

**Ανάπτυξη αυτόνομης εφαρμογής  
Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών  
για τη πόλη της Λάρισας**

(με τη χρήση της Visual Basic και των MapObjects της ESRI)

**Χρήστος Ε. Σωμαράς**

Μηχανικός Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Master στα Πληροφοριακά Συστήματα (MIS)

**Σμολέσκου 9, 41222, Λάρισα**

**e-mail:** [swmaras@teilar.gr](mailto:swmaras@teilar.gr)

**τηλ.** 2410-626117

# **Ανάπτυξη αυτόνομης εφαρμογής Γεωγραφικών Συστημάτων**

## **Πληροφοριών για τη πόλη της Λάρισας**

(με τη χρήση της Visual Basic και των MapObjects της ESRI)

### **Περίληψη**

Η παρούσα εργασία περιγράφει την εφαρμογή Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (ΓΣΠ), που αναπτύχθηκε για την πόλη της Λάρισας, στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας, για τη λήψη του Μεταπτυχιακού μου διπλώματος στα Πληροφοριακά Συστήματα (Πανεπιστήμιο Μακεδονίας). Για την υλοποίησή της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η Visual Basic και τα MapObjects της ESRI.

Η εφαρμογή περιλαμβάνει είκοσι επτά (27) ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα με χωρικές οντότητες της πόλης της Λάρισας και περιγραφικά δεδομένα γι' αυτές. Επίσης, διαθέτει χρήσιμες διαδικασίες για τη διαχείριση των χωρικών οντοτήτων και των δεδομένων τους.

Επιπρόσθετα, στο παρόν πόνημα τονίζεται η ανάγκη για την ανάπτυξη εφαρμογών ΓΣΠ στους ΟΤΑ της χώρας μας. Αυτό γίνεται γιατί οι σύγχρονοι ελληνικοί ΟΤΑ, χρειάζονται τα ΓΣΠ για την καλύτερη οργάνωση της λειτουργίας τους, τη διευκόλυνση του διοικητικού τους έργου και την αντιμετώπιση των σημερινών προβλημάτων τους.

**Λέξεις κλειδιά:** χωρικά και περιγραφικά δεδομένα, εφαρμογή ΓΣΠ, ενοποίηση δεδομένων, γραφικό περιβάλλον διεπαφής, ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα, Map Objects, Visual Basic

## **1. Εισαγωγή: Σύντομη αναφορά στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ)**

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα που αποτελείται από:

- το υλικό (Η/Υ, περιφερειακές συσκευές)
- τα δεδομένα (χωρικά και περιγραφικά)
- το ανθρώπινο δυναμικό (χρήστες, αναλυτές, προγραμματιστές)

**και**

- το λογισμικό (μέθοδοι και διάφορα υποσυστήματα που σχετίζονται με τα δεδομένα όπως: εισαγωγής, αποθήκευσης-ανάκτησης, επεξεργασίας, ανάλυσης-ερωτημάτων, αναφορών-χαρτών κ.α)

(Σωμαράς, 2001: 16-23)

Είναι σχεδιασμένο να συγκεντρώνει, να αποθηκεύει, να ενημερώνει και να διαχειρίζεται, καθώς και να επεξεργάζεται, να αναλύει και να παρουσιάζει όλα τα είδη πληροφορίας που έχουν σχέση με φαινόμενα που εξελίσσονται στο γεωγραφικό χώρο (Παρασχάκης κ.α., 1991: 235). Συνδέει τις γεωγραφικές τοποθεσίες με περιγραφική πληροφορία, οπτικοποιώντας την, παράγοντας ταυτόχρονα θεματικούς χάρτες. Οι τελευταίοι βοηθούν στην ανάλυση της πληροφορίας και στη δημιουργία χρήσιμων συμπερασμάτων για τη λήψη αποφάσεων (DeMers 1997).

Οι βασικοί στόχοι σε ένα ΓΣΠ είναι η σωστή δομή στις βάσεις δεδομένων, η ευελιξία στους μηχανισμούς διατύπωσης ερωτημάτων (σενάρια what if analysis) και η επανατροφοδότησή του κάθε στιγμή, με επίκαιρα δεδομένα. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη δομή του είναι:

- το είδος και οι απαιτήσεις των χρηστών του
- ο σκοπός της χρήσης του
- οι τεχνικές επιλογές για τη συλλογή, αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων
- οι οικονομικές δυνατότητες υλοποίησης του
- το διαθέσιμο προσωπικό και ο βαθμός εξειδίκευσής του

(Παρασχάκης κ.α 1991, ΙΕΚ Επανομής 1999)

Τα βασικά στάδια δημιουργίας ενός ΓΣΠ συνοψίζονται:

- στη μελέτη ανάπτυξης του συστήματος
- στο λογικό σχεδιασμό της βάσης δεδομένων και την υλοποίηση της πιλοτικής εφαρμογής

**και**

- στην υλοποίηση του συστήματος

Τα ΓΣΠ αποτελούν σημαντικά εργαλεία για :

- τον σχεδιασμό και τη χωρική ανάλυση, σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο (εθνικός και περιφερειακός προγραμματισμός – πολιτική, αστικός σχεδιασμός)
- την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη
- τη δημόσια διοίκηση και την τοπική αυτοδιοίκηση
- τη διαχείριση γης και των φυσικών διαθεσίμων-πηγών (π.χ. στο κτηματολόγιο, στον έλεγχο των ιδιοκτησιών κ.α)
- τον έλεγχο και σχεδιασμό των τεχνικών υποδομών (στις τηλεπικοινωνίες, συγκοινωνίες, μεταφορές, δίκτυα κοινής ωφέλειας)

- την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών και τη διαμόρφωση πολιτικών πρόληψης (π.χ. σε πλημμύρες, σεισμούς, πυρκαγιές, κ.α)
- την ευελιξία του «αποφασίζουν» σε τομείς όπως η φορολογία, η εκπαίδευση, η υγεία, το περιβάλλον, ο τουρισμός, η βιομηχανία-ενέργεια, η αρχιτεκτονική, η γεωργία, οι τράπεζες, οι κατασκευές και η οικιστική ανάπτυξη, ο στρατός, οι επιχειρήσεις και αλλού

(<http://www.esri.com/news/arcuser/index.html>, ESRI 1999 και 2003, <http://www.esri.com/news/arcnews/arcnews.html>)

## **2. Ανάγκη δημιουργίας ενός ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας**

Στην Ελλάδα τα ΓΣΠ αναπτύσσονται σχετικά αργά. Το πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως στους φορείς, που αρμοδιότητα έχουν, το σχεδιασμό του χώρου και τη λήψη αποφάσεων σε προβλήματα με χωρικές εκφάνσεις. Η ανυπαρξία ΓΣΠ σε αυτούς, σχετίζεται άμεσα με την έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού, διαθέσιμης τεχνολογίας, ψηφιακών δεδομένων και ελληνοποιημένων εφαρμογών. Η ύπαρξη δομών και μηχανισμών που αναστέλλουν την ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό της παραγωγικής βάσης, είναι εξίσου σημαντικός λόγος. (IEK Επανομής, 1999: 177)

Η εμπειρία του εξωτερικού αποδεικνύει, ότι με τη χρήση των ΓΣΠ στους ΟΤΑ, υποβοηθείται η διοίκηση, ο έλεγχος και η άσκηση πολιτικής. Η χρήση ΓΣΠ σ' αυτούς, οδηγεί στη βελτιστοποίηση:

- της αποδοτικότητας των διαδικασιών
- των προϊόντων
- των υπηρεσιών
- των λειτουργιών διαχείρισης και παρακολούθησης

**και**

- της συνολικής τους εικόνας

(Ελληνική Εταιρία ΓΣΠ 1999)

Σε επόμενο στάδιο, με την ενσωμάτωση «ιστοστροφών» και δικτυακών τεχνολογιών, στα ΓΣΠ των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, θα διευκολυνθεί η συμμετοχή του πολίτη στην επίλυση προβλημάτων και η επικοινωνία των διαφόρων φορέων με κοινό αντικείμενο ευθύνης.

**(Η συμμετοχή του πολίτη)** Τα ΓΣΠ, οργανώνουν, αξιολογούν και οπτικοποιούν τα διάφορα σενάρια πολιτικής για κάποιο πρόβλημα-θέμα, τα οποία μέσω διαδικτύου, μπορούν να είναι προσβάσιμα από τους πολίτες. Αυτοί με τη σειρά τους, θα μπορούν να αποστέλλουν το σενάριο πολιτικής που επιλέγουν από τα διαθέσιμα, εύκολα και γρήγορα, πίσω στο ΓΣΠ του ΟΤΑ. Στη συνέχεια, ο ΟΤΑ μπορεί να σταθμίζει τα προηγούμενα αποτελέσματα, με θέματα που άπτονται ειδικής πολιτικής (προστασία περιβάλλοντος, κοινωνική δικαιοσύνη, μειονοτικές ομάδες κ.α), και αναλόγως να ενεργεί.

Έτσι, ο πολίτης θα έχει άμεση επαφή και λόγο σε θέματα, που σχετίζονται με την κυκλοφορία, την κατοικία, τη διατήρηση των φυσικών πηγών, την προστασία του περιβάλλοντος και αλλού.

**(Η επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων υπηρεσιών-φορέων-οργανισμών)** Με την υλοποίηση δικτυακής επικοινωνίας μεταξύ των ΓΣΠ διαφόρων φορέων που έχουν κοινό αντικείμενο ευθύνης, διευκολύνεται η συνεργασία για την επίτευξη κοινών στόχων. Ακόμη, ομάδες από φορείς διοίκησης, ιδιωτικές υπηρεσίες και ακαδημαϊκά ινστιτούτα μπορούν να αναπτύξουν πολύπλοκες βάσεις δεδομένων για ευρύτερες περιοχές. Αυτές οι βάσεις δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από πολλούς

διαφορετικούς χρήστες για διαφορετικούς σκοπούς. Αυτό το τελευταίο περιγράφεται ως η **υλοποίηση της ενοποίησης των δεδομένων**, και σε αυτό μπορούν να συμβάλουν τα ΓΣΠ. (<http://www.esri.com/news/arcuser/index.html>, <http://www.esri.com/news/arcnews/arcnews.html>, Καρνάβου 2002, ESRI 1999 και 2003)

Πέρα από τους παραπάνω λόγους, η υλοποίηση μιας αυτόνομης εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας, επιβάλλεται από την υπάρχουσα κατάσταση. Ο δήμος Λάρισας διαχειρίζεται τη χωρική πληροφορία που διαθέτει, μέσω εμπορικών εφαρμογών, οι οποίες δεν είναι αμιγώς εφαρμογές ΓΣΠ, διαθέτουν συγκεκριμένες λειτουργίες / ενέργειες / εντολές και απαιτούν μεγάλο κόστος περαιτέρω παραμετροποίησης.

Από την άλλη, η αυτόνομη εφαρμογή είναι οικονομικά πιο συμφέρουσα. Δίνει ευελιξία και ελευθερία στους στόχους και τις επιλογές ελέγχου, ανάλυσης και επεξεργασίας των χωρικών και μη δεδομένων. Επιπλέον, μπορεί να επεκταθεί προγραμματιστικά με μικρό κόστος και σε λίγο χρονικό διάστημα.

Τέλος, η εφαρμογή ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας, μπορεί να αποτελέσει την αρχή για τον προβληματισμό, γύρω από την υιοθέτηση μιας τέτοιου είδους και φιλοσοφίας εφαρμογής, στο δήμο Λάρισας.

### **3. Παρουσίαση της εφαρμογής ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας**

Η εφαρμογή αποτελείται από:

- *δεδομένα* (χαρτογραφικά υπόβαθρα με χωρικά και περιγραφικά δεδομένα)
- *διαδικασίες – λειτουργίες*, σχετικές με την επεξεργασία των δεδομένων, την εξυπηρέτηση των αναγκών καλύτερης αποτύπωσης της πραγματικότητας και την υποβοήθηση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων

- *γραφικό περιβάλλον διεπαφής (ΓΠΔ)*, για την εμφάνιση των χωρικών οντοτήτων και των χαρακτηριστικών τους γνωρισμάτων (περιγραφικά δεδομένα) αλλά και για την επικοινωνία με το χρήστη

Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι το τελικό αποτέλεσμα το επηρέασαν:

- α. τα πολλά προβλήματα στην εύρεση επίκαιρων δεδομένων
- β. η αποτύπωση σε κώδικα του ΓΠΔ και των λειτουργιών που επιτελεί η εφαρμογή (χρονοβόρος διαδικασία)

### **3.1. Δεδομένα**

Τα δεδομένα είναι οργανωμένα σε 27 (εικοσιεπτά) ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα (shapefiles). Η επιλογή και η υλοποίηση των χαρτογραφικών υποβάθρων έγινε με στόχο την καλύτερη εξυπηρέτηση του χρήστη, τη διευκόλυνση της διενέργειας ερωτήσεων στα δεδομένα και την ορθολογικότερη διαχείριση και απεικόνιση της συνολικής πληροφορίας, που υπήρχε.

Τα ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα που χρησιμοποιούνται, δημιουργήθηκαν με μεταφορά της πληροφορίας από αναλογικούς χάρτες, με τη χρήση του Pc ArcInfo και ArcView της ESRI και του AutocadMap της Autodesk. Τα περιγραφικά δεδομένα για τις χωρικές οντότητες μορφοποιήθηκαν και οργανώθηκαν με τη χρήση των προγραμμάτων Excel και Access της Microsoft

Στο πλαίσιο της εφαρμογής, απεικονίζονται και αποτυπώνονται για την πόλη της Λάρισας:

- τα ξενοδοχεία
- οι κλινικές



- οι επαγγελματικές στέγες (ιατρεία, δικηγορικά γραφεία, ταξιδιωτικά γραφεία)
- οι κοινωνικές υπηρεσίες
- οι εκκλησίες
- οι εκπαιδευτικές εγκαταστάσεις
- οι δημόσιες υπηρεσίες
- οι χώροι πολιτισμού
- οι εγκαταστάσεις αθλητισμού
- τα κοινωφελή δίκτυα
- τα δίκτυα υποδομών
- τα φυσικά χαρακτηριστικά
- τα οικοδομικά τετράγωνα
- ο κτιριακός εξοπλισμός κ.α

Επιπλέον, για τις οντότητες σε κάθε χαρτογραφικό υπόβαθρο υπάρχουν πολλών ειδών γνωρίσματα, τα οποία οργανώνονται σε πίνακες (αρχεία μορφότυπου dbf). Τα ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα (shapefiles) της εφαρμογής για τη Λάρισα, παρουσιάζονται παρακάτω, μαζί με τα γνωρίσματά των οντοτήτων τους στους αντίστοιχους πίνακες.

### ***υπόβαθρα (shapefiles) με σημειακές οντότητες***

*Hotels*: απεικονίζει τα ξενοδοχεία, με γνωρίσματα τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα, τον αριθμό κλινών, την κατηγορία, την ονομασία και την περίοδο λειτουργίας

*Taxid\_grafeia*: απεικονίζει τα ταξιδιωτικά γραφεία, με γνωρίσματα τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα και την ονομασία

*Politismos*: απεικονίζει τα σημεία φορέων πολιτισμού, με γνωρίσματα την ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα και τη χρήση αυτών

*Klinikes*: απεικονίζει τις κλινικές και τα νοσοκομεία, με γνωρίσματα την ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα, τον αριθμό κλινών και την ειδίκευσή τους

*Kaph*: απεικονίζει τα Κέντρα Ανοιχτής Προστασίας Ηλικιωμένων, με γνωρίσματα την ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα και τη δυναμικότητά τους σε πληθυσμό

*Iatreia*: απεικονίζει τις επαγγελματικές στέγες των γιατρών, με γνωρίσματα το όνομα του γιατρού, την ειδικότητά του, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

*Ekkhsies*: απεικονίζει τις εκκλησίες, με γνωρίσματα την ονομασία τους, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

*Education*: απεικονίζει τους παιδικούς σταθμούς, τα νηπιαγωγεία, τα δημοτικά σχολεία, τα γυμνάσια και τα λύκεια, με γνωρίσματα τη δυναμικότητα τους σε μαθητές (1998), τα εργαστήρια / γυμναστήρια / βιβλιοθήκες που διαθέτουν, την ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

*Tritogenis*: απεικονίζει τις τριτογενείς δημόσιες υπηρεσίες, με γνωρίσματα την ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο, το αντικείμενο των εργασιών τους και τον ταχυδρομικό κώδικα

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

*Archaia*: απεικονίζει τα σημεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, με γνώρισμα την περιγραφή τους

*Athlismos*: απεικονίζει τους αθλητικούς χώρους, με γνώρισμα το χαρακτηρισμό των αθλοπαιδιών που αναπτύσσονται, τον τίτλο-ονομασία, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον ταχυδρομικό κώδικα

*Ote*: απεικονίζει τους στύλους του ΟΤΕ

*Freatia*: απεικονίζει τα φρεάτια της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Λάρισας

*Fos*: απεικονίζει τους στύλους δημόσιου φωτισμού

*Deh*: απεικονίζει τους στύλους της ΔΕΗ

### ***υπόβαθρα (shapfiles) με γραμμικές οντότητες***

*Treno*: εμφανίζει την σιδηροδρομική γραμμή

*Potami*: εμφανίζει τα ρέματα και τη ροή του ποταμού Πηνειού

*Roads*: εμφανίζει το οδικό δίκτυο, με γνώρισμα τον χαρακτηρισμό του και την ονομασία των οδών

*Bus*: εμφανίζει τις γραμμές αστικών συγκοινωνιών της πόλης, με γνώρισμα τον αριθμό της κάθε μιας

*Veranta*: εμφανίζει τα περιγράμματα των κλιμάκων και των βεραντών των κτιρίων της πόλης

### ***υπόβαθρα (shapfiles) με πολυγωνικές οντότητες***

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

**και**

για τα κτίρια του κέντρου της πόλης: τη διεύθυνση, αν διαθέτουν υπόγειο, το είδος οροφής, τον τύπο, την ηλικία, την αξία, την κατάσταση, το πλήθος δωματίων, τη χρήση γης (πρωτεύουσα και δευτερεύουσα (για 1ο, 2ο και λοιπούς ορόφους)) (Δήμος Λάρισας 1997)

*Xrhseis\_kentro*: περιλαμβάνει τις χρήσεις γης στο κέντρο που περιέχονται ως τμήματα των οικοδομικών τετραγώνων (ΟΤ), με γνωρίσματα την οδό που βρίσκονται, την πρωτεύουσα και δευτερεύουσα χρήση και τον αριθμό κτιρίων που περιέχουν

*Ot\_larissa*: περιλαμβάνει τα οικοδομικά τετράγωνα της πόλης, με γνωρίσματα τον κωδικό ΟΤ, το πλήθος των κατοίκων, την κατηγορία αντικειμενικής αξίας των ακινήτων που περιβάλλουν, το εμβαδόν, την περίμετρο, τη χρήση γης (κατά ΕΠΑ), το όνομα της συνοικίας που ανήκουν, τον συντελεστή δόμησης, την αρτιότητα, τις παρεκκλίσεις, το ύψος κατά ΓΟΚ, το είδος ΚοινωνικοΕπαγγελματικής Κατηγορίας (ΚΕΚ) των κατοίκων τους (Μαλούτας και Σωμαράς 1999), τα ονόματα πλατειών, τον αριθμό των κτιρίων που περιβάλλουν (τόσο συνολικά όσο και κατά ηλικία, αριθμό ορόφων, καθεστώς κατασκευής, υλικό κατασκευής, είδος στέγης, χρήση γης (αποκλειστική και μικτή) κ.α)

*Oria\_synoik*: περιλαμβάνει τα όρια των συνοικιών, με γνώρισμα την ονομασία τους

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

*Grid*: περιλαμβάνει κάνναβο για την εύρεση των οδών

Πηγές για τα παραπάνω δεδομένα αποτέλεσαν:

- επαγγελματικοί και τηλεφωνικοί οδηγοί της πόλης (εμπορικό επιμελητήριο, ΟΤΕ κ.α)
- μελέτες του δήμου Λάρισας (Δήμος Λάρισας 1997)
- ερευνητικές εργασίες (Μαλούτας και Σωμαράς 1999) και διάφορες διπλωματικές εργασίες
- χάρτες της πόλης (δήμος Λάρισας, Υπουργείο οικονομικών, ΕΠΑ, κ.α.)
- η ΕΣΥΕ: πιο συγκεκριμένα τα ψηφιακά δεδομένα σε πίνακες, της απογραφής πληθυσμού και κτιρίων της Λάρισας, για το 1991
- προσωπική εργασία και συλλογή στοιχείων για την πόλη

### **3.2. Λογισμικό: Γραφικό Περιβάλλον Διεπαφής, Λειτουργίες - διαδικασίες**

Το προγραμματιστικό περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύχθηκε η εφαρμογή **ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας** ήταν η Visual Basic, με χρήση των Map Objects.

Η συγκεκριμένη επιλογή έγινε για λόγους:

- *Αυτονομίας*: ο παραπάνω συνδυασμός εξυπηρετούσε τη δημιουργία αυτόνομης εφαρμογής
- *Εξειδίκευσης*: τα MapObjects εξυπηρετούσαν την ανάγκη της συγκεκριμένης εφαρμογής, για υλοποίηση εξειδικευμένων λειτουργιών διαχείρισης των χαρτογραφικών υποβάθρων (της χωρικής και της περιγραφικής πληροφορίας)
- *Υποστήριξης*: τα Microsoft Windows και το υλικό που υποστηρίζουν αποτελούν τη βασική πλατφόρμα, στην οποία οι αναπτυσσόμενες εφαρμογές με MapObjects μπορούν να εκτελούνται

- *Συμβατότητας*: η Visual Basic, ως το στρατηγικό προγραμματιστικό περιβάλλον της Microsoft, και οι εφαρμογές που παράγει, είναι απόλυτα συμβατές με τα Microsoft Windows

Στο περιβάλλον της Visual Basic χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα *αντικείμενα* (objects), *κλάσεις* (classes) και *ιδιότητες* (properties) για να υλοποιηθούν οι διάφορες λειτουργίες, τα μέρη και το γραφικό περιβάλλον διεπαφής της εφαρμογής. Επιπρόσθετα, για τα αντικείμενα και τις κλάσεις αντικειμένων αναπτύχθηκαν κατά περίπτωση *συναρτήσεις-ρουτίνες* (methods) και *ενέργειες* (events). (Perry 1999)

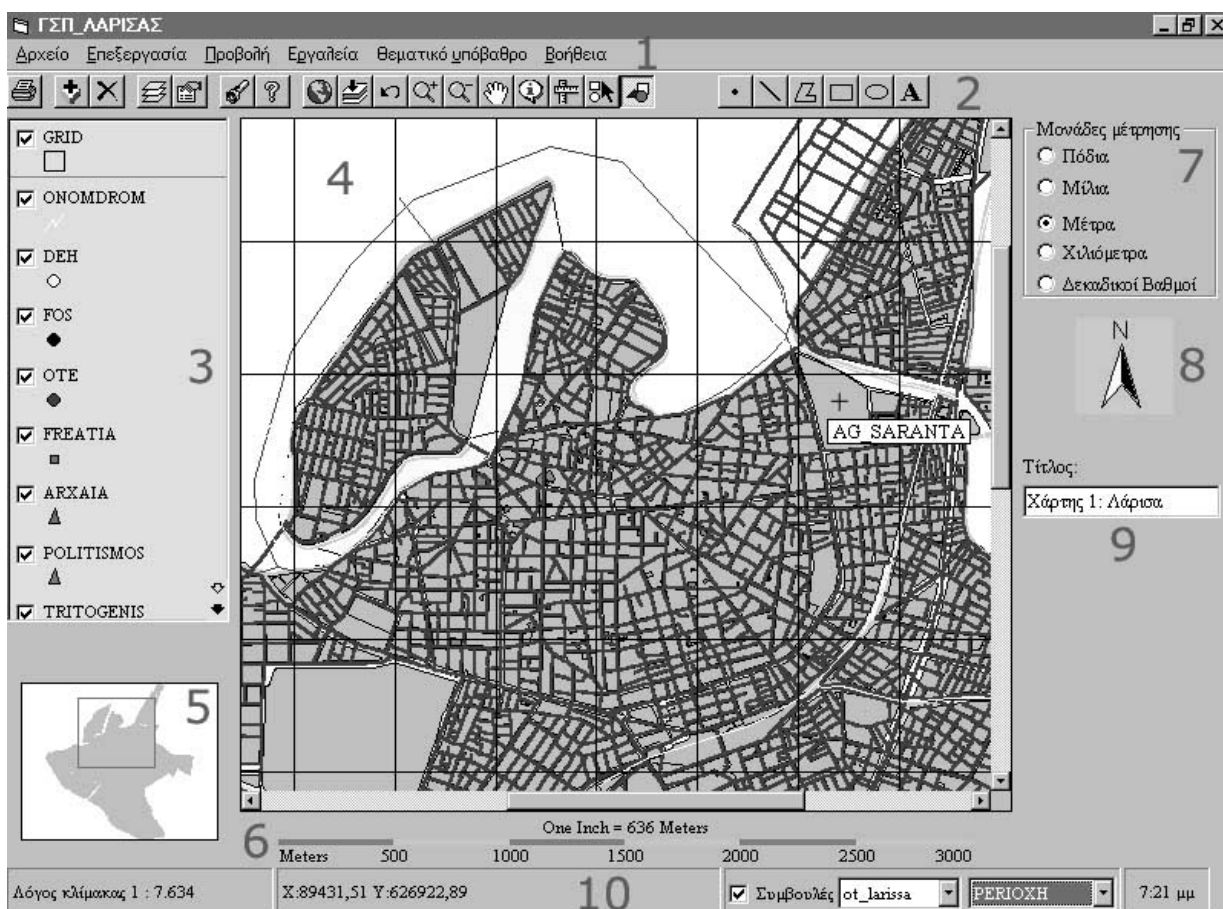
Τα MapObjects βοήθησαν στην χαρτογραφική λειτουργικότητα της εφαρμογής και προσέφεραν άριστη προτυποποίηση και παραστατικό περιβάλλον, για την ανάπτυξη της. (ESRI 1996a και 1996b)

Το *γραφικό περιβάλλον διεπαφής* της εφαρμογής αποτελείται από (βλ. σχήμα 1):

- 1.** το μενού των εντολών
- 2.** τη μπάρα εργαλείων
- 3.** το υπόμνημα με τα χαρτογραφικά υπόβαθρα
- 4.** το χώρο απεικόνισης του χάρτη (δηλ. των χαρτογραφικών υποβάθρων)
- 5.** το χώρο απεικόνισης της περιοχής παρούσας εστίασης ως προς τα ακραία όρια του χάρτη
- 6.** τη μπάρα οπτικής κλίμακας
- 7.** τη περιοχή ορισμού των μονάδων μέτρησης της πραγματικότητας
- 8.** το σημείο προσανατολισμού του βορρά
- 9.** το τίτλο του χάρτη
- 10.** τη μπάρα κατάστασης, με πληροφορίες για:
  - την αριθμητική κλίμακα

- τη θέση του κέρσορα στο χάρτη (συντεταγμένες)
- την τιμή κάποιου από τα γνωρίσματα των οντοτήτων, κατά την περιήγηση του κέρσορα στις χωρικές οντότητες των χαρτογραφικών υποβάθρων, μέσω των συνδυασμών επιλογών που μπορούν να υπάρξουν στη θέση **Συμβουλές**

**Σχήμα 1: Το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής**



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Οι λειτουργίες της εφαρμογής οργανώθηκαν στα μενού εντολών. Στη μπάρα εργαλείων υπάρχουν οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εντολές. Αυτές είναι σχετικές με:

- την παρουσίαση και διαχείριση των χαρτογραφικών υποβάθρων και των ιδιοτήτων των οντοτήτων τους
- τη διαχείριση των αρχείων με τα χαρτογραφικά υπόβαθρα και την ειδική επεξεργασία του τύπου τους και των γεωγραφικών χαρακτηριστικών τους
- την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές και τη μετατροπή του μορφότυπου (format) των δεδομένων
- την επικοινωνία με το χρήστη
- τα ερωτήματα στα δεδομένα (χωρικά και λογικά) κ.α

Ο χρήστης της εφαρμογής μπορεί:

- να αναγνωρίζει τα χαρακτηριστικά (αριθμός και είδος οντοτήτων, αριθμός και τύπος των γνωρισμάτων αυτών) ενός ψηφιακού χαρτογραφικού υποβάθρου (shapefile), πριν εισαχθεί αυτό ως νέο στην εφαρμογή
- να αλλάζει σύστημα αναφοράς σε ένα ψηφιακό χαρτογραφικό υπόβαθρο από πολλά διαθέσιμα ή εξωτερικά συστήματα αναφοράς
- να κάνει προεπισκόπηση της εκτύπωσης και να παρεμβαίνει στη διάταξη στο χαρτί των γεωγραφικών οντοτήτων του χάρτη, του υπομνήματος, της κλίμακας, του τίτλου και του σημείου του βορρά
- να εκτυπώνει χάρτες από συνδυασμούς χαρτογραφικών υποβάθρων
- να εξάγει εικόνες από συνδυασμούς χαρτογραφικών υποβάθρων, σε μορφότυπο (format) .emf και .bmp, που μπορεί να είναι χρήσιμες σε διάφορες τεχνικές μελέτες
- να περιηγείται σε οποιοδήποτε σημείο του χάρτη και να εστιάζει στο βαθμό που επιθυμεί



- να διαμορφώνει τις ιδιότητες του χάρτη (μονάδες μέτρησης) και του χώρου απεικόνισης αυτού
- να προσθέτει ή να αφαιρεί ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα
- να αλλάζει τις ιδιότητες των οντοτήτων κάθε χαρτογραφικού υποβάθρου ως προς τον τρόπο που αυτές θα απεικονίζονται. Δηλαδή, να χρησιμοποιείται από το χρήστη κάποιο γνώρισμα των οντοτήτων για να χρωματίζονται αυτές ανάλογα ή να εμφανίζονται για αυτές ετικέτες κ.α
- να μετρά αποστάσεις μεταξύ χωρικών οντοτήτων
- να βλέπει τις τιμές των γνωρισμάτων για κάθε χωρική οντότητα κάθε χαρτογραφικού υποβάθρου
- να επιλέγει οντότητες:
  - με απλά και συνδυαστικά χωρικά ερωτήματα (πολλοί τρόποι επιλογής)
  - με απλά ή συνδυαστικά λογικά ερωτήματα στα γνωρίσματα τους
  - με αναζήτηση συγκεκριμένου αλφαριθμητικού στις τιμές των γνωρισμάτων τους

Το γεγονός ότι η εφαρμογή περιλαμβάνει λειτουργίες και διαδικασίες σαν τις παραπάνω, οφείλεται στη μελέτη, από την πλευρά του προγραμματιστή της, σχετικής βιβλιογραφίας (Κουτσόπουλος 2002) και διαφόρων άλλων εμπορικών εφαρμογών.

### **3.3. Απαιτήσεις υλικού**

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις από απόψεως υλικού για την εκτέλεση της εφαρμογής. Απλά ενδείκνυται η εγκατάσταση και χρήση της σε Η/Υ γενιάς Pentium

που να διαθέτουν cd-rom. Τέλος, για την καλύτερη οπτική απόδοση των δεδομένων απαιτείται οθόνη 17 ιντσών.

#### **4. Πιθανές μελλοντικές εξελίξεις της εφαρμογής**

Η εφαρμογή, σε επόμενη έκδοσή της, μπορεί να περιλαμβάνει καλύτερη μορφοποίηση των φορμών και των γραφικών της. Επίσης, είναι απαραίτητη η επέκταση και η επεξεργασία των δεδομένων που υπάρχουν για τις οντότητες των χαρτογραφικών υποβάθρων, ώστε να είναι επίκαιρα. Άλλες μελλοντικές δυνατότητες μπορεί να αποτελέσουν:

- η δημιουργία και αποθήκευση αρχείων project, όπως στο ArcView
- η ενσωμάτωση του υπομνήματος, της κλίμακας και του σημείου του βορρά στις εικόνες του χάρτη, που έχει τη δυνατότητα να εξαγει η εφαρμογή
- ο καθορισμός των χρωμάτων από το χρήστη, για κάθε τιμή του γνωρίσματος που επιλέγεται, για να αποδώσει θεματική πληροφορία σε κάποιο χαρτογραφικό υπόβαθρο
- η επεξεργασία (editing) των χαρτογραφικών υποβάθρων (shapefiles), και των δεδομένων των αρχείων δεδομένων (.dbf) που βρίσκονται πίσω από τα χαρτογραφικά υπόβαθρα της εφαρμογής
- η βελτιστοποίηση των υπαρχόντων υποβάθρων και ο εμπλουτισμός τους με παραπάνω περιγραφικά δεδομένα
- η ενσωμάτωση διαδικασιών χωρικής και δικτυακής ανάλυσης κ.α.

Στο απώτερο στάδιο εξέλιξης η εφαρμογή θα μπορούσε να γίνει «διαδικτυακή». Θα αποκτούσε έτσι τη δυνατότητα υποστήριξης χαρτογραφικών υποβάθρων από διαφορετικούς εξυπηρετητές, και πρόσβασης σ' αυτή από πολλούς διαφορετικούς

χρήστες μέσω του διαδικτύου. Το τελευταίο βέβαια απαιτεί την ύπαρξη προτυποποίησης στα δεδομένα και επίτευξης της διαλειτουργικότητας της εφαρμογής, που θα εξυπηρετεί τη δικτυακή ζήτηση, ώστε η πληροφορία να μπορεί να είναι αξιοποιήσιμη από άλλους φορείς πέραν του δήμου.  
([http://ontogeo.ntua.gr/publications/english\\_pub.htm](http://ontogeo.ntua.gr/publications/english_pub.htm) )

## 5. Επίλογος

Η ανάπτυξη των ΓΣΠ προβλέπεται ραγδαία και αύξουσα τα επόμενα χρόνια. Επειδή συμβάλλουν στη μοντελοποίηση των φυσικών και ανθρώπινων φαινομένων, τόσο σε ερευνητικό όσο και πρακτικό επίπεδο, υπάρχει η τάση για υιοθέτηση τεχνολογιών σε αυτά, όπως:

- της ασαφούς λογικής
- της τεχνητής νοημοσύνης
- των έμπειρων / ευφυών συστημάτων
- της εξόρυξης δεδομένων
- των αποθηκών δεδομένων
- των αντικειμενοστραφών βάσεων δεδομένων
- του οντοκεντρικού προγραμματισμού
- των Intranets
- του παγκόσμιου διαδικτύου και του Παγκόσμιου Ιστού

**και**

- των περιβαλλόντων προσομοίωσης

(<http://www.esri.com/news/arcuser/index.html>, ESRI 1999 και 2003, <http://www.esri.com/news/arcnews/arcnews.html>)

Το γεγονός ότι, τα ΓΣΠ δίνουν μέσα για την κατανόηση της γεωγραφίας, που είναι μέρος του καθημερινού μας κόσμου, αφού κάθε μας απόφαση περιορίζεται, επηρεάζεται ή επιβάλλεται από κάποιο γεωγραφικό στοιχείο, κάνει αναγκαία τη χρήση τους στη λήψη αποφάσεων. Η υιοθέτηση τους θα επιτύχει καλύτερα επιχειρηματικά σχέδια, πιο οργανωμένη διακυβέρνηση και περισσότερο πληροφορημένη κοινωνία. Το μέλλον τους εξαρτάται από την αποδοχή τους στους φορείς διοίκησης και την εξακολούθηση της συνεισφοράς τους, στον σχεδιασμό και στην παρακολούθηση του χώρου. (Καρνάβου 2002)

Η εφαρμογή ΓΣΠ για την πόλη της Λάρισας, περιλαμβάνει αρκετά είδη λειτουργιών και μπορεί να θεωρηθεί μια ικανοποιητική μέσου μεγέθους εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Άλλωστε, η υλοποίηση της μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα, για περισσότερο προβληματισμό και ενασχόληση, με στόχο τη βελτιστοποίηση της. Επιπρόσθετα, μπορεί να αποτελέσει το πρότυπο των περιεχομένων, μιας τέτοιου είδους εφαρμογής που αναφέρεται σε Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Η εξακρίβωση των διαδικασιών σε ένα τέτοιο οργανισμό και οριστικοποίηση του είδους των χωρικών και μη δεδομένων, που απαιτεί αυτός για την καλύτερη λειτουργία του, ταυτόχρονα με την απαίτηση μειωμένου κόστους επίτευξης των παραπάνω, μπορεί να αποτελέσει κομμάτι ερευνητικού ενδιαφέροντος και επαναπρογραμματισμού της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Άλλωστε, μια τέτοιου είδους εφαρμογή κρίνεται από τα δεδομένα που περιλαμβάνει, γιατί αυτά και οι τρόποι διαχείρισής τους, καθορίζουν τις διαδικασίες που πρέπει, μέσα από τον προγραμματισμό, αυτή να διαθέτει.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

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

ESRI (2003) *Proceedings – Workshops 2003*, 23<sup>rd</sup> International User Conference, San Diego (CDROM)

ESRI (1999) *Proceedings – Workshops 1999*, 19<sup>th</sup> International User Conference, San Diego (CDROM)

ESRI (1996a) *Εγχειρίδιο Χρήσης MapObjects: Building Applications with MapObjects*, USA: ESRI Inc.

ESRI (1996b) *Εγχειρίδιο Αναφοράς Προγραμματιστή MapObjects*, USA: ESRI Inc.

Perry G. (1999) *Εγχειρίδιο της Visual Basic 6*, Αθήνα: Μ. Γκιούρδας

----

Δήμος Λάρισας (1997) *Διερεύνηση υφιστάμενων χρήσεων γης στο κεντρικό τομέα της πόλης της Λάρισας και προτάσεις πολεοδομικής αναβάθμισης, αιτιολογική έκθεση*, Λάρισα: Δήμος Λάρισας - Δ/ση πολεοδομίας-τμήμα σχεδίου πόλης

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

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

Καρνάβου Ε. (2002) *Υποδομή Χωρικών Δεδομένων και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών για τη σύγχρονη Ελλάδα*, Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής

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

- Μαλούτας Θ., Σωμαράς Χ. (1999) *Η κοινωνική διαίρεση στη Λάρισα: Κοινωνικο-επαγγελματική μορφολογία του τόπου κατοικίας*, στο συλλογικό τόμο: Πετράκος Γ., Οικονόμου Δ. (επ.), *Η ανάπτυξη των ελληνικών πόλεων: Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις Αστικής Ανάλυσης και Πολιτικής*, Βόλος: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας - Gutenberg
- Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., Πατιάς Π. (1991) *Αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη
- Σωμαράς Χ. (2001) *Ανάπτυξη Εφαρμογής ΓΣΠ για τη πόλη της Λάρισας*, διπλωματική εργασία, Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας