

# Γεωγραφικό Σύστημα πληροφοριών για τον Δήμο Αθηναίων

των Β. Νάκου και Β. Ψαριανού\*



## Εισαγωγή

Στο άρθρο αυτό περιγράφεται ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών, κατάλληλο για τον αστικό χώρο, που σχεδιάστηκε στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος για λογαριασμό του Δήμου Αθηναίων. Το ερευνητικό αυτό πρόγραμμα εκπονήθηκε από τα Εργαστήρια Ανώτερης Γεωδαισίας και Οδοποιίας του Ε.Μ. Πολυτεχνείου, και η επιχορήγηση προερχόταν από τον Δήμο Αθηναίων.

Ο βασικός σκοπός του προγράμματος ήταν να προσδιοριστούν οι τεχνικοί και οικονομικοί όροι καθώς και η μεθοδολογία για την δημιουργία μιας υποδομής στον Δήμο στον τομέα των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Πιο συγκεκριμένα αντικείμενο του προγράμματος ήταν ο προσδιορισμός σε θέμα, σε κόστος και σε χρόνο των απαραίτητων πληροφοριών για την δόμηση ενός πληροφοριακού-υπολογιστικού συστήματος του χώρου του Δήμου Αθηναίων, η συλλογή τους και η δόμησή τους σε περιβάλλον Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών. Τα αποτελέσματα του προγράμματος θα διευκολύνουν τις Διευθύνσεις του Δήμου που είναι σχετικές με το αντικείμενο, κυρίως την Διεύθυνση του Τοπογραφικού, να προδιαγράψουν έναν βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο προγραμματισμό δραστηριοτήτων στο αντικείμενο των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, που να καλύπτει τις ανάγκες του στον τομέα αυτό.

Το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε σε πέντε βασικά στάδια:

- Την λεπτομερειακή ανάλυση του υπάρχοντος υλικού για το γεωμετρικό υπόβαθρο.
- Την διερεύνηση της ανάπτυξης ενός συστήματος στον χώρο του Δήμου για γενικές ανάγκες, με την δημιουργία μιας βάσης δεδομένων των παροδίων χρήσεων.
- Την διερεύνηση της ανάπτυξης ενός συστήματος στον χώρο του Δήμου για ειδικές ανάγκες, με την δημιουργία της βάσης δεδομένων του οδικού δικτύου.
- Τον σχεδιασμό του συστήματος για τις ανάγκες ενός μεγάλου δήμου, όπως είναι ο Δήμος Αθηναίων.
- Την αξιολόγηση του προτεινόμενου συστήματος μέσω μιας πιλοτικής εφαρμογής.

Επιστημονικοί υπεύθυνοι του προγράμματος ήταν οι καθηγητές του Ε.Μ. Πολυτεχνείου κ. Γ. Βέης και Α. Γιώτης. Οι κύριοι ερευνητές ήταν οι λέκτορες του Ε.Μ. Πολυτεχνείου κ. Β. Νάκος και Β. Ψαριανός. Κατά την εκπόνηση του ερευνητικού προγράμματος συμμετείχαν ενεργά σε εργασίες πεδίου και γραφείου οι παρακάτω φοιτήτριες και φοιτητές του Τμήματος Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Ε.Μ. Πολυτεχνείου: Α. Ιωαννίδη, Α. Κατσαίτη, Β. Λαμπροπούλου, Μ. Μαραγκού, Α. Μπιτούνη, Δ. Μπρόκου, Χ. Νέγκα, Μ. Τσακίρη και Α. Φλούδα.

Η υλοποίηση του προγράμματος έγινε με εξοπλισμό και λογισμικό του Εργαστηρίου Ανώτερης Γεωδαισίας του Ε.Μ. Πολυτεχνείου. Ο εξοπλισμός περιελάμβανε δύο θέσεις εργασίας Η/Υ (UNISYS 386sx και SIGMA AT), ψηφιοποιητές (SUMMARGRAPHICS MICROGRID II, Hewlett Packard SketchPro), αυτόματο σχεδιαστή (Hewlett Packard DraftPro) και εκτυπωτή (EPSON EX-1000). Για την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν τα πακέτα λογισμικού PC ARC/INFO 3.4D και DBASE III PLUS.

## 1 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.

Ενα μεγάλο μέρος από τις δραστηριότητες των γεωεπιστημών αφενός και των κοινωνικών και οικονομικών επιστημών αφετέρου, διευκολύνεται από την δυνατότητα χρήσης της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ).

Τα ΓΣΠ είναι ένα σύνολο από εργαλεία κατάλληλα για συλλογή, επεξεργασία, ανάκτηση, αποθήκευση, μετασχηματισμούς και απόδοση γεωγραφικών δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, με την έννοια σύνολο εργαλείων υπονοείται ένας συνδυασμός από πακέτα λογισμικού αφενός και εξοπλισμού αφετέρου, που λειτουργεί στα πλαίσια ενός πληροφοριακού-υπολογιστικού συστήματος. Τα ΓΣΠ, σήμερα, αποτελούν μια τεχνολογία γιατί παρέχουν στον χρήστη έναν συνολικό κορμό από μεθόδους και μέσα για την υλοποίηση της γεωγραφικής ανάλυσης.

Στο περιβάλλον των ΓΣΠ τα γεωμετρικά δεδομένα οργανώνονται με *τοπολογικές σχέσεις* αναφορικά με τον γεωγραφικό χώρο.

Στα περισσότερα πακέτα λογισμικού χρησιμοποιούνται οι πιο σύγχρονες τάσεις για τις δομές των δεδομένων μέσα στην βάση των δεδομένων.

(\*) Ο Β. Νάκος και ο Β. Ψαριανός είναι Λέκτορες στο Τμήμα Αγρονόμων-Τοπογράφων Μηχανικών του ΕΜΠ

Η περιγραφή και καταγραφή της γεωγραφικής πραγματικότητας (του συνόλου, δηλαδή, των αντικειμένων ή φαινομένων που αναπτύσσονται στην επιφάνεια της γης), γίνεται μέσω των *γεωγραφικών δεδομένων*. Για να είναι δυνατή η αξιοποίηση των γεωγραφικών δεδομένων στα πλαίσια των δραστηριοτήτων που αναφέρονται στον χώρο, η καταγραφή πρέπει να εξασφαλίζει:

- (α) Την θέση τους.
- (β) Τα χαρακτηριστικά τους.
- (γ) Τις μεταξύ τους σχέσεις.

Ο προσδιορισμός της θέσης των γεωγραφικών δεδομένων γίνεται χρησιμοποιώντας ένα σύστημα αναφοράς. Ένα κατάλληλο σύστημα αναφοράς για τις ανάγκες της Ελληνικής πραγματικότητας είναι το ΕΓΣΑ 87, που έχει πρόσφατα θεσπιστεί από τον Οργανισμό Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας (ΟΚΧΕ).

Τα *χαρακτηριστικά των γεωγραφικών δεδομένων* αποτελούν μια σύνοψη ποσοτικών ή ποιοτικών ιδιοτήτων του γεωγραφικού χώρου, που αναφέρονται στις θέσεις όπου εντοπίζονται τα γεωγραφικά δεδομένα.

Τέλος, η σύνδεση των γεωγραφικών δεδομένων επιτυγχάνεται με την καταγραφή των μεταξύ τους σχέσεων. Η καταγραφή των χωρικών σχέσεων αξιοποιείται με την ανάπτυξη των *τοπολογικών σχέσεων* των γεωγραφικών δεδομένων μέσα στο ΓΣΠ. Η τοπολογική οργάνωση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τον συνδυασμό των διαφορετικών γεωγραφικών δεδομένων κατά την φάση της ανάλυσης μιας εφαρμογής.

## 2 Βασικά στοιχεία του προτεινόμενου συστήματος.

### 2.1 Γεωμετρικό υπόβαθρο.

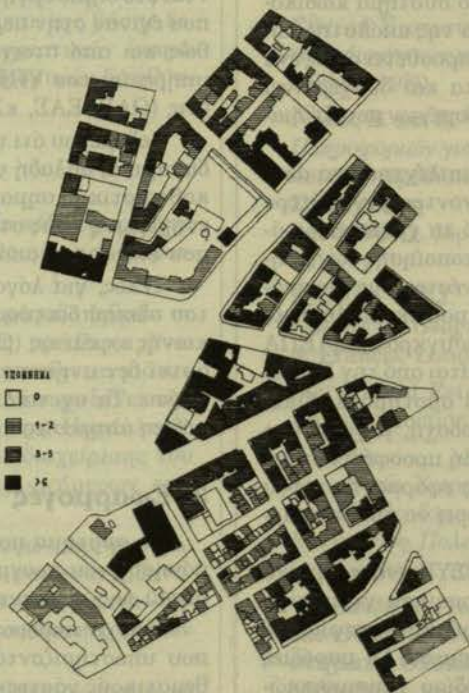
Η γεωμετρική υποδομή για την ικανοποίηση των ανάγκων της ψηφιακής βάσης δεδομένων περιλαμβάνει τις παρακάτω γεωγραφικές ενότητες:

- Τους οδικούς άξονες.
- Τα οικοδομικά τετράγωνα.
- Τα οικόπεδα.
- Τα κτίρια.

Η πρώτη από τις γεωγραφικές ενότητες είναι απαραίτητη, γιατί πάνω σε αυτή δομούνται οι περιγραφικές πληροφορίες που τεκμηριώνουν το οδικό δίκτυο. Στην γεωγραφική ενότητα των ιδιοκτησιών δομούνται οι περιγραφικές πληροφορίες που τεκμηριώνουν τις παράδιες χρήσεις. Στην γεωγραφική ενότητα των κτιρίων δομούνται οι περιγραφικές πληροφορίες που τεκμηριώνουν τις κατοικίες, τους οργανωμένους χώρους στάθμευσης καθώς και πληροφορίες που σχετίζονται με τα δημοτικά τέλη.

Μια κατάλληλη πηγή γραφικών πληροφοριών που περιλαμβάνει τα στοιχεία που συνθέτουν τις παραπάνω γεωγραφικές ενότητες, σε σχέση με την ακρίβεια και αξιοπιστία για τις ανάγκες της εφαρμογής, είναι τα διαγράμματα κλίμακας 1:1000 της Επιχείρησης Πολεοδομική Ανασυγκρότηση (ΕΠΑ 83). Παρ' όλα τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης πηγής, μια ψηφιακή βάση δεδομένων, πρέπει να περιέχει ενημερωμένα στοιχεία.

ΧΑΡΤΗΣ  
ΟΡΟΦΩΝ  
ΚΤΙΡΙΩΝ



Τα διαγράμματα της ΕΠΑ 83 χρειάζονται, επομένως, ενημέρωση πριν από την ψηφιοποίηση.

Η περιοχή στην οποία έγινε η πιλοτική εφαρμογή έχει έκταση 400m x 600m περίπου, εντοπίζεται στους Αμπελοκήπους του Δήμου Αθηναίων και περιέχεται σε δύο γειτονικά φύλλα διαγραμμάτων.

## 2.2 Παρόδιες χρήσεις.

Οι περιγραφικές πληροφορίες των παροδίων χρήσεων αποτελούν σημαντική πληροφορία για ένα δήμο, κυρίως για ζητήματα λήψης απόφασης για την επέμβαση στον χώρο και τον σχεδιασμό του.

Η βάση δεδομένων των παροδίων χρήσεων επεκτείνεται σε μεγάλο εύρος κατηγοριών που η ουσιαστική αξιοποίησή τους επιβάλλει και την συνεχή ενημέρωσή της.

Ο σχεδιασμός και η οργάνωση της βάσης δεδομένων για την καταγραφή των παροδίων χρήσεων αποτέλεσε αντικείμενο σημαντικού προβληματισμού. Ο προβληματισμός εστιάζεται στην αποδοχή μιας από τις παρακάτω αντικρουόμενες μεταξύ τους κατευθύνσεις:

- Να επιλεγεί ένα σύστημα κωδικοποίησης, το οποίο έχει ήδη θεοπιστεί και χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν.
- Να επιλεγεί ένα νέο σύστημα κωδικοποίησης απόλυτα προσανατολισμένο στις ανάγκες των συγκεκριμένων χρηστών.

Η πρώτη κατεύθυνση έχει σαν πλεονέκτημα την ευρύτερη αποδοχή και διευκολύνει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών φορέων. Όμως, παρουσιάζει το μειονέκτημα, η κωδικοποίηση να μην προσαρμόζεται απόλυτα με τις ανάγκες των χρηστών. Η δεύτερη κατεύθυνση, όπως κάθε νέο σύστημα κωδικοποίησης, προσφέρει την δυνατότητα της απόλυτης κάλυψης των αναγκών των χρηστών, προσθέτει όμως ένα ακόμα σύστημα στα ήδη υπάρχοντα και δυσχεραίνει τις δυνατότητες ανταλλαγής των δεδομένων μεταξύ διαφορετικών φορέων.

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέχθηκε να ακολουθηθεί η πρώτη κατεύθυνση δίνοντας μεγαλύτερο βάρος στα πλεονεκτήματά της. Από τα χρησιμοποιούμενα στην Ελλάδα συστήματα κωδικοποίησης των χρήσεων γης (παρόδιες χρήσεις) συγγενέστερα με τις ανάγκες των χρηστών είναι το σύστημα που ακολουθήθηκε στην Επιχείρηση Πολεοδομική Ανασυγκρότηση (ΕΠΑ 83) και το σύστημα που χρησιμοποιείται από την ΕΣΥΕ.

Τελικά, επιλέχθηκε το δεύτερο σύστημα κωδικοποίησης, επειδή έχει ευρύτερη αποδοχή, μεγαλύτερη διάρκεια εφαρμογής και τέλος, επειδή προσφέρει σημαντικές δυνατότητες επέκτασης της εφαρμογής, αφού ένα μεγάλο μέρος πληροφοριών μπορεί να προέλθει αργότερα από την ΕΣΥΕ.

Ακολουθώντας το μοντέλο της ΕΣΥΕ, ένα ιεραρχικό μοντέλο σε τρία επίπεδα, η κωδικοποίηση γίνεται με την βοήθεια ενός τριψήφιου κωδικού, κάθε ψηφίο από το οποίο αντιστοιχεί και σε ένα επίπεδο. Οι παρόδιες χρήσεις συλλέγονται με έρευνα πεδίου χρησιμοποιώντας κατάλληλο έντυπο.

## 2.3 Οδικό δίκτυο

Η εφαρμογή ενός ΓΣΠ για το οδικό δίκτυο λόγω της ξεχωριστής σημασίας και πολυπλοκότητας στην σύνθεση και ανάλυση των οδικών δεδομένων συνετέλεσε, ώστε αυτά να κατατάσσονται στην ειδική κατηγορία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για το οδικό δίκτυο (Geographic Information System - Transportation / GIS-T).

Το γεγονός δε ότι το συγκεκριμένο ΓΣΠ του Δήμου Αθηναίων συνδυάζει στοιχεία του οδικού δικτύου με τις παρόδιες χρήσεις γης, το εντάσσει στις πλέον χωρημένες τεχνολογίες των συστημάτων αυτών, δηλαδή τα συστήματα LUTS (Land Use Transportation System), τα οποία δίνουν την δυνατότητα, με την ενσωμάτωση ειδικών κυκλοφοριακών μοντέλων, για ολοκληρωμένη μεθοδική και αποτελεσματική προσέγγιση των κυκλοφοριακών προβλημάτων των πόλεων.

Επειδή το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα ακολουθεί την αποδεδειγμένα αποτελεσματική διαδικασία δόμησης ενός ΓΣΠ, δηλαδή την ιεραρχική, τα στοιχεία που αποφασίστηκε να συλλεγούν είναι εκείνα, τα οποία θεωρούνται βασικά για τις ανάγκες των υπηρεσιών του Δήμου Αθηναίων. Τα στοιχεία αυτά εμπίπτουν στις ενότητες:

- α) γεωμετρία της οδού με καθοριστικό στοιχείο την διατομή,
- β) μέσα μαζικής μεταφοράς,
- γ) κυκλοφοριακά μεγέθη,
- δ) ρύθμιση κυκλοφορίας (σήμανση, σηματοδότηση),
- ε) συντήρηση οδού.

Τα στοιχεία του οδικού δικτύου, που χρησιμοποιούνται στο δημιουργηθέν ΓΣΠ προέρχονται από μετρήσεις που έγιναν στην περιοχή της πιλοτικής εφαρμογής, καθώς και από στοιχεία, που διατέθηκαν από αρμόδιες υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ, οργανισμούς και επιχειρήσεις (ΟΑΣ, ΕΑΣ, κλπ).

Δεδομένου ότι τα στοιχεία του οδικού δικτύου είναι δυναμικά, δηλαδή υπόκειται σε συνεχείς αλλαγές, είναι καθοριστικής σημασίας για την αξιοπιστία του ΓΣΠ η ενημέρωσή τους στα απαραίτητα χρονικά διαστήματα, που διαφέρουν από παράμετρο σε παράμετρο.

Τέλος, για λόγους πρακτικούς μέσα στα δεδομένα του οδικού δικτύου συμπεριελήφθησαν και οι αγωγοί κοινής ωφέλειας (ΟΤΕ, ΔΕΗ, ΕΥΔΑΠ, ΔΕΦΑ), αν και αυτοί δεν ανήκουν στα αμιγή στοιχεία του οδικού δικτύου. Τα σχετικά στοιχεία συλλέχθηκαν από τις αρμόδιες υπηρεσίες και οργανισμούς.

## 3. Εφαρμογές - διαχείριση συστήματος

Το σύστημα που σχεδιάστηκε στα πλαίσια της εκπόνησης του προγράμματος μπορεί να αξιολογηθεί δια μέσου της πιλοτικής εφαρμογής.

Μια αντιπροσωπευτική εικόνα για τις εφαρμογές που υποστηρίζονται παρουσιάζεται από ενδεικτικούς θεματικούς χάρτες στην οθόνη και σε μόνιμο μέσα (π.χ. ο χάρτης των ορόφων των κτιρίων της περιοχής που

δίνεται ενδεικτικά) και από τους πίνακες ανάκτησης επιλεγμένων πληροφοριών.

Η διαχείριση του συστήματος μπορεί να γίνει από χρήστες του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε. Επειδή, κατά την πρώτη χρονική περίοδο της χρήσης του συστήματος οι χρήστες ενδέχεται να μην είναι εξοικειωμένοι σε μεγάλο βαθμό με το συγκεκριμένο λογισμικό, σχεδιάστηκε ένα πρόγραμμα κατάλληλο για την διαχείρισή του. Το πρόγραμμα ονομάζεται MANAGER. Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να εξελιχθεί στην συνέχεια και να χρησιμοποιηθεί ακόμα και για άλλες εφαρμογές, γιατί κατά την σχεδίασή του διατηρήθηκαν σημαντικές γενικευμένες αρχές.

Ο βασικός στόχος κάθε εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι η υλοποίηση της γεωγραφικής ανάλυσης. Η γεωγραφική ανάλυση γίνεται με βάση τα στοιχεία που περιλαμβάνει η βάση των δεδομένων, καθώς είναι δυνατή η ζεύξη μεταξύ γεωμετρικών δεδομένων και των περιγραφικών χαρακτηριστικών. Προς τούτο αυτή μπορούν να διαμορφωθούν διάφορα σενάρια γεωγραφικής ανάλυσης στην κατεύθυνση της χρήσης του συστήματος.

Ένα παράδειγμα γεωγραφικής ανάλυσης είναι η συσχέτιση των οδικών αξόνων με την βάση δεδομένων των περιγραφικών χαρακτηριστικών του οδικού δικτύου (άμεση συσχέτιση). Ένα δεύτερο παράδειγμα είναι η συσχέτιση της γεωγραφικής ενότητας των οικοπέδων με τις παρόδιες χρήσεις (επίσης άμεση συσχέτιση). Ένα τρίτο παράδειγμα είναι η συσχέτιση των οδικών αξόνων με τα στοιχεία των παροδίων χρήσεων, δηλαδή μια έμμεση συσχέτιση. Το τελευταίο παράδειγμα αναδεικνύει τις δυναμικές δυνατότητες του προτεινόμενου συστήματος, καθώς η συσχέτιση μεταξύ των γεωμετρικών στοιχείων (οδικοί άξονες) και της βάσης δεδομένων των περιγραφικών χαρακτηριστικών (παρόδιες χρήσεις) γίνεται μέσω των ταχυδρομικών διευθύνσεων (geocoding).

#### 4. Συμπεράσματα

Μεγάλη σημασία για την επιτυχία κάθε εφαρμογής των ΓΣΠ έχει ο σωστός αρχικός σχεδιασμός και η προετοιμασία της.

Τα στοιχεία που χρειάζεται να τροφοδοτηθούν σε μια εφαρμογή, σαν την συγκεκριμένη, πρέπει να είναι ενημερωμένα. Η προϋπόθεση αυτή συνεπάγεται μια κοπαστική εργασία συλλογής που επιπλέον αυξάνει την χρονική της διάρκεια και το κόστος της. Παράλληλα, πρέπει να προβλεφθεί από τον φορέα διαχείρισης του συστήματος η διαδικασία διατήρησης ενημερωμένων στοιχείων της βάσης δεδομένων.

Από τα παραδείγματα των εφαρμογών της γεωγραφικής ανάλυσης που παρουσιάζονται φαίνεται η δυνατότητα του συστήματος που κατασκευάστηκε, να «δημιουργεί» νέα γεωμετρία, συσχετίζοντας τα στοιχεία των δεδομένων.

Από το σύστημα που δημιουργήθηκε σε σχέση με την πιλοτική εφαρμογή, με την βοήθεια της οποίας και

αξιολογήθηκε, οδηγείται κανείς στο συμπέρασμα ότι σε μεσοπρόθεσμο στάδιο ο Δήμος Αθηναίων πρέπει να προβεί στην δημιουργία ενός ΓΣΠ σε όλη την έκτασή του με γεωμετρία τους οδικούς άξονες μόνον. Το ΓΣΠ πρέπει να πλαισιωθεί από βάση δεδομένων, τα στοιχεία της οποίας μπορούν να συλλεχθούν χωρίς έρευνα πεδίου, αλλά από διαγράμματα ή έντυπα τεκμήρια ή αν είναι δυνατόν ήδη ψηφιοποιημένα στοιχεία άλλων υπηρεσιών ή φορέων.

Το σύστημα αυτό πρέπει να εξελιχθεί σε μια μορφή δημοτικού κτηματολογίου και να υποστηρίζεται από δίκτυο σταθμών εργασίας (work stations). Σε πρώτη φάση οι σταθμοί εργασίας μπορούν να είναι καταναμημένοι στις Διευθύνσεις των τεχνικών υπηρεσιών του Δήμου και στα διαμερίσματα. Την διαχείριση του συστήματος είναι επιθυμητό να αναλάβει η Διεύθυνση Τοπογραφικού.

#### 5. Βιβλιογραφία

- Βέης, Γ. *Το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς*, Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας, Αθήνα, 1987.
- Burrough, P. A. *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford University Press, Oxford, 1986 σ. 194.
- Γιώτης Α., Γ. Βέης, Β. Νάκος και Β. Ψαριανός, *Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών για το οδικό δίκτυο του Δήμου Αθηναίων. Τεχνική έκθεση*. Ε.Μ. Πολυτεχνείο. Εργαστήριο Ανώτερης Γεωδαισίας και Εργαστήριο Οδοποιίας, Αθήνα, 1992, σελ. 121.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος. *Στατιστική ταξινόμηση των κλάδων οικονομικής δραστηριότητας*. Αθήνα, 1980.
- Νάκος Β. και Β. Ψαριανός, *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών για την καταγραφή του οδικού δικτύου και των παροδίων χρήσεων στον αστικό χώρο. Πρώτη Συνάντηση Ελλήνων Χρηστών του ARC/INFO*. Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα, 1991, σελ. 20.
- Peuquet D. J. and D. F. Marble. *Introductory readings in Geographic Information Systems*. Taylor & Francis, London, 1990, σ. 371.
- Star J. and J. Estes. *Geographic Information System. An introduction*. Prentice Hall, New Jersey, 1990, σ. 303.
- Υπουργείο Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος, *Πολεοδομική μελέτη επέκτασης ανεθεώρησης - Επιχείρηση Πολεοδομική Ανασυγκρότηση. (Υπομνήματα χαρτών)*. Αθήνα, 1983.
- Ψαριανός Β. *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Οδικά Δίκτυα*. Εισήγηση στο σεμινάριο: **Συστήματα Ολοκληρωμένων Πληροφοριών Γης. Μέθοδοι - τεχνικές - εφαρμογές, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών**. ΤΕΕ. Αθήνα, 1991.