

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ»**

**Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών ως εργαλείο σχεδιασμού και
διαχείρισης έργων**

Μελέτη περίπτωσης : Ανάπλαση δημόσιου χώρου με χρήση GIS

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αγγέλη Ελένη

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ.Συρακούλης Κλεάνθης

ΛΑΡΙΣΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ: 2012-2013

Πρόλογος

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας κ. Συρακούλη Κλεάνθη, επίκουρο καθηγητή του Τ.Ε.Ι Λάρισας, για την πολύτιμη βοήθεια και συνεχή καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Απευθύνω ιδιαίτερες ευχαριστίες σε όσους συνέβαλαν στην υλοποίηση της επιτόπιας έρευνας στην περιοχή μελέτης, Αγιά Μελιβοίας, οι οποίοι εθελοντικά συμβάλανε στην ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Επιπλέον, ευχαριστώ πολύ για την αμέριστη βοήθειά τους παρακάτω:

A) Τον γεωπόνο του Δήμου Αγιάς κύριο Παπακώστα Δημήτρη για τις πληροφορίες που παρείχε σχετικά με το έργο της αναδάσωσης.

B) Τον δασολόγο και μελετητή του έργου Μπούτλα Ιωάννη για τους χάρτες και στοιχεία της μελέτης που πρόθυμα μου χορήγησε.

Γ) Την καθηγήτρια φυσικό Πακαλίδου Νικολέτα με ειδίκευση στα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών η οποία με βοήθησε στην αποτύπωση του έργου μέσω του προγράμματος ArcGis.

Δ) Τον διδάκτωρ περιβαλλοντολόγο και καθηγητή στο πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Φαρασλή Γιάννη για τη συμβολή του στην επεξεργασία των απαραίτητων χαρτών και την εισαγωγή τους στην εργασία μου.

Τέλος, πάνω απ' όλα ευχαριστώ πολύ την οικογένειά μου για την αδιάκοπη συμπαράσταση και αγάπη όλα τα χρόνια που πέρασαν μέχρι σήμερα.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών αναφέρεται στη μελέτη της εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, γνωστά ως GIS, τόσο στο παρελθόν, όσο και στο παρόν, σε διάφορα επίπεδα, τεχνολογικά και μη.

Τονίζεται η σημαντική χρησιμότητά τους στον τομέα των μελετών των έργων υποδομής, αλλά και στη διαχείριση ενός δημόσιου και ιδιωτικού έργου. Σε ολόκληρη την εργασία δίνεται η δυνατότητα στον αναγνώστη να μάθει τα μέρη από τα οποία αποτελείται μία ολοκληρωμένη μελέτη και διαχείριση ενός έργου με τη χρήση των GIS, δίνονται αναλυτικά τα βήματα που ακολουθούνται. Επίσης γίνεται αναφορά σε κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε περιπτώσεις μελέτης τόσο σε εθνικό επίπεδο, όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Πιο αναλυτικά, στο 1^ο Κεφάλαιο πραγματοποιείται μια περιγραφή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π. - GIS), καθώς και μελέτη του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν γενικά στη διαχείριση ενός έργου. Ορίζεται ο κυρίαρχος στόχος των Γ.Σ.Π. ως ο χωρικός σχεδιασμός και η αντιπροσώπευση ενός ισχυρού συνόλου εργαλείων για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου. Δεν θα μπορούσαν να απουσιάζουν τα παραδείγματα, όπως η χαρτογράφηση μέσω GIS του Δήμου Γαλασίου και του Δήμου Κατερίνης. Αναφέρονται τα είδη των Γ.Σ.Π., παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συστημάτων αυτών στην εφαρμογή τους στη διαχείριση έργων και μελετάται η δομή ενός πληροφοριακού συστήματος.

Στο 2^ο Κεφάλαιο αναφέρονται διάφοροι ερευνητές ανά τον κόσμο οι οποίοι ασχολήθηκαν διεξοδικά με τη χρήση των GIS στη διαχείριση της γης, στην προσπάθειά τους να μειώσουν το κόστος βιώσιμης ζωής. Επίσης, αναπτύσσεται ο ρόλος της Ηλεκτρονικής Πολεοδομίας, ως υπεύθυνης για την ανάπτυξη και τη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων στους Δήμους και στις Περιφέρειες στην Ελλάδα. Ένα από τα πιο οργανωμένα διαδικτυακά εργαλεία στον τομέα των Γ.Σ.Π. είναι η περίπτωση του Δήμου Θεσσαλονίκης, όπου και αναφέρεται στο παρόν Κεφάλαιο. Το Κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την αναφορά στην τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και την εφαρμογή τους στην τοπική αυτοδιοίκηση.

Στο 3^ο Κεφάλαιο αναφέρεται το θεωρητικό υπόβαθρο για τη μεθοδολογία της μελέτης περίπτωσης ώστε να γίνει κατανοητή η συμβολή του GIS στη διεξαγωγή έργων

υποδομής. Πρόκειται για κάτι μοναδικό ή ιδιαίτερο, το οποίο μπορεί να αναφέρεται σε διάφορα στοιχεία. Συνήθως είναι μια καλή ευκαιρία για να τονίσει την επιτυχία ενός έργου, ή να προκαλέσει την προσοχή των ενδιαφερόμενων και μη σε ένα συγκεκριμένο δύσκολο έργο. Γίνεται αναφορά στο σκοπό της μελέτης περίπτωσης, στον τρόπο διεξαγωγής της και στα ερωτήματα τα οποία καλείται να απαντήσει ο ερευνητής που τη διεξάγει.

Στο 4^ο Κεφάλαιο παρατίθεται η μελέτη περίπτωσης που πραγματοποιήθηκε σε αυτή την εργασία. Αναφέρεται στην εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, συγκεκριμένα στο πρόγραμμα ArcView GIS, σε ένα έργο το οποίο έχει ήδη δημοπρατηθεί. Πρόκειται για την αναδασωτέα δασική έκταση της Μελιβοίας στο Δήμο Αγιάς (Νομός Λάρισας) και την απεικόνιση των πέντε φραγμάτων στην περιοχή.

Το τελικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει η παρούσα εργασία είναι ότι μπορούμε εύκολα να καταλάβουμε την άμεση σχέση και εξάρτηση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με τη διαχείριση έργων υποδομής σε διάφορες περιοχές. Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποδεικνύεται ότι είναι τα πλέον χρήσιμα για τη μελέτη και την περιγραφή διαφόρων τομέων, από κυβερνητικό επίπεδο σε ατομικό επίπεδο για τον κάθε πολίτη ξεχωριστά, ικανοποιώντας τις ανάγκες του, τόσο κατασκευαστικά όσο και περιγραφικά. Τέλος, με τη χρήση τους γίνεται καλύτερος και με λιγότερα σφάλματα προγραμματισμός στο χρόνο διεξαγωγής ενός έργου, αλλά και μελετάται με μεγαλύτερη ακρίβεια ο προϋπολογισμός του εκάστοτε έργου.

Φυσικά τα προγράμματα εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, όπως το προαναφερθέν ArcView GIS, χρησιμοποιούν συντεταγμένες προκειμένου να αποδώσουν με ακρίβεια το έργο. Επομένως, είναι εύλογο το γεγονός πως σε κάποια μελλοντική περίπτωση επέκτασης της εφαρμογής των Γ.Σ.Π. σε έργα που δεν έχουν δημοπρατηθεί ακόμα, προκειμένου να υπάρχει πιο ακριβής μελέτη του χρόνου και κόστους του έργου, αναγκαία είναι η οργανωμένη συλλογή δεδομένων – συντεταγμένων για την ανάθεση του έργου.

Στο μέλλον τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών θα ολοκληρώνουν με ακρίβεια την εφαρμογή έργων, τόσο στον ιδιωτικό τομέα όσο και στο δημόσιο, για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πολιτών και των Δήμων.

Abstract

The aim of MSc thesis refers to the study of the application of Geographic Information Systems, known as GIS, and the way in which they were used in the past, from the very beginning of their implementation.

Highlighted that the GIS are significant usefulness in studies of infrastructure, in the management of a public-private project. Throughout the work enables the reader to learn the parts that make up a complete design and project management with the use of GIS, given the specific steps which are followed. Also it refers to some examples of application of GIS about study cases at national level and international level.

More specifically, in the first chapter, there are a description of Geographic Information Systems (GIS), and the way how they operate generally in managing a project. It is defined as the overarching objective of GIS as the spatial planning and the representation of a powerful set of tools for collecting, storing, taking anytime, transformation and visualization of geospatial data in real world. They could be significant examples, such as GIS cartography through the Municipality of Galatsi (Athens) and Municipality of Katerini. Mentioned types of GIS present that the advantages and disadvantages of these systems are implemented in project management and they study the structure of an information system.

In Chapter 2, various researchers around the world have dealt extensively with the use of GIS in land management in their efforts to reduce costs sustainable life. It also develops the role of Electronic Planning, which is responsible for the development and operation of information systems in municipalities and prefectures in Greece. One of the most organized online tools in GIS is the case of Thessaloniki, where it referred into this Chapter. The chapter concludes with a reference to the technology of GIS and their application to the local government.

The third section contains the general rules of a case study. The case study is something unique or special, which may refer to several items. Usually it is a good opportunity to highlight the success of a project or causes the attention of interested and not to a specific difficult task. This chapter is indicated to the purpose of the case study, the pattern and the questions which have been answered by the researcher to conduct.

Chapter 4 is focused on the case study conducted in this thesis. It refers to the application of Geographic Information Systems, specifically in the program ArcView GIS, a project which has already auctioned. They are reforested to the forest area of Melivoia of Municipality of Agia (Larissa's Prefecture) and they display the five dams in the region.

The final conclusion in this thesis is that we can easily understand the direct relationship and dependency of Geographic Information Systems project management network in different regions. The GISystems prove to be the most useful for the study and description of various sectors, from government level to the individual level for each individual citizen, and they meet the needs of both manufacturers and descriptive. Finally, using them is better and with fewer errors scheduling into a conducting project, and the budget of each project is studied with greater accuracy.

The application programs of GIS, as the ArcView GIS, use coordinates to yield precisely of the task. It is therefore not surprising the fact that in immediate future case to extend the application of GIS projects that have not been tendered yet, in order to have more accurate time study and project costs necessary, it is the organized collection of data - coordinates for the award.

In future the GISystems will integrate with precision implementation projects in both the private sector and the public for better serve citizens and municipalities.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	1
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ – ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	1
1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (Γ.Σ.Π.) 1 Ολοκληρωμένο γεωπληροφοριακό σύστημα του Δήμου Γαλατσίου	7
ΓΣΠ για την αναβάθμιση των υπηρεσιών του Δήμου Κατερίνης	8
Πολυχρηστικό GIS για τον Δήμο Κορυδαλλού.....	9
1.2 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	11
1.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	12
1.4 ΕΙΔΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	15
1.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	15
1.6 ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	17
1.7 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	20
1.8 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	21
1.8.1 Αναπαράσταση με Raster δεδομένα.....	22
1.8.2 Αναπαράσταση με Vector δεδομένα	23
1.9 Η ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	24
1.10 ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΩΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	27
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (Γ.Σ.Π.) ΣΤΗΝ ΑΝΑΘΕΣΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ 27	
2.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΕ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	27
2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΙΑ – ΤΟ ΟΦΕΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ Γ.Σ.Π.	28
2.3 ΓΗ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΚΥΡΙΟΤΗΤΑΣ	29
2.3.1 Διαχείριση γης.....	29
2.3.2 Διοίκηση γης	30
2.3.3 Ηλεκτρονική Πολεοδομία.....	31
2.4 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.....	39
2.4.1 Γενικά	39
2.4.2 Τα Γ.Σ.Π. στην Τοπική Αυτοδιοίκηση	40
2.5 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ Γ.Σ.Π. ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΥΤΩΝ.....	42

2.6 ΑΡΧΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ.....	48
2.7 ΣΥΝΟΨΗ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	52
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....	52
3.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΑ.....	52
3.2 ΠΟΤΕ ΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	52
3.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΙΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	54
3.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΙΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	57
ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ GIS: ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΜΕΝΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΜΕΛΙΒΟΙΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΑΣ – ΝΟΜΟΣ ΛΑΡΙΣΗΣ	57
4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	57
4.2 ΤΟ ΕΡΓΟ	57
4.3 ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	57
4.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	58
4.5 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	59
4.6 ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΝΑΔΑΣΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ARCVIEW GIS	62
4.7 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ARCVIEW GIS - ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	69
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	69
Βιβλιογραφία	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	77

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1.1	Κτηματογράφηση περιοχής Ανθούσας Αττικής.	5
Σχήμα 1.3	Δόμηση GIS για τη μελέτη αποχέτευσης Μήλου.	6
Σχήμα 1.4	Ολοκληρωμένο γεωπληροφοριακό σύστημα του Δήμου Γαλατσίου.	8
Σχήμα 1.5	ΓΠΣ για την αναβάθμιση των υπηρεσιών του Δήμου Κατερίνης.	9
Σχήμα 1.6	Πολυχρηστικό GIS για τον Δήμο Κορυδαλλού.	10
Σχήμα 1.7	Υψομετρικό ψηφιακό μοντέλο.	22
Σχήμα 1.8	Απλός Vector χάρτης με σημεία, γραμμές και πολύγωνα.	23
Σχήμα 1.9	Δομή Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος.	24
Σχήμα 2.1	Στιγμιότυπο της GIS εφαρμογής σε υπολογιστή στο Δήμο Θεσσαλονίκης.	33
Σχήμα 2.2	Στιγμιότυπο της GIS εφαρμογής σε υπολογιστή στο Δήμο Θεσσαλονίκης – Ρυμοτομικό Διάταγμα (http://gis.thessaloniki.gr).	36
Σχήμα 2.3	Στιγμιότυπο της GIS εφαρμογής σε υπολογιστή στο Δήμο Θεσσαλονίκης – Χρήσεις Γης – Όροι Δόμησης (http://gis.thessaloniki.gr).	36
Σχήμα 2.4	Εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο Δήμο Κοζάνης (http://www.kozanh.gr/web/guest/andhko).	38
Σχήμα 2.5	Εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο Δήμο Κοζάνης (http://www.kozanh.gr/web/guest/andhko).	39
Σχήμα 2.6	Χωρική αναζήτηση με κριτήρια σε περιβάλλον GIS.	46
Σχήμα 2.8	Χάρτης εφαρμογής με βάση τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στην Αγγλία το 1854 (http://en.wikipedia.org/wiki/GIS_applications).	48
Σχήμα 4.3	Γεωγραφική απεικόνιση της σχετικής θέσης του Δήμου Μελιβοίας και του Όρους Όσσα.	61
Σχήμα 4.5	Πολύγωνο εμφάνισης των ορίων αναδάσωσης και των πέντε φραγμάτων.	62
Σχήμα 4.6	Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης πριν την πυρκαγιά του 2007.	64
Σχήμα 4.7	Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007.	64
Σχήμα 4.8	Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007 (άλλη οπτική γωνία).	65
Σχήμα 4.9	Σχεδιασμός βαθμίδων που διανοίγονται στην περιοχή μελέτης.	66
Σχήμα 4.3	Γεωγραφική απεικόνιση της σχετικής θέσης του Δήμου Μελιβοίας και του Όρους Όσσα.	79
Σχήμα 4.5	Πολύγωνο εμφάνισης των ορίων αναδάσωσης και των πέντε φραγμάτων.	81
Σχήμα 4.6	Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης πριν την πυρκαγιά του 2007.	82
Σχήμα 4.7	Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007.	83
Σχήμα 4.8	Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007 (άλλη οπτική γωνία).	84
Σχήμα 4.9	Σχεδιασμός βαθμίδων που διανοίγονται στην περιοχή μελέτης.	85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ – ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (Γ.Σ.Π.)

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών είναι διαδεδομένα από τη δεκαετία του 1950, ενώ για μερικές δεκαετίες ήταν γνωστά μόνο σε Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Κυβερνήσεις λόγω των υψηλών τους απαιτήσεων, τόσο σε υλικό όσο και σε λογισμικό. Στην εποχή μας τα πράγματα είναι κάπως διαφορετικά καθώς τέτοια συστήματα είναι διαθέσιμα σε μεγαλύτερο αριθμό ατόμων με την προϋπόθεση ότι έχουν στην κατοχή τους ένα καλά εξοπλισμένο υπολογιστή με τα δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο. Υπάρχουν δύο κατηγορίες συστημάτων. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα συστήματα τα οποία μπορεί κάποιος να «κατεβάσει» από το διαδίκτυο, ενώ η άλλη αναφέρεται στα συστήματα στα οποία έχει κάποιος πρόσβαση μέσω κάποιου φυλλομετρητή (browser) (Pamuk, 2006).

Έτσι λοιπόν, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) είναι πακέτα λογισμικού τα οποία έχουν την δυνατότητα συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, ανάλυσης και απεικόνισης των χωρικών δεδομένων (Wang, 2006). Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται θεαματική αύξηση του αριθμού, του μεγέθους, της πολυπλοκότητας και του εύρους των εφαρμογών GIS. Σήμερα, πολλές ιδιωτικές/κρατικές υπηρεσίες προσφέρουν ένα πλήθος υπηρεσιών που ενσωματώνουν τα ΓΣΠ στο σχεδιασμό στην ανάπτυξη και στην υλοποίηση των υπηρεσιών που προσφέρουν. Απτά παραδείγματα αποτελούν η Δασική υπηρεσία, το Κτηματολόγιο, κ.ά. έχουν άμεση σχέση με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) και η αποτελεσματικότητά τους είναι άμεσα συνυφασμένη με αυτά (Pamuk, 2006).

Ειδικότερα, τα τελευταία χρόνια τα ΓΣΠ έχουν γνωρίσει μεγάλη εξάπλωση και στον ιδιωτικό τομέα, καθώς οι δυνατότητες σύνδεσης της πληροφορίας που έχουν οι

επιχειρήσεις τόσο για τους πελάτες τους όσο και για τα πάγια στοιχεία τους μπορεί πλέον να συνδυαστεί και με τη χωρική πληροφορία με αποτέλεσμα το ενιαίο σύστημα που θα προκύψει να βρει επιτυχημένη εφαρμογή τόσο σαν εργαλείο διαχείρισης και διοίκησης, όσο και σαν εργαλείο έρευνας αγοράς και προώθησης προϊόντων. Με απλούστερους όρους το ΓΣΠ είναι η συγχώνευση της Χαρτογραφίας και των Βάσεων δεδομένων.

Οι πιο συνηθισμένοι ορισμοί που δίνουμε στα ΓΣΠ αναφέρονται σε ένα σύνολο εργαλείων, είτε σαν μία βάση δεδομένων, είτε τέλος σαν ένα σύστημα που αναπτύσσεται για τις ανάγκες ενός οργανισμού:

Στην πρώτη περίπτωση ο Burrough (Burrough & McDonnell, 1996) ορίζει τα ΓΣΠ σαν ένα σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, την αποθήκευση, την ανάκτηση, το μετασχηματισμό και την παρουσίαση χωρικών δεδομένων που προέρχονται από τον πραγματικό κόσμο και για ένα ορισμένο σύνολο σκοπών. Από μια άλλη οπτική πλευρά ο Aronoff (1989) αντιμετωπίζει τα ΓΣΠ σαν μία βάση χωρικών δεδομένων, η οποία περιέχει όλες εκείνες τις διαδικασίες που απαιτούνται για την αποθήκευση και διαχείριση γεωαναφερμένων δεδομένων. Τέλος, μία τρίτη πτυχή των ΓΣΠ είναι η λειτουργία τους σε ένα περιβάλλον ενός οργανισμού όπου μιλάμε πλέον για ένα σύστημα λήψης αποφάσεων που περιλαμβάνει την ενσωμάτωση δεδομένων με σαφή τοποθεσία στο χώρο για την επίλυση ενός προβλήματος (Wiener et al., 2004).

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ) είναι μια 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. Συνδέει τις γεωγραφικές τοποθεσίες με πληροφορία (οντότητες χαρτών), παράγοντας θεματικούς χάρτες (με περιγραφικά δεδομένα), και έτσι την οπτικοποιεί και βοηθά στην ανάλυση της. (Κουτσόπουλος, 2002).

Το ΓΣΠ είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα χρήσιμο για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται από πολλούς θεσμικούς φορείς τα τελευταία χρόνια. Η οπτικοποίηση της πληροφορίας που διαθέτει επιτυγχάνεται με την παραγωγή από αυτό διαγραμμάτων, χαρτών, πινάκων και αναφορών. (Κουτσόπουλος, 2002).

Κατά έναν ακόμα ορισμό, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π. – Geographical Information Systems, GIS) είναι μία οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συστημάτων (hardware), λογισμικών συστημάτων (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση, κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά στο γεωγραφικό περιβάλλον (Κουτσόπουλος, 2002).

Ο **κυρίαρχος στόχος** των Γ.Σ.Π. είναι ο χωρικός σχεδιασμός και αντιπροσωπεύουν ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για την συλλογή, αποθήκευση, ανάληψη ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου. Ένα Γ.Σ.Π. αποτελείται από τρία βασικά συστατικά μέρη α) το υλικό, β) το λογισμικό και γ) τα δεδομένα. Το υλικό και το λογισμικό έχουν ένα καθορισμένο κύκλο ζωής, επηρεάζονται στενά από τις τεχνολογικές εξελίξεις και αντικαθίστανται συχνά από νεότερα και πιο σύγχρονα προϊόντα. Από την άλλη πλευρά, τα δεδομένα αποτελούν το πλέον δαπανηρό συστατικό των Γ.Σ.Π., καθώς η συλλογή τους απαιτεί πολύ χρόνο και προσπάθεια. Επιπλέον τα περισσότερα γεωγραφικά δεδομένα είναι δυναμικά και απαιτούν συνεχείς ενημερώσεις (Στεφανάκης, 2003).

Το υλικό των Γ.Σ.Π. περιλαμβάνει τις *μονάδες επεξεργασίας* που αναλαμβάνουν την εκτέλεση των προγραμμάτων, τις *βοηθητικές μονάδες αποθήκευσης* που φιλοξενούν τα δεδομένα και τα προγράμματα και τέλος τις *περιφερειακές μονάδες* που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή των δεδομένων, τη δημιουργία χαρτών και τεχνικών εκθέσεων κ.λπ. Από την άλλη μεριά, το λογισμικό των Γ.Σ.Π. περιβάλλει το υλικό περιλαμβάνει τα διάφορα προγράμματα εκτέλεσης λειτουργιών του υπολογιστικού συστήματος (Στεφανάκης, 2003).

Τα δεδομένα αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα κάθε πληροφοριακού συστήματος. Τα Γ.Σ.Π. έχουν την ιδιαιτερότητα της διαχείρισης και επεξεργασίας δεδομένων με χωρική και θεματική διάσταση, οι οποίες μεταβάλλονται στο χρόνο. Τα σύγχρονα πακέτα Γ.Σ.Π. διαχειρίζονται ικανοποιητικά τη χωρική και θεματική διάσταση των γεωγραφικών οντοτήτων, ενώ έμμεσα διαχειρίζονται τις χρονικές τους μεταβολές (Στεφανάκης, 2003).

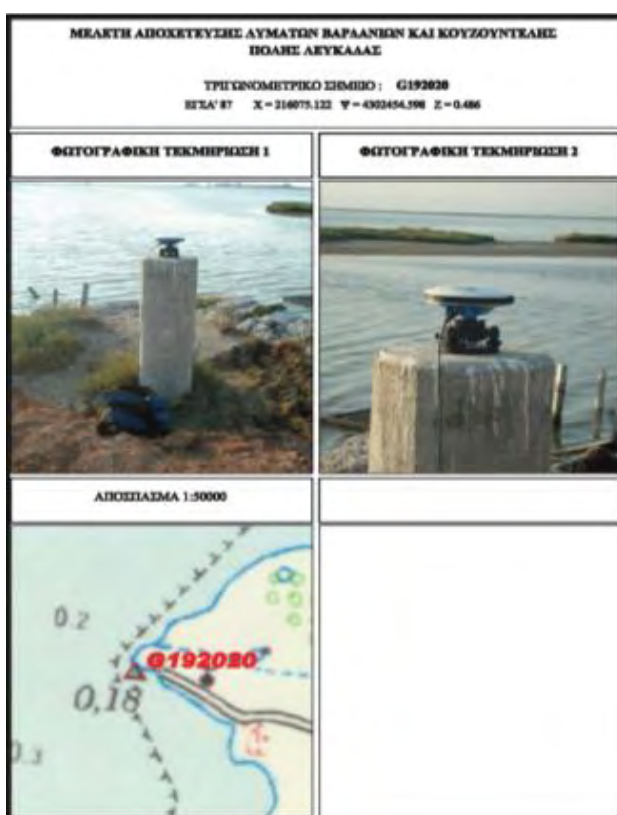
Σήμερα, το μεγάλο πλήθος των πληροφοριών και η πολυπλοκότητα της δομής του αστικού χώρου, καθιστά δύσκολη και προβληματική τη διαχείριση των πληροφοριών μέσω μιας συμβατικής τράπεζας πληροφοριών. Οι τεχνολογίες διαχείρισης πληροφοριών έχουν αναπτυχθεί με πολύ γρήγορους ρυθμούς τα τελευταία χρόνια, με αποτέλεσμα να προσφέρονται σήμερα δυνατότητες που ποτέ άλλοτε δεν ήταν διαθέσιμες. Γίνεται επομένως αντιληπτό ότι είναι επιτακτική η ανάγκη της εκμετάλλευσης των δυνατοτήτων της σύγχρονης τεχνολογίας, όχι μόνο για καλύτερη ποιοτικά και ποσοτικά πληροφόρηση, αλλά και για την καλύτερη διαχείριση των δεδομένων. Η τεχνολογία των Γ.Σ.Π., διαθέτει όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την οργανωμένη διαχείριση των συλλεγόμενων πληροφοριών (Διαμαντάκης, 1999).

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) έχουν σχεδιαστεί για τις σύγχρονες ανάγκες διαχείρισης και επεξεργασίας σύνθετων γεωγραφικών δεδομένων και χρησιμοποιούνται πλέον σ' ένα ευρύτατο φάσμα δραστηριοτήτων. Οι εφαρμογές GIS αυξάνονται στην τρέχουσα δεκαετία με εκθετικό ρυθμό και έχουν εισαχθεί σε όλους τους παραγωγικούς τομείς, στην κεντρική και στην περιφερειακή διοίκηση, καθώς και στην εξυπηρέτηση των πολιτών. (<http://www.roikos.gr/activities/buisiness-areas/topography-gis/>)

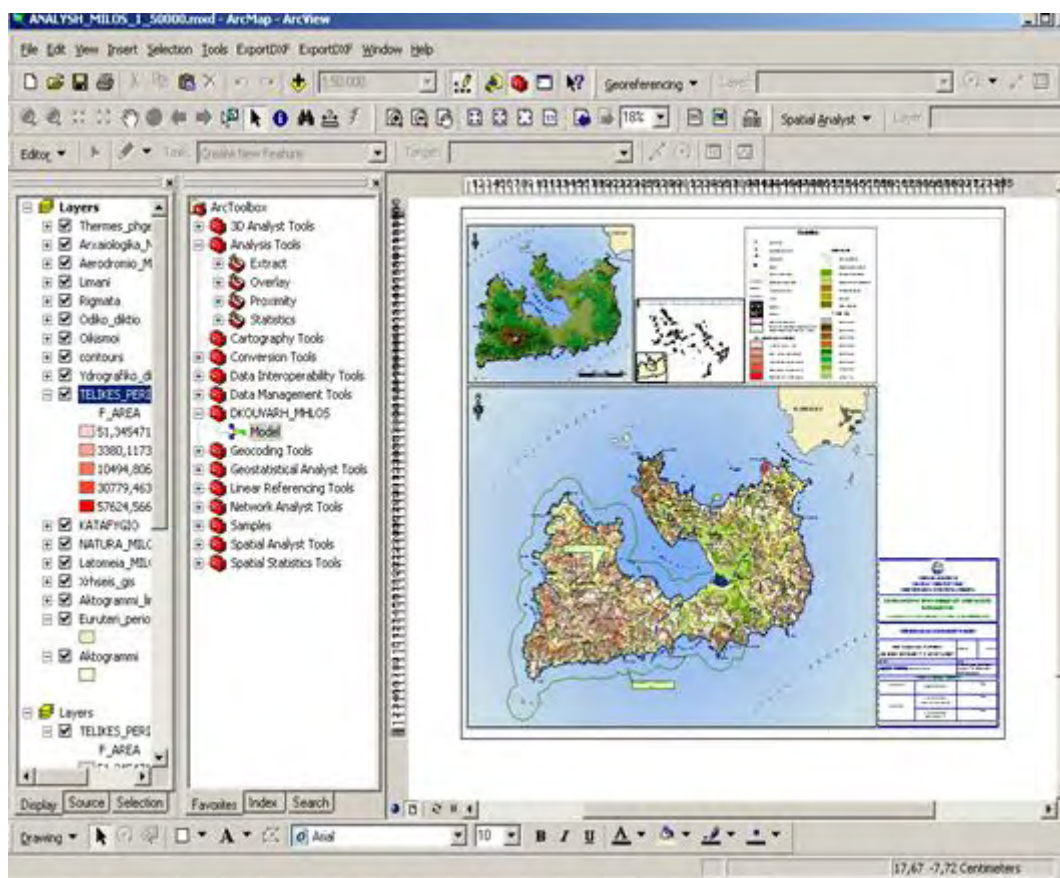
Οι εταιρίες που ασχολούνται με τα GIS παρέχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες χαρτογραφήσεων, σχεδιασμού και ανάπτυξης εφαρμογών GIS για διάφορες χρήσεις και τομείς, όπως η διαχείριση περιβάλλοντος, η διαχείριση έργων υποδομής, η οργάνωση δημοσίων υπηρεσιών, η ηλεκτρονική εξυπηρέτηση του πολίτη, κ.ά. Επιπλέον, εκτεταμένη εφαρμογή χρήση λύσεων GIS γίνεται και κατά τη διαδικασία εκπόνησης πολλών μελετών (χωροταξικών, πολεοδομικών, υδραυλικών, περιβαλλοντικών, κτηματογραφικών κ.ά.). (<http://www.roikos.gr/activities/buisiness-areas/topography-gis/>) (Σχήματα 1.1, 1.2, 1.3)



Σχήμα 1.1 Κτηματογράφηση περιοχής Ανθούσας Αττικής.
(Πηγή: <http://www.roikos.gr/activities/business-areas/topography-gis/>)



Σχήμα 1.2 Εργασίες τριγωνισμού στη Λευκάδα.
(Πηγή: <http://www.roikos.gr/activities/business-areas/topography-gis/>)



Σχήμα 1.3 Δόμηση GIS για τη μελέτη αποχέτευσης Μήλου.
(Πηγή: <http://www.roikos.gr/activities/buisiness-areas/topography-gis/>)

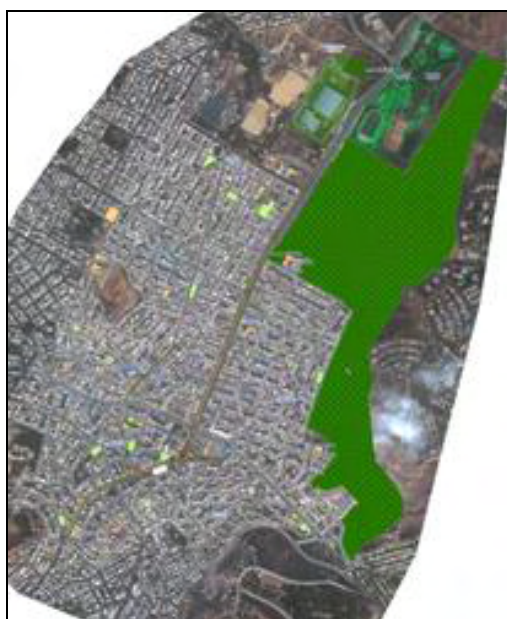
Επιπλέον, η διαχείριση δικτύων είναι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που επιλύουν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Ανάλογα με το είδος του δικτύου (π.χ. ύδρευση, ηλεκτροφωτισμός κλπ), αποτυπώνονται τα αντίστοιχα στοιχεία (π.χ. καλώδια) με τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά (<http://www.avmap.gr/GIS->). Τα στοιχεία τηρούνται σε ενιαίο χαρτογραφικό περιβάλλον ολοκληρωμένης διαχείρισης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα για την εφαρμογή των GIS στη διαχείριση έργων είναι τα ακόλουθα:

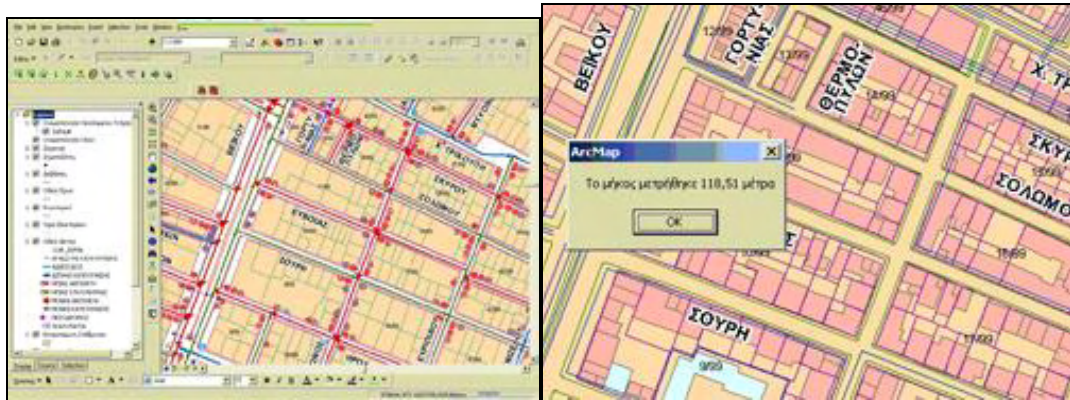
Ολοκληρωμένο γεωπληροφοριακό σύστημα του Δήμου Γαλατσίου

Για το Δήμο Γαλατσίου έχει αναπτυχθεί ένα ολοκληρωμένο ΓΣΠ. Αρχικά υλοποιήθηκε η Μελέτη του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού και των Εφαρμογών του Συστήματος (Σχήμα 1.4).

Στη συνέχεια εγκαταστάθηκε ο κατάλληλος εξοπλισμός και τα ειδικά λογισμικά, αναπτύχθηκαν οι εφαρμογές και έγινε η παραμετροποίηση και ο έλεγχος του συστήματος. Οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν αφορούν σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χρήστες και περιλαμβάνουν υποσυστήματα Διαχείρισης Γεωγραφικών Πληροφοριών, υποσύστημα Οδηγού Πόλης και Διαδικτυακών Υπηρεσιών, Διαχείρισης Οδικού Δικτύου, Διαχείρισης Στόλου οχημάτων και Διαχείρισης Πολεοδομικών Δεδομένων. Επιπλέον, αναπτύχθηκαν τα ψηφιακά υπόβαθρα του πολεοδομικού ιστού του Δήμου και εισάχθηκαν στο ΓΣΠ. Ο Δήμος προμηθεύτηκε με τον ανάλογο εξοπλισμό και λογισμικά, ενώ το προσωπικό του εκπαιδεύτηκε στη χρήση των παραπάνω εφαρμογών. Μετά την εγκατάσταση των εφαρμογών και την εκπαίδευση, μεσολάβησε μια περίοδος παραγωγικής λειτουργίας του συστήματος. Πριν από την οριστική παραλαβή του έργου, η εταιρεία υλοποίησε δράσεις προβολής και δημοσιότητας με οργάνωση ενημερωτικών ημερίδων και με την διανομή ενημερωτικού έντυπου υλικού (**Έτος υλοποίησης: 2009**).

(Πηγή: <http://www.avmap.gr/projects/64-Ολοκληρωμένο-γεωπληροφοριακό-σύστημα-του-Δήμου-Γαλατσίου>)



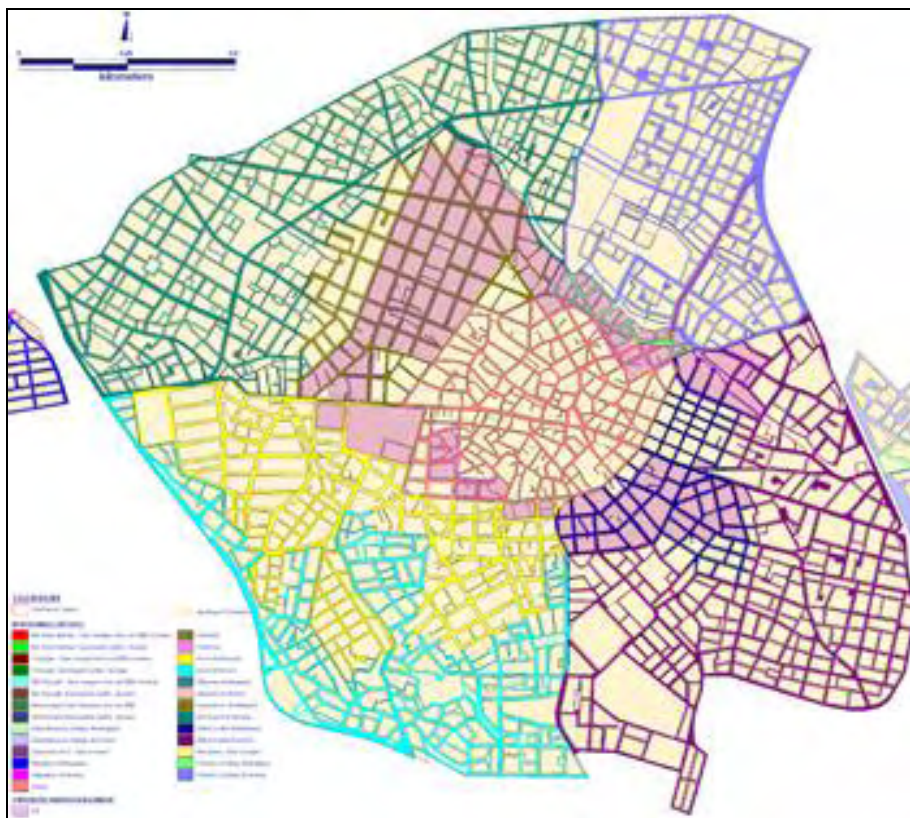


Σχήμα 1.4 Ολοκληρωμένο γεωπληροφοριακό σύστημα του Δήμου Γαλατσίου.
(Πηγή: <http://www.avmap.gr/projects/64>-Ολοκληρωμένο-γεωπληροφοριακό-σύστημα-του-Δήμου-Γαλατσίου)

ΓΣΠ για την αναβάθμιση των υπηρεσιών του Δήμου Κατερίνης

Για το Δήμο Κατερίνης αναπτύχθηκε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών για την αναβάθμιση και οργάνωση των υπηρεσιών του Δήμου και τη βέλτιστη εξυπηρέτηση των πολιτών (Σχήμα 1.5).

Αρχικά πραγματοποιήθηκε μια προκαταρκτική έρευνα κατά την οποία αξιολογήθηκε η υφιστάμενη κατάσταση του Δήμου. Στη συνέχεια αναπτύχθηκε μια γεωγραφική βάση δεδομένων με πολεοδομικά στοιχεία και μια σειρά εφαρμογών για τη βέλτιστη εξυπηρέτηση των πολιτών και των στελεχών του Δήμου. Οι εφαρμογές περιλάμβαναν εφαρμογή Διαχείρισης και Παρακολούθησης έργων, εφαρμογές Διαχείρισης Δικτύων (αποχέτευσης, ύδρευσης, ηλεκτροφωτισμού, ΟΤΕ, κλπ.) και Διαχείρισης Στόλου οχημάτων, καθώς και μια ειδική εφαρμογή ΓΠΣ στο διαδίκτυο για την ενημέρωση των πολιτών. Ο Δήμος προμηθεύτηκε με τον ανάλογο εξοπλισμό και λογισμικά. κατά τη διάρκεια του έργου πραγματοποιήθηκε η εκπαίδευση του προσωπικού του φορέα στη χρήση των παραπάνω εφαρμογών και δεδομένων, ενώ παράλληλα ολοκληρώθηκε και η περίοδος παραγωγικής λειτουργίας του συστήματος. **(Έτος υλοποίησης: 2008)**
(<http://www.avmap.gr/projects/86>-)

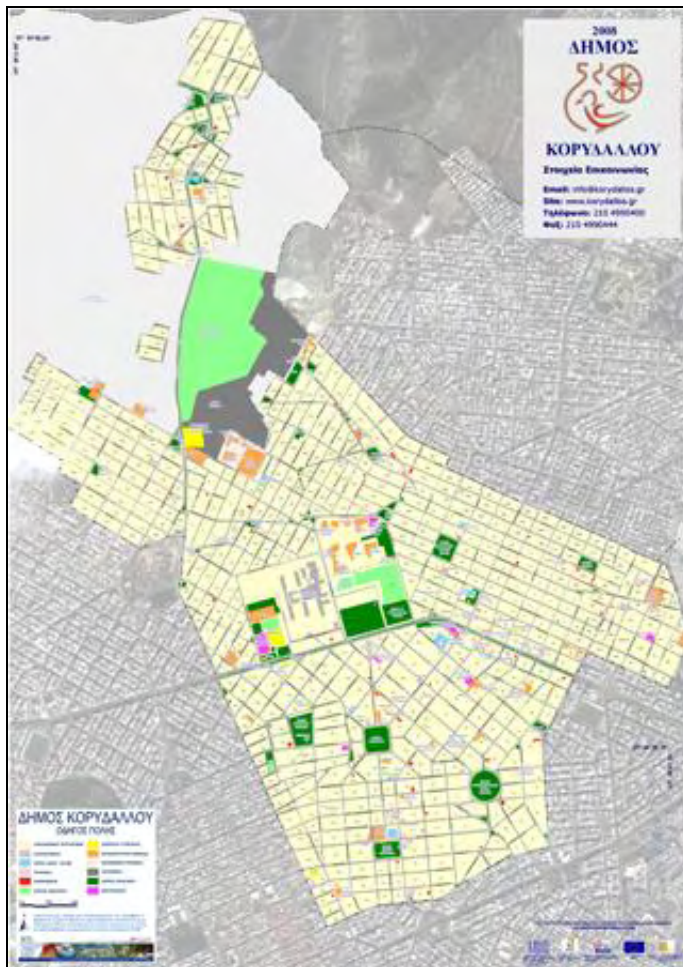


Σχήμα 1.5 ΓΠΣ για την αναβάθμιση των υπηρεσιών του Δήμου Κατερίνης.
(Πηγή: <http://www.avmap.gr/projects/86->)

Πολυχρηστικό GIS για τον Δήμο Κορδαλλού

Για το Δήμο Κορδαλλού αναπτύχθηκε ένα καινοτόμο ΓΠΣ με σκοπό την εξυπηρέτηση τόσο των υπαλλήλων του Δήμου όσο και των πολιτών του (Σχήμα 1.6). Αρχικά αξιολογήθηκε η υφιστάμενη κατάσταση και εκτιμήθηκαν οι ανάγκες όλων των ομάδων των χρηστών του συστήματος. Τα ψηφιακά δεδομένα του Δήμου εισήχθησαν σε λογισμικό ΓΠΣ και αναπτύχθηκε γεωγραφική βάση δεδομένων με τα όρια του δήμου, τις θέσεις των οικισμών, το οδικό δίκτυο, τις θέσεις τουριστικού ενδιαφέροντος, τις κρατικές υπηρεσίες, τα οικοδομικά τετράγωνα, τις αντικειμενικές αξίες αυτών, τις χρήσεις γης ανά οικοδομικό τετράγωνο, τους ανοικτούς χώρους, τις ζώνες ελεγχόμενης στάθμευσης, τις αστικές συγκοινωνίες και το σύστημα καθαριότητας. Ο φορέας ανάθεσης προμηθεύτηκε το ανάλογο λογισμικό, ενώ το προσωπικό του εκπαιδεύτηκε στη χρήση και τη διαχείριση του συστήματος. Δράσεις προβολής του έργου, όπως η διανομή του έντυπου τουριστικού χάρτη σε 2.000 αντίτυπα, συνετέλεσαν στην ενημέρωση των πολιτών για το νέο

γεωπληροφοριακό σύστημα του Δήμου και την εξοικείωσή τους με τις νέες τεχνολογίες.
 (Έτος υλοποίησης: 2009) (<http://www.avmap.gr/projects/70->)



Σχήμα 1.6 Πολυχρηστικό GIS για τον Δήμο Κορυδαλλού.
 (Πηγή: <http://www.avmap.gr/projects/70->)

1.2 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Η Διεθνοποίηση των Αγορών και η Νέα Οικονομία δημιουργούν μεγάλη αύξηση του ανταγωνισμού σε όλους τους τομείς της αγοράς, με αποτέλεσμα να απαιτείται ευελιξία από τις επιχειρήσεις, σωστή και επαρκής πληροφόρηση για την ανάπτυξη του δικτύου τους, ικανότητα παροχής νέων και εξατομικευμένων προϊόντων και υπηρεσιών με ταυτόχρονη παρακολούθηση και μείωση του κόστους για την ανάπτυξη ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Επιπρόσθετα, η ραγδαία εξέλιξη της Τεχνολογίας των Πληροφοριακών Συστημάτων, καθιστά πλέον εφικτές πολλές από τις εφαρμογές οι οποίες εξαιτίας του όγκου και της πολυπλοκότητας της διαθέσιμης πληροφορίας μέχρι και πριν από λίγα χρόνια παρέμεναν εξωπραγματικές. Λόγω του συνεχώς μεταβαλλόμενου επιχειρηματικού περιβάλλοντος, είναι πλέον έντονη η ανάγκη της διαφοροποίησης και της λήψης στρατηγικών αποφάσεων ειδικότερα για την ανάπτυξη Δικτύου νέων καταστημάτων με μετρήσιμους παράγοντες, ελαχιστοποιώντας το ρίσκο και μεγιστοποιώντας την ανταγωνιστικότητα και την απόδοση της επένδυσης για κάθε νέο κατάστημα, εταιρικό ή franchise.

Τα Γ.Π.Σ. αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια, ενώ ραγδαία ήταν η ανάπτυξή τους κατά τη δεκαετία του '80. Έχουν την ικανότητα να αναλύουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων που σχετίζονται με το χώρο. Προπάντων, έχουν τη δυνατότητα αφενός της δημιουργίας μοντέλων δομώντας ρεαλιστικά και εκλεπτυσμένα μοντέλα, αφετέρου της προσφοράς πολλών εναλλακτικών λύσεων σε μεγάλο αριθμό προβλημάτων που σχετίζονται με το περιβάλλον στο σύνολό του (Marguie, 1989).

Γενικά, όταν τίθεται το θέμα διαχείρισης πληροφοριών, ο ρόλος των Γ.Σ.Π. είναι καθοριστικός. Ένας γενικά αποδεκτός ορισμός θεωρεί ότι ένα Γ.Σ.Π. δεν είναι παρά μια πολυδύναμη βάση δεδομένων που συσχετίζεται με το γεωγραφικό χώρο. Παράλληλα όμως, είναι εφοδιασμένη με ένα ολοκληρωμένο σύστημα εργαλείων που παρέχουν τη δυνατότητα οποιασδήποτε ανάλυσης και σύνθεσης πληροφορίας επιθυμεί ο χρήστης, από την παραγωγή ενός απλού πίνακα δεδομένων έως την παραγωγή οποιουδήποτε θεματικού χάρτη. Είναι δηλαδή ένα σύστημα στο οποίο, διαθέτοντας μια οποιασδήποτε μορφής οπτικοποίηση ή αναπαράσταση του χώρου σε Η/Υ, σε κάθε σημείο του μπορεί να συνδεθεί οποιοσδήποτε, απεριόριστα θεωρητικά, αριθμός κάθε είδους περιγραφικών

πληροφοριών, π.χ. δημογραφικών, οικονομικών, κοινωνικών κ.λπ. Αντίστροφα έχοντας κάποιο δεδομένο, μια οποιαδήποτε πληροφορία, μπορεί να εντοπιστεί το σημείο ή τα σημεία από τα οποία προέρχεται (Υφαντής & Σαββίδης, 2004).

Η υποχρεωτική σύνδεση πληροφορίας - χώρου, με τη γεωγραφική θέση δηλαδή όπου η πληροφορία παράγεται ή αντιστοιχεί, διευρύνει και τη λειτουργία του συστήματος. Η παραγωγή της πληροφορίας γίνεται τοπικά, οπότε ίσως είναι πιο εφικτό να γίνεται η αποθήκευση και πρωτογενής επεξεργασία των πληροφοριών επίσης τοπικά. Αντί λοιπόν να επιδιώκεται η κεντρική συγκέντρωση της πληροφορίας, είναι καλύτερα να αποκεντρώνεται το δίκτυο εγκατεστημένων βάσεων δεδομένων. Με τον τρόπο αυτό, οι επί μέρους βάσεις δε γιγαντώνονται, ενώ παράλληλα μπορούμε να θεωρήσουμε ότι σε πολλές περιπτώσεις η έστω πρωτογενής επεξεργασία ενδυναμώνεται από την εμπειρία και γνώση των τοπικών συνθηκών κάθε είδους (Υφαντής & Σαββίδης, 2004).

Ειδικά σε περιπτώσεις χρήσης τους από επιχειρήσεις, τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα, μέσω των πολλαπλών γεωγραφικών μοντέλων ανάλυσης και των διαφορετικών τεχνικών τις οποίες παρέχουν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για την αποτύπωση συγκεκριμένων συγκεντρώσεων (ιδιωτών ή επιχειρήσεων) δυνητικού πελατολογίου, την παρακολούθηση και σύγκριση των παραγόντων κερδοφορίας ανά κατάσταση, γεωγραφική εξισορρόπηση των περιοχών δραστηριοποίησης ανά κατάσταση, συνολική αποτύπωση και παρακολούθηση της εμπορικής δραστηριότητας, τη συσχέτιση και παρακολούθηση των καταστημάτων του ανταγωνισμού, την ορθή γεωγραφική κατανομή του δικτύου των καταστημάτων. Επίσης χρησιμοποιούνται για την εύρεση περιοχών είτε μη καλυπτόμενων, είτε υπέρ-καλυπτόμενων (από το υπάρχον δίκτυο των καταστημάτων). Τέλος, χρησιμοποιούνται για την ιεράρχηση των υποψήφιων περιοχών ανάπτυξης ενός δικτύου καταστημάτων, τη βελτίωση των προσφερόμενων προϊόντων/υπηρεσιών σε επίπεδο καταστήματος, όπως και για τον προσδιορισμό των γεωγραφικών ορίων κάθε καταστήματος. (ICAP, 2012)

1.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Τα ΓΣΠ αποδίδουν γεωγραφική ταυτότητα στις κάθε είδους ιδιότητες και θεματικές πληροφορίες που ενσωματώνονται σε αυτά. Η γεωγραφική διάσταση των πληροφοριών υλοποιείται με τα διάφορα συστήματα συντεταγμένων και τους ψηφιακούς χάρτες (διανυσματικούς ή ψηφιδωτούς). Ένα ΓΣΠ περιλαμβάνει μηχανισμούς και διαδικασίες

τόσο για τη διαχείριση των χωρικών πληροφοριών, όσο και των περιγραφικών. Σε κάθε στοιχείο του χώρου αντιστοιχίζονται τα χωρικά δεδομένα (spatial data), που προσδιορίζουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του στοιχείου (θέση, διαστάσεις, σχήμα κ.λπ.) και έχουν άμεση σχέση με τον εντοπισμό του. Επίσης αντιστοιχίζονται τα περιγραφικά δεδομένα ή μη χωρικά δεδομένα (aspatial data ή attributes), που αναφέρονται σε χαρακτηριστικά ή ιδιότητες που αποδίδονται στο συγκεκριμένο στοιχείο του χώρου και δεν σχετίζονται άμεσα με τον εντοπισμό του (Καπαγερίδης, 2006). Οι γεωδαιτικές επιστήμες παρέχουν στο ΓΣΠ χωρικά δεδομένα. Η συγκέντρωση περιγραφικών δεδομένων μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε τρόπο με τη βοήθεια ειδικών διαδικασιών τυποποίησης για την ευχερέστερη εισαγωγή στο σύστημα.

Τα ΓΣΠ βασίζονται για τη λειτουργία τους στην ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών, των περιφερειακών τους μονάδων και στη σύνταξη ειδικών προγραμμάτων. Τα χωρικά δεδομένα ορίζονται συνήθως από μαθηματικά ορισμένα χαρακτηριστικά που περιλαμβάνουν τη δυνατότητα εντοπισμού σε προβολικές συντεταγμένες x, y και σε γεωγραφικές συντεταγμένες φ, λ .

Τα μη χωρικά δεδομένα περιγράφουν κάποια χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου /στοιχείου και με την έννοια αυτή καλούνται περιγραφικά δεδομένα. Τα περιγραφικά δεδομένα μπορεί να είναι μη χωρικά χαρακτηριστικά ενός χωρικού αντικειμένου, όπως όνομα, ταξινόμηση, χρώμα, ενώ μπορεί να είναι ποσοτικά ή ποιοτικά (Όνόματα, επεξηγήσεις και επιγραφές και αριθμοί (πχ. αρίθμηση οικοπέδων) (Καπαγερίδης, 2006).

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών, καθιστά εφικτές πολλές από τις εφαρμογές που εξαιτίας του όγκου και της πολυπλοκότητας της διαθέσιμης πληροφορίας μέχρι και πριν από λίγα χρόνια παρέμεναν εξωπραγματικές. Πλέον η χρήση των ΓΠΣ έχει εξαπλωθεί σε κάθε επιστημονικό τομέα, αλλά και σε πολλές επιχειρηματικές δραστηριότητες. Ενδεικτικά μερικές από τις πλέον κοινές εφαρμογές των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων, είναι οι παρακάτω:

Σε κρατικό και κυβερνητικό επίπεδο χρησιμοποιούνται για καταγραφή και διαχείριση της δημόσιας και ιδιωτικής ακίνητης περιουσίας (κτηματολόγιο), για τον πολεοδομικό και χωροταξικό σχεδιασμό, για τη διαχείριση οδικών δικτύων, για την εθνική άμυνα και κατανομή στρατιωτικών εγκαταστάσεων, την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών και προστασία του περιβάλλοντος με τη δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης και στην άσκηση των υπηρεσιών στην αντιμετώπισή

τους, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και των καλλιεργειών, τη διαχείριση των δικτύων των οργανισμών κοινής ωφέλειας (ηλεκτρικό, τηλέφωνο, νερό, αποχέτευση, φυσικό αέριο, καλωδιακή τηλεόραση), την παρακολούθηση των οικονομικών, εμπορικών, βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων για τον καλύτερο σχεδιασμό της ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας, την παρακολούθηση της υγείας του πληθυσμού, εντοπισμό επιδημιών στη γένεσή τους, σχεδιασμό νοσηλευτικών κέντρων σε σχέση με την κατανομή του πληθυσμού, την καταγραφή, τεκμηρίωση και προβολή των αρχαιολογικών ευρημάτων και μνημείων της χώρας. Τέλος, γίνεται παρακολούθηση της εκπαίδευσης του πληθυσμού, συσχέτιση πληθυσμιακών δεδομένων και σχεδιασμού νέων εγκαταστάσεων εκπαίδευσης, διαχείριση δημογραφικών στοιχείων για τη μακροπρόθεσμη πολιτική ανάπτυξης καθώς και για λόγους εθνικής ασφάλειας και καταπολέμησης του εγκλήματος.

Στη σημερινή κοινωνία των πληροφοριών δημόσιες υπηρεσίες, οργανισμοί, ιδιωτικές εταιρείες, ακόμη και απλοί πολίτες συλλέγουν διαφόρων ειδών πληροφορίες για τα θέματα που τους αφορούν και αναφέρονται στις δραστηριότητες άλλων πολιτών. Η χρησιμοποίηση των πληροφοριών αυτών χωρίς περιορισμούς εγκυμονεί πολλούς κινδύνους για τις ίδιες τις δομές της κοινωνίας και του δημοκρατικού πολιτεύματος (Καπαγερίδης, 2006).

Σημαντικά θέματα στη χρήση και ανάπτυξη των ΓΣΠ είναι η ποιότητα των γεωγραφικών πληροφοριών, το κόστος συγκέντρωσης και της εισαγωγής υψηλής ποιότητας πληροφοριών, η δημιουργία των βάσεων δεδομένων ως μια ακόμη δυνατότητα επένδυσης και η πρόσβαση στα ΓΣΠ μόνο για τους οικονομικά ισχυρούς.

Είναι απαραίτητο ένα κατάλληλο νομοθετικό πλαίσιο που θα επιτρέψει τη συγκέντρωση και αξιοποίηση των γεωγραφικών πληροφοριών με σεβασμό για την ιδιωτική ζωή του πολίτη. (Καπαγερίδης, 2006)

Μπορεί κανείς επίσης να δει τις αναρίθμητες δυνατότητες που προσφέρουν τα ΓΠΣ μέσα από τις μεγαλύτερες εταιρείες οι οποίες ασχολούνται κυρίως με την ανάπτυξη του λογισμικού των ΓΠΣ. Τέτοια παραδείγματα είναι η ESRI, Inc. (www.esri.com), η MapInfo

Corporation (www.mapinfo.com), η Intergraph (www.intergraph.com) και η Bentley Systems, Geospatial (www.bentley.com/Geospatial).

1.4 ΕΙΔΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Υπάρχουν δύο είδη Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ), τα **ψηφιδωτά** που διαχειρίζονται δεδομένα όπως δορυφορικές εικόνες, αεροφωτογραφίες και άλλα είδη πλαισίων, στα οποία η πληροφορία συνδέεται με τα εικονοστοιχεία (pixels) των εικόνων και τα **διανυσματικά** (Moreno, 2005) που διαχειρίζονται δεδομένα τα οποία οργανώνονται σε ψηφιακά υπόβαθρα γραμμών, πολυγώνων και σημείων.

1.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η εφαρμογή ενός Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (ΓΠΣ) αποτελεί μια σύνθετη δράση και για αυτό δεν πρέπει να υποεκτιμάται. Ωστόσο, τα οφέλη που απορρέουν από την εφαρμογή ενός ΓΠΣ είναι ιδιαίτερα σημαντικά. Ενδεικτικά αναφέρονται η σαφέστερη χαρτογράφηση, η δημιουργία γεωγραφικών βάσεων δεδομένων, ο ευκολότερος χειρισμός των δεδομένων, η πιο εύχρηστη και κατάλληλη αποθήκευση δεδομένων, η δυνατότητα δημιουργίας σχέσεων μεταξύ γεωγραφικών μεταβλητών, η ενισχυμένη ικανότητα για τη λήψη αποφάσεων, η ενισχυμένη ικανότητα επικοινωνίας με τις εμπλεκόμενες ομάδες (Στεφανάκης, 2003).

Πιο αναλυτικά, κάποια **πλεονεκτήματα** των συστημάτων GIS είναι τα εξής:

1. Ανάκτηση πληροφοριών

Με ένα GIS είναι δυνατό «να δείξουμε» μια τοποθεσία, ένα αντικείμενο, ή μια περιοχή στην οθόνη και να ανακτήσουμε τις καταγραμμένες πληροφορίες για αυτά από τα αρχεία. Χρησιμοποιώντας σαρωμένες αεροφωτογραφίες ως οπτικό οδηγό μπορούμε να ρωτήσουμε ένα GIS, για παράδειγμα, για τη γεωλογία ή την υδρολογία της περιοχής ή ακόμα και για το πόσο κοντά είναι ένα έλος στο τέλος του δρόμου. Αυτός ο τύπος ανάλυσης επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για την περιβαλλοντική ευαισθησία του έλους (στο συγκεκριμένο παράδειγμα) (Στεφανάκης, 2003).

2. Τοπολογική διαμόρφωση- μοντελοποίηση

Ένα GIS μπορεί να αναγνωρίσει και να αναλύσει τις χωρικές σχέσεις μεταξύ των ταξινομητικών φαινομένων. Οι όροι της γειννίαςσης (τι είναι δίπλα σε αυτά που), της συγκράτησης (τι εσωκλείεται από αυτά που), και της εγγύτητας (πόσο στενό κάτι είναι στο κάτι άλλο) μπορούν να καθοριστούν με ένα GIS (Κουτσόπουλος, 2002).

3. Δίκτυα

Με τη χρησιμοποίηση ενός γραμμικού δικτύου ο υπολογιστής μπορεί να καθορίσει για παράδειγμα πώς και προς ποια κατεύθυνση μεταφέρονται οι ουσίες του εδάφους. Οι πρόσθετες πληροφορίες για τον όγκο και την ταχύτητα ύδατος σε όλο το χωρικό δίκτυο μπορούν να βοηθήσουν το GIS να καθορίσει πόσο καιρό θα ταξιδεύουν οι ουσίες αυτές. Ένα GIS μπορεί να μιμηθεί τη μετακίνηση των υλικών κατά μήκος ενός δικτύου των γραμμών (Κουτσόπουλος, 2002).

4. Επικάλυψη

Με τη χρησιμοποίηση των χαρτών των υδροτόπων, των κλίσεων, των ρευμάτων, της χρήσης εδάφους, και των χωμάτων το GIS μπορεί για παράδειγμα να παραγάγει ένα νέο στρώμα χαρτών που ταξινομεί τους υδροτόπους σύμφωνα με τη σχετική ευαισθησία τους στις απορροές ουσιών (Καραπαναγιώτη, 2008).

5. Παραγωγή στοιχείων

Ένα σημαντικό τμήμα ενός GIS είναι η δυνατότητά του να παραγάγει τη γραφική παράσταση στην οθόνη ή σε χαρτί για να μεταβιβάσει τα αποτελέσματα των αναλύσεων στους ανθρώπους που λαμβάνουν τις αποφάσεις για τους πόρους. Οι χάρτες τοίχων, οι διαδικτυακοί χάρτες, και άλλες γραφικές παραστάσεις μπορούν να παραχθούν, επιτρέποντας στους ιθύνοντες να απεικονίσουν και, με αυτόν τον τρόπο, να καταλάβουν τα αποτελέσματα των αναλύσεων ή τις προσομοιώσεις των πιθανών γεγονότων (Καραπαναγιώτη, 2008).

Επιπλέον, η χρήση ενός GIS μπορεί να ενθαρρύνει τη συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ των οργανώσεων για την προστασία του περιβάλλοντος, τον προγραμματισμό, και τη διαχείριση των πόρων. Όμως, η συλλογή των στοιχείων για ένα

GIS είναι δαπανηρή και μπορεί να απαιτήσει πολύ εξειδικευμένο εξοπλισμό υπολογιστών και τεχνική πείρα.

Τα τυποποιημένα σχήματα στοιχείων διευκολύνουν την ανταλλαγή ψηφιακών πληροφοριών μεταξύ των χρηστών των διαφορετικών συστημάτων. Ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα όμως έχει και προβλήματα, τα οποία πρέπει να λύσουν οι χρήστες του προκειμένου να αποφευχθεί μια λανθασμένη ανάλυση. Μερικά από τα τυπικά προβλήματα που προκύπτουν μπορεί, ενδεικτικά, να αφορούν τη συλλογή ορθών και συγκεκριμένων χωρικών δεδομένων, την απόφαση ως προς τη μορφή των δεδομένων, την εισαγωγή των δεδομένων στο ΓΠΣ, τη διατήρηση της ποιότητας των δεδομένων, την ενσωμάτωση ενός ΓΠΣ στη διαδικασία λήψης αποφάσεων(Στεφανάκης, 2003).

Υπάρχουν, επίσης, διάφοροι *περιορισμοί, ή πιθανά προβλήματα*, που μπορούν να υπονομεύσουν την ποιότητα οποιασδήποτε ανάλυσης ΓΠΣ. Ενδεικτικά αναφέρονται η ποιότητα δεδομένων, η διαθεσιμότητα δεδομένων, το κόστος του εξοπλισμού και του λογισμικού και το κόστος των δεδομένων.

Προκειμένου η εφαρμογή ενός ΓΠΣ να στηρίξει τη λήψη αποφάσεων και να αποβούν χρήσιμα τα παραγόμενα από αυτό, είναι απαραίτητο να υλοποιηθεί με προσεκτικό τρόπο ώστε να διασφαλιστεί ότι διατηρείται η καλύτερη δυνατή ποιότητα δεδομένων σε όλο το φάσμα λήψης αποφάσεων. *Ιδιαίτερη προσοχή* εφίσταται στα ζητήματα σε σχέση με την πολυπλοκότητα του αντικειμένου της χαρτογράφησης, τα οργανωτικά ζητήματα, περιλαμβανομένων του προσωπικού και των αναγκών κατάρτισης, την ποιότητα δεδομένων, το κόστος, την πηγή δεδομένων και τις χρονικές συγκεκριμένες εκτιμήσεις σχετικές με το παράκτιο περιβάλλον(Κουτσόπουλος, 2002).

Επίσης, είναι αναγκαίο ο χρήστης να έχει κατανοήσει πλήρως τον τρόπο λειτουργίας του ΓΠΣ, αλλά και το πώς μπορούν να μεγιστοποιηθούν οι δυνατότητες του συστήματος και να ελαχιστοποιηθούν οι αδυναμίες του σε οποιαδήποτε δεδομένη μελέτη.

1.6 ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Είναι γνωστό πως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποτελούν ειδική περίπτωση πληροφοριακού συστήματος. Στην περίπτωση όμως των συστημάτων αυτών, η πληροφοριακή βάση αποτελείται σε γενικές γραμμές από δραστηριότητες ή γεγονότα που αφορούν χωρικά κατανεμημένα χαρακτηριστικά και τα οποία καθορίζονται στο χώρο με

τη χρήση σημείων, γραμμών ή πολυγώνων. Με αυτό τον τρόπο ένα τέτοιο σύστημα επεξεργάζεται στοιχεία που αναφέρονται σε σημεία, γραμμές ή επιφάνειες, δημιουργώντας τις απαραίτητες πληροφορίες που μπορούν να δώσουν απάντηση σε χωρικά ερωτήματα και χωρικές αναλύσεις (Κουτσόπουλος Κ.,1990).

Οι πανοραμικές εικόνες αποτελούν ομολογουμένως τη βέλτιστη και πιο εύκολη λύση για την απόδοση της τρίτης διάστασης μιας περιοχής σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών. Λέγοντας πανοραμική εικόνα, εννοούμε μια εικόνα η οποία αποτυπώνει όλα όσα είναι ορατά από το οπτικό πεδίο του ανθρώπινου ματιού. Στην ουσία, δεν πρόκειται για τρισδιάστατες εικόνες αλλά για εικόνες που δημιουργούν την εντύπωση πως κάποιος βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο σημείο και κοιτάζει τον περίγυρό του (Rigg, 1998).

Μια πανοραμική εικόνα είναι αποτέλεσμα σύνθεσης μιας σειράς φωτογραφιών ή ακόμα και ψηφιακών δορυφορικών εικόνων οι οποίες έχουν ενωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν μια συνεχή εικόνα. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 3.3, τέτοιου είδους εικόνες δίνουν την εντύπωση πως είναι τρισδιάστατες, ενώ στην πραγματικότητα αποτελούν δυσδιάστατες απεικονίσεις του τρισδιάστατου χώρου (Brown and Kraak; 2001).

Κάνοντας μια μικρή ιστορική αναδρομή θα διαπιστώσουμε πως οι πανοραμικές εικόνες υπάρχουν από τη δεκαετία του 1980. Αυτό συνέβη γιατί την εποχή εκείνη για πρώτη φορά στην ιστορία έγινε η εμφάνιση των ευρυγώνιων φακών στις φωτογραφικές μηχανές. Αρκετά χρόνια μετά την εμφάνισή τους στις φωτογραφικές μηχανές, έκαναν την εμφάνισή τους και στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές χάρη στην τεχνολογία QuickTime Virtual Reality (QTVR) της εταιρείας APPLE. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει την ένωση πολλών εικόνων με την προϋπόθεση ότι κάθε εικόνα αποτελεί συνέχεια της άλλης και υπάρχει κάποιος βαθμός επικάλυψης, κάνοντας χρήση αρκετών σημείων αγκίστρωσης. Το αποτέλεσμα είναι η τελική πανοραμική εικόνα.

Το αυξημένο ενδιαφέρον για τη μελέτη της κατανομής φαινομένων κυκλοφοριακής φύσης στο χώρο και η ανάγκη για τη διερεύνηση της χωρικής τους συμπεριφοράς, καθιστά απαραίτητη τη χρήση των μεθόδων χωρικής ανάλυσης που προσφέρουν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Τα συστήματα αυτά έχουν τη δυνατότητα και διαχειρίζονται με αποτελεσματικό τρόπο τη γεωγραφική πληροφορία διενεργώντας διάφορους ελέγχους υποθέσεων γύρω από το υπό-μελέτη αντικείμενο. Η πολυπλοκότητα του αντικειμένου σε συνδυασμό με την αποτελεσματικότητα των χωρικών αναλύσεων, παίζουν πρωταρχικό

ρόλο στη λήψη αποφάσεων. Η διαδικασία της χωρικής ανάλυσης με σκοπό τον απώτερο σχεδιασμό δράσης που αφορά το φαινόμενο που μελετάται απαντά στα παρακάτω βήματα Κουτσόπουλου (2002), όπως ο προσδιορισμός των αντικειμενικών στόχων και κριτηρίων για την ανάλυση, η προετοιμασία των δεδομένων για τις χωρικές επεξεργασίες, η διενέργεια των χωρικών και μη-χωρικών επεξεργασιών, η αξιολόγηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων και η βελτίωση και περαιτέρω διερεύνηση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης.

Ο χωρικός σχεδιασμός που διενεργείται και αφορά τη διερεύνηση ενός φαινομένου όπως η κίνηση στο οδικό δίκτυο, με ευρύτατο πεδίο εφαρμογών, θα πρέπει να χρησιμοποιεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Ένα σύστημα GIS έχει το πλεονέκτημα ότι διαχειρίζεται ξεχωριστά την αποθήκευση των δεδομένων από την οπτική αναπαράσταση των χαρτών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα ίδια δεδομένα να μπορούν να αποτυπωθούν με διαφορετικούς τρόπους. Το πεδίο εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι ευρύτατο καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε.

Η παράμετρος της γεωγραφικής πληροφορίας υπεισέρχεται άμεσα ή έμμεσα, όπως είναι: οι ανάγκες χαρτογράφησης, τα ζητήματα χωροταξίας, περιπτώσεις αστικών και περιφερειακών μελετών, μελέτης κυκλοφοριακών συνθηκών, διαχείρισης επειγόντων περιστατικών, σχεδιασμού των δικτύων εφοδιασμού και διακίνησης, προγραμματισμού της διανομής προϊόντων, καθώς και παρακολούθησης των δρομολογίων των οχημάτων. Σήμερα, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο ως εργαλεία που βοηθούν στην πρόβλεψη και την αιτιολόγηση της κυκλοφοριακής κίνησης στο οδικό δίκτυο. Η συμβολή τους στη ανάλυση των χαρακτηριστικών της κίνησης μπορεί να απαιτεί είτε απλά τη διαχείριση της γεωγραφικής πληροφορίας, είτε μια πιο σύνθετη επεξεργασία των χωρικών και περιγραφικών βάσεων δεδομένων, με σκοπό τη λήψη αποφάσεων. Η διαχείριση της πληροφορίας με τη χρήση των GIS μπορεί να περιλαμβάνει (Gayialis & Tatsiopoulos, 2004): Α) Ανάλυση, σχεδιασμό και διαχείριση δικτύων, όπως είναι για παράδειγμα η εύρεση συντομότερων διαδρομών, ο σχεδιασμός δρομολογίων, η παρακολούθηση της κυκλοφορίας, η ομαδοποίηση των κόμβων ενός δικτύου έτσι ώστε αυτοί να εξυπηρετούνται από συγκεκριμένα σημεία (clustering and allocation problems), και Β) Υποστήριξη της λήψης των αποφάσεων με τη χρήση εργαλείων αναζήτησης και ανάλυσης που συνδυάζουν τα επιχειρησιακά και τα γεωγραφικά δεδομένα, όπως για παράδειγμα συμβαίνει με το

συνολικό σχεδιασμό της εφοδιαστικής αλυσίδας, τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων και τη δημιουργία καναλιών διανομής.

1.7 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών των GIS, που έχουν σχέση με θέματα της φύσης, κοινωνικοοικονομικά, τεχνικά θέματα, αλλά και γεωγραφικά/ χαρτογραφικά. Χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία χωρικών δεδομένων για χωροταξικό και αναπτυξιακό σχεδιασμό, σε γεωγραφικές και τοπογραφικές εφαρμογές, αλλά κυρίως στον τομέα προστασίας του περιβάλλοντος (Bernhardsen, 1992).

Οι λειτουργίες ενός GIS μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπου υπάρχει ανάγκη για διαχείριση χωρικών δεδομένων ή ακόμα και για ανάλυση της χωρικής διάστασης των δεδομένων.

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών, καθιστά εφικτές πολλές από τις εφαρμογές που εξαιτίας του όγκου και της πολυπλοκότητας της διαθέσιμης πληροφορίας μέχρι και πριν από λίγα χρόνια παρέμεναν εξωπραγματικές. Ενδεικτικά, μερικές από τις πλέον κοινές εφαρμογές των GIS είναι η Περιβαλλοντική Διαχείριση (Environmental Management), ο Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης, η Πολεοδομία και η Χωροταξία, οι Κατασκευές έργων μεγάλης κλίμακας (π.χ. οδοποιία κ.α.), η Διαχείριση Δικτύων Κοινής Ωφελείας (AM/ FM), το Κτηματολόγιο και Κτηματογραφήσεις, η Τοπογραφία, Γεωδαισία και Υδρογραφία, η Γεωλογία και Υδρογεωλογία, τα Δίκτυα Μεταφορών και Επικοινωνιών, ο Προγραμματισμός μεταφορών, ο Προγραμματισμός δράσης έκτακτης ανάγκης, η Αυτόματη Πλοήγηση, η Διάθεση αποβλήτων, η Αρχαιολογία, η Γεωργία και η Δασονομία (Καραπαναγιώτη, 2007).

Η τεχνολογία του GIS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις επιστημονικές έρευνες, τη διαχείριση των πόρων και τον προγραμματισμό της ανάπτυξης. Παραδείγματος χάριν, ένα GIS μπορεί να επιτρέψει στους αρμόδιους για το σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης να υπολογίσουν εύκολα τους χρόνους απόκρισης έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση φυσικής καταστροφής, ή ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βρει τους υγρότοπους που χρειάζονται προστασία από τη ρύπανση (Bernhardsen, 1992).

Επίσης, ένα GIS χρησιμοποιείται και για σχεδιασμό χαρτών. Ουσιαστικά ενσωματώνει παραδοσιακούς χαρτογράφους για την αυτοματοποιημένη παραγωγή των

χαρτών. Ένα από τα πιο κοινά προϊόντα ενός GIS είναι ένας χάρτης. Οι χάρτες είναι γενικά εύκολο να φτιαχτούν με τη χρησιμοποίηση ενός GIS και είναι συχνά τα αποτελεσματικότερα μέσα για την επικοινωνία των αποτελεσμάτων της διαδικασίας GIS. Οι χρήστες ενός GIS πρέπει να προσέχουν την ποιότητα των παραχθέντων χαρτών επειδή το GIS δεν ρυθμίζει τις κοινές χαρτογραφικές αρχές (Bernhardsen, 1992).

Ένα σύστημα GIS χρησιμοποιείται και στην επιλογή/ εντοπισμό περιοχών που πληρούν κάποιες προϋποθέσεις ή έχουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (π.χ. ποιες περιοχές καλύπτει μια επιχείρηση ύδρευσης: το GIS επιλέγει τις περιοχές που δεν τις καλύπτει η εταιρία αυτή και αποκλείει τις περιοχές που καλύπτονται από αυτήν, ενώ μπορεί να αποκλείσει από την ανάλυση και περιοχές γύρω από τις οποίες υπάρχουν ακατάλληλα ρεύματα, μπορεί ακόμα να δείξει πηγές μόλυνσης και στοιχεία του εδάφους πάνω σε ένα χάρτη και τέλος να συνδυάσει αυτές τις πληροφορίες για να δώσει μια πλήρη εικόνα με αρκετές πληροφορίες για λήψη αποφάσεων) (Καραπαναγιώτη, 2007).

1.8 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η διαδικασία συλλογής γεωγραφικών δεδομένων και εισαγωγής τους σε ένα ΓΣΠ απαιτεί συνήθως πολύ χρόνο και υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για να επιτελεστεί. Υπάρχοντα δεδομένα σε μορφή χαρτών ή φωτογραφιών πρέπει αρχικά να ψηφιοποιηθούν ή να σαρωθούν προκειμένου να μπορέσουν να επεξεργαστούν από υπολογιστές. Ένας ψηφιοποιητής παράγει δεδομένα σε διανυσματική μορφή, αναγνωρίζοντας βασικά σχήματα (σημεία, γραμμές και πολύγωνα) πάνω σε έναν χάρτη, ενώ σαρώνοντας το χάρτη λαμβάνουμε δεδομένα σε πλεγματική μορφή, τα οποία μμπορούν να υποστούν περαιτέρω επεξεργασία για να μετατραπούν σε διανυσματική μορφή. Οι δύο αυτοί διαφορετικοί τρόποι αναπαράστασης γεωγραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή περιγράφονται στην παράγραφο που ακολουθεί (DeMers, 2002).

Η πλειοψηφία των ψηφιακών γεωγραφικών δεδομένων προέρχεται από αεροφωτογραφίες. Σταθμοί εργασίας χρησιμοποιούνται προκειμένου να ψηφιοποιήσουν γεωγραφικά χαρακτηριστικά κατευθείαν από στερεοσκοπικές φωτογραφίες, από τις οποίες μπορούν να προκύψουν οι διαστάσεις αντικειμένων χρησιμοποιώντας φωτογραμμετρικές τεχνικές (DeMers, 2002).

Παραδοσιακά υπάρχουν δύο μέθοδοι για την αναπαράσταση των GIS δεδομένων. Αυτές είναι η μέθοδος Raster (πλεγματική μορφή) και η Vector (διανυσματική μορφή).

1.8.1 Αναπαράσταση με Raster δεδομένα



Σχήμα 1.7 Υψομετρικό ψηφιακό μοντέλο.

Ο τύπος Raster είναι παρόμοιος με αυτόν της ψηφιακής εικόνας. Η μονάδα πληροφορίας σε μια ψηφιακή εικόνα είναι το pixel. Ο συνδυασμός των pixels δημιουργεί την εικόνα. Το μοντέλο που χρησιμοποιείται κατά την αναπαράσταση γεωγραφικών πληροφοριών σε πλεγματική μορφή είναι σχεδόν το ίδιο με αυτό που χρησιμοποιείται και για τα γραφικά σε μορφή πλέγματος (raster graphics). Μία εικόνα αυτού του είδους αποτελείται από σειρές και στήλες κελιών, σε καθένα από τα οποία είναι αποθηκευμένη κάποια τιμή που περιέχει πληροφορία για το χρώμα του κελιού. Στην περίπτωση της αναπαράστασης γεωγραφικών πληροφοριών, πέρα από την ένδειξη του χρώματος, σε κάθε κελί μπορούν να αποθηκεύονται επιπλέον τιμές που να συμβολίζουν διαφορετικά μεγέθη, όπως για παράδειγμα το επίπεδο βροχόπτωσης για το συγκεκριμένο σημείο του χάρτη στο οποίο βρίσκεται τοποθετημένο ένα κελί (Στεφανάκης, 2003).

Τα Raster δεδομένα αποθηκεύονται σε διάφορες μορφές όπως αρχεία TIF, JPEG, PNG κ.λ.π. , ή με τη μορφή BLOBs σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων.

1.8.2 Αναπαράσταση με Vector δεδομένα

Στο GIS, τα γεωγραφικά στοιχεία συχνά αντιμετωπίζονται σαν vectors (διανύσματα). Στη περίπτωση αυτή περιγράφονται σαν γεωμετρικά στοιχεία. Τα πλέον κοινά γεωμετρικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για μια vector περιγραφή είναι τα σημείο, γραμμή και πολύγωνο.



Σχήμα 1.8 Απλός Vector χάρτης με σημεία, γραμμές και πολύγωνα.

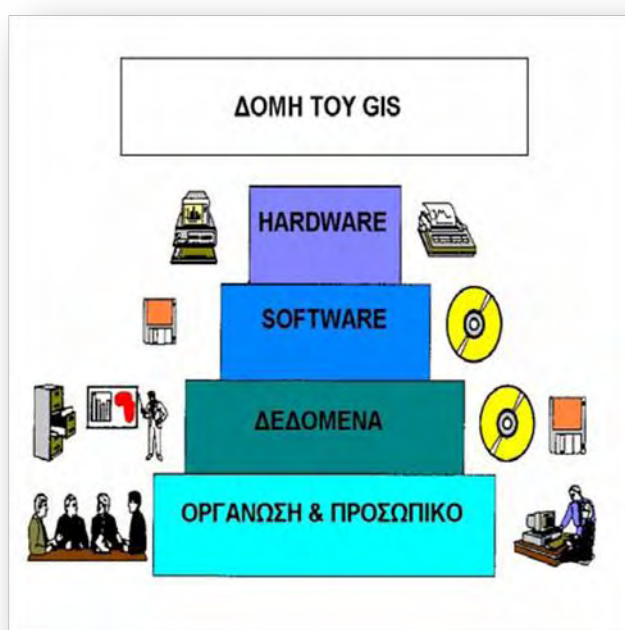
Μία πόλη μπορεί να περιγραφεί σαν ένα σημείο πάνω στη Γη, ένας δρόμος ως ένα σύνολο γραμμών και μία χώρα ως ένα πολύγωνο. Οντότητες που ανήκουν στην ίδια κλάση αντικειμένων μπορούν να ομαδοποιηθούν και να δημιουργήσουν συλλογές χαρακτηριστικών (feature collections) με την προϋπόθεση ότι η μορφή της χωρικής πληροφορίας όλων είναι η ίδια (Στεφανάκης, 2003).

Για παράδειγμα, μία πόλη μπορεί να αναπαρασταθεί μεν ως σημείο, όμως ανάλογα με τις ανάγκες του προβλήματος μπορεί να αναπαρασταθεί και από ένα πολύγωνο. Δύο χαρακτηριστικά που αντιπροσωπεύουν πόλεις μπορούν να ανήκουν στην ίδια συλλογή μόνο αν η χωρική πληροφορία και των δύο είναι σημειακή ή αν η χωρική πληροφορία και

των δύο είναι πολυγωνική. Το μοντέλο δεδομένων της βάσης που υλοποιείται για κάθε GIS θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτόν τον κανόνα και να μην αναμιγνύει οντότητες με διαφορετικές γεωμετρίες μεταξύ τους.

1.9 Η ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η αξιόπιστη λειτουργία ενός ΓΣΠ εξαρτάται από τέσσερα σημαντικά τμήματα τα οποία είναι ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός (Hardware), το κατάλληλο λογισμικό (Software), τα δεδομένα (Data) και η οργάνωση και το προσωπικό (χρήστες).



Σχήμα 1.9 Δομή Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος.

Τα τμήματα που απαρτίζουν ένα ΓΠΣ πρέπει να βρίσκονται σε βέλτιστη σχέση μεταξύ τους για την αποδοτική λειτουργία του συστήματος. Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός ενός ΓΠΣ μπορεί να αποτελείται από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή ο οποίος να είναι ένας σταθμός εργασίας (Workstation) ή ένα απλό PC, μια οθόνη σχετικά μεγάλων διαστάσεων (τουλάχιστον 20' ή 21') υψηλής ανάλυσης με αντίστοιχη κάρτα γραφικών, κάρτα video για εισαγωγή και διαχείριση ταινιών video και κάρτα ήχου για εισαγωγή και δημιουργία ήχων (Multimedia) (Καπαγερίδης, 2006).

Επίσης περιλαμβάνονται συστήματα αποθήκευσης δεδομένων όπως σκληροί δίσκοι, CD-R, CD-RW, DVD-R/RW, συστήματα μαζικής αποθήκευσης (jukebox), και Storage

Area Networks. Όλα αυτά μπορούν να βρίσκονται σε ένα τοπικό δίκτυο υπολογιστών (Local Area Network, LAN) ή δίκτυο ευρείας περιοχής (Wide Area Network, WAN) για την ταυτόχρονη εργασία πολλών χρηστών (Καπαγερίδης, 2006).

Στις συσκευές εισόδου πληροφοριών και δεδομένων περιλαμβάνονται το πληκτρολόγιο, οι ψηφιοποιητές (digitizers), οι σαρωτές (scanners) και οποιαδήποτε συσκευή παρέχει ψηφιακά αποτελέσματα (π.χ. zip-drive, κάμερα video). Στις συσκευές εξόδου αποτελεσμάτων περιλαμβάνονται οι εκτυπωτές (printers) διαφόρων ειδών (laser, inkjet, μονόχρωμοι ή έγχρωμοι), οι σχεδιογράφοι (plotters) διαφόρων ειδών (διανυσματικοί με πενάκια, inkjet, θερμο-ηλεκτρικοί) και τα ψηφιακά προϊόντα (CD-R, DVD-R, κλπ.)

Το λογισμικό αποτελείται συνήθως από ξεχωριστά υποπρογράμματα που το καθένα εκτελεί διαφορετική εργασία, αλλά όλα συνεργάζονται μεταξύ τους. Τέτοια υποπρογράμματα μπορεί να εκτελούν ενδεικτικά τις παρακάτω εργασίες (Καπαγερίδης, 2006), όπως τον έλεγχο της διαδικασίας εισόδου δεδομένων (γραφικών) με ψηφιοποίηση ή σάρωση ή υπολογισμό από μετρήσεις υπαίθρου, τον έλεγχο της διαδικασίας εισόδου περιγραφικών δεδομένων και την αποθήκευση στις βάσεις γραφικών και περιγραφικών δεδομένων.

1.10 ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΩΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Στην αρχή του Κεφαλαίου γίνεται μια περιγραφή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών προκειμένου να γίνει διεξοδική μελέτη του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν γενικά στη διαχείριση ενός έργου. Επιπλέον, ήταν απαραίτητος ο ορισμός του στόχου των GIS. Ορίστηκε λοιπόν ο κυρίαρχος στόχος των Γ.Σ.Π. ως ο χωρικός σχεδιασμός και η αντιπροσώπευση ενός ισχυρού συνόλου εργαλείων για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου. Στη συνέχεια αναφέρονται μερικά παραδείγματα, όπως η χαρτογράφηση μέσω GIS του Δήμου Γαλατσίου και του Δήμου Κατερίνης, ώστε να μπορέσουμε εύκολα να καταλάβουμε την άμεση σχέση και εξάρτηση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με τη διαχείριση έργων δικτύου σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Κατόπιν γίνεται αναφορά στα δύο είδη των ΓΣΠ, τα ψηφιδωτά και τα διανυσματικά, και παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των

συστημάτων αυτών στην εφαρμογή τους στη διαχείριση έργων. Τέλος γίνεται αναφορά στη δομή ενός πληροφοριακού συστήματος και μελετάται περιληπτικά αυτή η δομή.

Η μελέτη των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών συνεχίζεται στο επόμενο Κεφάλαιο στο οποίο και γίνεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση δίνοντας πληροφορίες σχετικά με τη γενική χρήση των GIS από διάφορους μηχανικούς και επιστήμονες σε διάφορους τομείς της τεχνολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (Γ.Σ.Π.) ΣΤΗΝ ΑΝΑΘΕΣΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

2.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΕ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών εφαρμόζονται σε πολυάριθμους τομείς, όπως για παράδειγμα σε κρατικό και κυβερνητικό επίπεδο. Εδώ χρησιμεύουν για λόγους, όπως να καταγράφουν και να διαχειρίζονται τη δημόσια και ιδιωτική ακίνητη περιουσία (κτηματολόγιο), να βοηθούν στο σχεδιασμό του πολεοδομικού και χωροταξικού συγκροτήματος, καθώς και να διαχειρίζονται τα οδικά δίκτυα, στην εθνική άμυνα και κατανομή εγκαταστάσεων (Ετήσια Έκθεση, 2010).

Επιπλέον, χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών και στην προστασία του περιβάλλοντος με τη δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, καθώς και άσκηση των υπηρεσιών στην αντιμετώπισή τους, διαχειρίζονται τους φυσικούς πόρους και τις καλλιέργειες, διαχειρίζονται τα δίκτυα των οργανισμών κοινής ωφέλειας (δηλαδή το ηλεκτρικό, τηλέφωνο, νερό, αποχέτευση, φυσικό αέριο, καλωδιακή τηλεόραση), συνεισφέρουν στην παρακολούθηση των οικονομικών, εμπορικών, βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων για τον καλύτερο σχεδιασμό της ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας (Ετήσια Έκθεση, 2010).

Ταυτόχρονα, με τα Γ.Σ.Π. παρακολουθείται η υγεία του πληθυσμού, εντοπίζονται πιθανές επιδημίες στη γένεσή τους, σχεδιάζονται νοσηλευτικά κέντρα σε σχέση με την κατανομή του πληθυσμού, καταγράφονται και προβάλλονται τα αρχαιολογικά ευρήματα και μνημεία της χώρας, παρακολουθείται η εκπαίδευση του πληθυσμού, η συσχέτιση πληθυσμιακών δεδομένων και ο σχεδιασμός νέων εγκαταστάσεων εκπαίδευσης, διαχειρίζονται δημογραφικά στοιχεία για τη μακροπρόθεσμη πολιτική ανάπτυξης. Τέλος, τα Γ.Σ.Π. είναι ένα πολύ σημαντικό εργαλείο της εθνικής ασφάλειας και της καταπολέμησης του εγκλήματος στη χώρα (Ετήσια Έκθεση, 2010).

2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΙΑ – ΤΟ ΟΦΕΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ Γ.Σ.Π.

Στη σημερινή εποχή, στην εποχή της πληροφορίας, πολλές δημόσιες υπηρεσίες, οργανισμοί και ιδιωτικές εταιρίες, βασίζονται στη συλλογή πληροφοριών σχετικές με το εκάστοτε αντικείμενό τους. Οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται χωρίς περιορισμούς, γεγονός που εγκυμονεί πολλούς κινδύνους για τις ίδιες τις δομές της κοινωνίας, αλλά και για την τήρηση του δημοκρατικού πολιτεύματος (Ετήσια Έκθεση, 2010). Πολλά από τα θέματα που απασχολούν την πολιτεία, και κατ' επέκταση τον πολίτη, αναφέρονται στην ποιότητα των γεωγραφικών πληροφοριών, στο κόστος συγκέντρωσης και της εισαγωγής υψηλής ποιότητας πληροφοριών στο σύστημα, στη δημιουργία των βάσεων δεδομένων και στην πρόσβαση στα γεωγραφικών συστημάτων μόνο από την πλευρά των ισχυρών του κράτους. Η χαρτογράφηση είναι απαραίτητη για την πολιτική γης που πρέπει να εφαρμόζει ένας δήμος, στις δεσμεύσεις γης και κτιρίων προς απαλλοτρίωση και για την ένταξη περιοχών στο σχέδιο πόλης (Ετήσια Έκθεση, 2010).

Με βάση τα παραπάνω, είναι απαραίτητο ένα κατάλληλο νομοθετικό πλαίσιο το οποίο θα υπερασπίζεται τον πολίτη και την ιδιωτική του ζωή στην προσπάθεια συγκέντρωσης και αξιοποίησης γεωγραφικών πληροφοριών. Οι πληροφορίες που θα παρέχει ένα τέτοιο σύστημα θα βοηθούν στην καλύτερη ενημέρωση των πολιτών, στην ταχύτερη εξυπηρέτηση και στη διευκόλυνσή του για θέματα σχετικά με την τοπική αυτοδιοίκηση και τη χαρτογράφηση γης (Ετήσια Έκθεση, 2010). Είναι απαραίτητη η κατανόηση και η ερμηνεία της διαδικασίας της αστικής ανάπτυξης και εξέλιξης για λόγους πρακτικούς. Τα τελευταία χρόνια, η αστικοποίηση έχει οδηγήσει στη συγκέντρωση μεγάλου μέρους του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα, με αποτέλεσμα οι αστικές περιοχές να βρίσκονται στο επίκεντρο θεωρητικής και πρακτικής μελέτης. Αυτό συμβαίνει διότι η μεταβολή αυτή του πληθυσμού συνοδεύεται από συνεχείς μεταβολές της μορφής των αστικών κέντρων, καθώς και μεταβολές στη χρήση οποιασδήποτε μορφής γης (Ετήσια Έκθεση, 2010).

Να σημειωθεί πως τα τελευταία χρόνια υπάρχει ένα έντονο ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας σχετικά με την εκμετάλλευση της γης και τον τρόπο πραγματοποίησης αυτής. Πιο συγκεκριμένα, ο αστικός σχεδιασμός προϋποθέτει πληθώρα πληροφοριών και ειδών επεξεργασίας, με συνέπεια το τεχνολογικό και λειτουργικό περιβάλλον, στο οποίο θα αναπτυχθεί, να χαρακτηρίζεται από ευελιξία και προσαρμοστικότητα σε ένα εύρος αναγκών και απαιτήσεων. Η τοπική αυτοδιοίκηση

βρίσκεται στην πιο στενή επαφή με τον ιδιώτη-πολίτη. Γι' αυτό καλείται να αντεπεξέλθει στη λύση των προβλημάτων του δημότη γρήγορα και με αποτελεσματικό τρόπο, αλλά πολλές φορές αυτό δεν είναι εφικτό δεδομένης της έλλειψης υποδομών και των περιορισμένων πόρων.

Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, παρόλο που μέσα στο ελληνικό δημόσιο πλαίσιο φαντάζει "περιττή πολυτέλεια", μπορεί να συμβάλλει δημιουργικά στην υλοποίηση του θεσμικού ρόλου πολλών κρατικών φορέων προς την επίλυση των προβλημάτων των δημοτών. Με τα σημερινά δεδομένα, το στάδιο εφαρμοσμένης ανάπτυξης της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών επιτρέπει τη συνολική διευθέτηση μιας σειράς λειτουργιών απαραίτητα για την ομαλή διεξαγωγή της καθημερινότητας σε μία πόλη (Ετήσια Έκθεση, 2010).

2.3 ΓΗ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΚΥΡΙΟΤΗΤΑΣ

2.3.1 Διαχείριση γης

Η γη αποτελεί, μετά το νερό, το δεύτερο σπουδαιότερο αγαθό που μας έχει προσφέρει η ίδια η φύση. Η οικονομική εκμετάλλευσή της οδηγεί την κοινωνία σε άλλη διάσταση, όπου σε κάθε περίπτωση το ισχύον νομικό πλαίσιο υπόκειται σε δικαιώματα κυριότητας. Τα δικαιώματα αυτά, υπόκεινται σε διαδικασίες αγοράς, πώλησης και φορολογίας και με αυτόν τον τρόπο αποτελούν τη βάση της εθνικής οικονομίας στις χώρες της ελεύθερης αγοράς. Τα δικαιώματα επί της γης είναι λοιπόν εξίσου σημαντικά και στην πραγματικότητα αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα αυτής, όπως ακριβώς τα φυσικά της χαρακτηριστικά και οι κατασκευές, που υπάρχουν πάνω στην επιφάνειά της (Dale & McLaughlin, 1999).

Για την ανάπτυξη της αγοράς των ακινήτων και την πραγματοποίηση μακροχρόνιων επενδύσεων, οι οποίες θα υποστηρίξουν την ανάπτυξη της χώρας, απαραίτητη είναι η ύπαρξη μιας σταθερής και αξιόπιστης πολιτικής για τη διαχείριση της γης. Επίσης θα πρέπει να διασφαλισθούν τα δικαιώματα και να γίνει καλή χρήση αυτών μέσα από το νομικό και θεσμικό πλαίσιο και την πλήρη καταγραφή και συστηματική τήρηση αυτών των δικαιωμάτων (Dale & McLaughlin, 1999).

Σύμφωνα με το Land Policy Guidelines (2004), ο όρος "πολιτική γης" αναφέρεται στη διατύπωση, τεκμηρίωση και εφαρμογή ενός συνόλου κανόνων με

κοινωνικοοικονομικές, νομικές και τεχνολογικές προεκτάσεις που υπαγορεύουν τον τρόπο με τον οποίο θα διαχειριστεί κάποιος τη γη και θα καρπωθεί τα οφέλη από αυτή. Στο παραπάνω σημαντικό ρόλο παίζουν και ο πολιτισμός και η στάση των πολιτών. Σύμφωνα με ένα άρθρο της ίδιας χρονιάς, η "διαχείριση γης" είναι η εφαρμογή πολιτικών νόμων, όπως μεταρρύθμιση γης, αναδασμός, φορολογία και διαχείριση των θαλάσσιων πόρων (Stuedler et al., 2004).

Η διαχείριση γης χρησιμοποιείται ως μέσο για την υλοποίηση μέτρων πολιτικής γης, δεδομένου ότι η σωστή διαχείριση γης οδηγεί στη μείωση της φτώχειας και στη βιώσιμη κατοικία, καθώς και στην ενίσχυση του ρόλου των ευάλωτων ομάδων στην κοινωνία όπως οι γυναίκες και αγρότες. Σύμφωνα με τους Dorine A. J. Burmanje - Paul van der Molen (2005), η πολιτική γης βοηθάει την πολιτεία να διαχειριστεί σωστά τη γη με απώτερο στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη. Από την άλλη, η διαχείριση γης παρέχει τη θεμελιώδη βάση για την εφαρμογή των πολιτικών γης και αποτελεί εργαλείο για την καλή διακυβέρνηση του τόπου, σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές. Προκειμένου βέβαια η πολιτική γης να συμβάλλει στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης, απαιτούνται κάποιες συγκεκριμένες ενέργειες. Τέτοιου είδους ενέργειες είναι το νομοθετικό πλαίσιο θα πρέπει να είναι κατάλληλο να ρυθμίζει τον τρόπο άσκησης των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων της γης. Είναι απαραίτητο να ρυθμιστεί το νομικό και θεσμικό πλαίσιο. Σύμφωνα με αυτό οι φορείς θα συντονίσουν τις απαιτούμενες δραστηριότητες που πρέπει να ασκηθούν στη γη προκειμένου να εφαρμοσθούν τα σχέδια επεμβάσεων σε αυτή. Ταυτόχρονα τα συστήματα πληροφοριών θα διανέμουν έγκυρες και ακριβείς πληροφορίες, προσβάσιμες στον πολίτη και εγγυημένες από το κράτος.

2.3.2 Διοίκηση γης

Ο όρος "διοίκηση γης" σχετίζεται με τη διαχείριση των πληροφοριών σχετικών με την ιδιοκτησία στη γη, την αξία αυτής, τη χρήση του εδάφους και των φυσικών πόρων, τη λεπτομερή τεκμηρίωσή τους και την παροχή σχετικών πληροφοριών στην αγορά γης, σύμφωνα με την UNECE (2004). Η λειτουργία ενός συστήματος διοίκησης της γης σχετίζεται με την καταγραφή, τη διατήρηση και τη διανομή πληροφοριών που μπορούν να δημιουργήσουν ασφάλεια στον τρόπο άσκησης των δικαιωμάτων και να υποστηρίξουν την αγορά γης (UNECE, 2004). Παλαιότερα η διαχείριση, η σύνθεση και η αναπαράσταση της γεωγραφικής πληροφορίας πραγματοποιούνταν στο χαρτί και δε λάμβανε υπόψη τις

αλληλεπιδρούσες διαδικασίες. Η εκτίναξη της τεχνολογίας των υπολογιστών οδήγησαν στην ανάγκη δημιουργίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (UNECE, 2004).

Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι ότι παρέχουν πολύ περισσότερα εργαλεία για τη δημιουργία χάρτων. Εδώ ο χάρτης αποτελεί μια προβολή της βάσης δεδομένων σε ένα προκαθορισμένο χρόνο. Με αυτό τον τρόπο ο τελικός χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξετάσει και να αναλύσει τα στοιχεία που έχει στη διάθεση του απεριόριστες φορές, να παράγει θεματικούς χάρτες από διάφορες οπτικές γωνίες, ανάλογα με την εκάστοτε πληροφορία που θέλει να εξετάσει (Luaces M.R. et al, 2004).

2.3.3 Ηλεκτρονική Πολεοδομία

2.3.3.1 Γενικά

Η Ηλεκτρονική Πολεοδομία (e-Πολεοδομία) αφορά στην ανάπτυξη και λειτουργία πληροφοριακών συστημάτων για τις πολεοδομικές υπηρεσίες των Δήμων και των Νομαρχιών της χώρας. Είναι κοινά αποδεκτό πως τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια τάση ενσωμάτωσης και ολοκλήρωσης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στους διοικητικούς μηχανισμούς των πολεοδομικών υπηρεσιών με άμεσα οφέλη, όπως είναι η βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες που συναλλάσσονται με την εκάστοτε υπηρεσία, καθώς και η αύξηση της παραγωγικότητας των υπαλλήλων, όπως απελευθέρωση παραγωγικού χρόνου των στελεχών μιας εταιρίας (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

Ένα τέτοιο πρόγραμμα έχει πολυάριθμους στόχους. Αποσκοπεί στην υποστήριξη των στελεχών των εταιριών και των συνεργαζόμενων με αυτές φορέων με την εύκολη πρόσβαση στα Φ.Ε.Κ. και στη Γενική Νομοθεσία, τις Υπουργικές Αποφάσεις και τις εγκυκλίους. Επιπλέον αποσκοπεί στην πολεοδομική πολιτική του Υπουργείου σε σχέση με χωροταξικά, περιβαλλοντολογικά και πολεοδομικά θέματα. Αποσκοπεί στην ηλεκτρονική παρακολούθηση και αυτόματη διαχείριση των πληροφοριών και των εργασιών. Τέτοιου είδους εργασίες είναι το πρωτόκολλο, η παρακολούθηση των αυθαιρέτων, η έκδοση οικοδομικών αδειών και η ανάπτυξη επικίνδυνων κατασκευών. Τέλος αποσκοπεί στην πρόσβαση των πολιτών σε πληροφορίες που αφορούν την κατάσταση και την πρόοδο των υποθέσεων τους, με τη χρήση του διαδικτύου (<http://el.wikipedia.org/wiki>). Είναι εύκολο

να διαπιστώσει κανείς πως απαιτείται ο εκσυγχρονισμός των Πολεοδομικών Υπηρεσιών της χώρας με σύγχρονες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.), με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, δεδομένου ότι αυτά συμβάλλουν άμεσα στην αναβάθμιση της ποιότητας των υπηρεσιών, στην αναδιοργάνωση των εσωτερικών διαδικασιών και οδηγούν στην καλύτερη εξυπηρέτηση του πολίτη-δημότη (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

Να σημειωθεί πως με την ένταξη των σύγχρονων συστημάτων πληροφοριών χρησιμοποιώντας το διαδίκτυο στις Πολεοδομικές Υπηρεσίες επιτυγχάνεται η βελτίωση των οργανωτικών δομών, βελτίωση του συστήματος λήψης αποφάσεων, ευκολότερη εφαρμογή των εσωτερικών διαδικασιών και εργασιών του εκάστοτε Δήμου, που οδηγεί στην καλύτερη εξυπηρέτηση του πολίτη και η ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού και η καλύτερη ποιότητα ζωής (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

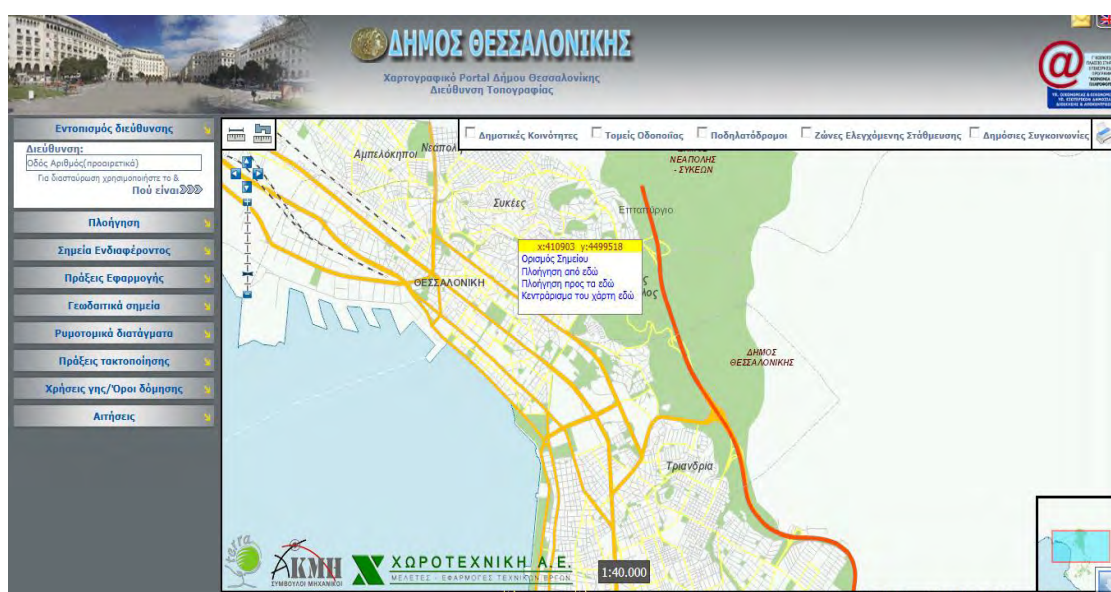
2.3.3.2 Εφαρμογές Ηλεκτρονικής Πολεοδομίας – Περίπτωση Δήμου Θεσσαλονίκης

Αρκετοί από τους Δήμους της Ελλάδας χρησιμοποιούν τις εφαρμογές της Ηλεκτρονικής Πολεοδομίας. Οι περισσότεροι από αυτούς τη χρησιμοποιούν με μεγάλη ανταπόκριση από τους πολίτες-δημότες. Θα μπορούσαμε να αναφερθούμε σε πολλούς δήμους που εφαρμόζουν ένα τέτοιο πρόγραμμα στην Αττική, αλλά ας περιοριστούμε στη συμπρωτεύουσα. Για παράδειγμα, στο Δήμο Θεσσαλονίκης έχει εφαρμοστεί ένα αντίστοιχο πρόγραμμα. Ο Δήμος Θεσσαλονίκης θέλησε να οργανώσει το πληροφοριακό υλικό και τις υπηρεσίες που σχετίζονται με γεωπληροφοριακά, πολεοδομικά, κλπ. Δεδομένα, οπότε και προέβη στην ανάπτυξη και εγκατάσταση νέων ειδικών εφαρμογών σχετιζόμενες με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Αυτά τα δεδομένα διαχέονται μέσω αντίστοιχων εφαρμογών και δικτύων προς τους πολίτες, τους χρήστες των υπηρεσιών του Δήμου, τις επιχειρήσεις και τις Δημόσιες ή ιδιωτικές Υπηρεσίες και Οργανισμούς στο Δήμο Θεσσαλονίκης (Σχήμα 2.1) (<http://gis.thessaloniki.gr>).

Οι εφαρμογές που ενσωματώνει το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (G.I.S.), με σειρά εμφάνισής τους στο διαδικτυακό σύστημα, είναι οι ακόλουθες, για το παράδειγμα του Δήμου Θεσσαλονίκης:

Εντοπισμός Διεύθυνσης: Το σύστημα GIS προκειμένου να εντοπίσει μια διεύθυνση, λειτουργεί κατάλληλα είτε γνωρίζοντας την ακριβή οδό, είτε γνωρίζοντας τον αριθμό και την περιοχή στην οποία βρίσκεται η οδός που αναζητά ο χρήστης. Στην πρώτη περίπτωση,

ο χρήστης γράφει ολογράφως την οδό που αναζητά, ενώ στη δεύτερη μπορεί να αναζητήσει την οδό με βάση την περιοχή στην οποία ανήκει, και επομένως με μεγαλύτερη κλίμακα αναζήτησης. Πιο αναλυτικά, πληκτρολογώντας ο χρήστης τα αρχικά γράμματα της οδού, το σύστημα εμφανίζει τις οδούς εκείνες που αρχίζουν από αυτά τα γράμματα, οπότε μπορεί να διαλέξει, από τη λίστα που εμφανίζεται, το δρόμο που θέλει. Δεδομένου ότι τα ονόματα των δρόμων στη βάση των δεδομένων έχουν καταχωρηθεί με ένα συγκεκριμένο τρόπο, ο χρήστης μπορεί εύκολα να αναζητήσει και να βρει αυτό που ψάχνει (<http://gis.thessaloniki.gr>).



Σχήμα 2.1 Στιγμιότυπο της GIS εφαρμογής σε υπολογιστή στο Δήμο Θεσσαλονίκης (<http://gis.thessaloniki.gr>).

Πλοήγηση: Με τη βοήθεια της πλοήγησης, ο χρήστης είναι δυνατόν να ακολουθήσει μια συγκεκριμένη διαδρομή ώστε να κατευθυνθεί από ένα σημείο (αφετηρία) προς ένα άλλο (προορισμός), μέσα στην περιοχή του Δήμου Θεσσαλονίκης. Πρόκειται για μια πολύ χρήσιμη εφαρμογή δεδομένου πως βοηθάει στο χρήστη να μάθει ακριβώς τη διαδρομή που θα ακολουθήσει. Η διαδρομή εμφανίζεται και με μια χαρακτηριστική γραμμή και με κόμβους (Περιοδικό Τεχνολογία 12/Τεύχος 374) (<http://gis.thessaloniki.gr>).

Σημεία Ενδιαφέροντος: Για κάθε άτομο το οποίο φτάνει στη Θεσσαλονίκη θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να γνωρίζει διαδικτυακά τη διαδρομή που μπορεί να ακολουθήσει ώστε να ξεναγηθεί στα ιστορικά, πολιτιστικά, τουριστικά, εκπαιδευτικά, κλπ., σημεία ενδιαφέροντος επάνω σε ψηφιακούς διαδραστικούς χάρτες του Δήμου Θεσσαλονίκης. Σε

αυτό το ζητούμενο βοηθάει το GIS που εφαρμόζει ο Δήμος, με σχετικές πληροφορίες πολυμέσων και βέλτιστες διαδρομές πρόσβασης. Σε αυτό το πρόγραμμα και σε κάθε σημείο ενδιαφέροντος, υπάρχει μια σειρά από χρήσιμες πληροφορίες για το δημότη του Δήμου Θεσσαλονίκης, αλλά και για τον τουρίστα που έχει επισκεφτεί την πόλη. Ο χρήστης, θέτοντας την αφετηρία και τον προορισμό της διαδρομής που θέλει να ακολουθήσει, μπορεί να κάνει πιο ευχάριστη τη διαμονή του στην πόλη, είτε πρόκειται για δημότη είτε για τουρίστα που έχει επισκεφτεί τη Θεσσαλονίκη. Φυσικά αυτή η εφαρμογή του GIS στο Δήμο Θεσσαλονίκης είναι απαραίτητη και σε έναν μηχανικό ο οποίος ενδιαφέρεται να βρει τα πολυγωνομετρικά σημεία της περιοχής στην οποία και πρόκειται να μετρήσει και να μελετήσει. Ένας τέτοιος χρήστης θα πρέπει να επιλέξει την κατηγορία των "Γεωδαιτικών Σημείων Αναφοράς" και σε συνεργασία με την εφαρμογή του "Εντοπισμού Δ/νσης" να πάρει από το σύστημα τις συντεταγμένες των "στάσεων" που τον ενδιαφέρουν ή που έχει εντοπίσει στο πεδίο. Την ίδια διαδικασία μπορεί να ακολουθήσει προκειμένου να λάβει τις υψομετρικές αφετηρίες και τα τριγωνομετρικά δεδομένα μιας περιοχής μελέτης (<http://gis.thessaloniki.gr>).

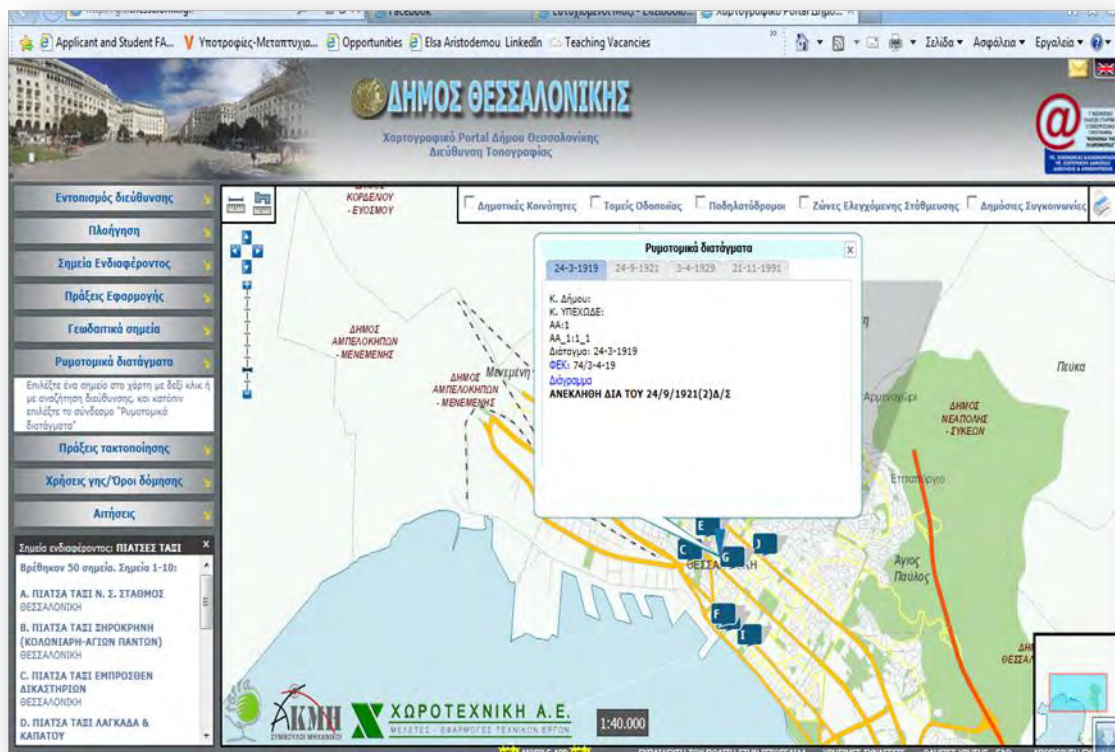
Πράξεις Εφαρμογής: Στην εφαρμογή των Πράξεων Εφαρμογής, ο χρήστης εντοπίζει τα οικόπεδα και τα οικοδομικά τετράγωνα των Πράξεων Εφαρμογής που έχουν κυρωθεί στο Δήμο. Η εφαρμογή αυτή αναφέρεται στην παροχή στο ευρύ κοινό με ψηφιοποίηση σχεδίων, πινάκων και διαγραμμάτων, καθώς και σχετικών εγγράφων των Πράξεων Εφαρμογής των περιοχών επέκτασης Κηφισιάς και τροchioδρομικών του Δήμου Θεσσαλονίκης. Να σημειωθεί ότι υπάρχει δυνατότητα ένταξης στην Πράξη Εφαρμογή νέων επεκτάσεων που θα βρεθούν μέσα στο σχέδιο πόλης, όπως οι περιοχές Λαχανόκηποι, Κρυονέρι, κ.ά.. Φυσικά για να πραγματοποιηθεί ο εντοπισμός των οικοπέδων και των οικοδομικών τετραγώνων είναι απαραίτητα κάποια στοιχεία, όπως ο αριθμός μητρώου της αρχικής ιδιοκτησίας, το πλήρες όνομα του τελικού χρήστη και ο αριθμός του τελικού οικοδομικού τετραγώνου. Οι παραπάνω πληροφορίες είναι απαραίτητες, δεδομένου ότι χωρίς αυτές δεν μπορεί να υπάρξει η επιτυχής Πράξη Εφαρμογής (<http://gis.thessaloniki.gr>).

Γεωδαιτικά Σημεία: Ένα από τα πιο χρήσιμα στοιχεία που περιέχει η εφαρμογή GIS του Δήμου Θεσσαλονίκης είναι η εύρεση τριγωνομετρικών και πολυγωνομετρικών σημείων καθώς και υψομετρικών αφετηριών. Τα παραπάνω στοιχεία είναι απαραίτητα

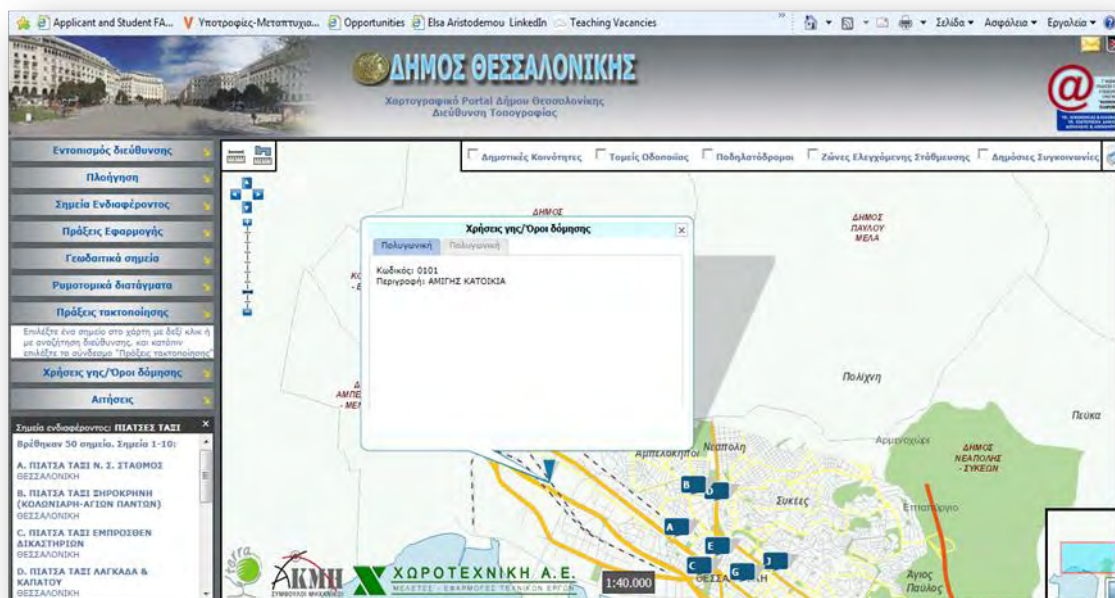
στους τοπογράφους μηχανικούς, αλλά και γενικότερα στους μηχανικούς (<http://gis.thessaloniki.gr>). Η τοποθέτηση και εύρεση αυτών των στοιχείων είναι εύκολη. Τα τριγωνομετρικά σημεία έχουν καταχωρηθεί με το όνομα το οποίο είναι ευρέως γνωστό στους τοπογράφους μηχανικούς που δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Δήμου. Για την εύρεση των πολυγωνομετρικών σημείων, ο μηχανικός μπορεί πολύ απλά να πληκτρολογήσει το γράμμα "s" και τον αριθμό του σημείου, οπότε το σύστημα θα του δώσει τις συντεταγμένες στο πεδίο του Δήμου Θεσσαλονίκης.

Επιπλέον, ο μηχανικός στην προσπάθειά του να βρει τις υψομετρικές αφετηρίες, γνωστές με τον αγγλικό όρο Reper, θα πρέπει να πληκτρολογήσει ένα "r". Τότε το σύστημα θα του προτείνει μία λίστα με τις αφετηρίες που είναι αποθηκευμένες στη βάση του, οπότε και ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει την κατάλληλη.

Ρυμοτομικά Διατάγματα, Πράξεις Τακτοποίησης, Χρήσεις Γης και Όροι Δόμησης: Με την εφαρμογή αυτή θα μπορεί να πληροφορηθεί ο πολίτης σχετικά με κάποια τεχνικά στοιχεία που έχουν σχέση με τα Ρυμοτομικά Διατάγματα, τις Πράξεις Τακτοποίησης, τις Χρήσεις Γης και τους Όρους Δόμησης. Εδώ ο χρήστης διαβάζει προσεκτικά το σχετικό κείμενο με τις οδηγίες που του δίνει το πρόγραμμα και ορίζει το σημείο μελέτης μέσω του συστήματος. Τότε εμφανίζονται μέσω του προγράμματος τα Ρυμοτομικά Διατάγματα (Σχήμα 2.2), οι Πράξεις Τακτοποίησης, οι Χρήσεις Γης και οι Όροι Δόμησης (Σχήμα 2.3) που αφορούν το σημείο που όρισε. Να σημειωθεί ότι έχουν σαρωθεί και ψηφιοποιηθεί 1020 Ρυμοτομικά Διατάγματα του Δήμου Θεσσαλονίκης που περιλαμβάνουν 1216 διαγράμματα και 610 Φ.Ε.Κ. Επίσης, όσον αφορά τις Πράξεις Τακτοποίησης στο Δήμο, έχουν σαρωθεί και ψηφιοποιηθεί 4842 Πράξεις με 4751 διαγράμματα, 4777 λεκτικά και 6486 αποφάσεις (<http://gis.thessaloniki.gr>).



Σχήμα 2.2 Στιγμιότυπο της GIS εφαρμογής σε υπολογιστή στο Δήμο Θεσσαλονίκης – Ρυμοτομικό Διάταγμα (<http://gis.thessaloniki.gr>).



Σχήμα 2.3 Στιγμιότυπο της GIS εφαρμογής σε υπολογιστή στο Δήμο Θεσσαλονίκης – Χρήσεις Γης – Όροι Δόμησης (<http://gis.thessaloniki.gr>).

Αιτήσεις: Με τη βοήθεια αυτής της λειτουργίας, ο ενδιαφερόμενος-χρήστης μπορεί πολύ εύκολα να "κατεβάσει" στον υπολογιστή του και να εκτυπώσει μια από τις παρακάτω αιτήσεις: Γενική Αίτηση, Αίτηση Υψομέτρου, Αίτηση Χρήσης Γης, Αίτηση Κύριας Χρήσης, Αίτηση Ονοματοθεσίας σχετική πάντα με περιοχές μέσα στα όρια του Δήμου Θεσσαλονίκης. Φυσικά πρέπει να έχει σχέση με τη Δ/ση Δόμησης και Πολεοδομικών Εφαρμογών. Την αίτηση αυτή μπορεί ο πολίτης να τη συμπληρώσει και να την καταθέσει στο Δήμο Θεσσαλονίκης (<http://gis.thessaloniki.gr>).

Ζώνες Ελεγχόμενης Στάθμευσης: Ένα από τα μεγαλύτερα λειτουργικά προβλήματα στο κέντρο της πόλης της Θεσσαλονίκης είναι το παρκάρισμα. Με την πληροφορία αυτή του GIS του Δήμου, ο πολίτης θα μπορεί να ενημερωθεί για το που μπορεί να παρκάρει στο κέντρο της πόλης και ταυτόχρονα πληροφορείται και για τους αριθμούς των θέσεων, όσον αφορά τις θέσεις στάθμευσης των αυτοκινήτων και των δικύκλων (<http://gis.thessaloniki.gr>).

Δημόσιες Συγκοινωνίες: Δε θα μπορούσε να μην υπάρχει και μια σχετική πληροφορία για τη δημόσια συγκοινωνία. Αυτή η πληροφορία βοηθάει τον πολίτη σχετικά με τις διαδρομές των λεωφορείων και την τοποθεσία των στάσεων (<http://gis.thessaloniki.gr>).

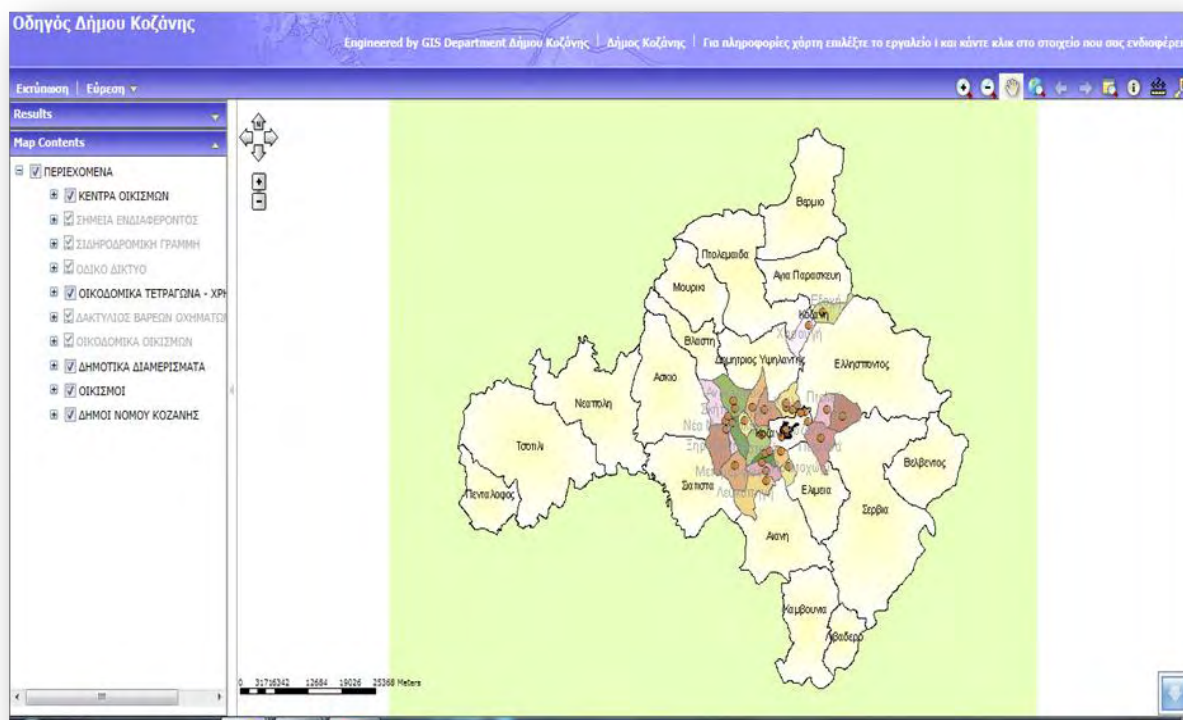
2.3.3.3 Εφαρμογές Ηλεκτρονικής Πολεοδομίας – Περίπτωση Δήμου Κοζάνης

Ένα άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι η περίπτωση του Δήμου Κοζάνης. Στον τομέα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, η ειδική ιστοσελίδα της Δημοτικής Επιχείρησης Μελετών Κοζάνης (G.I.S.) έχει σαν αντικείμενο τη συλλογή ή και ανάλυση πληροφοριών που αφορούν φαινόμενα του γεωγραφικού και κοινωνικο-οικονομικού χώρου (<http://www.kozanh.gr/web/guest/andhko>).

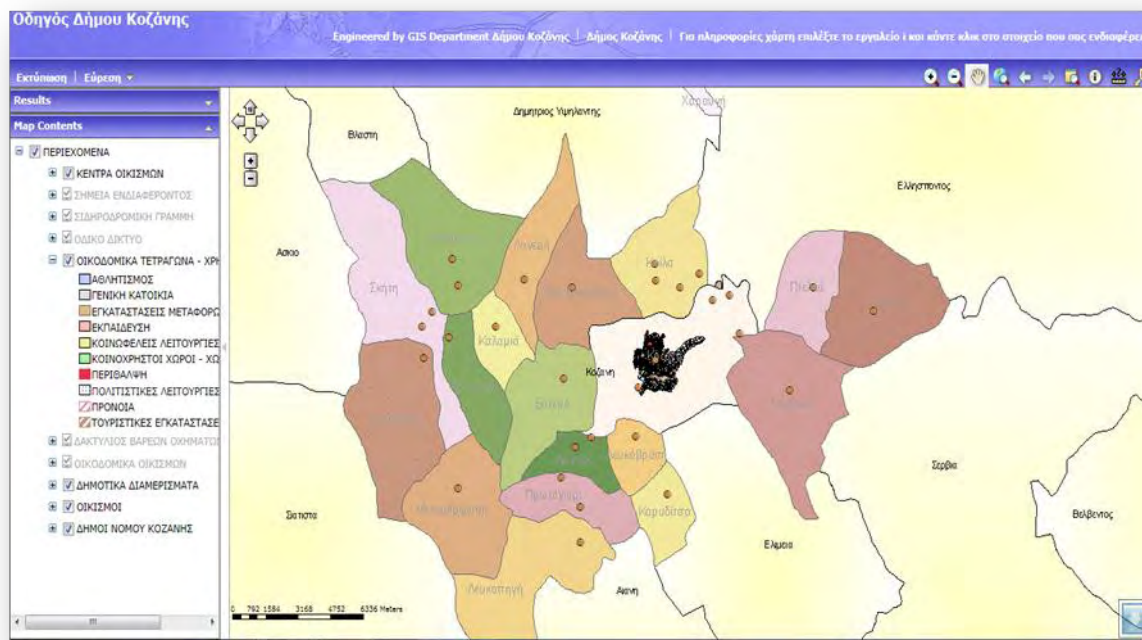
Στην αντίστοιχη ιστοσελίδα παρουσιάζονται πεδία δραστηριοποίησης σχετικά με το κτηματολόγιο, τις πολεοδομικές μελέτες και εφαρμογές, τον αστικό προγραμματισμό και σχεδιασμό, όπως η λήψη αποφάσεων, οι χωρικές αναλύσεις, η διαχείριση αστικής ανάπτυξης, ο σχεδιασμός και η διαχείριση χωροθετήσεων, δραστηριοτήτων, κ.ά. Επίσης παρουσιάζονται και αναλύονται τα δίκτυα κοινής ωφέλειας: διαχείριση δικτύων ύδρευσης,

αποχέτευσης, φωτισμού, τηλεθέρμανσης, κ.ά., τα δίκτυα συγκοινωνιών – μεταφορών, η δημοτική φορολογία: βελτίωση και διαχείριση της φορολογίας, ακίνητης περιουσίας, των δημοτικών φόρων και άλλων φόρων, το περιβάλλον, σχετικά με τη διαχείριση οικοσυστημάτων, την εκτίμηση επιπτώσεων, τη διαχείριση ρυπογόνων εγκαταστάσεων, τη διαχείριση απορριμμάτων, κ.ά.

Επιπλέον μελετάται το τρίπτυχο Υγεία – Πρόνοια - Εκπαίδευση, η διαχείριση παροχών υγείας Πρόνοιας και εκπαίδευσης, η διαχείριση κτιρίων εκπαίδευσης, η αγορά εργασίας και επιχειρησιακή έρευνα, η αντιμετώπιση καταστροφών και εκτάκτων αναγκών, η παρακολούθηση δημοτικών έργων και τέλος η μηχανογράφηση και μηχανοργάνωση υπηρεσιών (<http://www.kozanh.gr/web/guest/andhko>). Ο τομέας Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών του Δήμου Κοζάνης έχει τη δυνατότητα εκπόνησης αυτόνομων μελετών και εφαρμογών, αλλά συμβάλει και στην εκπόνηση μελετών και εφαρμογών άλλων τομέων ή επιχειρήσεων του Δήμου ή τρίτων (Σχήματα 2.4, 2.5).



Σχήμα 2.4 Εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο Δήμο Κοζάνης (<http://www.kozanh.gr/web/guest/andhko>).



Σχήμα 2.5 Εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο Δήμο Κοζάνης (<http://www.kozanh.gr/web/guest/andhko>).

2.4 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

2.4.1 Γενικά

Σε κάθε πρόβλημα είναι δεδομένο πως η λύση είναι συνδυασμός και αλληλοσυσχέτιση επιμέρους παραμέτρων και μεταβλητών του αστικού χώρου που διαμορφώνουν το περιβάλλον. Επόμενο είναι να μην γίνεται με τυχαίο τρόπο η ανάπτυξη του τόπου. Σημαντική είναι η υπάρχουσα κατάσταση στο χώρο, οι υφιστάμενες δομές, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά και οι χρήσεις της γης που επικρατούν. Σύμφωνα με το Μανέτο (2003), η διερεύνηση των επιμέρους αλληλοσυσχετίσεων αναδεικνύει το γεγονός ότι οι χωρικές μονάδες και η εξέλιξή τους επηρεάζει και επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά και την αντίστοιχη εξέλιξη των γειτονικών μονάδων.

Για την ελληνική πραγματικότητα η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών φαντάζει πολυτέλεια. Παρόλα αυτά η Τοπική Αυτοδιοίκηση, ως ο θεσμός εκείνος που βρίσκεται στην εγγύτερη δυνατή σχέση και επαφή με τον κάτοικο-δημότη, έχει ως έργο την ανταπόκρισή του στα προβλήματα του πολίτη σε σχέση με ένα ευρύ

φάσμα λειτουργιών και υπηρεσιών. Τα Γ.Σ.Π. μπορούν να συμβάλλουν δημιουργικά στην υλοποίηση του θεσμικού ρόλου του ΟΤΑ (Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης) σύμφωνα με τους Masser et al. (1996), καθώς και στην επίτευξη των διακηρυγμένων στόχων της εκάστοτε δημοτικής αρχής αλλά και στην εξοικονόμηση χρόνου και δαπανών.

Η σημερινή ανάπτυξη των Γ.Σ.Π. επιτρέπει και συντελεί στη διευθέτηση λειτουργιών που αποτελούν κομβικά στοιχεία της καθημερινής ζωής σε μια πόλη. Τέτοιες λειτουργίες σχετίζονται με την αποκομιδή των απορριμμάτων, τη γενική κυκλοφορία στην πόλη, τους χώρους στάθμευσης, τη βελτίωση των δρομολογίων των μέσων μαζικής μεταφοράς (Κουτσόπουλος, 2001). Σημαντικές είναι και οι χρήσεις των Γ.Σ.Π. σχετικά με τη μελέτη και την εξέλιξη κρίσιμων δεικτών, όπως ανεργία, φτώχεια, απασχόληση (Okabe, 2005). Επιπλέον, τα Γ.Σ.Π. απευθύνονται και σε ομάδες του πληθυσμού, όπως γυναίκες, παιδιά, ηλικιωμένους, ανέργους, κάτοικους συγκεκριμένης περιοχής προκειμένου να πετύχουν δημοκρατική συμμετοχή, έλεγχο και συναπόφαση σε ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση και το σχεδιασμό του χώρου (Trevor & Elwood, 2002). Μια τέτοια έκταση της χρήσης των Γ.Σ.Π. είναι ίσως η πιο σημαντική λειτουργία τους για ένα χρήσιμο και βιώσιμο σύστημα.

Ένα επιχειρησιακό Γ.Σ.Π. σχεδιάζεται με σκοπό να ικανοποιήσει τις ανάγκες πολλαπλών χρηστών μεταξύ των μονάδων/ υπηρεσιών ενός Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Σύμφωνα με τους Καρνάβου και Γριτζά (2006), πολυάριθμοι Δήμοι στην ελληνική επικράτεια χρησιμοποιούν Γ.Σ.Π. τα οποία υποστηρίζουν τις ανάγκες συγκεκριμένων μονάδων.

2.4.2 Τα Γ.Σ.Π. στην Τοπική Αυτοδιοίκηση

2.4.2.1 Γενικά

Οι Harmon & Anderson (2003) ασχολήθηκαν με την εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην Τοπική Αυτοδιοίκηση. Η μελέτη τους έδειξε πως ένα επιχειρησιακό Γ.Σ.Π. δομείται γύρω από μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων που υποστηρίζει τις λειτουργίες όλων των μονάδων, υπηρεσιών και οργανισμών του φορέα. Η Βάση Δεδομένων του Γ.Σ.Π. άλλες φορές συγκεντρώνεται σε έναν γενικό server και άλλες φορές αναπαράγεται από πολλούς υπολογιστές. Τόσο η πρώτη εφαρμογή όσο και η δεύτερη οδηγούν σε μια σειρά από πλεονεκτήματα μερικά από τα οποία παρατίθενται

παρακάτω. Πιο αναλυτικά, στην περίπτωση των Γ.Σ.Π. τα δεδομένα είναι συγκεντρωμένα και ομαδοποιημένα, με αποτέλεσμα να μειώνονται οι πλεονασμοί στην αναπαραγωγή τους. Επιπλέον με τη χρήση των Γ.Σ.Π. μεγιστοποιείται στο ακέραιο η βάση των δεδομένων ή του συνόλου των δεδομένων που διαχειρίζεται ένας Ο.Τ.Α.. Ελαχιστοποιούνται οι απώλειες των δεδομένων, τα λάθη στις καταχωρήσεις, οι διπλές εγγραφές, κλπ., λόγω της ασφάλειας που παρέχει το σύστημα των Γ.Σ.Π.. Πριν από την εφαρμογή των Γ.Σ.Π. στον Ο.Τ.Α. υπήρχαν επικαλυπτόμενοι στόχοι και αποστολές. Με τη χρήση πλέον των Γ.Σ.Π. τα τμήματα ενώνονται διαμέσου των βάσεων δεδομένων. Έτσι δημιουργείται ένας νέος συνεκτικός ιστός ανάμεσα στις επιμέρους υπηρεσίες, οι οποίες αρχίζουν να βλέπουν τις δικές τους ανάγκες κάτω από ένα ευρύτερο πρίσμα. Η χρήση των Γ.Σ.Π. οδηγεί στην επίτευξη στόχων στην αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών. Τέλος, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών οδηγούν με επιτυχία στη διάσωση των οφελών και των χρημάτων.

Ο σχεδιασμός ενός Γ.Σ.Π. είναι μια αρκετά χρονοβόρα διαδικασία και αρκετά σύνθετη, που διαρκεί από μέχρι τέσσερα χρόνια, ανάλογα με το μέγεθος του φορέα και το είδος, την ποσότητα ή την επιθυμητή ακρίβεια των δεδομένων που πρόκειται να ενσωματώσει. Στην ελάττωση του χρόνου παραγωγής του Γ.Σ.Π. συντελεί το ευρύτερο κοινωνικό-θεσμικό πλαίσιο, η διαθεσιμότητα γεωγραφικής πληροφορίας και σχετικών εθνικών υποδομών, το επίπεδο τεχνολογικής ανάπτυξης, η ειδίκευση του ανθρώπινου δυναμικού και πολλοί άλλοι σχετικοί παράγοντες. Κατά τους Harmon & Anderson (2003) και τον Tomlinso (2003), σημειώνονται μια σειρά από συγκεκριμένα στάδια που πρέπει να ακολουθηθούν κατά την ανάπτυξη ενός Γ.Σ.Π., όπως η μελέτη και η ανάλυση των αναγκών, η μελέτη της εφαρμογής, η αξιολόγηση της λειτουργίας και ο μηχανισμός παρακολούθησης. Ιδιαίτερης σημασίας είναι η παρατήρηση πως ένα Γ.Σ.Π. αποτελεί έναν «ζωντανό οργανισμό» που χρειάζεται συνεχή ανατροφοδότηση και ενεργή παρακολούθηση από τους ίδιους τους χρήστες του. Με άλλα λόγια θα πρέπει να γίνει σωστός και μελετημένος σχεδιασμός του Γ.Σ.Π.. Στην αντίθετη περίπτωση, όπως πολλές φορές έχει σημειωθεί στην Ελλάδα, με έναν πρόχειρο σχεδιασμό, οδηγούμαστε σε κατάρρευση του όλου εγχειρήματος. Ενδεικτικά θα αναφερθεί η περίπτωση της έρευνας ανάμεσα σε Δημόσιους Εθνικούς Φορείς (1998) όπου εντοπίστηκε μόλις το 14% να έχει υλοποιήσει κάποια μελέτη διερεύνησης και ανάλυσης αναγκών, πριν την ανάθεση ανάπτυξης κάποιων εφαρμογών Γ.Σ.Π. (Καρνάβου, 2002).

2.4.2.2 Χαρτογραφικά και περιγραφικά δεδομένα

Στην Τοπική Αυτοδιοίκηση, για να σχεδιασθεί με επιτυχία και να εφαρμοσθεί η ανάπτυξη της περιοχής που περικλείεται από τα όριά της, θα πρέπει να έχει στη διάθεσή της μια σειρά από χάρτες. Ο Ο.Τ.Α. πρέπει ανά πάσα στιγμή να έχει στη διάθεσή του χάρτες με διάφορες κλίμακες. Οι χάρτες αυτοί θα δίνουν όχι μόνο πλήρη εικόνα της περιοχής του, αλλά και τη θέση της στην ευρύτερη περιοχή των άλλων μονάδων διοίκησης (Νομός, Περιφέρεια, Χώρα) θα περιγράφουν δηλαδή την «ταυτότητα» του Οργανισμού (Δήμος, Κοινότητα) στον ελληνικό χώρο (Καριώτης & Παναγιωτόπουλος, 2004).

Στην ελληνική επικράτεια και στους περισσότερους Ο.Τ.Α. ακολουθείται η τακτική της εύρεσης κατάλληλου χαρτογραφικού υποβάθρου την ώρα που αυτό χρειάζεται, χωρίς να έχουν μεριμνήσει νωρίτερα. Με απλά λόγια στην περίπτωση που για κάποιο λόγο χρειάζονται χάρτες (για παράδειγμα στην καταγραφή ενός σεισμού) οι υπάλληλοι του οργανισμού απευθύνονται σε διάφορες χαρτογραφικές υπηρεσίες για να προμηθευτούν τους απαιτούμενους χάρτες. Φυσικά λόγω έλλειψης χρόνου και πίεσης, δε βρίσκουν πάντοτε τους καταλληλότερους χάρτες. Στην πορεία του έργου όμως υπόκεινται ζημιές (χάνονται, σκίζονται) και στο τέλος δεν υπάρχουν πια. Εάν στη συνέχεια χρειαστούν ξανά τότε προμηθεύονται και πάλι με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός κακού φαύλου κύκλου για τη σωστή λειτουργία του συστήματος (Καριώτης & Παναγιωτόπουλος, 2004). Για παράδειγμα, στο σεισμό του 1986 στην Καλαμάτα, το αρμόδιο γραφείο χρειάστηκε χάρτες μέσης κλίμακας 1:5.000 και 1:10.000, οι οποίοι, όμως, δεν υπήρχαν με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα μεγάλο πρόβλημα. Διαπιστώνει κανείς ότι είναι απαραίτητο, σε κάθε γραφείο Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Νομαρχία, Δήμος, Κοινότητα), να διατεθεί ένας μικρός χώρος - χαρτοθήκη - και δυνατόν ένας υπάλληλος, ο οποίος μαζί με τα υπόλοιπα καθήκοντά του, να δημιουργεί και να ενημερώνει τη χαρτοθήκη του Οργανισμού (Καριώτης & Παναγιωτόπουλος, 2004).

2.5 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ Γ.Σ.Π. ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΥΤΩΝ

Μέσα από τη δημιουργία χαρτών, τη συλλογή γεωγραφικών πληροφοριών και την αποθήκευσή τους σε βάσεις δεδομένων με την πάροδο των αιώνων, αναπτύχθηκαν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Οι πρώτοι γνωστοί χάρτες σχεδιάστηκαν πάνω σε

περγαμηνές για να δείξουν τα χρυσορucheία του Κοπτές κατά τη διάρκεια της βασιλείας του Ραμσύ ΙΙ της Αιγύπτου (1292-1225 π.Χ.). Νωρίτερα οι Βαβυλώνιοι περιέγραφαν τον τότε γνωστό κόσμο με επιγραφές σφηνοειδούς γραφής. Αργότερα, γύρω στο 300 π.Χ., οι Αρχαίοι Έλληνες συνέταξαν τους πρώτους πραγματικούς χάρτες, χρησιμοποιώντας ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων. Έναν αιώνα αργότερα ο Έλληνας μαθηματικός Ερατοσθένης, επίσης αστρολόγος και γεωγράφος (276 - 194 π.Χ.), έθεσε τα θεμέλια της επιστημονικής χαρτογραφίας (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

Οι Ρωμαίοι έδωσαν μεγαλύτερο βάρος στην καταγραφή και την καταχώρηση γεωγραφικών δεδομένων. Οι όροι *cadastre* (επίσημος καταχωρητής ιδιοκτησίας) και *cadastral* (χάρτης ή έρευνα που δείχνει τα σύνορα ιδιοκτησίας) προέρχονται από τα ελληνικά «κατά στίκον» που σημαίνει «γραμμικός». Η έννοια της καταγραφής των ιδιοκτησιών εισήχθη με τους Ρωμαίους. Με την πάροδο των αιώνων οι κοινωνίες οργανώνονταν με την εισαγωγή συστημάτων φορολογίας, με αποτέλεσμα η καταχώρηση των ιδιοκτησιών να συστηματοποιηθεί εξ αρχής προκειμένου να διασφαλιστεί το ετήσιο κρατικό εισόδημα (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

Μετά την πτώση της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας, αναγεννήθηκε η ευρωπαϊκή χαρτογραφία. Τον 15^ο αιώνα μεταφράστηκε στα λατινικά το έργο *Geographia* του Κλαούντιου Πτολεμαίου. Η χαρτογραφία, δηλαδή η κατασκευή χαρτών ήταν ένα έργο αρκετά παραμελημένο. Παρόλα αυτά σε πολλές χώρες η καταχώρηση ιδιοκτησιών ευδοκίμησε. Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η σύνταξη του Μεγάλου Κτηματολογίου των περιοχών της Αγγλίας το 1086 από τον πρώτο Νορμανδό βασιλιά, Ουίλιαμ τον κατακτητή. Επιπλέον στη δημιουργία νέων χαρτών βοήθησαν και οι εξερευνήσεις του Χριστόφορου Κολόμβου, του Μάρκο Πόλο, και πολλών άλλων. Οι χάρτες αυτοί βοήθησαν τόσο στην καταγραφή τοπογραφικών χαρτών ξηράς, όσο και στην καταγραφή χαρτών πλοήγησης (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

Όπως ήταν αναμενόμενο, μέχρι το 19^ο αιώνα, τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών σχετίζονταν με την καταγραφή γεωγραφικών χαρτών στον τομέα του εμπορίου, στις εξερευνήσεις, στη συλλογή των φόρων και στο στρατό. Με την πάροδο των ετών και την ανάπτυξη της τεχνολογίας, τα Γ.Σ.Π. άρχισαν να εφαρμόζονται στις τηλεφωνικές γραμμές και στους σιδηροδρόμους, ειδικά μετά την κατασκευή των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Από τα μέσα της δεκαετίας του '80, οι εξελίξεις στις τιμές, στην ταχύτητα και στην αποθηκευτική ικανότητά τους, σε συνδυασμό με τη σημαντική

πρόοδο στο λογισμικό των Γ.Σ.Π., κατέστησε τα παραπάνω συστήματα διαθέσιμα, τόσο από τεχνολογική, όσο και από οικονομική άποψη, σε μια μεγάλη γκάμα χρηστών.

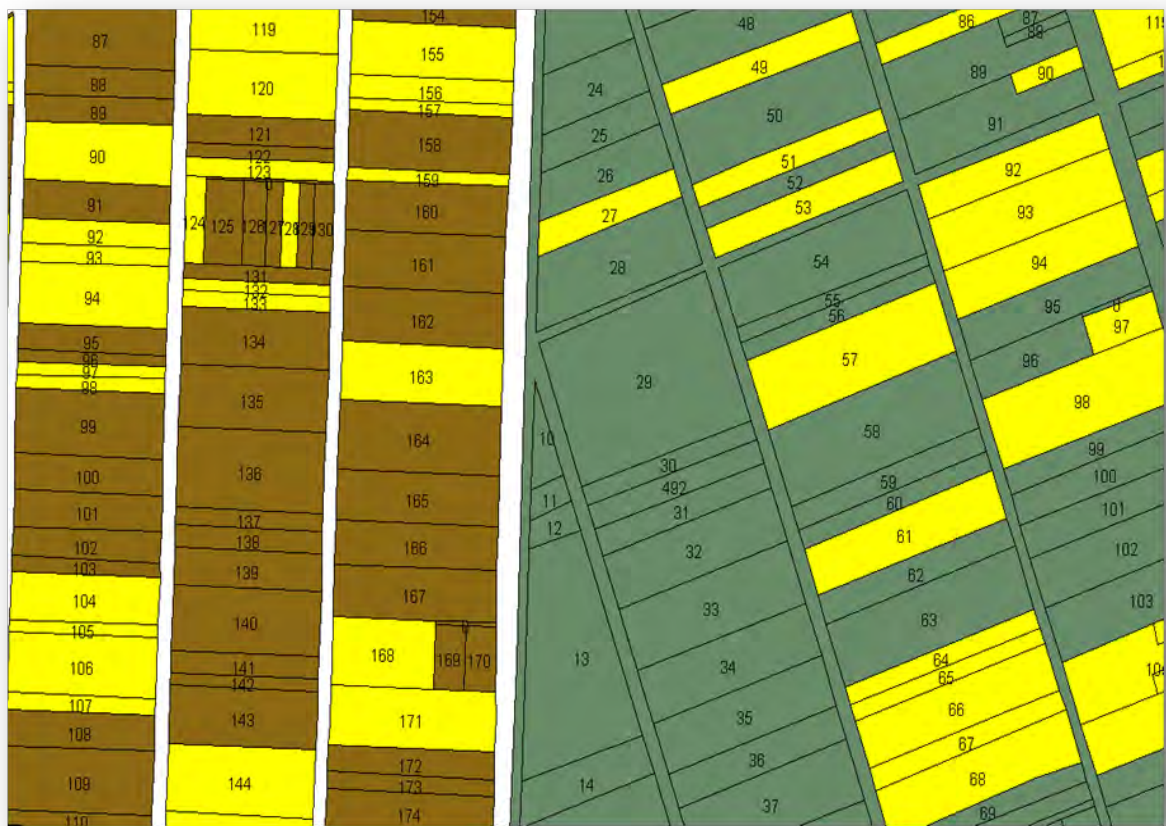
Η ουσιαστική ιστορία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ξεκινά επίσημα το 1960 στον Καναδά, όταν το Υπουργείο Γεωργίας χρειάστηκε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών, το τότε γνωστό CGIS, από το βρετανό Roger Tomlinson ο οποίος και θεωρείται πατέρας των εν λόγω συστημάτων. Στα πρώτα χρόνια, η ανάπτυξη των Γ.Σ.Π. οφειλόταν αποκλειστικά σε κυβερνητικούς και στρατιωτικούς οργανισμούς (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

Τη δεκαετία του '70, υπήρξε σημαντική επιθυμία των κυβερνητικών οργανώσεων για απόλυτο έλεγχο της χρήσης γης. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη των Γ.Σ.Π., όχι μόνο θα αποθήκευαν δεδομένα, αλλά θα τα διαχειρίζονταν και θα τα ανέλυαν σε έναν αξιοπρεπή χρόνο. Την εποχή αυτή εμφανίζονται και οι πρώτες εμπορικές επιχειρήσεις κατασκευής λογισμικού (Esri, Intergraph), οι οποίες προχωρούν στην ανάπτυξη και διάθεση στην αγορά των πρώτων “off-the-self” GIS λογισμικών. Ταυτόχρονα, υπό την αιγίδα της διεθνούς γεωγραφικής ένωσης και της UNESCO, λαμβάνουν χώρα, στην Οτάβα του Καναδά, τα δυο πρώτα συνέδρια για τα Γ.Σ.Π.. Να σημειωθεί πως στο πρώτο Συνέδριο οι συμμετέχοντες δεν ξεπερνούσαν τους 40, αριθμός που αντιστοιχούσε στο σύνολο των επιστημόνων που ασχολούνταν εκείνη την εποχή με τα Γ.Σ.Π. σε όλο το κόσμο. Οι εν λόγω συνέδριοι συνέγραψαν το πρώτο βιβλίο σχετικά με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών το 1972. Από τότε και έπειτα πανεπιστήμια σε Ευρώπη και Βόρεια Αμερική εισάγουν τα Γ.Σ.Π. ως μάθημα στο πρόγραμμα σπουδών τους, παράγοντας την πρώτη γενιά εξειδικευμένων σε αυτά στελεχών (<http://el.wikipedia.org/wiki>).

Φτάνοντας στο σήμερα, μελέτη της γνωστής εταιρείας αναλύσεων Frost & Sullivan προσδιορίζει το μέγεθος της βιομηχανίας GIS στα 2 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ (USD) και προβλέπει αύξηση της αξίας της αγοράς κατά 5% ετησίως, ενώ μελέτες εταιρειών συμβούλων, όπως της Anderson Consulting και της IBM, περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο τα Γ.Σ.Π. θα είναι σημαντικός παράγοντας αλλαγών σε πολλούς τύπους οργανισμών τα επόμενα χρόνια (<http://el.wikipedia.org/wiki>). Φυσικά με την πάροδο των ετών, τα Γ.Σ.Π. (Σχήματα 2.6, 2.7) χρησιμοποιούνται σε τομείς όπως η δημόσια διοίκηση, η βιομηχανία και η έρευνα (Πίνακας 1), καθώς επίσης και σε κάθε δραστηριότητα η οποία περιλαμβάνει γεωγραφικό περιεχόμενο.

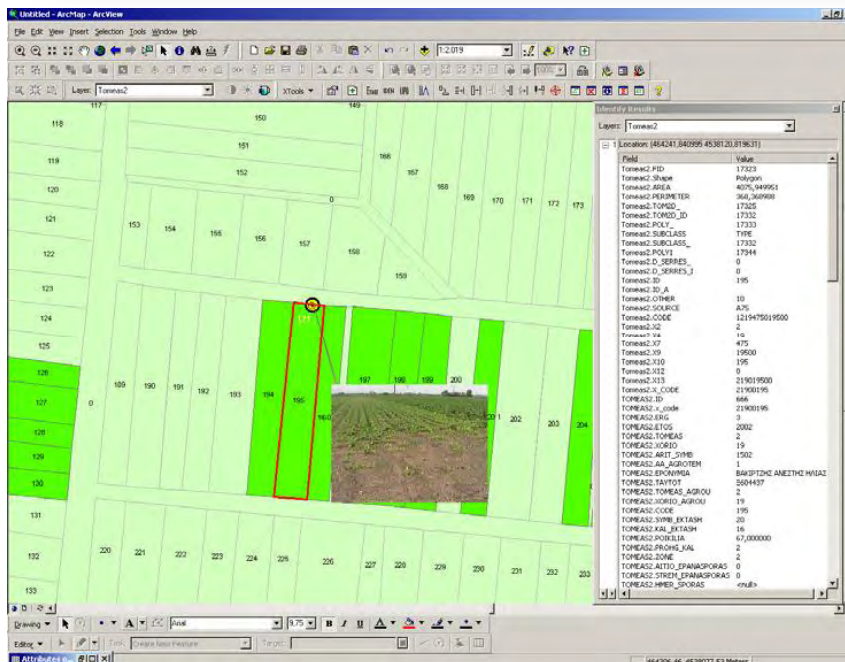
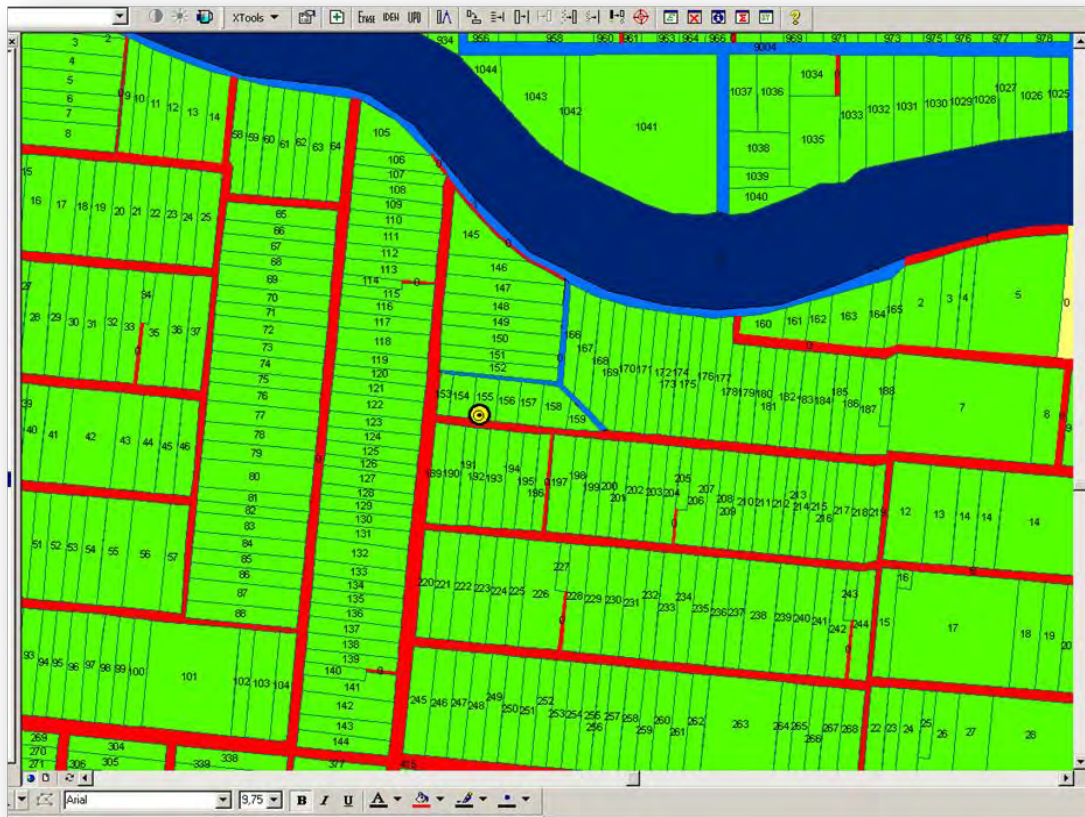
Πίνακας 1 Εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Κίκιρας, 2008).

ΤΟΜΕΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
Επιχειρήσεις	Τράπεζες και Ασφαλείες
	MME
	Real Estate
	Retail Business
Επικοινωνίες	Υπηρεσίες προσδιορισμού θέσης
	Σχεδίαση και ανάλυση δικτύων
Στρατός- Άμυνα	Βελτιστοποίηση Επιχειρήσεων
	Προγραμματισμός Προμηθειών
	Συστήματα Διοίκησης & Ελέγχου (C4ISR)
Δημόσια Διοίκηση	Κυβερνητικές υπηρεσίες(ΥΠΕΧΩΔΕ, Υπ. Υγείας)
	Εθνική ασφάλεια &Επιβολή έννομης τάξης
	Τουρισμός αναψυχή
	Κτηματολόγιο – Χρήση Γης
	Εφαρμογές κτηματολογίου (ιδιοκτησία και δικαιώματα γης, φορολογία, εκτίμηση γης (land assessment), μμεγιστοποίηση χρήσης γης κ.τ.λ.
	Πολιτική Προστασία (διαχείριση Πυρκαγιών, σχέδια εκκενώσεως περιοχών, άμεση επέμβαση και βοήθεια κ.τ.λ)
	Επιχειρήσεις Κοινής Ωφέλειας
Περιβάλλον & Διαχείριση φυσικών Πόρων	Διαχείριση δικτύων νερού, ηλεκτρικού, φυσικού αερίου και τηλεφώνου
	Διαχείριση δασών, αγροτικών περιοχών, υδροβιότοπων κ.τ.λ.
	Ανάλυση μολυσμένων χώρων
	Ανάλυση περιβαλλοντικού κινδύνου
Μεταφορές	Διαχείριση ορυχείων μεταλλείων
	Δρομολόγηση και διαχείριση στόλου οχημάτων
	Ανάλυση κίνησης, επιλογή δρομολογίων κλπ



Source	Code	ΠΡΟΣΦΥΤΟΤΑ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΣΤΕΡΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΞΙΟΤΗΤΑ	ΚΑΜΗΛΑΓΑΛΙΑ	ΜΥΣΣ	ΘΕΚΕ	ΦΥΤΟΤΟΞΕ	ΦΕΚΕ	ΦΥΤΟΤΟΞΕ	ΦΕΚΕ	ΦΥΤΟΤΟΞΕ	ΦΕΚΕ	ΦΥΤΟΤΟΞΕ	
a81	1524481011900	E90167	ΕΥΑΓΓΕΛΙΔΗΣ ΘΩΜΑΣ	119	11901	3	12	17	2	10/6/2001	15	2	4	2	6017		
a81	1524481015500	K599179	ΤΗΛΟΚΗΣ ΗΛΙΑΣ ΓΕΩ	155	15501	3	11	17	2	10/4/2001	14	2	4	2	6353	11	
a81	1524481012000	A568339	ΕΥΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΝΑΣΤ	120	12001	3	20	57	2	9/6/2001	16	2	4	2	5229	20	
a81	1524481015600	T467675	ΛΥΚΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ ΓΕΩ	156	15601	3	28	35	2	9/12/2001	14	3	4	2	2369	28	
A79	1513479004900	E770611	ΡΑΠΤΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ ΔΗ	49	4901	3	14	57	2	10/23/2001	15	3	5	2	7168	14	
A79	1513479005100	Z293221	ΚΑΜΕΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ Ν	51	5101	3	25	57	2	9/10/2001	15	2	4	1	6070	25	
A79	1513479009200	E603303	ΛΥΚΙΔΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	92	9201	1	3	16	38	2	9/11/2001	15	3	5	2	6246	16
A79	1513479009300	E772333	ΧΑΡΙΣΤΕΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	93	9302	3	8	99	1	9/1/2001	15	4	5	3	4569	8	
A79	1513479009300	Z292909	ΜΟΥΔΙΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ Κ	53	5301	3	5	57	2	9/5/2001	14	3	5	3	4746		
A79	1513479009400	N642652	ΜΑΝΔΕΛΑ ΜΑΡΙΑ ΔΗΜ	94	9401	1	3	9	38	2	8/28/2001	15	3	5	2	5774	
A79	1513479009700	T467121	ΝΙΚΑΚΗΣ ΣΤΥΡΟΣ ΣΤΗ	97	9701	3	9	92	2	8/28/2001	15	3	5	3	4570	9	
A79	1513479009800	N630430	ΓΚΑΛΙΟΣ ΘΩΜΑΣ ΓΕΩ	98	9801	3	16	57	1	10/22/2001	14	3	5	3	6211	16	

Σχήμα 2.6 Χωρική αναζήτηση με κριτήρια σε περιβάλλον GIS.



Σχήμα 2.7 Χωρική αναζήτηση με κριτήρια σε περιβάλλον GIS, π.χ. με κωδικό αγροτεμαχίου.

Με εξαίρεση το πρώτο πακέτο Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών CGIS, που αναφέρθηκε παραπάνω, και άλλα πακέτα Γ.Σ.Π. χρησιμοποιήθηκαν κυρίως στις Η.Π.Α. κατά τις δεκαετίες του 1960 και 1970, μερικά από τα οποία είναι, το Minnesota Land Management Information System (MLMIS), στην αποθήκευση και διαχείριση του δασικού περιβάλλοντος το NARIS και το MIDAS, για την καταγραφή υδρολογικών δεδομένων το STORET. Όλα τα παραπάνω συστήματα λειτουργούσαν σε mainframe συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών με υψηλό κόστος και ιδιαίτερη δυσχέρεια στη λειτουργία. Το επακόλουθο ήταν τα περισσότερα από αυτά τα πάψουν να χρησιμοποιούνται από τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Τότε η κατασκευή Workstations (Sun, HP, Apollo, Intergraph) οδήγησε στη σύνταξη νέου λογισμικού σε λειτουργικό σύστημα UNIX, όπου και διατήρησαν το ενδιαφέρον μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1990. Με τη δημιουργία ισχυρών Personal Computer (PC) και τα λειτουργικά συστήματα Windows η σύνταξη λογισμικού για Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών απέκτησε ιδιαίτερα χαμηλό κόστος ανάπτυξης και λειτουργίας, με αποτέλεσμα τη σημερινή εποχή δεκάδες εταιρείες σε όλο τον κόσμο παράγουν λογισμικό για εφαρμογές Γ.Σ.Π. (http://en.wikipedia.org/wiki/GIS_applications).

Πιο συγκεκριμένα, είτε στο πλαίσιο ενός Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος είτε ανεξάρτητα, στη χώρα μας έχουν υλοποιηθεί πολλά Γ.Σ.Π., όπως τα πληροφοριακά συστήματα της εταιρίας Κτηματολόγιο Α.Ε. και της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, καθώς και σε διάφορους δήμους της χώρας, όπως της Θεσσαλονίκης και του Ρεθύμνου, σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης (<http://topografoi.wordpress.com>).

Μερικά παραδείγματα εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών μπορεί να βρει κανείς σε πολυάριθμες ιστοσελίδες, όπως για παράδειγμα:

- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού: <http://web.gys.gr/GeoSearch>
- Ενικό Κτηματολόγιο: <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>
- Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας (ΟΚΧΕ-ΕΥΓΕΠ): <http://geodata.gov.gr/maps>
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Υπ.Α.Α.Τ.): http://geoportal.topographiki.gr/yfaat_gis/framesetup.asp?uname=none&ssid=null
- Γ.Γ Αθλητισμού-Γραφείο Εθνικού Χωροταξικού Αθλητικών Εγκαταστάσεων: http://www.gga.gov.gr/images/stories/geodata/geh_test/geh.html

▪ Πολιτιστικοί θησαυροί της Εκκλησίας της Ελλάδος:
<http://62.103.157.203/digitalmap/framesetup.asp>

▪ Πολιτιστικός χάρτης της Ελλάδας:
http://odysseus.culture.gr/map/CulturalMap_gr/cultural_map_gr.html

▪ Δήμος Θεσσαλονίκης: <http://gis.thessaloniki.gr/>

▪ Δήμος Λαρισαίων: <http://gis.larissa-dimos.gr/cityguide>

▪ Δήμος Ρεθύμνου: <http://www.rethymno.gr/e-services/gis>

2.7 ΣΥΝΟΨΗ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποδεικνύεται ότι είναι τα πλέον χρήσιμα για τη μελέτη και την περιγραφή διαφόρων τομέων, από κυβερνητικό επίπεδο σε ατομικό επίπεδο για τον κάθε πολίτη ξεχωριστά, ικανοποιώντας τις ανάγκες του, τόσο κατασκευαστικά όσο και περιγραφικά. Πολλοί ερευνητές ανά τον κόσμο ασχολήθηκαν διεξοδικά με τη χρήση των GIS στη διαχείριση της γης, στην προσπάθειά τους να μειώσουν το κόστος βιώσιμης ζωής. Φυσικά είναι αυτονόητο πως το νομοθετικό πλαίσιο θα πρέπει να είναι κατάλληλο να ρυθμίζει τον τρόπο άσκησης των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων της γης, καθώς και είναι απαραίτητη η ρύθμιση του θεσμικού πλαισίου.

Στο παρόν Κεφάλαιο αναπτύχθηκε ο ρόλος της Ηλεκτρονικής Πολεοδομίας, ως υπεύθυνης για την ανάπτυξη και τη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων για τις πολεοδομικές υπηρεσίες των Δήμων και των Νομαρχιών της χώρας. Επιπλέον, ασχοληθήκαμε με τη χαρακτηριστική περίπτωση του Δήμου Θεσσαλονίκης, ως ένα πολύ οργανωμένο διαδικτυακό εργαλείο, στο οποίο έχει τη δυνατότητα ο κάθε πολίτης να ανατρέχει για οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τη ζωή στην πόλη της συμπρωτεύουσας. Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό παράδειγμα στο οποίο αναφερθήκαμε είναι ο Δήμος της Κοζάνης. Στην αντίστοιχη διαδικτυακή σελίδα του εν λόγω δήμου, γίνεται ανάλυση των πληροφοριών που αφορούν φαινόμενα του γεωγραφικού και κοινωνικο-οικονομικού χώρου της περιοχής.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και την εφαρμογή τους στην τοπική αυτοδιοίκηση. Στο τέλος γίνεται μια διεξοδική ιστορική αναφορά των συστημάτων αυτών στο εξωτερικό, όπου και αναφέρονται χαρακτηριστικές περιπτώσεις εφαρμογής αυτών, όπως η περίπτωση της

εφαρμογής τους στην επιδημία της χολέρας στο παρελθόν στο Λονδίνο. Η συγκεκριμένη μελέτη αναφέρεται στην εφαρμογή των GIS στη δημιουργία φράγματος σε ένα ρέμα στην περιοχή και πραγματοποιείται με βάση της μελέτη περίπτωσης, καθώς και στη μελέτη της αναδασωτέας περιοχής στο Δάσος της Μελιβοίας του Δήμου Αγιάς, στο Νομό Λάρισας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

3.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ - ΓΕΝΙΚΑ

Η μελέτη περίπτωσης (case study) αναφέρεται σε κάτι μοναδικό ή ιδιαίτερο, το οποίο μπορεί να αναφέρεται σε άτομα, οργανώσεις, διαδικασίες, προγράμματα, γειτονιές, θεσμούς, κατασκευές, ακόμα και σε γεγονότα (Yin, 2003). Η μελέτη περίπτωσης δίνει την ιστορία πίσω από το αποτέλεσμα, με τη σύλληψη του τι συνέβη για την επίτευξή της. Μπορεί να είναι μια καλή ευκαιρία για να τονίσει την επιτυχία ενός έργου, ή να προκαλέσει την προσοχή των ενδιαφερόμενων και μη σε ένα συγκεκριμένο δύσκολο έργο. Οι μελέτες μπορεί να επιλεγθούν είτε γιατί είναι αντιπροσωπευτικές, είτε γιατί δεν είναι αποτελεσματικές, είτε ακόμα και γιατί είναι ειδικού ενδιαφέροντος. Ο κύριος σκοπός της μελέτης και ανάλυσης μιας περίπτωσης είναι να αναπτύξει την ανεξάρτητη σκέψη, κρίση και την αντίληψη του ερευνητή, αλλά και να βελτιώσει τις γνώσεις του, μέσα από ατομική ή ομαδική ανάλυση και ημικατευθυνόμενη εφαρμογή. Δίνει στον ερευνητή τη δυνατότητα να αναλύει σύνθετα επιχειρησιακά προβλήματα, βελτιώνει την ικανότητά του στον ορθό προγραμματισμό και την ορθή λήψη των επιχειρησιακών αποφάσεων, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνει τους ερευνητές να συμβάλουν στην επίτευξη του στόχου.

3.2 ΠΟΤΕ ΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μελέτη περίπτωσης γίνεται όταν υπάρχει μια μοναδική έρευνα. Η μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιείται συχνά για να παρέχει το πλαίσιο για άλλα δεδομένα, προσφέροντας μια πληρέστερη εικόνα του τι συμβαίνει στο πρόγραμμα μελέτης και για ποιο λόγο.

Τα γενικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής μιας μελέτης περίπτωσης σύμφωνα με τον Yin (2009) είναι τα ακόλουθα:

Αρχικά, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μελέτη περίπτωσης. Με άλλα λόγια έχει να κάνει με τον τύπο της εν λόγω έρευνας και αν αυτή απαντά σε ερωτήματα όπως «πώς» ή «γιατί». Επίσης η έκταση του ελέγχου επί της συμπεριφοράς. Οπότε όταν ο ερευνητής έχει ένα μικρό δείγμα δεν υπάρχει δυνατότητα να ελεγχθούν τα γεγονότα. Επιπλέον, η μελέτη περίπτωσης είναι μια εμπειρική έρευνα, κατά την οποία γίνεται εστίαση σε ένα σύγχρονο φαινόμενο στο εσωτερικό πλαίσιο της πραγματικής ζωής και τα όρια της μεταξύ φαινομένου και πλαισίου δεν είναι εμφανή. Είναι μια μέθοδος κατάλληλη για μελέτη σύνθετων κοινωνικών φαινομένων. Τα διαδικαστικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν πολλές μεταβλητές ενδιαφέροντος, πολλαπλές πηγές των αποδεικτικών στοιχείων, θεωρητικές προτάσεις για να καθοδηγήσει τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων. Οι τύποι της μελέτης περίπτωσης μπορεί να είναι επεξηγηματικοί, διερευνητικοί, περιγραφικοί. Τα σχέδια μπορούν να είναι μονής ή πολλαπλής περιπτώσιολογικής μελέτης. Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι μπορεί να είναι ποιοτικές, ποσοτικές, ή και τα δύο.

Σύμφωνα πάλι με τον Yin (2009) τα κεντρικά συστατικά ενός σχεδίου μελέτης περίπτωσης και οι λειτουργίες τους είναι οι ερωτήσεις μιας μελέτης - «πώς», «γιατί». Η μελέτη είναι (θεωρητικά) προτάσεις και η λογική που συνδέει τα δεδομένα με τις προτάσεις. Δεν υπάρχει ακριβής τρόπος καθορισμού των κριτηρίων για την εφαρμογή μιας μελέτης περίπτωσης. Σε γενικές γραμμές γίνεται ο σχεδιασμός της έρευνας και των στοιχείων που πρέπει να συλλέγονται και να εξαχθούν συμπεράσματα με τα αρχικά ερωτήματα της μελέτης.

Προκειμένου να επιλεγεί το κατάλληλο είδος της μελέτης περίπτωσης, αναζητούνται οι θεωρητικές προτάσεις που θα αναπτυχθούν για να καλύψουν τις ερωτήσεις της μελέτης. Τέτοιου είδους ερωτήσεις θα μπορούσαν να αναφέρονται στο τι πρέπει να μάθει κανείς από την εφαρμογή της μελέτης περίπτωσης.

Η μελέτη περίπτωσης θα πρέπει να επιλέγεται με τον ίδιο τρόπο όπως το θέμα ενός πειράματος. Οι επιλεγείσες περιπτώσεις θα πρέπει να αντανακλούν τα χαρακτηριστικά και τα προβλήματα που εντοπίστηκαν στις υποκείμενες θεωρητικές προτάσεις (εννοιολογικό πλαίσιο).

Κάθε μελέτη περίπτωσης περιλαμβάνει είτε μεμονωμένες περιπτώσεις είτε πολλαπλές περιπτώσεις. Οι μεμονωμένες περιπτώσεις - εφόσον η υπόθεση φαίνεται να αντιπροσωπεύει μια κρίσιμη δοκιμασία για την υπάρχουσα θεωρία, αποτελούνται από τις σπάνιες ή μοναδικές εκδηλώσεις. Σύμφωνα με τον Yin είναι πολύ σημαντικό να επιλέξει κανείς τη μελέτη περίπτωσης σωστά. Επιπλέον, το θεωρητικό πλαίσιο πρέπει να

προσδιορίζει με σαφήνεια τις προϋποθέσεις, όταν ένα συγκεκριμένο φαινόμενο είναι πιθανό να συμβεί ή δεν είναι πιθανό να συμβεί.

Η διεξαγωγή μιας μελέτης περίπτωσης εμπεριέχει τα επιθυμητά προσόντα του ερευνητή, όπως την καλή γνώση του φαινομένου, την ευαισθησία για τα νέα και απροσδόκητα ζητήματα στη συλλογή δεδομένων, τη χρήση σωστών ερωτήσεων. Ο ερευνητής θα πρέπει να είναι καλός ακροατής, να προσαρμόζεται και να έχει ευελιξία.

Επιπλέον ένα πρωτόκολλο της μελέτη περίπτωσης θα πρέπει να είναι ουσιαστικό μέρος του κάθε έργου. Ένα πρωτόκολλο περιέχει το μέσο για την έρευνα, αλλά και για τις διαδικασίες και τους γενικούς κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται. Για παράδειγμα, η επισκόπηση του προγράμματος σπουδών (στόχοι, θέματα, αναγνώσεις), η πρόσβαση σε ιστοσελίδες και οι πηγές πληροφόρησης, είναι στοιχεία που εμπεριέχονται, σύμφωνα με τον Yin, στη μελέτη περίπτωσης.

Μερικές φορές μια πιλοτική μελέτη μπορεί να παρέχει χρήσιμη βοήθεια στη διεξαγωγή της μελέτης περίπτωσης. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί πως υπάρχουν έξι πηγές αποδεικτικών στοιχείων: έγγραφα (επιστολές, ημερήσιες διατάξεις, εκθέσεις προόδου), αρχειακά έγγραφα (τα αρχεία των υπηρεσιών, οργανογράμματα, προϋπολογισμοί), συνεντεύξεις (συνήθως αορίστου χρόνου, αλλά και εστιασμένη, δομημένη), άμεσες παρατηρήσεις.

Σύμφωνα με τον Yin, η ανάλυση των στοιχείων είναι μία από τις λιγότερο ανεπτυγμένες και πιο δύσκολες πτυχές της μελέτης περίπτωσης. Το πιο σημαντικό είναι να έχουμε μια γενική αναλυτική στρατηγική, η οποία βοηθά να επιλέξουμε ανάμεσα σε διαφορετικές τεχνικές. Γενικά υπάρχουν δύο αναλυτικές στρατηγικές. Η πρώτη στηρίζεται στις θεωρητικές προτάσεις: το θεωρητικό προσανατολισμό που διέπουν την ανάλυση. Μετά από τις θεωρητικές προτάσεις που έχουν διαμορφώσει το σχεδιασμό της μελέτης περίπτωσης, γίνεται εστίαση σε ορισμένα δεδομένα, ενώ αγνοούνται κάποια άλλα δεδομένα. Η δεύτερη στηρίζεται σε ένα περιγραφικό πλαίσιο για την οργάνωση της μελέτης περίπτωσης. Η ανάλυση οργανώνεται με βάση την περιγραφή των γενικών χαρακτηριστικών και τις σχέσεις του εν λόγω φαινομένου.

3.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΙΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Ένα από τα πρώτα πλεονεκτήματα της μελέτης περίπτωσης είναι ότι παρέχει πολύ πιο λεπτομερείς πληροφορίες από οποιοδήποτε άλλο διαθέσιμο μέσο επεξεργασίας και μελέτης δεδομένων. Επιπλέον, επιτρέπει να παρουσιάσει τα δεδομένα που συλλέγονται από πολλαπλές μεθόδους (όπως έρευνες, συνεντεύξεις, έγγραφα, αναθεωρήσεις, παρατηρήσεις) (Denzin and Lincoln, 1994). Ωστόσο υπάρχουν μερικοί περιορισμοί και παγίδες στην εφαρμογή της. Για παράδειγμα μπορεί να είναι χρονοβόρα. Δεδομένου ότι παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με μια έρευνα σε αφηγηματική μορφή, είναι λίγο δύσκολο να κρατήσει το ενδιαφέρον του αναγνώστη αν είναι μεγάλη σε έκταση. Γι' αυτό το λόγο, θα πρέπει να γραφτούν οι σημαντικές και χρήσιμες πληροφορίες των ΓΣΠ ώστε να μη χαθεί το ενδιαφέρον.

Επιπλέον, μια μελέτη περίπτωσης θα μπορούσε να είναι λιγότερο αυστηρή στη μελέτη και εφαρμογή της έρευνας σε σχέση με άλλου είδους έρευνες σε άλλα ερευνητικά πεδία. Ο λόγος είναι το γεγονός πως πολύ θεωρούν τη μελέτη περίπτωσης αρκετά ποιοτική έρευνα και ίσως αντιεπιστημονική μεθοδολογία. Το πρόβλημα λύνεται πολύ εύκολα, αν όλοι οι ερευνητές που ακολουθούν αυτή τη μεθοδολογία χρησιμοποιούν συστηματικά τη συλλογή δεδομένων και λαμβάνουν μέτρα για να εξασφαλίσουν την εγκυρότητα και το ρεαλισμό των αποτελεσμάτων τους.

Να σημειωθεί πως είναι κοινά παραδεκτό πως είναι πολύ δύσκολη η γενίκευση από τη μία περίπτωση μελέτης στην άλλη. Άλλες περιπτώσεις μελέτες έχουν την τάση να υπεργενικεύουν τα αποτελέσματά τους, παρόλο που έχουν κάνει χρήση μόνο ορισμένων παραδειγμάτων, θεωρώντας τα, χωρίς αποδείξεις, πως είναι αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού (Yin, 2003).

3.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΙΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Η διαδικασία για τη διεξαγωγή μιας μελέτης περίπτωσης ακολουθεί την ίδια γενική πορεία που ακολουθείται για οποιαδήποτε άλλη έρευνα: πλάνο, συλλογή δεδομένων, ανάλυση δεδομένων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Τα λεπτομερή βήματα που ακολουθούνται είναι τα ακόλουθα (Gall et al., 1996):

1. Σχέδιο-Πλάνο:
 - Προσδιορισμός των φορέων που θα συμμετάσχουν στη μελέτη.

- Εντοπισμός του θέματος της μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη το είδος των περιπτώσεων και το λόγο για τον οποίο είναι μοναδικού ενδιαφέροντος.

- Προσδιορισμός των πληροφοριών που απαιτούνται και από ποιον.

2. Πηγές των πληροφοριών:

- Αναγνώριση όλων των εγγράφων που απαιτούνται για την αναθεώρηση.

- Λίστα με τους ενδιαφερόμενους για να δώσουν συνέντευξη ή που ρωτήθηκαν και να καθοριστεί εάν χρειάζεται δείγμα.

- Βεβαίωση ότι η έρευνα θα ακολουθήσει διεθνή και εθνικά πρότυπα δεοντολογίας, συμπεριλαμβανομένης της αναθεώρησης από επιτροπές δεοντολογίας της έρευνας.

Η μελέτη κλείνει με τα συμπεράσματα όπου συνοψίζονται οι ενδιαφέρουσες δράσεις και αποφάσεις των πρωταγωνιστών σε σχέση με τα προβλήματα που αντιμετώπισαν, προβάλλοντας εναλλακτικές λύσεις ή απόψεις, και διαπιστώνεται ο βαθμός επιτυχίας με τον οποίο απαντήθηκαν τα βασικά ερωτήματα της μελέτης περίπτωσης. Η ποιότητα μελέτη περίπτωσης συνήθως κρίνεται με τρία κριτήρια εγκυρότητας και ένα κριτήριο αξιοπιστίας (Yin, 1994). Είναι τα εξής:

1. Εγκυρότητα δομικής έννοιας - ο βαθμός στον οποίο ένα μέτρο που χρησιμοποιείται σε μια μελέτη περίπτωσης καταστεί λειτουργικές τις έννοιες που διερευνώνται.

2. Εσωτερική Εγκυρότητα - ο βαθμός στον οποίο ο ερευνητής τεκμηρίωσε αιτιατή σχέση μεταξύ X και Y, αποδεικνύοντας ότι άλλοι παράγοντες δεν αιτιολογούν την ύπαρξη του Y. Αυτό το κριτήριο δεν ισχύει για τις περιγραφικές μελέτες περίπτωσης, επειδή αυτές δεν επιδιώκουν να αναγνωρίσουν αιτιατά ίχνη μέσα σε φαινόμενα.

3. Εξωτερική Εγκυρότητα - ο βαθμός στον οποίο τα ευρήματα μιας μελέτης περίπτωσης μπορούν να γενικευθούν για άλλες παρόμοιες μελέτες περίπτωσης.

4. Αξιοπιστία - ο βαθμός στον οποίο άλλοι ερευνητές θα καταλήξουν σε παρόμοια ευρήματα σε μια μελέτη περίπτωσης που θα χρησιμοποιεί ακριβώς τις ίδιες διαδικασίες με αυτές που χρησιμοποίησε ο πρώτος ερευνητής.

Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ArcView GIS προκειμένου να μελετηθεί ένα έργο που αφορά πέντε φράγματα στο Νομό Λάρισας και το καμένο δάσος του Δήμου Αγιάς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ GIS: ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΜΕΝΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΜΕΛΙΒΟΙΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΑΣ – ΝΟΜΟΣ ΛΑΡΙΣΗΣ

4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Το καλοκαίρι του 2007 μεγάλες πυρκαγιές κατέκαψαν τον ορεινό όγκο του Κισσάβου στις ανατολικές παρυφές του οποίου βρίσκεται η κοινότητα Μελιβοίας του Δήμου Αγιάς η οποία αποτελεί και την περιοχή μελέτης του έργου στο οποίο θα αναφερθούμε. Μετά την παρέλευση έξι χρόνων από τη φωτιά του 2007 στην καμένη περιοχή παρατηρείται μια υστέρηση στη φυσική αναδάσωση. Η εν λόγω περιοχή ανήκει χωροταξικά στον οικισμό Μελιβοίας και προκειμένου να αποφευχθούν καταστροφικά πλημμυρικά φαινόμενα και ανεξέλεγκτη μετακίνηση φερτών υλικών που θα προκαλούσαν ζημιές στον οικισμό της Μελιβοίας, αποφασίστηκε η πραγματοποίηση τεχνική αναδάσωσης και κάποιων συμπληρωματικών τεχνικών και μη έργων που θα αναφέρουμε αναλυτικά παρακάτω.

4.2 ΤΟ ΕΡΓΟ

Με στόχο την ανάσχεση των πλημμυρών οι οποίες είναι άμεση συνέπεια της καταστροφής της δασικής έκτασης εγκρίθηκε μελέτη η οποία αφορά σε έργα αποκατάστασης στο καμένο δημοτικό δάσος της Μελιβοίας, στο Δήμο Αγιάς του Νομού Λαρίσης. Τα έργα αποκατάστασης περιλαμβάνουν την κατασκευή πέντε φραγμάτων από άοπλο σκυρόδεμα, στα μικρορέματα που υπάρχουν στα ανάντη του οικισμού Μελιβοίας, καθώς και την αναδάσωση της καμένης έκτασης από την πυρκαγιά του 2007, με συνολική έκταση 200 στρέμματα.

4.3 ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Όπως αναφέραμε και παραπάνω οι κύριες δραστηριότητες του έργου, του οποίου η μελέτη ανατέθηκε από το Δήμο Αγιάς σε γνωστό δασολόγο της περιοχής, είναι η

κατασκευή πέντε φραγμάτων στα ανάντη της Μελιβοίας και η αναδάσωση της καμένης δασικής έκτασης. Αναλυτικότερα, οι δραστηριότητες οι οποίες απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου χωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες και είναι οι παρακάτω:

A) ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

- Εκσκαφή ακατάλληλων εδαφών στις θέσεις των φραγμάτων: 570 κυβικά μέτρα
- Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος οποιασδήποτε φύσεως μέσα σε κιβώτια ή φράγματα: 135,50 κυβικά μέτρα
- Σκυρόδεμα C12/15 των 300 κιλών τσιμέντου: 214,06 κυβικά μέτρα
- Επένδυση-Λιθοδομή Διάρρου: 7,44 κυβικά μέτρα
- Όψεις λιθοδομής: 29,73 τετραγωνικά μέτρα
- Ευλότυποι: 369,74 τετραγωνικά μέτρα
- Σωλήνες PVC: 16,94 μέτρα ωφέλιμου αξονικού μήκους

B) ΑΝΑΔΑΣΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- Διάνοιξη βαθμίδων σε εδάφη με επικρατούσα κλίση < 40% : 10.000 μέτρα
- Διάνοιξη λάκκων φύτευσης με ελάχιστη διάσταση επιφανειακής διατομής 0,3μέτρα και βάθος 0,5μέτρα: 5.000 τεμάχια
- Φύτευση φυτών σε λάκκους: 5.000 τεμάχια
- Αγορά φυτών: 5.000 τεμάχια
- Πάσσαλοι από μη επεξεργασμένη ξυλεία: 12,56 κυβικά μέτρα
- Επάλειψη ξυλείας με πίσσα: 131,92 τετραγωνικά μέτρα
- Εμπηξη ξύλινων πασσάλων: 400 μέτρα
- Συρματόπλεγμα: 2.550 τετραγωνικά μέτρα

4.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Για την πλήρη παρουσίαση του έργου στο οποίο αναφερόμαστε απαραίτητη κρίνεται και η αναφορά στο οικονομικό κομμάτι το οποίο σχετίζεται με τον προϋπολογισμό του. Χρησιμοποιώντας πληροφορίες από τη μελέτη μπορούμε να παραθέσουμε το κόστος των εργασιών που αναφέραμε παραπάνω:

A) ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΝ
---------------	----------	--------	------	----------------

		ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΜΟΝΑΔΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ(€)
Εκσκαφή ακατάλληλων εδαφών	570,00	Κυβικά μέτρα	0,96	547,20
Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων	135,50	Κυβικά μέτρα	18,42	2495,91
Σκυρόδεμα	214,06	Κυβικά μέτρα	134,98	28893,82
Επένδυση-λιθοδομή διάρρου	7,44	Κυβικά μέτρα	143,00	1063,92
Όψεις λιθοδομής	29,73	Τετραγωνικά μέτρα	51,60	1534,07
Ξυλότυποι	369,74	Τετραγωνικά μέτρα	6,61	2443,98
Σωλήνες PVC	16,94	Μέτρα ωφέλιμου αζονικού μήκους	20,62	349,30
			ΣΥΝΟΛΙΚΑ	37328,20

Β) ΑΝΑΔΑΣΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

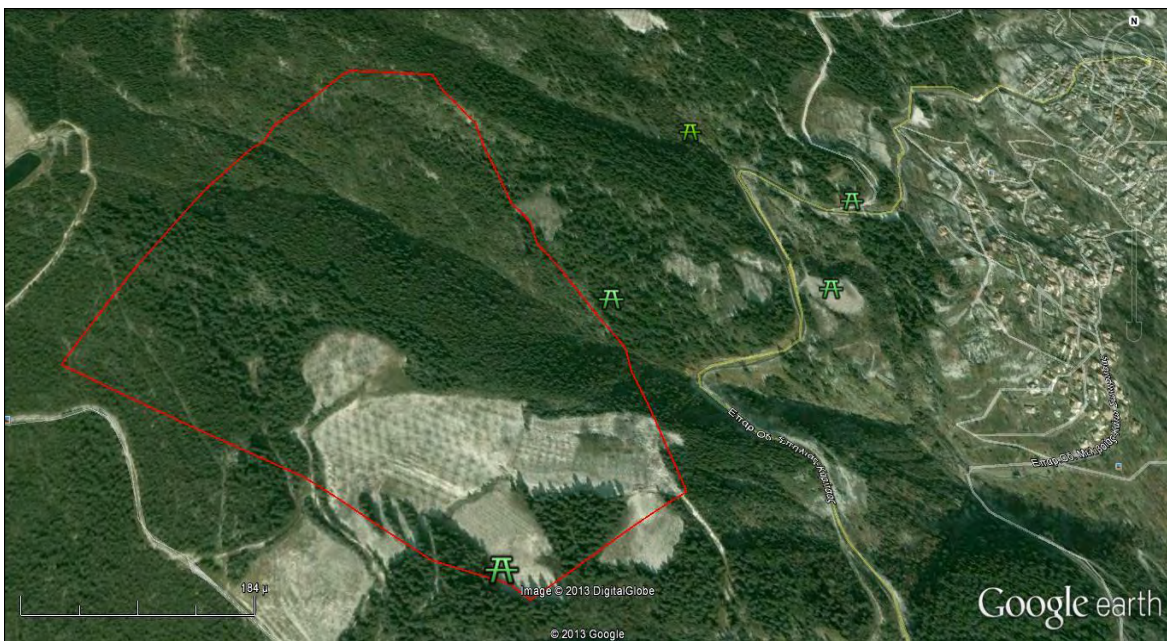
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΝ ΚΟΣΤΟΣ(€)
Διάνοιξη βαθμίδων	10.000	Τρέχον μέτρο	1,39	13900,00
Διάνοιξη λάκκων	5.000	τεμάχιο	2,52	12600,00
Φύτευση φυτών	5.000	τεμάχιο	1,57	7850,00
Αγορά φυτών	5.000	τεμάχιο	2,15	10750,00
Πάσσαλοι	12,56	Κυβικά μέτρα	1197,42	15039,60
Επάλειψη πασσάλων με πίσσα	131,92	Τετραγωνικά μέτρα	20,47	2700,40
Έμπηξη πασσάλων	400,00	Τρέχον μέτρο	34,55	13820,00
Συρματόπλεγμα	2.550	Τετραγωνικά μέτρα	5,69	14509,5
			ΣΥΝΟΛΙΚΑ	91169,5

4.5 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το Όρος Όσσα τοποθετείται στα ανατολικά της Θεσσαλίας ενώ το ύψος της δασικής έκτασης στην οποία αναφέρεται το έργο μας φτάνει μέχρι τα 1101 μέτρα.



Σχήμα 4.1 Δημοτικό Δάσος Μελιβοΐας (Δήμος Αγίας – Νομός Λαρίσης).



Σχήμα 4.2 Πολύγωνο εμφάνισης της περιοχής μελέτης – περιοχή αναδάσωσης

Όπως μπορούμε να δούμε και στο Σχήμα 4.2, το δημοτικό δάσος Μελιβοΐας βρίσκεται στις ανατολικές παρυφές του Όρους Όσσα (Όρος Κίσσαβος) (Σχήμα 4.3).



Σχήμα 4.3 Γεωγραφική απεικόνιση της σχετικής θέσης του Δήμου Μελιβοίας και του Όρους Όσσα

Το ψηλότερο σημείο βρίσκεται στη δυτική πλευρά του δασοκτήματος και στα όρια με το Δημοτικό Δάσος Μεγαλοβρύσου. Στα ανατολικά βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος, όπως λόγω της έντονης διάβρωσης οι ακτές είναι βραχώδεις, χωρίς όμως να παραλείπονται και οι αμμώδεις παραθαλάσσιες εκτάσεις. Γεωγραφικά, το Δάσος Μελιβοίας βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων με γεωγραφικό πλάτος $39^{\circ} 42' 19''$ και $39^{\circ} 47' 57''$ και με γεωγραφικό μήκος $22^{\circ} 45' 44''$ και $22^{\circ} 51' 26''$ (Σχήμα 4.4).



Σχήμα 4.4 Γεωγραφική απεικόνιση της δασικής έκτασης της Μελιβοίας

4.6 ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΝΑΔΑΣΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ARCVIEW GIS

Με τη βοήθεια του προγράμματος ArcView GIS και με τη χρήση του Google Earth μπορέσαμε να αποδώσουμε την περιοχή στην οποία, εξαιτίας της πυρκαγιάς του 2007, έχει δημοπρατηθεί να γίνει αναδάσωση, καθώς και εισάγαμε και τις θέσεις των πέντε φραγμάτων τόσο στην περιοχή μελέτης όσο και γύρω από αυτήν (Σχήμα 4.5).



Σχήμα 4.5 Πολύγωνο εμφάνισης των ορίων αναδάσωσης και των πέντε φραγμάτων.

Οι κορυφές του παραπάνω πολυγώνου αναδάσωσης δόθηκαν σε συντεταγμένες EGSA ώστε να διαβαστούν άμεσα από το πρόγραμμα ArcView GIS (Πίνακας 2):

Πίνακας 2 Συντεταγμένες του πολυγώνου των ορίων αναδάσωσης

	X	ψ
0	396067.63	4400360.07
1	396049.32	4400397.24
2	396046.42	4400418.07
3	395991.01	4400491.99
4	395965.39	4400520.97
5	395949.62	4400538.8
6	395922.63	4400565.38
7	395903.89	4400602.98
8	395891.89	4400635.43
9	395869.63	4400655.86

10	395850.89	4400676.36
11	395837.13	4400700.27
12	395837.13	4400700.27
13	395837.13	4400700.27
14	395837.13	4400700.27
15	395837.13	4400700.27
16	395837.13	4400700.27
17	395837.13	4400700.27
18	395742.93	4400676.59
19	395659.37	4400535.93
20	395555.95	4400252.25
21	395555.95	4400252.25
22	395775.55	4400172.88
23	395889.33	4400112.02
24	395970.45	4400096.68
25	396112.49	4400215.8
26	396111.43	4400222.61
27	396082.67	4400318.41

Επιπλέον οι συντεταγμένες των πέντε φραγμάτων που απεικονίζονται στους χάρτες αναφέρονται στο ίδιο προβολικό σύστημα με το πολύγωνο αναδάσωσης και φαίνονται στον Πίνακα 3. Να σημειωθεί πως και τα πέντε φράγματα είναι ίδιου ύψους, 2 μέτρων, ενώ το πλάτος τους κυμαίνεται μεταξύ 10 και 12 μέτρων.

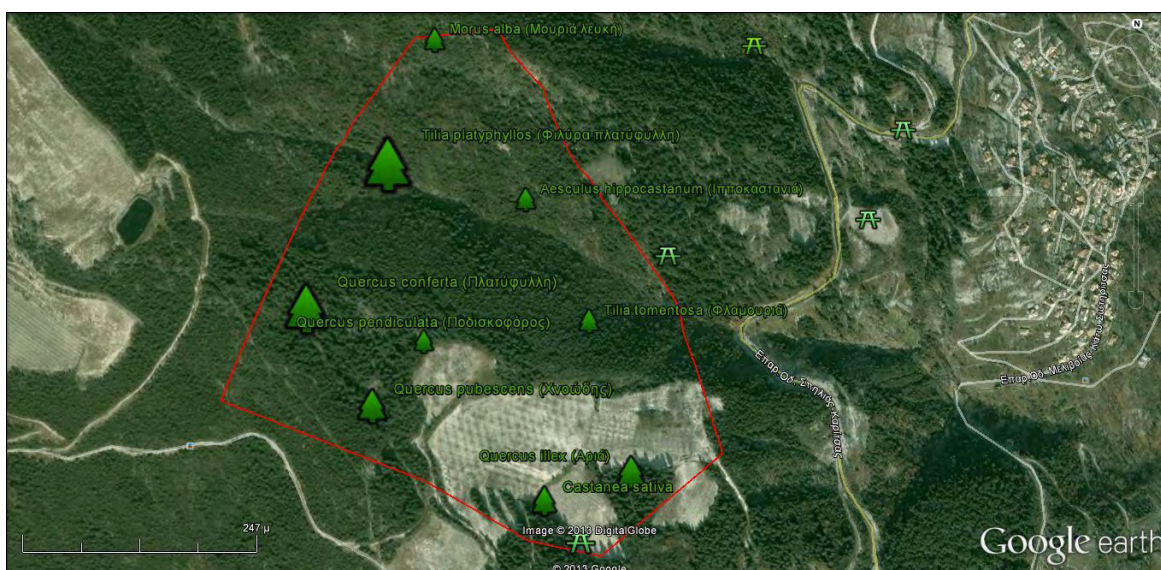
Πίνακας 3 Συντεταγμένες των φραγμάτων που απεικονίζονται στην περιοχή μελέτης

Φράγματα	X	ψ
Θέση 1	395948	4400093
Θέση 2	396049	4400439
Θέση 3	396355	4400618
Θέση 4	396160	4400720
Θέση 5	396578	4400125

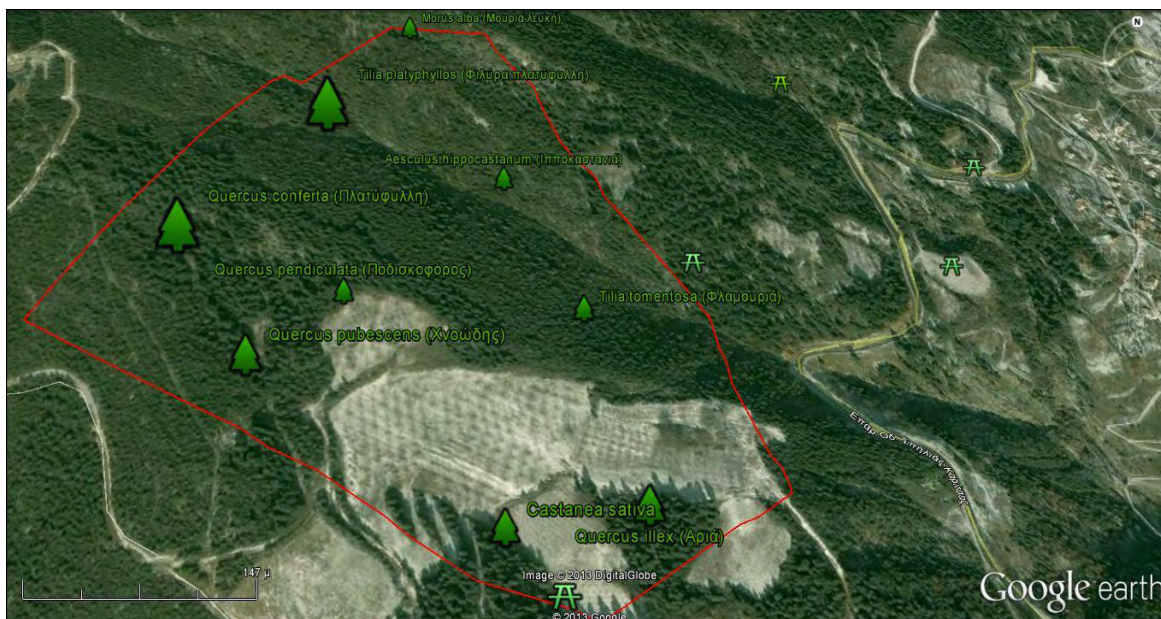
Στη μελέτη απεικονίσθηκε αρχικά η σχετική θέση των κατηγοριών των δασών και των δασικών εκτάσεων στην περιοχή (Σχήμα 4.6) τα οποία είναι θερμόβια κωνοφόρα, ψυχρόβια κωνοφόρα, φυλλοβόλα πλατύφυλλα και θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων.



Σχήμα 4.6 Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης πριν την πυρκαγιά του 2007



Σχήμα 4.7 Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007



Σχήμα 4.8 Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007 (άλλη οπτική γωνία)

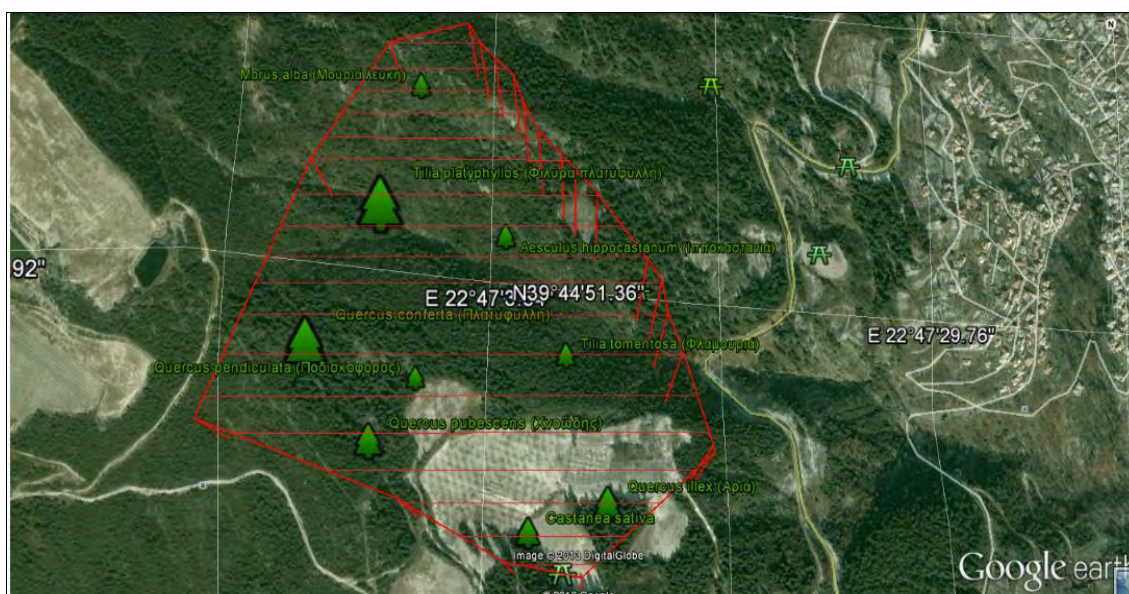
Οι κατηγορίες των δέντρων που χρειάζονται για την αναδάσωση είναι: *Quercus conferta* (Πλατύφυλλη), *Quercus pendiculata* (Ποδισκοφόρος), *Quercus pubescens* (Χνοώδης), *Quercus illex* (Αριά), *Aesculus hippocastanum* (Ιπποκαστανιά), *Morus alba* (Μουριά λευκή), *Castanea sativa*, *Tilia platyphyllos* (Φιλύρα πλατύφυλλη), *Tilia tomentosa* (Φλαμουριά). Το *Quercus conferta* είναι μεγάλο δέντρο που φτάνει σε ύψος μέχρι και τα 30 μέτρα. Είναι είδος ημισκιάφυτο. Σε μόνιμη σκίαση επιβιώνει αλλά παραμένει σε νανώδη μορφή. Είναι ανθεκτικό στους δυνατούς ανέμους, αναπτύσσεται σε όλα τα επίπεδα οξύτητας του εδάφους. Δεν αντέχει τα ξηρά, αβαθή και άνυδρα εδάφη.

Το *Quercus pendiculata* από την άλλη μεριά είναι πολύ φιλόφωτο δέντρο και χρειάζεται έδαφος πλούσιο σε θρεπτικές ουσίες, πολύ βαθύ, αργιλοαμμώδες ή πλώδες. Το *Quercus pubescens* είναι μικρό σχετικά δέντρο που φτάνει σε ύψος τα 20 μέτρα. Παρουσιάζει έντονη πολυφυλλία, με αρκετά πυκνό χνούδι στην κάτω πλευρά του φύλλου και κοντό χνουδωτό μίσχο. Είναι φιλόφωτο είδος, αντέχει σε μέτρια σκίαση (ειδικά τα νεαρά φυτά), επιβιώνει στις χαμηλές θερμοκρασίες και προτιμά εύφορο, γόνιμο, πηλώδες έδαφος. Δεν αντέχει τις ακραίες τιμές της οξύτητας του εδάφους.

Το *Quercus illex* είναι αειθαλές δέντρο, θερμόφιλο και ημισκιάφιλο. Αναπτύσσεται κυρίως σε νωπά, βαθιά εδάφη με αρκετές θρεπτικές ουσίες. Το *Aesculus hippocastanum* ευδοκίμει σε όλα τα εδάφη και σε όλα τα υψόμετρα. Είναι φυλλοβόλο δέντρο και δε

χρειάζεται πολύ θερμότητα και φως για να αναπτυχθεί. Το *Morus alba* είναι κτηνοτροφικό φυτό, φυλλοβόλο, που ευδοκίμει σε όλα τα γόνιμα εδάφη και σε όλα τα υψόμετρα. Το *Castanea sativa* χρειάζεται εδάφη βαθιά, νοπιά, πλούσια σε άργιλο, κάλιο και φώσφορο. Ευδοκίμει σε περιοχές όπου υπάρχει η φτέρη. Αναπτύσσεται σε υψόμετρο πάνω από 200 μέτρα, είναι ημισκιάφυτο και ευαίσθητο σε όψιμους και πρώιμους παγετούς.

Το *Tilia platyphyllos* είναι αιωνόβιο, φυλλοβόλο δέντρο που φτάνει μέχρι τα 30 μέτρα ύψος, με δυνατό κορμό. Για να ευδοκιμήσει χρειάζεται εδαφος βαθύ, πηλώδες και πλούσιο σε θρεπτικές ουσίες. Τέλος, το *Tilia tomentosa* ευδοκίμει σε όλα τα γόνιμα εδάφη και από υψόμετρο 200 μέτρα και πάνω. Να σημειωθεί πως λόγω έλλειψης συντεταγμένων, η απεικόνιση των διαφόρων ειδών των δέντρων που χρησιμοποιούνται στην αναδάσωση της περιοχής μελέτης με τη χρήση του προγράμματος ArcView GIS ήταν αδύνατη, οπότε απεικονίσθηκαν στους χάρτες μόνο με τη χρήση της εφαρμογής Google Earth. Τέλος, στην απεικόνιση της περιοχής μελέτης φαίνονται οι βαθμίδες με παράλληλες κόκκινες γραμμές, πάλι μέσω της εφαρμογής Google Earth (Σχήμα 4.9):



Σχήμα 4.9 Σχεδιασμός βαθμίδων που διανοίγονται στην περιοχή μελέτης

Το έργο περιλαμβάνει τη διάνοιξη των απαραίτητων βαθμίδων, όπου αυτό είναι εφικτό, με προωθητικό μηχάνημα, για 10.000 μέτρα περίπου μήκους και πλάτους 3 με 4 μέτρα περίπου. Οι αποστάσεις μεταξύ των σειρών θα κυμαίνονται στα 6 με 8 μέτρα. Οι βαθμίδες θα γίνουν παράλληλες με τις χωροσταθμικές καμπύλες και μπορεί να διακόπτονται όπου υπάρχουν ήδη ιστάμενα υγιή δέντρα.

4.7 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ARCVIEW GIS - ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να τονίσουμε το βασικό λόγο της παρούσης εργασίας ειδίκευσης: η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), μέσω του προγράμματος ArcView GIS, στο σχεδιασμό και στη διαχείριση έργων.

Με τη βοήθεια λοιπόν της γεωγραφικής απεικόνισης μπορεί να γίνει οργανωμένη μελέτη στο σχεδιασμό ενός έργου, τόσο όσον αφορά το χρονοδιάγραμμα, δηλαδή το χρόνο ολοκλήρωσης των επιμέρους τμημάτων του έργου, αλλά και ολόκληρου του έργου, όσο και το οικονομικό κομμάτι της υλοποίησης ενός έργου. Να σημειωθεί πως στο πρόγραμμα βασικό κομμάτι αποτελεί η τοποθέτηση των συντεταγμένων. Οπότε η έλλειψη αυτών οδηγεί και σε μικρότερης ακρίβειας αποτελέσματα, αυξάνοντας το σφάλμα του αρχικού υπολογισμού.

Πιο αναλυτικά, κατά τη διεξαγωγή του έργου υπήρξαν διαφορές από τους υπολογισμούς της αρχικής μελέτης. Πιο συγκεκριμένα, οι διαφορές αυτές παρουσιάζονται κατά τη διεξαγωγή των αναδασωτικών εργασιών πράγμα το οποίο μπορεί να επαληθευθεί απεικονίζοντας τις δραστηριότητες αναδάσωσης μέσω του προγράμματος ArcView GIS. Συνεπώς στο φύλλο επιμέτρησης φάνηκε ότι ο αριθμός των φυτών που φυτεύθηκαν, η περίμετρος της αναδασωτέας περιοχής και η ποσότητα του συρματοπλέγματος που χρησιμοποιήθηκε είναι διαφορετικά από τον αρχικό υπολογισμό, ο οποίος σημειωτέον έγινε χωρίς τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε τα παρακάτω παραδείγματα. Ο αρχικός υπολογισμός της διάνοιξης βαθμίδων σε εδάφη με επικρατούσα κλίση <40% για τη δημιουργία ζωνών δεντροφύτευσης ήταν μήκους 10.000 μέτρων, δηλαδή 416 μέτρων η κάθε βαθμίδα. Το τελικό ποσό έδωσε 7.470 μέτρα μήκος, δηλαδή 311 μέτρα η κάθε βαθμίδα.

Επιπλέον, στη μελέτη υπολογίστηκε πως θα αγορασθούν και άρα θα φυτευτούν 5.000 φυτά, ενώ τελικά ο αριθμός αυτός ανήλθε στις 6.000, αρκετά μεγάλο σφάλμα αν σκεφτεί κανείς το κόστος αγοράς, αλλά και το κόστος συντήρησης. Τέλος, ο αρχικός υπολογισμός του συρματοπλέγματος ήταν 2.550 τετραγωνικά μέτρα, αλλά τελικά χρησιμοποιήθηκε συρματοπλέγμα 2.730 τετραγωνικών μέτρων. Η αρχική περίμετρος της

αναδασωτέας περιοχής ήταν 1.700 μέτρα, ενώ τελικά η περίμετρος της αναδασωτέας περιοχής ανήλθε στα 1.820 μέτρα.

Πιο αναλυτικά θα παραθέσουμε τα αποτελέσματα των επιμετρήσεων για τις αναδασωτικές εργασίες που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διεξαγωγή του συγκεκριμένου έργου:

B) ΑΝΑΔΑΣΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΝ ΚΟΣΤΟΣ(€)
Διάνοιξη βαθμίδων	7.470	Τρέχον μέτρο	1,39	10383,3
Διάνοιξη λάκκων	6.000	τεμάχιο	2,52	15120,0
Φύτευση φυτών	6.000	τεμάχιο	1,57	9420,00
Αγορά φυτών	6.000	τεμάχιο	2,15	12900,0
Πάσσαλοι	13,30	Κυβικά μέτρα	1197,42	15925,7
Επάλειψη πασσάλων με πίσσα	139,67	Τετραγωνικά μέτρα	20,47	2859,04
Έμπηξη πασσάλων	423,5	Τρέχον μέτρο	34,55	14632,0
Συρματόπλεγμα	2.730	Τετραγωνικά μέτρα	5,69	15533,7
			ΣΥΝΟΛΙΚΑ	96773,7

Συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι τελικά η υλοποίηση του τμήματος του έργου που αφορά στην αναδάσωση έχει απόκλιση από τον αρχικό προϋπολογισμό 5604,2 €. Επομένως, θεωρούμε ότι αν οι πληροφορίες μας για τις υπόλοιπες δραστηριότητες που αφορούν στα τεχνικά έργα ήταν πληρέστερες θα μπορούσαμε να εξάγουμε και τα αντίστοιχα συμπεράσματα.

Όπως είναι κατανοητό, μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και με τη χρήση του ArcView GIS, οι παραπάνω διαφορές θα μπορούσαν να προβλεφθούν και ίσως εξαλειφθούν. Εικάζουμε ότι χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο πρόγραμμα κατά την υλοποίηση ενός έργου θα λυθούν πολλά από τα προβλήματα που ίσως προκύπτουν, γεγονός το οποίο αποτελεί ενδιαφέρον θέμα για περαιτέρω έρευνα. Συμπερασματικά γίνεται αντιληπτό ότι η εφαρμογή GIS αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τη σωστή διαχείριση ενός έργου, τόσο όσον αφορά το χρόνο εκτέλεσης του έργου, όσο και τον εκάστοτε προϋπολογισμό δεδομένου ότι με το πρόγραμμα αυτό γίνεται προσομοίωση της κατασκευής του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών έχει να επιδείξει σημαντικές επιτυχίες στο χώρο της ανάθεσης έργων. Ωστόσο, τα αποτελέσματα των εφαρμογών αυτών δεν έχουν λάβει ούτε την ευρύτητα που θα έπρεπε, ούτε έχουν γίνει πλήρως εφαρμόσιμα στην ελληνική πραγματικότητα.

Οι συνεχείς βελτιώσεις της χωρικής και φασματικής ανάλυσης των καταγραφικών συστημάτων και η διαθεσιμότητα ενός μεγαλύτερου εύρους εφαρμογών των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών αναμένεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στον εντοπισμό, την αποτύπωση και τον έλεγχο της ανάθεσης των έργων υποδομής. Εάν θέλουμε να προβλέψουμε τις μελλοντικές εφαρμογές των ΓΣΠ, θα πρέπει να εξετάσουμε τα σχέδια που αφορούν τα νέα δορυφορικά συστήματα.

Οδηγούμαστε αναπόφευκτα στη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ως ένα εργαλείο για τη διαχείριση των έργων υποδομής και την ακριβέστερη απεικόνιση αυτών, τόσο χρονικά όσο και χρηματικά. Η μόνη πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπισθεί στο άμεσο μέλλον είναι η συνοχή και η διάχυση των αποτελεσμάτων αυτών έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα γόνιμο έδαφος για την καλύτερη αξιοποίηση και βελτίωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Τα ΓΣΠ προσφέρουν διάφορα πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες μεθόδους στη μελέτη έργων υποδομής. Ένα κύριο πλεονέκτημα είναι ότι επιτρέπουν την αρκετά εύκολη ενοποίηση των στοιχείων από διαφορετικές πηγές, όπως είναι η τηλεπισκόπηση, οι ιστορικοί χάρτες, οι αεροφωτογραφίες και τα σημειακά δεδομένα από σταθμούς ελέγχου. Ο συνδυασμός της τηλεπισκόπησης με τα ΓΣΠ προσφέρει μεγάλη χωρική κάλυψη των περιοχών ενδιαφέροντος και μειώνει το χρόνο συλλογής πληροφοριών αυξάνοντας ταυτόχρονα και την αξιοπιστία.

Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης, στο Δήμο Αγίας του Νομού Λαρίσης, κρίνεται αναγκαία η εξασφάλιση της αντιπλημμυρικής προστασίας της περιοχής κατά τρόπο που να λαμβάνονται υπόψη οι εγκεκριμένες κατευθύνσεις της χωροταξικής πολιτικής, οι σχετικές πολεοδομικές ρυθμίσεις, η λειτουργική ένταξη και η συμβατότητα των προτεινομένων έργων διευθέτησης με τα υφιστάμενα και προβλεπόμενα δίκτυα. Για το σκοπό αυτό προτείνεται σε καθορισμένα σημεία η τοποθέτηση των πέντε φραγμάτων, καθώς και η

δενδροφύτευση συγκεκριμένων ειδών δέντρων στην περιοχή του καμένου δάσους, με τη βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, κατά τη διεξαγωγή του έργου υπήρξαν διαφορές από τους υπολογισμούς της αρχικής μελέτης ειδικά στις εργασίες που αφορούσαν στην αναδάσωση. Σύμφωνα με το φύλλο επιμέτρησης, ο αριθμός των φυτών που φυτεύθηκαν, η περίμετρος της αναδασωτέας περιοχής και η ποσότητα του συρματοπλέγματος που χρησιμοποιήθηκε είναι διαφορετικά από τον αρχικό υπολογισμό. Διαπιστώνεται πως η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην εφαρμογή του έργου για την αναδάσωση της καμένης περιοχής και την εγκατάσταση των πέντε φραγμάτων για την προστασία από τις πλημμύρες, θα ήταν πολύ πιο εύκολη και θα οδηγούσε σε περισσότερο ακριβείς υπολογισμούς.

Η εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε ένα τέτοιο έργο, φαντάζει αδύνατη στην απουσία οργάνωσης των δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, είναι απαραίτητη η ύπαρξη δεδομένων της μορφής γεωγραφικών συντεταγμένων για τη θέση των φραγμάτων, τη θέση της αναδασωτέας περιοχής, τις συντεταγμένες των εκάστοτε ειδών των δέντρων στην περιοχή. Γενικά, όσο περισσότερα δεδομένα διαθέτουμε, τόσο πιο λεπτομερής θα είναι η εφαρμογή των ΓΣΠ.

Φυσικά για να υπάρξουν οργανωμένα δεδομένα, θα πρέπει να υπάρξει σχετικός οργανισμός διαχείρισης δεδομένων για τη διάθεσή τους προς τους ενδιαφερόμενους μελετητές. Μια σημαντική προσπάθεια έχει ξεκινήσει στην ιστοσελίδα του Εθνικού Κτηματολογίου, με σημαντικά θετικά αποτελέσματα. Φυσικά πρόκειται για ένα πιλοτικό πρόγραμμα το οποίο ευχόμαστε να εμπλουτισθεί στο μέλλον ώστε να αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο των επαγγελματιών των σχετικών με την ανάθεση έργου.

Κλείνοντας την παρούσα εργασία, θα πρέπει να τονισθεί ότι οι επιστήμες και η σύγχρονη τεχνολογία που τόσο πολύ κατακρίνεται είναι σε θέση να αναβαθμίσει την ποιότητα ζωής του πλανήτη μας αρκεί τα αρμόδια στελέχη, φορείς και υπηρεσίες να ασχοληθούν με μεγαλύτερη σοβαρότητα με αυτό το οποίο αποκαλούμε «Τεχνολογία στην Υπηρεσία του ανθρώπου».

Βιβλιογραφία

Γκατζόφλιας, Δ. (2007), *Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα στο Διαδίκτυο*, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Διαμαντάκης, Μ. και Πραστάκος, Π. (1999), *Ανάπτυξη Γ.Σ.Π. για την Πόλη του Ηρακλείου και Εφαρμογή Διαχείρισης Συλλογής Απορριμάτων*, Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρείας Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, Αθήνα, 9-10 Δεκεμβρίου 1999.

Ετήσια Έκθεση (2010), *Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα*. Εθνικό Τυπογραφείο, Αθήνα 2010.

Καπαγερίδης, Ι. (2006), *Εισαγωγή στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, ΤΕΙ Κοζάνης.

Καραπαναγιώτη, Ε. (2007), *Συνδυασμός Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για την χωροθέτηση εμπορικών επιχειρήσεων*, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Καριώτης Γ. και Παναγιωτόπουλος Ε. (2004), *Αυτοματοποίηση και τοπική αυτοδιοίκηση*, ΤΕΙ Σερρών. Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας [Online, <http://topografoi.wordpress.com/%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AC-webgis/>].

Καρνάβου, Ε. και Γριτζάς, Γ. (2006), *Διάχυση των ΓΣΠ στους φορείς της τοπικής και περιφερειακής διοίκησης*. Ενημερωτικό Δελτίο ΠΣΔΑΤΜ. 176:32-33.

Κουτσόπουλος, Κ. (1990), *Γεωγραφία: Μεθοδολογία και Μέθοδοι Ανάλυσης Χώρου*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Αθήνα. σελ. 250-283.

Κουτσόπουλος, Κ. (2002), *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου*. Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Μανέτος, Π. Φώτης, Γ. (2003), *Χωρική Ανάλυση και Πρόβλεψη Εξέλιξης Αστικών Περιοχών: Εφαρμογή στο Νομό Αττικής*, Σειρά Ερευνητικών Εργασιών. 9 (16): 357-386. Αθήνα. Απρίλιος 2003.

Ματσατσίνης, Ν. (2010), *Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Αθήνα.

Περιοδικό Τεχνολογία 12/Τεύχος 374. *GIS στο Δήμο Θεσσαλονίκης*.

Στεφανάκης, Ε. (2003), *Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών*, Αθήνα: Παπασωτηρίου.

Υφαντής, Ι., και Σαββαΐδης, Π. (2004), *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών: Ολοκληρωμένη Διαχείριση Εφαρμογών*, Α.Π.Θ.

Aronoff, S. (1989), *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications.

Bellman, R. E. (1958), *On a routing problem*. *Quart. Appl. Math* 16 , 87,90.

Bernhardsen, T. (1992), *Geographic Information Systems*. Vitak IT.

Brown, A., Kraak, M-J. (2001), *Web Cartography developments and prospects*. ITC Division of Geoinformatics. Cartography and Visualization. Enschede, The Netherlands, Taylor and Francis – Founded 2001. London and New York (<http://dc166.4shared.com/doc/p6r-rfxs/preview.html>).

Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1996), *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.

Burrough, P.A. (1986), *Principles of geographical information systems for land resources assessment*. Clarendon. Oxford Press.

Dale, P. and McLaughlin, J.D. (1999), *Land Administration Systems*. Oxford University Press, Great Clarendon Street, Oxford OX2 6DP, ISBN 0-19-823390-6, 169 p.

De Mers, M. (2000), *Fundamentals of GIS*. Willey, UK.

De Mers, M. (2002), *Fundamentals of Geographic Information Systems*, 3 rd edition, Wiley.

Denzin, N. K., and Lincoln, Y.S. (1994), *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Elwood, S.A. (2002), *GIS use in community planning: a multidimensional analysis of empowerment*. *Environment and Planning A*. 34:905-22.

EU Task Force on Land Tenure (2004), *EU LAND POLICY GUIDELINES*. Guidelines for support to land policy design and land policy reform processes in developing countries. November 2004.

Gall, M.D., Borg, W.R. and Gall, J.P. (1996), *Educational Research. An Introduction*. Longman, N.Y.: White Plains.

Gayialis S.P. & Tatsiopoulos I.P. (2004), *Design of an IT-driven Decision Support System for Vehicle Routing & Scheduling*. European Journal of Operational Research. 152 (2). 382-398.

Harmon, E. J. and Anderson, J.S. (2003), *The Design and Implementation of Geographic Information Systems*. Wiley. USA.

<http://62.103.157.203/digitalmap/framesetup.asp>

<http://62.103.157.203/digitalmap/framesetup.asp>

http://dir.icap.gr/services/consulting/corporate_planning/2488.asp

<http://el.wikipedia.org/wiki>

http://en.wikipedia.org/wiki/GIS_applications

<http://geodata.gov.gr/maps>

<http://geodata.gov.gr/maps>

http://geoportal.topographiki.gr/ypaat_gis/framesetup.asp?uname=none&ssid=null

http://geoportal.topographiki.gr/ypaat_gis/framesetup.asp?uname=none&ssid=null

<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>

<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>

<http://gis.larissa-dimos.gr/cityguide>

<http://gis.larissa-dimos.gr/cityguide>

<http://gis.thessaloniki.gr>

<http://gis.thessaloniki.gr>

<http://gis.thessaloniki.gr/>

<http://gis.thessaloniki.gr/>

<http://www.roikos.gr/activities/buisness-areas/topography-gis/>

http://odysseus.culture.gr/map/CulturalMap_gr/cultural_map_gr.html

http://odysseus.culture.gr/map/CulturalMap_gr/cultural_map_gr.html

<http://www.avmap.gr/GIS->

<http://www.avmap.gr/projects/64-Ολοκληρωμένο-γεωπληροφοριακό-σύστημα-του-Δήμου-Γαλατσίου>

<http://www.avmap.gr/projects/86->

<http://www.avmap.gr/projects/70->

http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/GRAFEIO_TYPOY/TEXNOGRAFHM_A_2009/TEXNOGRAFHMA_374/374%2012_13.pdf].

<http://topografoi.wordpress.com/%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AC-webgis/>

<http://web.gys.gr/GeoSearch>

<http://web.gys.gr/GeoSearch>

http://www.gga.gov.gr/images/stories/geodata/geh_test/geh.html

http://www.gga.gov.gr/images/stories/geodata/geh_test/geh.html

<http://www.kozanh.gr/web/guest/andhko>

http://www.prd.uth.gr/research/DP/2003/uth-prd-dp-2003-16_gr.pdf

<http://www.rethymno.gr/e-services/gis>

<http://www.rethymno.gr/e-services/gis>

UNECE,2004:

http://www.unece.org/oes/nutshell/2004-2005/Ex_Secr_introduction.html

Kraak M.J (2004), *The role of the map in a Web-GIS environment*. [Online, <http://www.springerlink.com/content/1dne9f3u0wh7a1p8/fulltext.pdf>].

Little, J.D.C. (1970), *Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus*. Management Science. 16. 8. B466-485.

Luaces M.R. et al (2005), *A Generic Framework for GIS Applications*. [Online, <http://www.springerlink.com/content/x1h05bhdq4nefqxh/fulltext.pdf>].

Maguire, D.J. (1991), *An overview and definition of GIS*. p. 9-20. In D.J. Maguire et al. (ed.) *Geographical information systems: Principles and applications*. Longman Scientific & Technical. London.

Masser I., Campbell H. & Craglia M. (ed.) (1996), *GIS Diffusion: adoption and use of GIS in Local Government in Europe*. Taylor & Francis, UK.

Okabe, A. (2005), *GIS-based studies in the Humanities and Social sciences*. Taylor & Francis. UK.

Pamuk, A. (2006), *Mapping Global Cities: GIS Methods in Urban Analysis*. Esri Pr.

Pickles, J. (1995), *Ground Truth: the social implications of GIS*. Guilford Press. London.

PMBOK (2006), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Οδηγός βασικών γνώσεων στη Διοίκηση Έργων (2006). Μετάφραση – Επιστημονική Επιμέλεια, Δημήτρης Εμίρης. Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Rigg, J. (1998), *What is a panorama?*. PanoGuide [Online, <http://www.panoguide.com/reference/panorama.html>].

Stuedler, D., Rajabifard, A., and Williamson, I. (2004), *Evaluation of Land Administration Systems*. *Journal of Land Use Policy*. Vol 21. Issue 4. pp 371-380 (<http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/journals/Evaluation%20of%20Land%20Administration%20Systems.pdf>).

Tomlinson R. (2003), *Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers*. ESRI Press. USA.

Trevor H. (2002), *Community participation and GIS*. Taylor & Francis, UK.

Wang, F. (2006), *Quantitative Methods and Applications in GIS*. London: CRC Press.

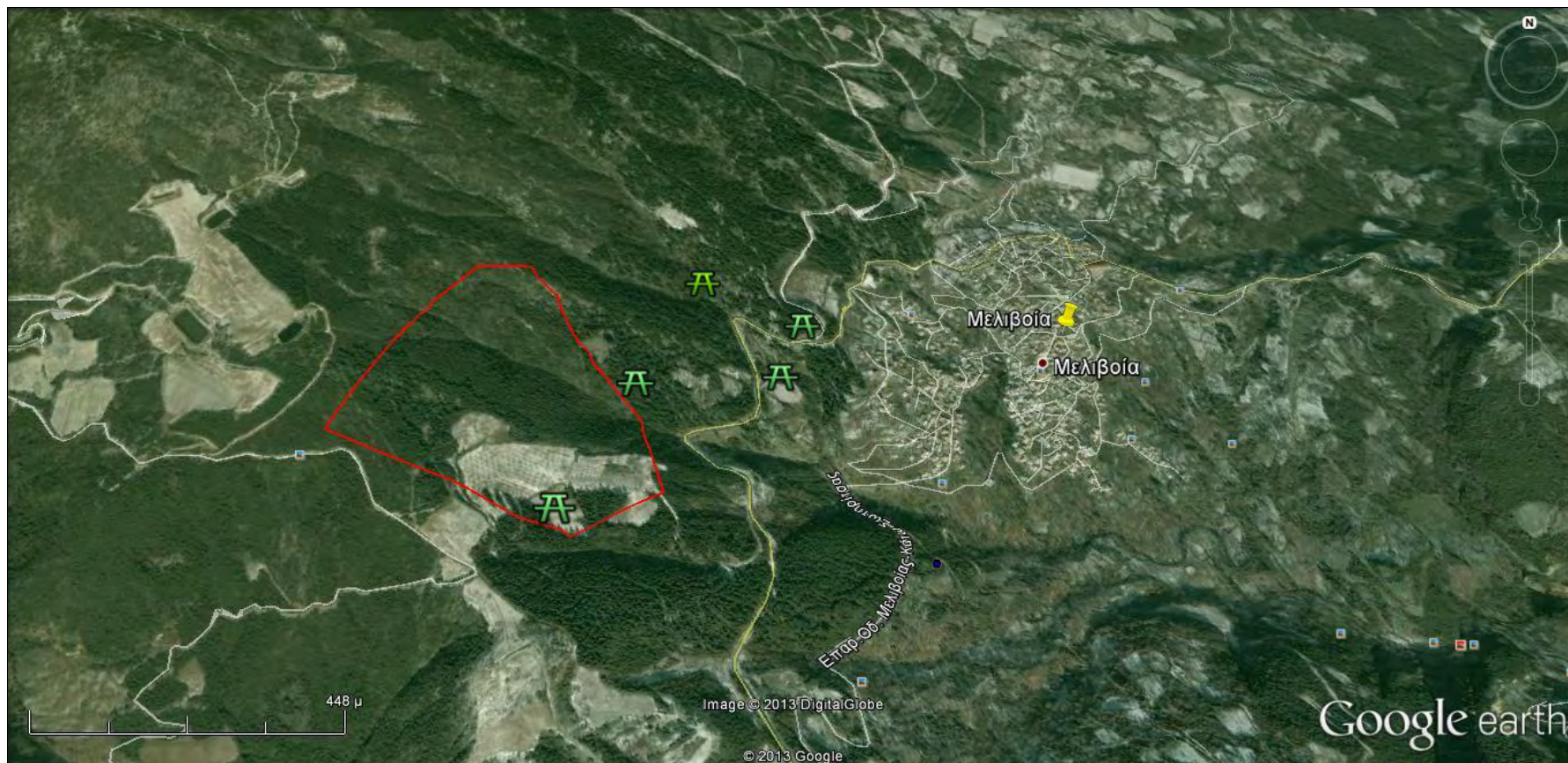
Wiener, J. M., Schnee, A., & Mallot, H. A. (2004), *Navigation Strategies in Regionalized Environments, Technical Report TR-121*. Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Universität Tübingen. Wikipedia. (n.d.). *Wikipedia*.

Yin, R. K. (1994), *Case study techniques: Design and methods* (2nd ed.) Newbury Park, CA:Sage.

Yin, R. K. (2009), *Case study techniques: Design and methods* (4th ed.) Applied Social Research Methods Series, Vol. 5, CA:Sage.

Yin, Robert K. (2003), *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.

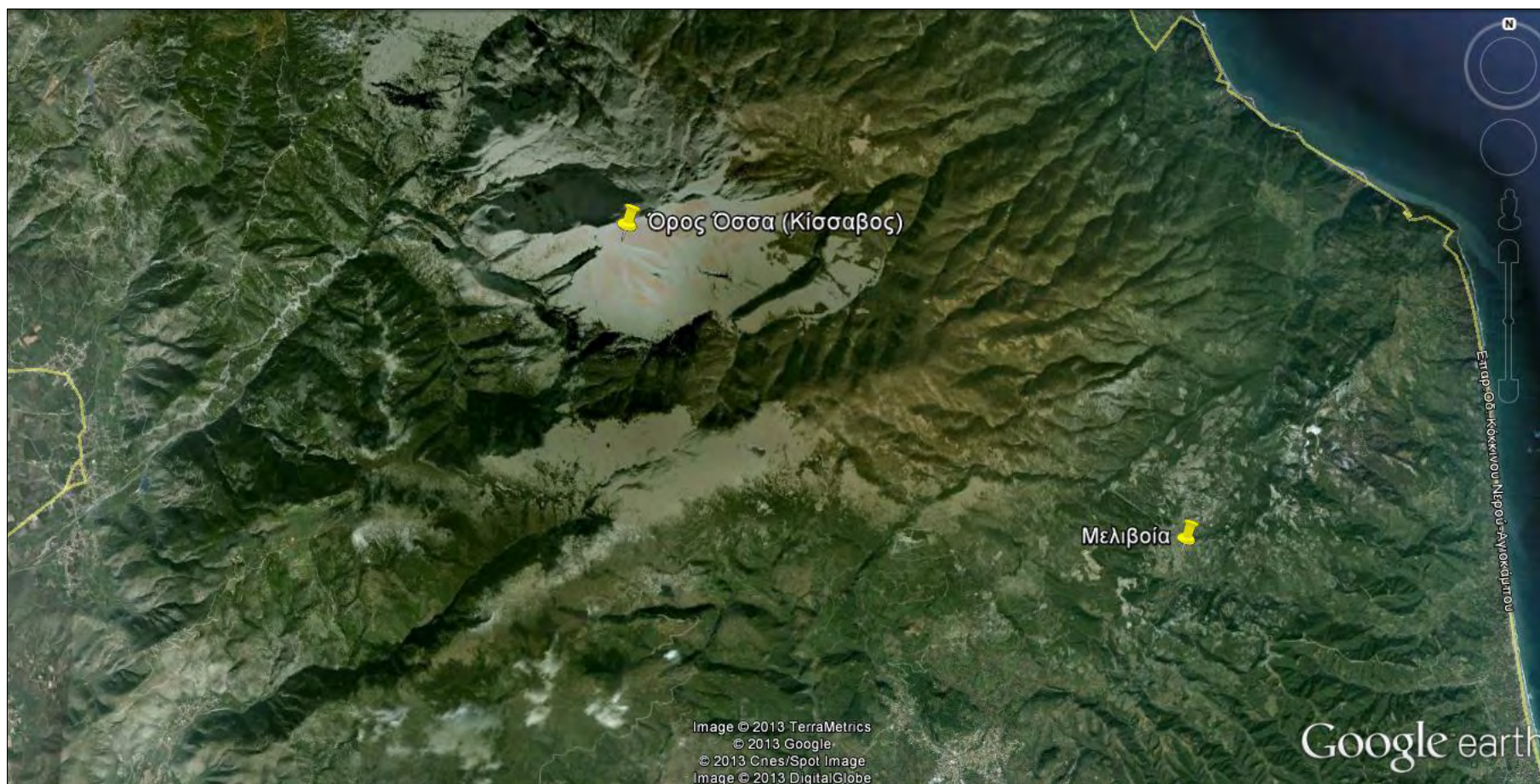
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Σχήμα 4.1 Δημοτικό Δάσος Μελιβοίας (Δήμος Αγίας – Νομός Λαρίσης)



Σχήμα 4.2 Πολύγωνο εμφάνισης της περιοχής μελέτης – περιοχή αναδάσωσης



Σχήμα 4.3 Γεωγραφική απεικόνιση της σχετικής θέσης του Δήμου Μελιβοίας και του Όρους Όσσα



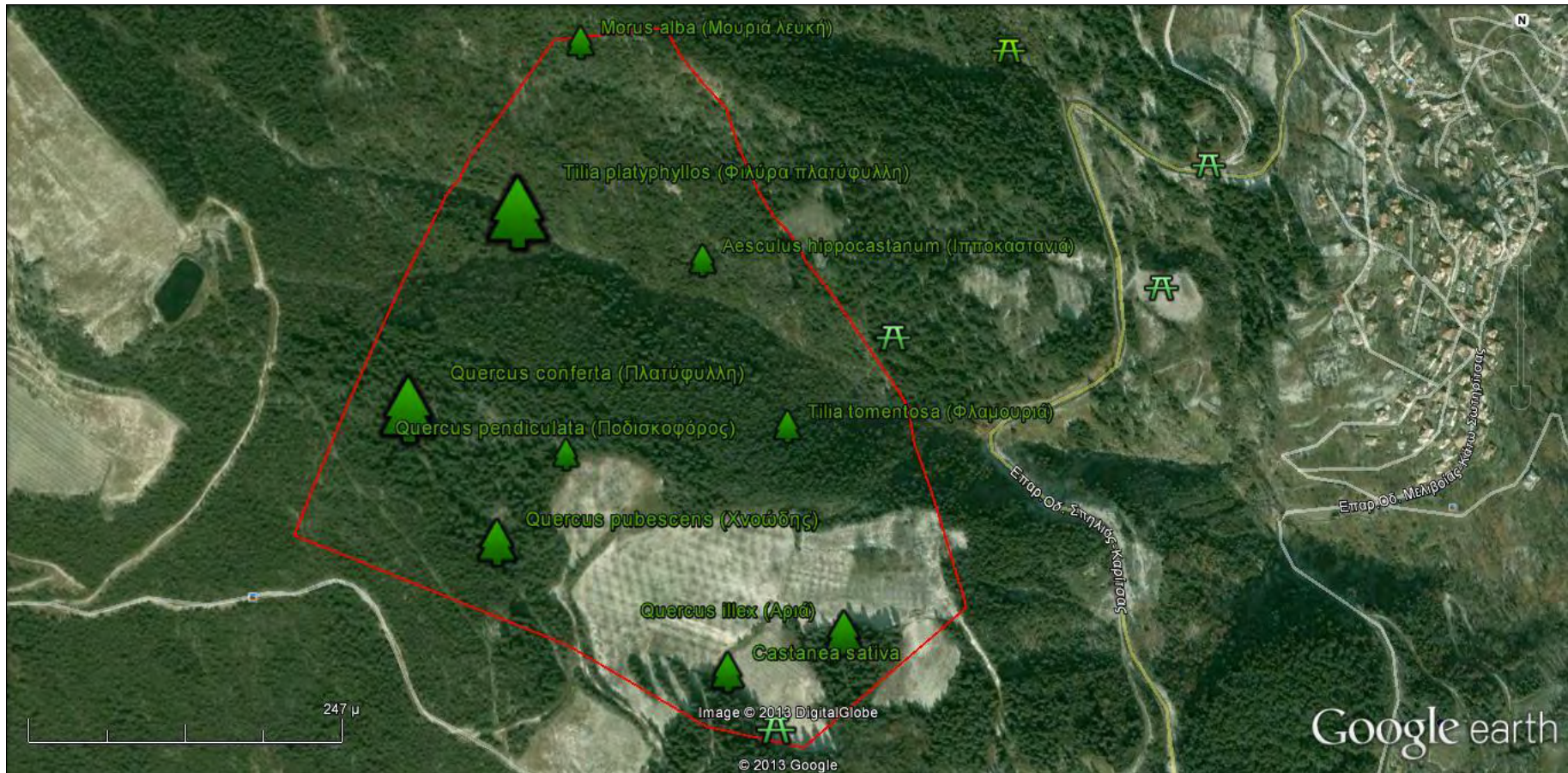
Σχήμα 4.4 Γεωγραφική απεικόνιση της δασικής έκτασης της Μελιβοίας



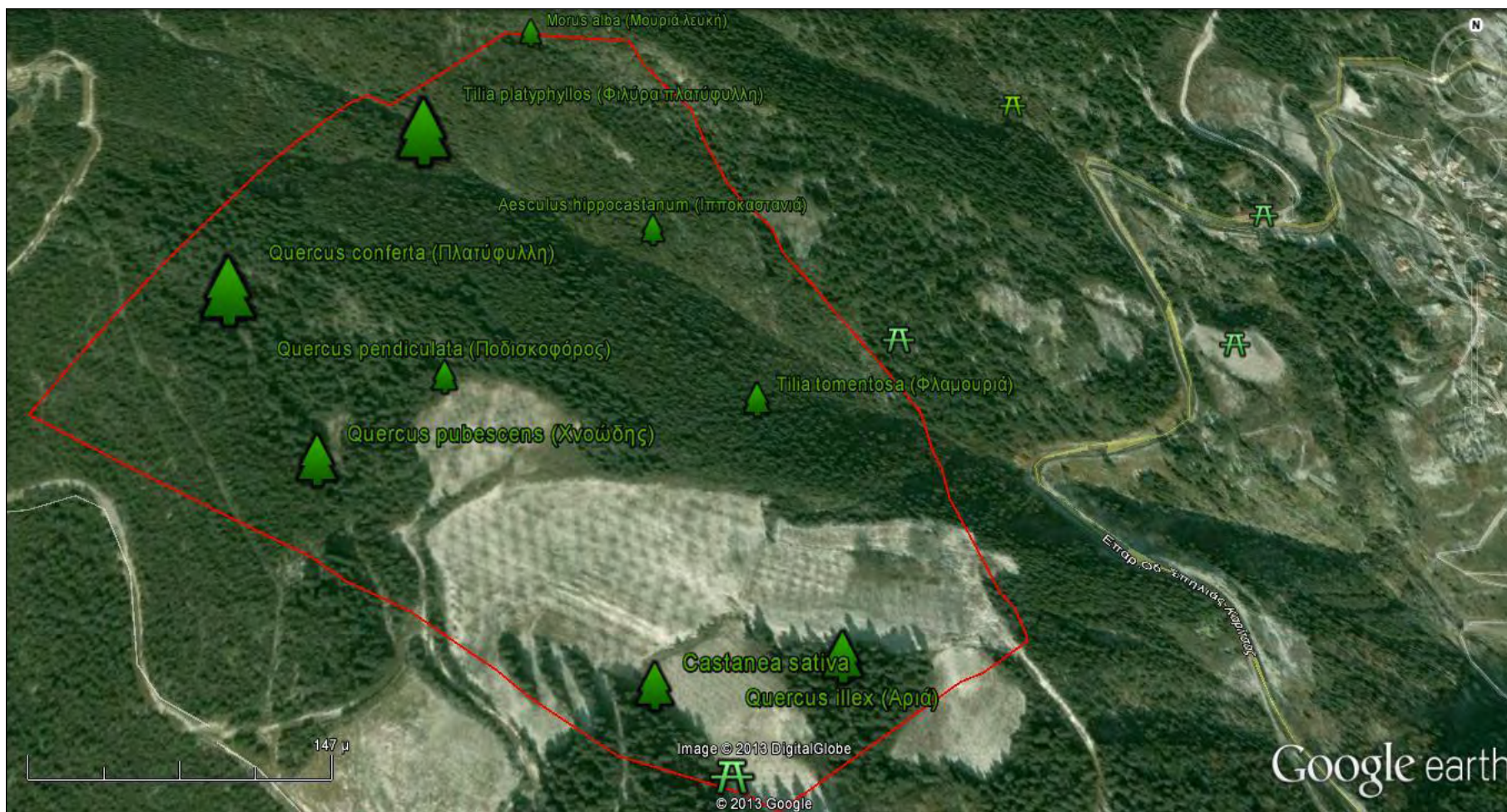
Σχήμα 4.5 Πολύγωνο εμφάνισης των ορίων αναδάσωσης και των πέντε φραγμάτων



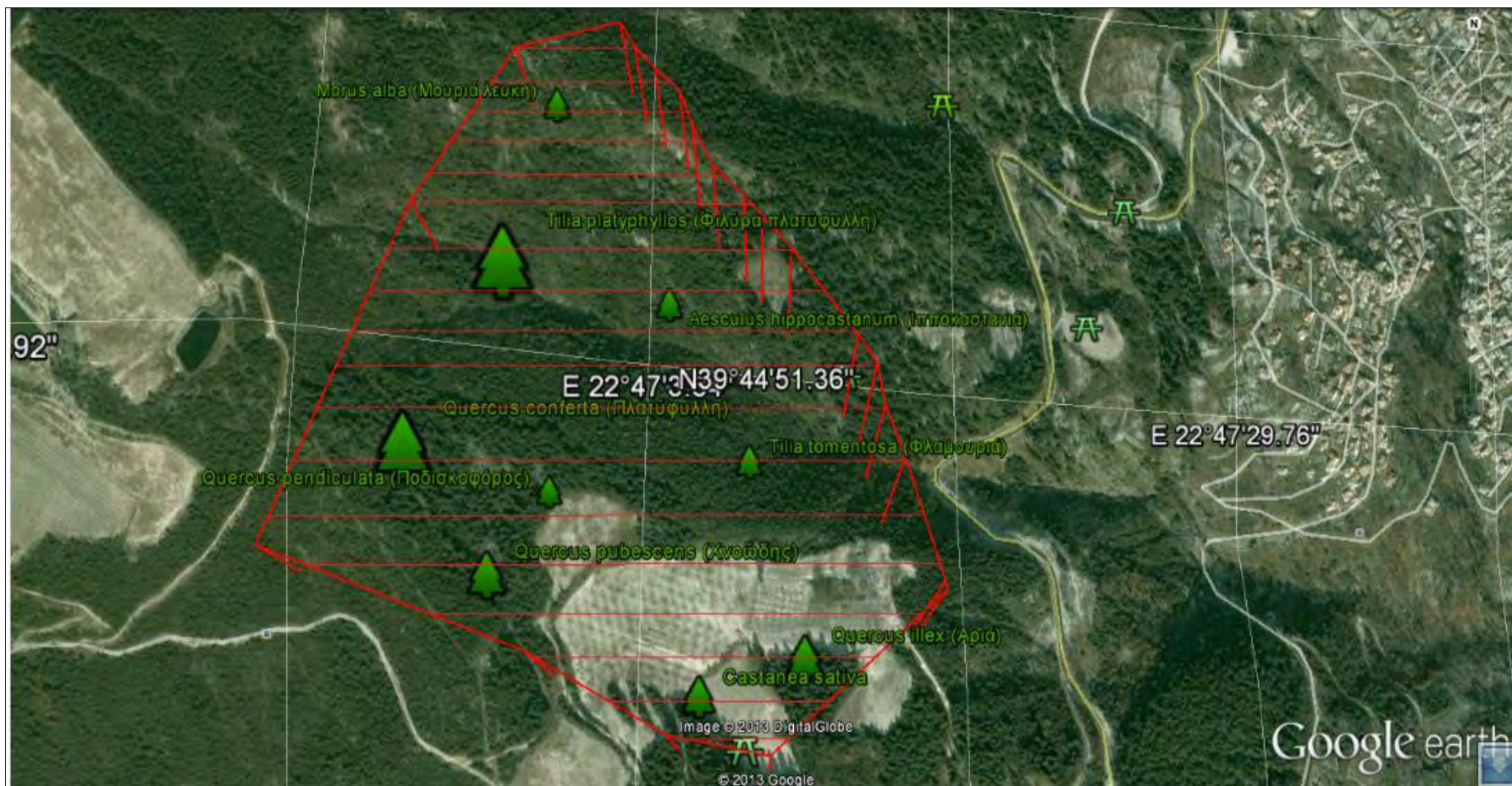
Σχήμα 4.6 Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης πριν την πυρκαγιά του 2007



Σχήμα 4.7 Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007



Σχήμα 4.8 Σχηματική απεικόνιση του είδους των δασών στην περιοχή μελέτης μετά την πυρκαγιά του 2007 (άλλη οπτική γωνία)



Σχήμα 4.9 Σχεδιασμός βαθμίδων που διανοίγονται στην περιοχή μελέτης