κατοχύρωση των χωρικών δεδομένων που απαιτεί αυτός για την καλύτερη λειτουργία του, ταυτόχρονα με την απαίτηση μειωμένου κόστους επίτευξης αυτών, μπορεί να αποτελέσει κομμάτι ερευνητικού ενδιαφέροντος και επαναπρογραμματισμού πολλών κομματιών της συγκεκριμένης ή παρόμοιων με αυτή, εφαρμογών.

Τέλος, μια εφαρμογή τέτοιου είδους κρίνεται από τα δεδομένα που περιλαμβάνει, γιατί αυτά καθορίζουν και τις διαδικασίες που η ίδια τελικά αποκτά μέσα από τον προγραμματισμό, για την διαχείρισή τους

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Συγγράμματα

Autodesk, *Εγχειρίδιο Χρήσης AutoCad Map R2.0*

Βλαχοπούλου Μάρω, 1988, *Σημειώσεις Μάρκετινγκ: Θεωρητικές και Πρακτικές Προσεγγίσεις*, Θεσσαλονίκη, Ανωτάτη Βιομηχανική Σχολή Θεσσαλονίκης

Βλαχοπούλου Μάρω, 1999, *E-Marketing: Πληροφοριακά Συστήματα και Νέες Τεχνολογίες Μάρκετινγκ*

DeMers M. N., 1997, *Fundamentals of Geographic Information Systems*, New York, John Wiley & sons Inc.

Dibble C., 1996, *Theory in a Complex World: Agent-Based Simulations of Geographic Systems*

Dibble C., 1997, *Geographic Modeling with Computational Laboratories*

Ελληνική Εταιρεία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, 1999, *Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, δυνατότητες και εφαρμογές, προοπτικές και προκλήσεις*, πρακτικά συνεδρίου, Αθήνα, ΕΕΓΣΠ

ESRI, 1994, *Εγχειρίδιο Introducing AVENUE, Customization and Application Development for ArcView*

ESRI, 1996a, *Εγχειρίδιο Χρήσης ArcView 3.0a: Using ArcView GIS*, ESRI Inc.

ESRI, 1996b, *Getting to Know ArcView GIS v.3.0*, ESRI Inc.

ESRI, 1996c, *Εγχειρίδιο Χρήσης MapObjects: Building Applications with MapObjects*, ESRI Inc.

ESRI, 1996d, *Εγχειρίδιο Αναφοράς Προγραμματιστή MapObjects*, ESRI Inc.

ESRI, 1996e, *Εγχειρίδιο Using AVENUE, Customization and Application Development for ArcView*

ESRI, 1999a, *Embeddable Mapping and GIS Components for Application Developers*, Διαφημιστικό φυλλάδιο για τα MapObjects, ESRI Inc.

ESRI, 1999b, *Proceedings – Workshops 1999*, 19th International User Conference, San Diego (CDROM)

ESRI, 2000, *The Geographic Information System for everyone*, Διαφημιστικό φυλλάδιο για το ArcView GIS, ESRI Inc.

ESRI, *GIS in public safety*, “Περιοδικό ARCUSER”, January-March 2000

ESRI, *GIS in energy*, “Περιοδικό ARCUSER”, October-December 2000

ESRI, *Focus on GIS in local Government*, “Εφημερίδα ARCNEWS”, Vol. 21, no 2

ESRI, *Focus on GIS in Emergency Response*, “Εφημερίδα ARCNEWS”, Vol. 21, no 3

ESRI, *GIS 2000 the next millennium*, “Εφημερίδα ARCNEWS”, Vol. 21, no 4

Ευαγγελίδης Γ., Ευαγγελίδης Δ., 1999, *Σημειώσεις για το μάθημα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα*, (ψηφιακή μορφή)

ΙΕΚ Επανομής, 1999, *Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών στην πρόκληση του 2000*, πρακτικά συνεδρίου, Θεσσαλονίκη, ΟΕΕΚ

Kohler T., *Agent based modeling of Anasazi Village formation in the northern american southwest*

- Μαλούτας Θ., Πανταζής Π.**, 1997, *Σημειώσεις Θεματικής Χαρτογραφίας*, (πανεπιστημιακές σημειώσεις), Βόλος, ΤΜΧΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π.**, 1991, *Αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία*, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- Perry G.**, 1999, *Εγχειρίδιο της Visual Basic 6*, Αθήνα, Μ. Γκιούρδας
- Sarre P, Pryce R., Hodgkiss A.**, 1987, *Άνθρωπος και Περιβάλλον*, Αθήνα, Κουτσουμπός Α.Ε.
- Σπανίδης Ν.**, 1995, *Εισαγωγή στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, Η μέθοδος ARC/INFO*, (πανεπιστημιακές σημειώσεις), Βόλος, ΤΜΧΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Σωμαράς Χ.**, 2000α, *Η χρήση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών στην άσκηση πολιτικής μάρκετινγκ*, (εργασία εξαμήνου), Θεσσαλονίκη, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Σωμαράς Χ.**, 2000β, *Προσομοιώσεις πολύπλοκων συστημάτων τεχνητής ζωής με τη χρήση πρακτόρων (Agent Based Simulations). Η περίπτωση του SWARM του Santa Fe Institute*, (εργασία εξαμήνου), Θεσσαλονίκη, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Τσολάκης Α.**, 1999, *Σύστημα παραγωγής και παρακολούθησης της παραγωγής απορριμμάτων σε αστικές περιοχές*, (διπλωματική εργασία), Θεσσαλονίκη, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,

Χρήσιμοι Δικτυακοί τόποι - Ιστοσελίδες

<http://www.esri.com>
<http://www.vbug.co.uk/>
<http://www.mvps.org/ccrp/>
<http://www.fortunecity.com/skyscraper/capacity/402/activex.html>
<http://www.mvps.org/vb/>
<http://www.mvps.org/btmtz/>
<http://www.zonecorp.com/vb5/>
<http://www.vbthunder.com/>
<http://www.mvps.org/vbnet/>
<http://msdn.microsoft.com/vbasic/>
<http://msdn.microsoft.com/developer/>
<http://www.windx.com/>
<http://www.nerve-net.com/>
<http://www.softcircuits.com/>
<http://www.mabry.com/>
<http://www.mdxi.com/>
<http://www.cgvb.com/>
<http://home.sol.no/~jansh/vb/default.htm>
<http://www.mvps.org/vbnet/>
<http://vbwire.com/advanced/>
<http://ourworld.compuserve.com/homepages/Richard Grier/>
<http://www.insteptech.com/VBTipsFr.htm>
<http://www.vb-helper.com/>
<http://www.tiac.net/users/lvasseur/index.html>
<http://www.computertalk.net/#Top>

<http://www.malluf.com/default.asp>
<http://www.inquiry.com/>
<http://www.bowmansoft.com/vbwm/>
<http://www.componentsource.com/VBasic/Default.asp?SET=Y>
<http://indigo.ie/~pjn/>
<http://www.fortunecity.com/skyscraper/motorola/153/Index.html?VBSFC.html>
<http://www.devx.com/>
<http://w3.one.net/~dreitz/>
<http://www.thebans.com/developer/>
<http://www.geocities.com/SiliconValley/Peaks/8274/>
<http://www.come.to/printpreview.com>
<http://www.vbug.co.uk/>
<http://www.bennet-tec.com/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πηγές Δεδομένων

- Γαλάνης Β.**, 1999, *Χωροθέτηση κοινωνικού εξοπλισμού στη Λάρισα, Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης-πρόταση*, (διπλωματική εργασία), Βόλος, ΤΜΧΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Γκέκας Α.**, 1990, Νέος χάρτης πόλης Λάρισας
- Δήμος Λάρισας**, 1997, *Διερεύνηση υφιστάμενων χρήσεων γης στο κεντρικό τομέα της πόλης της Λάρισας και προτάσεις πολεοδομικής αναβάθμισης, αιτιολογική έκθεση*, Λάρισα, Δ/ση πολεοδομίας-τμήμα σχεδίου πόλης, Δήμος Λάρισας
- Δήμος Λάρισας**, Χωρικά δεδομένα για τις συνοικίες της Λάρισας, (ψηφιακή μορφή)
- Δημοτική Επιχείρηση Τουρισμού Πολιτισμού Λάρισας**, 1995, Χάρτης Λάρισας
- Εμπορικό Επιμελητήριο**, 1999, Επαγγελματικός Οδηγός Λάρισας
- ΕΣΥΕ**, Απογραφή κτιρίων 1991, πίνακες 6α & 6β Δήμος Λάρισας ανά οικοδομικό τετράγωνο, (ψηφιακή μορφή)
- ΕΣΥΕ**, Απογραφή πληθυσμού 1991 Δήμος Λάρισας ανά οικοδομικό τετράγωνο, (ψηφιακή μορφή)
- ΕΣΥΕ**, Απογραφή πληθυσμού 1991 σε ευρύτερες πολεοδομικές ενότητες, (ψηφιακή μορφή)
- Μαλούτας Θ., Σωμαράς Χ.**, 1997, *Η κοινωνική διαίρεση στη Λάρισα: Κοινωνικο-επαγγελματική μορφολογία του τόπου κατοικίας*, Βόλος: Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σειρά ερευνητικών εργασιών, 97-13 (επίσης στο συλλογικό τόμο: Πετράκος Γ., Οικονόμου Δ. (επιμ.), 1999, Η ανάπτυξη των ελληνικών πόλεων: Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις Αστικής Ανάλυσης και Πολιτικής), Βόλος, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας - Gutenberg)
- ΟΤΕ**, 1999-2000, Τηλεφωνικός κατάλογος Λάρισας: χάρτης Λάρισας
- Υπουργείο Οικονομικών**, 1995, Χάρτης περιοχών αντικειμενικών αξιών ακινήτων για τη Λάρισα
- Bell Atlantic Παροχή πληροφοριών Ελλάς Α.Ε.**, 1999-2000, Υπεροδηγός Bell Atlantic για την πόλη ΛΑΡΙΣΑ

Παραδείγματα εφαρμογών

ArcExplorer 1., **ESRI**

Πιλοτική εφαρμογή Τουριστικός χάρτης Θεσσαλίας, **ΕΕΤΑΑ** (γραφείο Θεσσαλίας), 1997

CD-ROM: Οδηγός πόλης Θεσσαλονίκης, **Omicron Ηλεκτρονικές Εκδόσεις**, 2000

Εικόνες

Εικόνα Π1: Είδη κλίμακας χάρτη



a = Οπτική (visual scale)

b = Λεκτική (verbal scale)

c = Λόγος αναπαράστασης (representative fraction)

Πηγή: Μαλούτας Θ., Πανταζής Π., 1997, σελ. 8 (ιδία επεξεργασία)

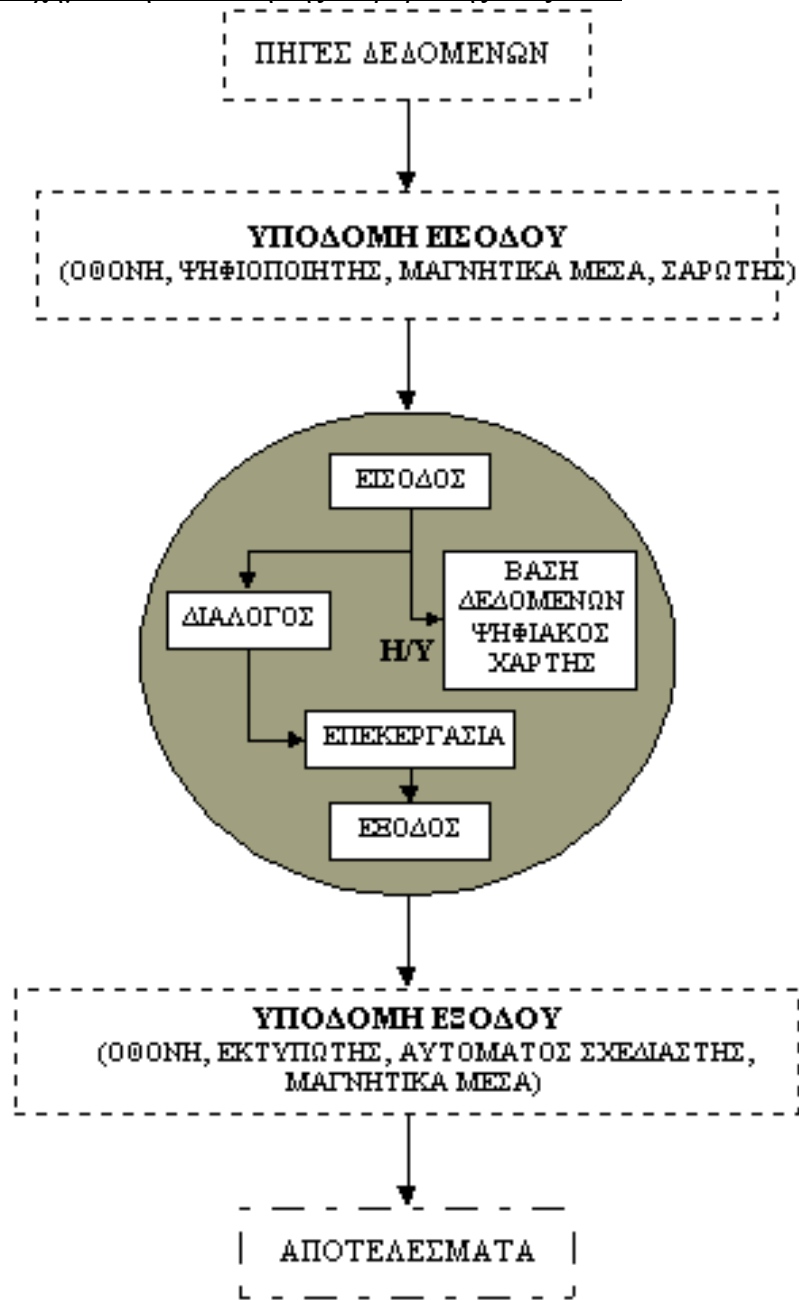
Εικόνες Π2.1 & Π2.2 : Εμφάνιση οντοτήτων ανάλογα την κλίμακα

Area boundary	Linear feature	Surface	
			Large scale
			Small scale

Islands	Streams	Cities	Mountains	
				Large scale
				Small scale

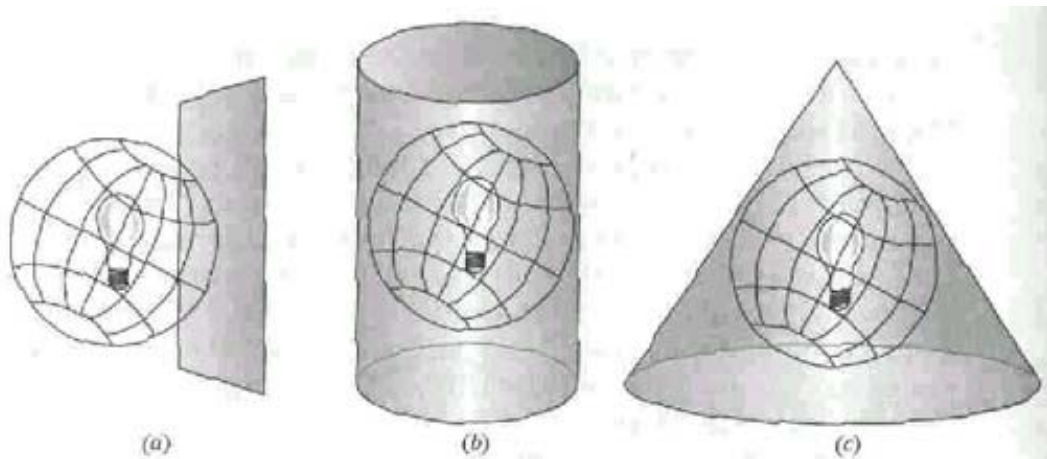
Πηγή: DeMers M. N., 1997, σελ. 70-71

Εικόνα Π3: Σχηματική απόδοση της διάρθρωσης ενός ΓΣΠ



Πηγή: Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 240, (ιδία επεξεργασία)

Εικόνα Π4: Είδη προβολών σύμφωνα με επιφάνεια



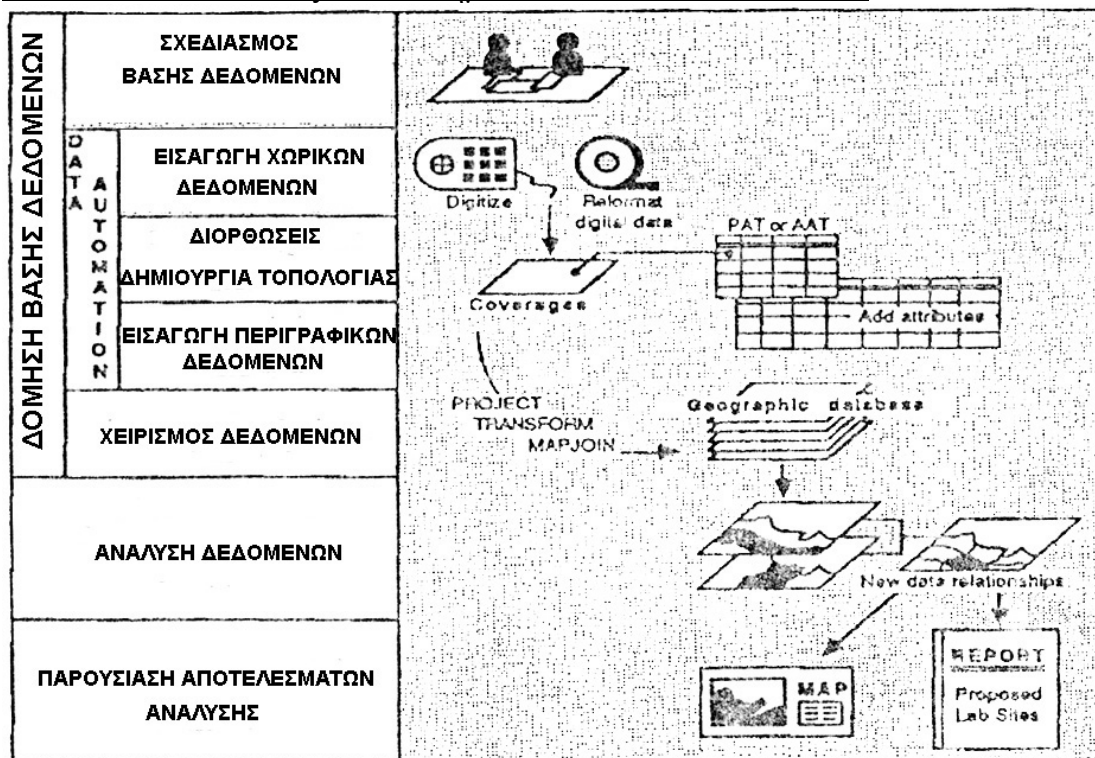
a = Αζιμουθιακή ή επίπεδη (Azimuthial or flat)

b = Κυλινδρική (Cylindrical)

c = Κωνική (Conic)

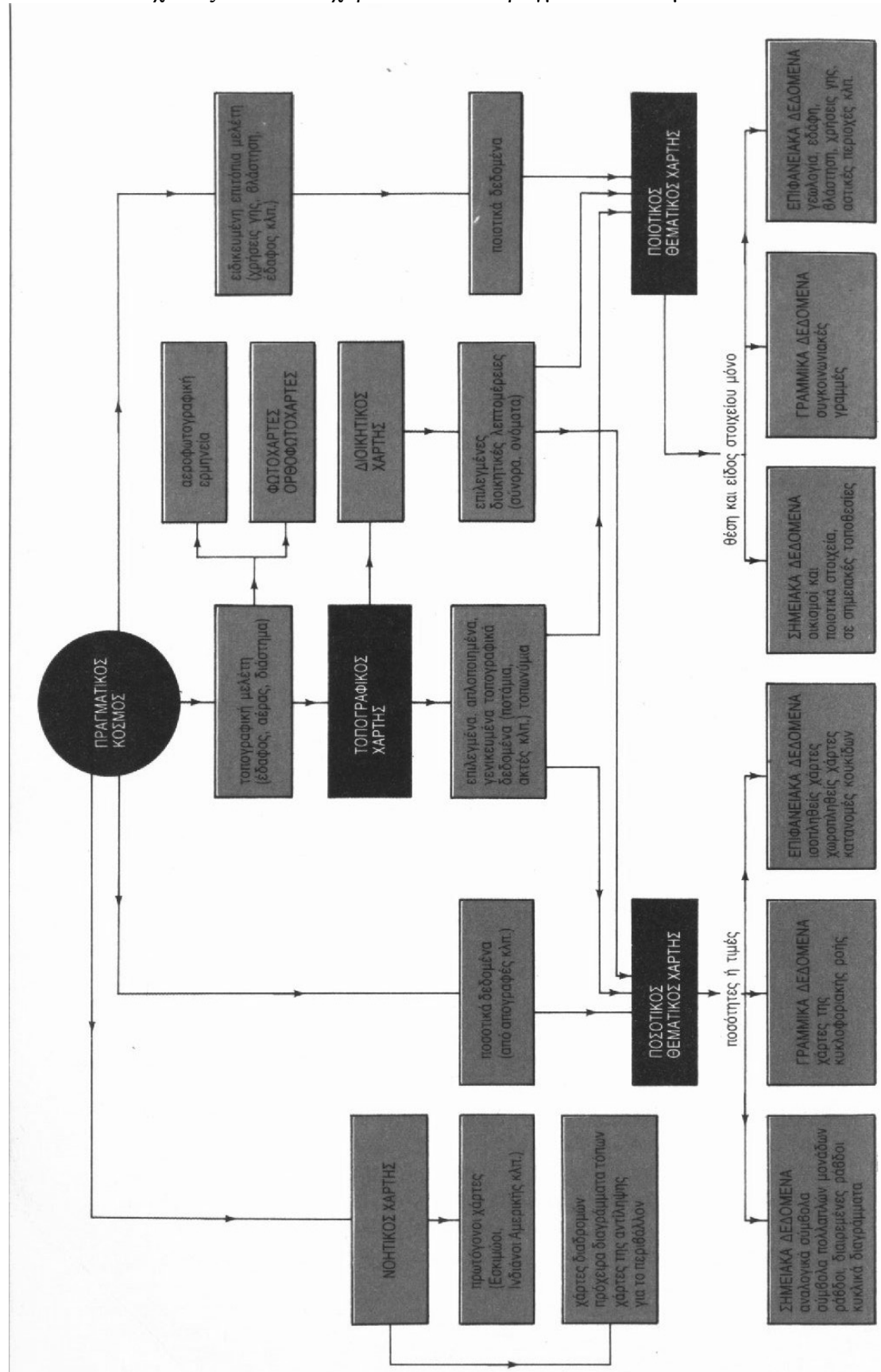
Πηγή: DeMers M. N., 1997, σελ. 58

Εικόνα Π5: Διαδικασίες των συστημάτων που αποτελούν ένα ΓΣΠ



Πηγή: Σπανίδης Ν., 1995, κεφ.3 σελ.4

Εικόνα Π6: Σχέσεις των ειδών χαρτών και του πραγματικού κόσμου



Πηγή: Sarre P, Pryce R., Hodgkiss A., 1987, σελ. 223

Πίνακες

Πίνακας III: Καταγραφή των ΓΣΠ

Όνομα Συστήματος	Περιβάλλον Λειτουργίας	Δομή Δεδομένων	Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων
AGIS	PCs/DOS	Vector, Raster	-
ARC/INFO	DEC, PRIME, DG, IBM, HP APOLLO, etc	Vector	Info, Oracle, Ingres
ARIES	DEC, VAX/VMS	Raster	-
ATLAS Graphics	PCs/DOS	Vector	DIF, Dbase, Lotus-
Axis Mapping Info	PCs/DOS, SUN, APOLLO, VAX, IBM/UNIX	Vector, Raster	
GRIES-GIS	PCs/DOS	Raster	Dbase III
Deltamap	HP9000, SUN, APOLLO, SGL/UNIX	Vector, Raster, TIN	Oracle, Ingres, Informix
Earth One	PCs/DOS	Vector, Raster	-
EPPL 7	PCs, PS2 DOS	Raster	Rbase, Dbase III
ERDAS	PCs/DOS, SUN/UNIX, VAX/VMS	Raster	Infor
Filevision IV	Macintosh	Raster	-
FMS/AC	PCs/DOS, SUN/UNIX, Macintosh	Vector	Dbase, etc
Gas, Electric, Water & Municipal FM	IBM 370/MVS, VM	Vector	IMS, DB-2
Geo Sight	PCs/DOS	Vector, Quadree	Dbase
Geo Graphics	PCs/DOS	Vector	-
GeoSpread Sheet	PCs/DOS	Vector	-
Geo/SQL, MunMap	PCs/DOS, SUN/UNIX	Vector	Rbase, Oracle, Ingres
GeoVision	VAX/VMS-ULTRIX, SUN, IBM-RT/AIX	Raster, Vector, Quadree	Oracle
GeoVision "GeoPro"	PCs/DOS, Macintosh	Vector	SQL & DBF supported

Geovision WOW	PCs/DOS	Vector	-
GFIS	IBM S/370 architecture systems	Vectro	IMS/DLI, SQL/DB2
Gimms	Mainframes, Minis (incl. UNIX), PCs/DOS, Macintosh	Vector, Raster	Oracle, SAS, SPSS
GISIN	PCs, PS2 DOS	Vector	Condor
GDS	VAX/VMS, DEC- station/Ultrix	Object (vector)	Oracle etc
GRASS	SUN, MASSCOMP, etc/UNIX	Vector, Raster	-
IDRISI	PCs/DOS	Raster	Lotus, Quattro etc
IGDS/DMRS	DEC, VAX/VMS	Vector, Raster	Informix
IMAGE	PCs/DOS	Vector	Lotus, Dbase etc
Infocam	VAX/VMS	Raster, Quadree	Oracle
Informap	VAX/VMS	Vector	SQL-based
Landtrak	PCs/DOS	Vector	-
Laser-Scan	DEC, VAX/VMS	Vector, Raster	RDB
Mac GIS (Cornell U)	Macintosh	Vector, Raster	-
Mac Atlas, PC Atlas	PCs/DOS, Macintosh	Vector, Raster	-
MacGIS (U. Oregon)	Macintosh	Raster	Hypercard etc
Manatron GIS	Unisys/DOS, UNIX	Vector, Raster	Oracle, Fasport, Adept. Request, etc
Map Grfix	Macintosh	Vector	4 th Dimension, Oracle, Double Helix, Omnis, etc
Map II	Macintosh	Raster	-
MapInfo	PCs/DOS	Vector	Dbase
MatchMaker/GDT	PCs/DOS	Vector	-
Micropips	PCs, PS2 DOS	Raster	-
Microstation GIS (MGE)	Integraph/UNIX	Vector, Raster	Oracle, Ingres, Informix
MIPS	PCs/DOS	Vector, Raster	Dbase
MOSS	DG, Prime	Vector, Raster	DG/SQL, Oracle
Nucor GIS	PCs/DOS	Vector, Raster	ZIM
Pamap GIS	Var./VMS, DOS	Vector, Raster	RDB, Oracle,

	UNIX, ACS, CS/2		Dbase
Panacea	PCs/DOS	Raster	-
PC ARC/INFO	PCs, PS2 DOS	Vector	Info
PMAP GIS	PCs/DOS	Raster	Dbase
SICAD	Siemens/UNIX	Raster, Vector, Quadree	DB2, Informix, etc
SPANS	PCs/DOS, OS2	Raster, Vector, Quadree	-
Strata GIS	Tektronix/UNIX, IBM, PCs/DOS	Vector	Unify
STRINGS	PCs/DOS	Vector	Ingres, Sybase, Britton Lee
System 600	VAX/VMS, SUN/UNIX	Vector, Raster	Ingres
System 9	SUN/UNIX	Vector	Empress
Territory Mgt. Sys	PCs/DOS	Vector, Quadree	Dbase
Tigertools	PCs/DOS	Vector	-
TIGRIS	Intergraph/UNIX workstations	Vector, Raster	Intergraph Object Oriented
Topologic	PCs/DOS, OS2, VAX/VMS	Vector, Raster, Quadree	Dbase, RDB
UltiMap	APOLLO, AEGIS Operating System	Vector, Raster	Oracle, Informix, Ingres, IMS, etc
USEMAP	PCs/DOS	Vector, Raster	Dbase III
VANGO	VAX/VMS	Vector	UserBase
Zone Ranger/GDT	PCs/DOS	Vector	-

Πηγή: (Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π., 1991, σελ. 246-249

Επεξηγήσεις των γνωρισμάτων των πινάκων των shapefiles της εφαρμογής

Οt_larissa

AREA = εμβαδόν	PERIMETER = περίμετρος	NUMBER = αριθμός. ΟΤ
USE = χρήση γης δήμου	OT_ESYE = αρ. ΟΤ ΕΣΥΕ	PERIOXH = συνοικία
SD = συντελεστής δόμησης	ARTIOTHTA = όρος αρτιότητας	PAREKLISH1 = παρέκκλιση 1
PRODATE1 = προ ημερομηνίας	PAREKLISH2 = παρέκκλιση 2	PRODATE2 = προ ημερομηνίας
YPSOS = ύψος	XRHSH_GHS = χρήση γης ΕΠΑ	
RE_TYPE = είδος ΚΕΚ	NAME = ονομασία ΚΕΚ	ON_PLATEIA = όνομα πλατείας
DIVIDED_OT = μοιρασμένο ΟΤ		
ARKTIR = αριθμός κτιρίων		
ISOGEIO = αρ. κτιρίων με ισόγειο	OR1 = με 1 όροφο	OR2 = με 2 ορόφους
OR35 = με 3-5 ορόφους	OR6_AN = με 6 ορόφους και άνω	PRO19 = κτισμένο πριν το 1919
N19V45 = από 1919 ως 1945	N46V60 = από 1946 ως 1960	N61V70 = από 1961 ως 1970
N71V80 = από 1971 ως 1980	N81V85 = από 1981 ως 1985	N86MET = μετά το 1986

ΥΡΟΚΑΤ = υπό κατασκευή	TUBLO_BET = με τούβλο-μπετόν	PETRA = με πέτρα
TSIMEN = με τσιμέντο	PLI8RA = με πλίθρα	JYLO = με ξύλο
ALLO_YL = με άλλο υλικό	TARATSA = με ταράτσα	KERAMIDI = με κεραμίδι
BETON = με μπετόν	ALLO1 = άλλο	KAN_KAT = καν. κατασκευή
ENOIKIAZ = ενοικιαζόμενα	NOKTIR = αριθμός κτιρίων	APOKL_USE = με αποκλ. χρήση
ΚΑΤΟΙΚΙΑ = κατοικία	EKKLHSIA = εκκλησία	HOTEL = ξενοδοχείο
FACTORY = εργοστάσιο	SXOLEIO = σχολείο	STORE = κατάστημα
PARKING = πάρκινγκ	HOSPITAL = νοσοκομείο	ALLI_USE = άλλη χρήση γης
MIKTH_USE = με μικτή χρήση	PKATOIKIA = πρωτεύουσα κατ.	PEKKLHSIA = εκκλησία
PHOTEL = ξενοδοχείο	PFACTORY = εργοστάσιο	PSXOLEIO = σχολείο
PSTORE = κατάστημα	PPARKING = πάρκινγκ	PHOSPITAL = νοσοκομείο
PALLI_USE = άλλη χρήση	DKATOIKIA = δευτερεύουσα.κατ	DEKKLHSIA = εκκλησία
DHOTEL = ξενοδοχείο	DFACTORY = εργοστάσιο	DSXOLEIO = σχολείο
DSTORE = κατάστημα	DPARKING = πάρκινγκ	DHOSPITAL = νοσοκομείο
DALLI_USE = άλλη χρήση		
POPULATION = αρ. πληθυσμού	ANT_A3IA = κατηγ. αντ. αξίας	SSO = συντελ. οικοπέδου
SO = συντελ. οικοπέδου	TZ_M_2 = τιμή ζώνης αντ. αξίας	
SAO = συντελ. αξιοποίησης οικοπέδου		

Kekzones

PRPL = πραγματικός πληθυσμός	ARRE = άρρενες	THIL = γυναίκες
ECEN = ενεργός πληθυσμός	ECENA = ενεργοί άντρες	ECENG = ενεργές γυναίκες
ANER = άνεργοι	XEN = ξένοι	EREN =
EREK =		
HIGH_KEK = υψηλές ΚΕΚ	MED_KEK = μεσαίες ΚΕΚ	
ARTIST = καλλιτέχνες	LOW_3 = χαμηλός τριτογενής	
LOUMPEN = περιθωριακοί	FARMER = αγρότες	
LABOR_IDEP = εργάτες ανεξάρτητοι	LABOR_DEP = εργάτες μισθωτοί	
TRADITION = παραδοσιακές κατηγορίες	όπου Α = άντρες και G = γυναίκες	
GE = Γεωργία		
OR = Ορυχεία		
AL = Αλιεία		
BA = Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί		
IL = Παροχή ηλ. ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού		
ME = Μεταποιητικές βιομηχανίες		
RE = Διαχείριση ακίνητης περιουσίας, εκμισθώσεις		
DD = Δημόσια διοίκηση και άμυνα		
KA = Κατασκευές		
EK = Εκπαίδευση		
EM = Εμπόριο και επισκευές		
YG = Υγεία και κοινωνική πρόνοια		
XE = Ξενοδοχεία και εστιατόρια		
AY = Άλλες δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού συνόλου		
TR = Μεταφορές, αποθήκευση και επικοινωνίες		
IY = Ιδιωτικά νοικοκυριά που απασχολούν οικιακό προσωπικό		
ET =		
NE =		
AS =		
ZE = Ζευγάρι	ZEPE = Ζευγάρι με παιδί	ZEPEKE = Ζευγάρι με παιδί & άλλοι
ZEKE = Ζευγάρι & άλλοι	PAPE = Πατέρας με παιδί	PAPEKE = Πατέρας με παιδί & άλλοι
MON = Μονομελή	POL = Πολυμελή	MHPE = Μητέρα με παιδί

ΜΗΡΕΚΕ = Μητέρα με παιδί & άλλοι			
ΙΔΙΟ = Νοικοκυριά με ιδιόκτητη κατοικία ALLO = Νοικοκυριά με άλλο τρόπο απόκτησης κατοικίας			
ΕΝΟΙ = Νοικοκυριά με ενοικιαζόμενη κατοικία			
A1 = κάτω των 14 ετών	A2 = 15-24 ετών	A3 = 25-34 ετών	A4 = 35-44 ετών
A5 = 45-54 ετών	A6 = 55-64 ετών	A7 = άνω των 64 ετών	
E1 = Ανώτατη (Α.Ε.Ι)	E2 = Ανώτερη (Τ.Ε.Ι)	E3 = Μέση (Λύκειο)	
E4 = Μέση τεχνική	E5 = Υποχρεωτική (Γυμνάσιο)	E6 = Στοιχειώδης (Δημοτικό)	
E7 = Ούτε στοιχειώδης			

ΚΑΙ

IA1, IG1	Όσες ὤ ἀεἰ γένηται ἀδάμῃ ὕψιόα (ἀεάοῃβ, ἱπῖεῖβ, ἱς+αἰεῖβ)
IA2, IG2	Όσες ὤ ἀεἰ γένηται ἀδάμῃ ὕψιόα (ἀεάοῃβ, ἱπῖεῖβ, ἱς+αἰεῖβ)
IA3, IG3	Ἀεἰ γένηται ἀδάμῃ ὕψιόα (ἔεσι "ὄσες ἐβί" ἐαε ἐαεεεὸά+ἱβί-ὀδαῖῃάσ ὕψι-ἀσιπῖοῖῃῃ ὕσι)
IA4, IG4	Ὅα+ἰεῖβ ἄιρεῖβ ἀεἰ γένηται ἀδάμῃ ὕψιόα ἐβί
IA5, IG5	Ἀδέοδσι ἱπῖεῖ ὤ ἀδάμῃ ὕψιόα ὀσιόβ ἰά ὀδῶε ὕδ ἄδέοδβ ἰάδ
IA6, IG6	Ἰεῖ ἱπῖε ὑαῖε & εἰαεὸδ ὕδ
IA7, IG7	Ἀσιπῖοῖῃ ὕσι ε-ἐαεεεὸδ ὕ+ἰαδ-ὀδαῖῃάσ ὀβ
IA8, IG8	Εἰεδ ὤ ἀεἰ γένηται ἀδάμῃ ὕψιόα
IA9, IG9	Ἀεἰ γένηται ἀδέοδσιν (ἔεσι ἐαεεαῶβ ὀβ ὀπῖοῖῃ ὕψιεαὸ ἀεἰ βαἰ ὀδῶε)
IA10, IG10	Ἀεἰ γένηται ἀδέοδσιν ἀεἰ γένηται ὀβ
IA11, IG11	Ἀεἰ γένηται ὀδῶε ὀδῶε+ς ἀσιπῖοῖῃ ἐαε ἐαεὶ ὀδῶε ὀβ ὕα
IA12, IG12	Ὅδ ὕεερεῖ ἄπῶδ ὀβ
IA13, IG13	, ἰδῖε
IA14, IG14	, ἰδῖε
IA15, IG15	Ἰαὸαβ ὀδῶε+ς ἄἰδῖβ ὀβ ἐαε ὀδῶε ὀβ
IA16, IG16	Ἀδέοδσιν ἀδέοδσιν ὀδῶε ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ, ἐδῶε ὀβ ὀβ ὀβ.
IA17, IG17	Ἐεεδ ὕδ ἐαε δεἰ ὀβ ὀβ (ἐδῶε δεἰ ὀβ)
IA18, IG18	Ἐεεδ ὕδ ἐαε δεἰ ὀβ ὀβ (ἐδῶε δεἰ ὕδ)
IA19, IG19	Ἀδέοδσιν ἀδέοδσιν ὀδῶε ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA20, IG20	Ἀδέοδσιν ἀδέοδσιν ὀδῶε ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA21, IG21	Ἀδῶε+ἰεἰ γένηται ὀδῶε ἐαδῶε ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA22, IG22	Ἀδῶε+ἰεἰ γένηται ὀδῶε ἐαδῶε ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA23, IG23	Ἀδῶε+ἰεἰ γένηται ὀδῶε ὀδῶε ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA24, IG24	Ἀδῶε ὀβ ἐαε ἐδῶε ὀβ ὀβ
IA25, IG25	Ἀδῶε ὀβ ἐαε ἐδῶε ὀβ ὀβ
IA26, IG26	Ἀδῶε ὀβ ἐαε ἄν+ἐαῖ ὀβ ὀβ
IA27, IG27	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA28, IG28	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA29, IG29	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA30, IG30	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA31, IG31	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ἐαδῶε ὀβ ἐαε ἀδέοδ ὀβ
IA32, IG32	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ἐαδῶε ὀβ ἐαε ἀδέοδ ὀβ
IA33, IG33	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA34, IG34	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA35, IG35	Ὅα+ἰβ ὀβ ἐαε ἄν ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ
IA36, IG36	Ὅσιν ἰεἰ γένηται ὕεε (ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ)
IA37, IG37	Ἐεεεεδ ὕδ ὀπῖοῖῃ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ ὀβ

IA = άντρες και IG = γυναίκες

ΚΕΚΖΟΝΕ1 = είδος ζώνης κατά ΚΕΚ

1 = Παρουσία υψηλών ΚΕΚ

2 = Παρουσία όλων των ΚΕΚ

3 = Παρουσία εργατών

4 = Παρουσία εργατών & αγροτών

5 = Παρουσία εργατών, αγροτών & παραδοσιακών ΚΕΚ

6 = Έντονη παρουσία εργατών, αγροτών & παραδοσιακών ΚΕΚ

7 = Περιθωριακοί

Κτίρια (και ορισμένα στο *Xrhseis_kentro*)

FU_BASEM Πρωτεύουσα χρήση Ισόγειου

SU_BASEM Ειδική χρήση Ισογείου

U_A_FL

FU_A_FL Πρωτεύουσα χρήση Α ορόφου

SU_A_FL Ειδική χρήση Α ορόφου

U_B_FL

FU_B_FL Πρωτεύουσα χρήση Β ορόφου

SU_B_FL Ειδική χρήση Β ορόφου

FU_R_FL Πρωτεύουσα χρήση λοιπών ορόφων

SU_R_FL Ειδική χρήση λοιπών ορόφων

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

A01 ΔΗΜΟΣΙΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΧΩΡΟΙ

B10 ΚΑΤΟΙΚΙΑ

B12 ΔΙΟΙΚΗΣΗ

B13 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

B15 ΥΓΕΙΑ

B16 ΠΡΟΝΟΙΑ

B17 ΑΝΑΨΥΧΗ-ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ

B18 ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ

B19 ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

B20 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

B11 ΕΜΠΟΡΙΟ

B21 ΕΜΠΟΡΙΟ

B22 ΒΙΟΤΕΧΝΙΑ

B24 ΙΔΙΑΙΤΕΡΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

X

0

CONDITION	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
0	ΔΓ' Η ΑΔΟΜΗΤΟ
1	ΚΑΛΗ
2	ΜΕΤΡΙΑ
3	ΚΑΚΗ

VALUATION	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
0	ΔΓ' Η ΑΔΟΜΗΤΟ
1	ΑΞΙΟΛΟΓΑ
2	ΚΟΙΝΑ
3	ΑΣΥΜΒΙΒΑΣΤΑ-ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ

AGE	ΗΛΙΚΙΑ
0	ΔΓ' Η ΑΔΟΜΗΤΟ
1	ΠΡΟ 1945
2	1945-1970
3	ΜΕΤΑ 1970

TYPE	ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ
0	ΔΓ' Η ΑΔΟΜΗΤΟ
1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ & ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ
2	ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΚΤΙΡΙΑ
3	ΠΡΟΧΕΙΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

EVALUATION	ΑΞΙΑ
0	ΔΓ' Η ΑΔΟΜΗΤΟ
1	ΥΨΗΛΗ
2	ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΗ
3	ΧΑΜΗΛΗ

BASEMENT	
-1	ΥΠΟΓΕΙΟ
0	ΔΕΝ ΕΧΕΙ
1	ΗΜΙΥΠΟΓΕΙΟ

AROR = αριθμός ορόφων κτιρίου
 EPIK = επικάλυψη οικοπέδου
 STREET1 = δρόμος 1
 STREET2 = δρόμος 2
 STREET3 = δρόμος 3
 STREET4 = δρόμος 4
 PL_BUILD = πλήθος κτιρίων
 T_ENT = T_ENT_W = T_ENT_E =
 T_HAB = T_HAB_W = T_HAB_E =
 LC_B_C_ID = ο αριθμός id για το xrhseis_kentro PUBLIC = δημόσια κτίρια
 BLOCK = οικοδ. τετράγωνο PERIMETER = περίμετρος AREA = εμβαδόν
 LLIST_CODE = NEW_KEN = FILE2_CODE =
 CHECKB =

Onomdrom

ST_NAME = όνομα δρόμου

Roads

EIDOS = είδος δρόμου

Potami

EIDOS = είδος ποταμού

Bus

MAPKEY = γραμμές λεωφορείων που περνάνε

NO1 = γραμμή νο1 NO2 = γραμμή νο2 NO3 = γραμμή νο3 NO4 = γραμμή νο4
 NO5A = γραμμή νο5α NO5B = γραμμή νο5β NO6A = γραμμή νο6α NO6B = γραμμή νο6β
 NO7 = γραμμή νο7 NO8 = γραμμή νο8 NO9 = γραμμή νο9 NO10 = γραμμή νο10
 NO11 = γραμμή νο11

Taxid_grafeia

ONOMASIA = επωνυμία ADDRESS_1 = διεύθυνση
 TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο TK = ταχυδρομικός κώδικας
 XRHSH = χρήση

Hotels

ONOMASIA = επωνυμία ADDRESS_1 = διεύθυνση
 TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο TK = ταχυδρομικός κώδικας
 XRHSH = χρήση ROOMS = αριθμός δωματίων
 CATEGORY = κατηγορία PERIOD = περίοδος λειτουργίας

Politismos

DIOIKHSH = όνομα πολιτιστικού φορέα ADDRESS_1 = διεύθυνση
 XRHSH = χρήση TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο
 TK = ταχυδρομικός κώδικας

Klinikes

CLINIC = επωνυμία κλινικής

SPECIALTY = ειδικότητα

BEDS = αριθμός κρεβατιών

TK = ταχυδρομικός κώδικας

XRHSH = χρήση

ADDRESS_1 = διεύθυνση

TEL_NUM = νούμερο τηλεφώνου

Kaph

KAPI = επωνυμία ΚΑΠΗ

POPULATION = πληθυσμός μελών

SYNOIKIA_1 = συνοικία

TK = ταχυδρομικός κώδικας

XRHSH = χρήση

ADDRESS_1 = διεύθυνση

TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο

Iatreia

NAME = όνομα ιατρού

SPECIALTY = ειδικότητα

TK = ταχυδρομικός κώδικας

ADDRESS_1 = διεύθυνση

TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο

Eklhsies

DIOIKHSH = όνομα εκκλησίας

XRHSH = χρήση

TK = ταχυδρομικός κώδικας

ADDRESS_1 = διεύθυνση

TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο

Education

SXOLEIO = ονομασία σχολείου

SYNOIKIA_1 = συνοικία

TK = ταχυδρομικός κώδικας

STUDENT_98 = αριθμός μαθητών το 1998

NO_SECTION = αριθμός τμημάτων

GYMN = ύπαρξη γυμναστηρίου

PH_CH_LAB = ύπαρξη εργαστηρίου φυσικής χημείας

ADDRESS_1 = διεύθυνση

TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο

XRHSH = χρήση

NO_CLASS = αριθμός τάξεων

LIBRARY = ύπαρξη βιβλιοθήκης

H_Y_LAB = ύπαρξη εργαστηρίου Η/Υ

Tritogenis

DIOIKHSH = όνομα φορέα διοίκησης

XRHSH = χρήση

TK = ταχυδρομικός κώδικας

ADDRESS_1 = διεύθυνση

TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο

Dikhgoroi

NAME = όνομα δικηγόρου

TEL_NUM = τηλεφωνικό νούμερο

TK = ταχυδρομικός κώδικας

ADDRESS_1 = διεύθυνση

DS_ID = αριθμός δικηγορικού συλλόγου

Arxaia

XRHSH = χρήση DESCR = περιγραφή μνημείου DESCR_1 = περαιτέρω περιγραφή

Α8ltismos

SYNOIKIA_1 = συνοικία

ADDRESS_1 = διεύθυνση

XRHSH = χρήση

ACTIVITIES = δραστηριότητες

CHARACTERI = χαρακτηρισμός

TK = ταχυδρομικός κώδικας

Grid

ONOMA = αναφορά γραμμής και στήλης