

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

**Προοπτικές του
Ελληνικού Κτηματολογίου**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ 3 & 4 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1986
ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΑ

ΕΚΔΟΣΗ

Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Πότσιου Χρυσή, Υποψήφια Διδάκτωρ, Τμήματος Αγρ.-Τοπογράφων Μηχ.ΕΜΠ
Μπαντέκας Γιάννης, Καθηγητής Φωτογραμμετρίας, Ε.Μ.Π.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τη χρήση των Η/Υ η απεικόνιση των πληροφοριών πήρε ψηφιακή μορφή, γεγονός που δίνει τη δυνατότητα για μια ποικιλόμορφη και δυναμική επεξεργασία και διαχείριση των πληροφοριών αυτών. Έτσι, κατά την τελευταία 15ετία διευρύνθηκαν ραγδαία οι ορίζοντες της Χαρτογραφίας και του "κλασσικού" Κτηματολογίου. Νέα συστήματα αναπτύχθηκαν αντικαθιστώντας προοδευτικά τις κλασσικές μεθόδους, σε όλα τα στάδια της Χαρτογραφικής διαδικασίας (π.χ. εργασίες υπαίθρου, φωτογραμμετρικές αποδόσεις, υπολογισμοί και επεξεργασία δεδομένων, αναπαραγωγή χαρτών κ.λ.π.), με ψηφιακές. Παράλληλα, η ενημέρωση των ήδη υπαρχόντων χαρτών, που έχουν παραχθεί με κλασσικές μεθόδους και η απεικόνιση των αποτελεσμάτων οποιασδήποτε επεξεργασίας των πληροφοριών, που περιέχονται στους χάρτες αυτούς, είναι μια κουραστική και χρονοβόρα εργασία, που γενικά, απαιτεί υψηλό βαθμό επιδεξιότητας και ακρίβειας. Σαν άμεση συνέπεια τούτου, ήταν η προσπάθεια μετατροπής της μορφής του υπάρχοντος υλικού (δηλ. υφισταμένων χαρτών και διαγραμμάτων) σε ψηφιακή.

2. ΠΗΓΕΣ ΛΗΨΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Γενικά, θα μπορούσε κανείς να διακρίνει τους τρόπους/πηγές λήψης ψηφιακών δεδομένων για τη δημιουργία βάσης γραφικών δεδομένων ενός σύγχρονου Κτηματολογίου, σε:

- α. τοπογραφικές - επίγειες μεθόδους
- β. υπάρχοντες Χάρτες και Διαγράμματα και
- γ. φωτογραμμετρικές μεθόδους

Στόχος αυτής της μελέτης είναι να διερευνήσει τις δύο τελευταίες μεθόδους.

2.1. Λήψη ψηφιακών πληροφοριών με τοπογραφικές μεθόδους

Ένα σημαντικό μεγάλο μέρος των ψηφιακών πληροφοριών λαμβάνεται σήμε-

ρα με τα σύγχρονα ηλεκτρο-οπτικά τοπογραφικά όργανα, που είναι εφοδιασμένα με Η/Υ και καταγραφικές μονάδες αποθήκευσης δεδομένων. Με ειδικές μονάδες αποκωδικοποίησης "διαβάζονται" τα στοιχεία και μεταβιβάζονται στον Η/Υ για περαιτέρω επεξεργασία.

2.2. Χαρακτηριστικά συστημάτων ψηφιοποίησης υπαρχόντων χαρτών/ διαγραμμάτων

Τα συστήματα αυτής της κατηγορίας μπορεί να χωριστούν σε τρεις κύριες κατηγορίες:

α) Χειροκίνητη ψηφιοποίηση (manual digitizing), όπου τα σημειακά και γραμμικά στοιχεία του χάρτη "σκοπεύονται" από τον χειριστή και καταγράφονται οι χ,ψ, συντεταγμένες τους ως προς ένα σύστημα, που ορίζεται πάνω στην τράπεζα ψηφιοποίησης. Στη περίπτωση αυτή ακολουθούνται δύο λύσεις:

- Η "τυφλή" ψηφιοποίηση (blind digitizing) όπου τα ψηφιακά δεδομένα συλλέγονται μαζικά και η επεξεργασία τους γίνεται σε επόμενη φάση,
- η ψηφιοποίηση με ταυτόχρονη επικοινωνία με γραφική οθόνη, όπου γίνεται (on-line) επεξεργασία και διόρθωση των λαθών. Η μέθοδος αυτή θεωρείται συνολικά ταχύτερη από την πρώτη, διότι αποφεύγονται χονδροειδή λάθη όπως επαναλήψεις, παραλείψεις κλπ. Η έρευνα στο πεδίο αυτό προσανατολίζεται στη βελτίωση τόσο του hardware π.χ., φωτιζόμενες τράπεζες ψηφιοποίησης, ευέλικτες και ακριβείς σκοπευτικές διατάξεις, εξελιγμένες γραφικές οθόνες, κλπ., όσο και στην βελτίωση του Software, που αφορά τη βελτίωση αλγόριθμων, π.χ. στον ορθογωνισμό κτιρίων συνεχούς δόμησης, ψηφιοποίησης καμπυλών κλπ., για επίτευξη οικονομικότερων από θέμα ταχύτητας και όγκου δεδομένων και ακριβέστερων αποτελεσμάτων.

β) ημιαυτόματη ψηφιοποίηση, όπου αφού τοποθετηθεί από τον χειριστή η σκοπευτική διάταξη που αποτελείται από ακτίνα laser στην αρχή κάποιου γραμμικού στοιχείου καθοδηγείται μέσω Η/Υ ώστε να ακολουθεί αυτόματα το στοιχείο αυτό μέχρι τέλους. Αντικαθίσταται έτσι σ' ένα βαθμό το μάτι και το χέρι του χειριστή. Αν και η μέθοδος αυτή είναι ταχύτερη απαιτεί πρόσθετη προετοιμασία του προς ψηφιοποίηση υλικού, όπως αφαίρεση αλφαριθμητικών χαρακτήρων, συμπλήρωση κενών κλπ. Ο χρόνος που απαιτείται για την επεξεργασία των δεδομένων είναι περίπου ίδιας τάξης με την πρώτη κατηγορία.

Η μορφή των δεδομένων, που λαμβάνονται από τις κατηγορίες (α) και (β)

είναι διανυσματική και οι αλφαριθμητικές πληροφορίες εισάγονται μέσω πληκτρολογίου.

γ) σάρωση-μαζική ψηφιοποίηση, όπου μια σκοπευτική μονάδα καθοδηγείται από Η/Υ και καταγράφει γραφική πληροφορία συστηματικά, περνώντας πάνω από τον χάρτη μια καταγραφική κεφαλή κατά λεπτές ζώνες κατά χ και ψ διεύθυνση.

Ός προς την τεχνολογία τους οι σαρωτές διακρίνονται σε κυλινδρικούς σε σαρωτές με φωτοδίοδο, σε σαρωτές με laser σύστημα σάρωσης και σαρωτές με video-camera. Τα διάφορα είδη διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την ταχύτητα σάρωσης, τη διακριτική ικανότητα, το κόστος, την ακρίβεια του αποτελέσματος και συνεπώς την δυνατότητα χρησιμοποίησης τους σε διάφορες εφαρμογές. Οι κυλινδρικοί σαρωτές είναι περισσότερο γνωστοί και διαδεδομένοι στις χαρτογραφικές εφαρμογές, με διακριτική ικανότητα 0.025-0.05 mm.

Η λήψη των δεδομένων γίνεται σε raster μορφή και συνήθως ακολουθεί μετατροπή τους, από ειδικό Software, σε διανυσματική.

Η μέθοδος αυτή είναι πολύ ταχύτερη της χειρονακτικής ψηφιοποίησης. Είναι περίπου 2 φορές ταχύτερη στην ψηφιοποίηση οριζοντιογραφικών λεπτομεριών και 7 φορές ταχύτερη στην ψηφιοποίηση υψομετρικών καμπυλών. Επιπλέον η μέθοδος αυτή δεν είναι επιρρεπής σε λάθη, που οφείλονται στη μεγάλη συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα, που απαιτεί η χειροκίνητη ψηφιοποίηση. Η αγορά όμως του hardware και Software για χειροκίνητη ψηφιοποίηση στοιχίζει περίπου 25% φθηνότερα. Επίσης, στην περίπτωση αυτόματης σάρωσης, απαιτείται πολύ περισσότερος χρόνος για επεξεργασία των δεδομένων λόγω του μεγαλύτερου όγκου της πληροφορίας, αλλά και λόγω του θορύβου και των ασαφειών. Πολλά από τα προβλήματα αυτά δικαιολογούνται από το γεγονός ότι η τεχνολογία των σαρωτών δημιουργήθηκε για άλλου είδους εφαρμογές και αργότερα έγινε προσπάθεια χρησιμοποίησης της για χαρτογραφικούς σκοπούς. Έτσι, μάλλον η μέθοδος ενδείκνυται σε περιπτώσεις ψηφιοποίησης μεγάλων ποσοτήτων διαγραμμάτων με απλή γραμμική μορφή και κωδικοποίηση.

Η εξέλιξη όμως στο πεδίο αυτό είναι ραγδαία, και η έρευνα προσανατολίζεται στη δημιουργία μονάδων επεξεργασίας και εξόδου της πληροφορίας σε raster μορφή για να αποφευχθεί η επίπονη και χρονοβόρα διαδικασία μετατροπής της πληροφορίας από raster σε διανυσματική.

Σαν ένα παράδειγμα της προσπάθειας αυτής μπορούν να αναφερθούν οι raster, refresh CRT οθόνες και οι αυτόματοι σχεδιαστές υψηλής διακριτικής ικανότητας που δίνουν έξοδο σε raster μορφή (matrix plotters). Οι σχεδιαστές αυτού του τύπου σήμερα βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο, και το κόστος τους είναι υψηλό, "υπόσχονται" όμως πολλά, δεδομένου ότι η ταχύτητα σχεδίασης, στην περίπτωση τους, είναι ανεξάρτητη της πυκνότητας και πολυπλοκότητας της πληροφορίας του χάρτη.

Επίσης προσπάθειες γίνονται στη βελτίωση των αλγορίθμων της δομής των δεδομένων, για όσο το δυνατόν μείωση (skeletonizing) του όγκου της πληροφορίας και συνεπώς του απαιτούμενου χώρου αποθήκευσης στον Η/Υ.

Γενικά απαιτείται μεγάλη εμπειρία και έρευνα από τον χρήστη για να αποφασίσει, ποιά διαγράμματα ενδείκνυνται για σάρωση και ποιά για χειροκίνητη ψηφιοποίηση και ακόμα περισσότερο, πότε μπορεί κανείς να κάνει χρήση μικτών μεθόδων.

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΛΗΨΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Παρά το γεγονός ότι σήμερα ο αυτοματισμός έχει εισβάλλει και κυριολεκτικά έχει αλλάξει όλα τα στάδια της φωτογραμμετρικής διαδικασίας, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν ακόμη και οι στοιχειώδεις μονάδες ψηφιοποίησης, δεδομένου ότι συνεχίζουν ως ένα βαθμό να κατασκευάζονται και να χρησιμοποιούνται, προσαρμοσμένες σε κλασσικά αναλογικά φωτογραμμετρικά όργανα.

Ανάλογα με την ευελιξία, την ευστροφία και τον βαθμό αυτοματισμού, διακρίνονται οι ακολουθοί τύποι συστημάτων, που χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται σαν προσεγγίσεις του προβλήματος δημιουργίας φωτογραμμετρικών μονάδων ψηφιοποίησης.

α) στοιχειώδεις μονάδες ψηφιοποίησης (hardware-based) που αποτελούνται από ειδικά κατασκευασμένα ηλεκτρονικά στοιχεία, που μετρούν συντεταγμένες (σημειακά, χρονικά, η ανάλογα με προκαθορισμένη απόσταση) και σε πολλές περιπτώσεις έχουν ενσωματωμένα κυκλώματα μετασχηματισμού ώστε να δίνεται η δυνατότητα υπολογισμού συντεταγμένων εδάφους, εμβαδών, περιμέτρων κλπ.

β) μονάδες ψηφιοποίησης που χρησιμοποιούν microprocessors (firmware-based), όπου οι διάφορες λειτουργίες είναι προγραμματισμένες από τον

κατασκευαστή, πράγμα που αποτρέπει οποιαδήποτε επέμβαση του χρήστη, παρέχουν όμως πολύ περισσότερες δυνατότητες από την προηγούμενη κατηγορία.

γ) μονάδες ψηφιοποίησης που χρησιμοποιούν επιτραπέζιους Η/Υ, micro ή mini -Η/Υ (Software-based), όπου χρησιμοποιούνται προγράμματα προσανατολισμών, χαρτογραφίας, προοπτικής σχεδίασης, οδοποιίας κλπ. Στις μονάδες αυτές υπάρχει η ευχέρεια ταυτόχρονης (on-line) επεξεργασίας της πληροφορίας. Το Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας του ΕΜΠ, στην προσπάθεια εκσυγχρονισμού των αναλογικών οργάνων, έχει δημιουργήσει ένα σύστημα (στερεοπλανιγράφος C8, Zeiss, καταγραφική μονάδα, Η/Υ HP9845) και έχει αναπτύξει κατάλληλο Software, που ανήκει στην κατηγορία αυτή.

δ) Πολλά συστήματα της προηγούμενης κατηγορίας συνδεδεμένα με ένα mini υπολογιστή (multi-station, time-sharing). Η γενική δομή και τα προγράμματα αυτών των συστημάτων είναι ανωτέρου επιπέδου από άποψη λειτουργίας, ευελιξίας και κόστους. Για την ίδρυση τέτοιου τύπου συστημάτων, είναι γενικά παραδεκτό ότι απαιτείται σκληρή εργασία, σοβαρή επιστημονική εξειδίκευση και μεγάλη οικονομική υποστήριξη. Σημαντικό επίσης είναι το γεγονός, ότι στα συστήματα αυτά οι λειτουργίες είναι αποκεντρωμένες πράγμα, που επιφέρει αφ' ενός οικονομία στο χρόνο λειτουργίας του κεντρικού Η/Υ, και αφ' ετέρου δίνει τη δυνατότητα συνέχισης της παραγωγικότητας σε περίπτωση κεντρικής βλάβης.

ε) Αναλυτικά όργανα, που αποτελούνται από τρία κύρια μέρη (τη σκοπευτική διάταξη, τον Η/Υ όπου ελέγχονται όλες οι λειτουργίες και γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων, το Interface) και διάφορα περιφερειακά, όπως οθόνες, αυτόματους σχεδιαστές, εκτυπωτές κ.λ.π. Το κόστος βέβαια αυτών των οργάνων είναι μεγάλο, πλεονέκτημα όμως θεωρείται η δυνατότητα σταδιακής αγοράς των διαφόρων περιφερειακών μονάδων.

στ) "γενικευμένα" συστήματα, θεωρούνται τα συστήματα που αποτελούνται από πολλά αναλογικά όργανα με Η/Υ, αναλυτικά όργανα, οθόνες για είσοδο και ταυτόχρονη επικοινωνία και επεξεργασία πληροφοριών και περιφερειακές μονάδες αποθήκευσης και εξόδου πληροφορίας συνδεδεμένα με μεγάλο υπολογιστικό κέντρο για διαχείριση συνολικών δεδομένων. Αυτού του τύπου τα συστήματα έχουν κοινά τα βασικά μέρη του hardware και του Software καθώς επίσης και θεμελιώδη προγράμματα εφαρμογών. Στο πεδίο αυτό όμως διεξάγεται εντατική έρευνα και τα συστήματα αυ-

τά, τόσο από τεχνολογικής άποψης όσο και σε θέματα προγραμματισμού, υπόκεινται σε συνεχή, δυναμική εξέλιξη. Είναι εμφανής η ανάγκη, ο κάθε χρήστης να παρακολουθεί στενά τις εξελίξεις, ώστε να είναι σε θέση να διαμορφώνει αντικειμενική άποψη των δυνατοτήτων κάθε προσφερόμενου συστήματος, και να επιλέγει τον καταλληλότερο συνδυασμό Αυτοματισμού και Οικονομίας για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Από το 1980, μπορεί να θεωρηθεί, ότι βρίσκεται υπό εξέλιξη η νέα γενιά αναλυτικών οργάνων, όπου η αποκέντρωση των υπολογιστικών εργασιών του Η/Υ βρίσκεται στην πιο σύγχρονη της μορφή.

Η επεξεργασία της πληροφορίας δεν γίνεται αποκλειστικά από τον Η/Υ, αλλά διαμοιράζεται στα περιφερειακά. Έτσι, για παράδειγμα, δευτερεύουσες εργασίες όπως δημιουργία των graphics, διαχείριση των αρχείων κλπ., γίνονται από τις οθόνες και τους δίσκους, με τη βοήθεια ειδικών processors.

Στα συστήματα αυτά, υπάρχει επίσης η δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων είτε σε διανυσματική μορφή (σημερινή δομή των βάσεων δεδομένων), είτε σε raster μορφή. Με τη βοήθεια ειδικών πακέτων προγραμμάτων γίνεται δυνατή η επεξεργασία δεδομένων από ψηφιακές εικόνες ώστε να αποφεύγεται η χρήση ξεχωριστών, υψηλού κόστους συστημάτων επεξεργασίας εικόνας. Έμφαση επίσης δίνεται όχι μόνο στην είσοδο της πληροφορίας στη βάση δεδομένων, αλλά και στην ταχεία και εύκολη ενημέρωσή της. Μια προσέγγιση σ' αυτό το πεδίο της έρευνας είναι η δυνατότητα ταυτόχρονης προβολής του στερεομοντέλου (π.χ. πρόσφατης λήψης) πάνω στην υπάρχουσα τοπογραφική πληροφορία για ικανοποιητική και εύκολη (για το χειριστή) ενημέρωσή της.

Όπως φαίνεται, η έρευνα προσανατολίζεται στη δημιουργία συστημάτων ικανών για διαχείριση όχι μόνο γραφικών και αλφαριθμητικών πληροφοριών, αλλά και δεδομένων από όλο το εύρος των δυνατών πηγών, με το σύγχρονο πνεύμα των "πολυδιάστατων" συστημάτων, πληροφοριών γης, και στόχο το χαμηλότερο κόστος.

4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΗΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΙΔΡΥΣΗΣ ΤΟΥΣ

Με τη ριζική αλλαγή που σημειώθηκε στις μεθόδους συλλογής πληροφορίας, η ποιότητα και η ποσότητα της πληροφορίας είναι τέτοια, που οδηγεί στην ανάγκη δημιουργίας "Συστημάτων Πληροφοριών Γης", που θα χαρακτηρίζονται από ταχύτητα στην πρόσβαση, διαχείριση, ενημέρωση και παραγωγή, με άλλα λόγια, συστημάτων, που θα είναι αξιόπιστα και οικο-

νομικά αποδοτικά.

Παρατηρείται διεθνώς, ότι ο όρος "Συστήματα Πληροφοριών Γης" (LIS) χρησιμοποιείται από διάφορες ειδικότητες-επιστημόνων για να οριστούν συστήματα με διαφορετική δομή και περιεχόμενο πληροφοριών.π.χ. ο όρος χρησιμοποιείται για γεωγραφικά συστήματα χωροταξικού σχεδιασμού, ή για Κτηματολογικά συστήματα, που περιέχουν Κτηματολογικούς πίνακες και τίτλους ιδιοκτησιών, ή για Κτηματολογικά συστήματα, που όμως είναι ανοιχτά για συστηματική καταγραφή και ενημέρωση πληροφορίας χρήσιμης για αναπτυξιακό σχεδιασμό, ή για "ολοκληρωμένα-πολυ-διάστατα συστήματα" όπου εκτός της πληροφορίας της σχετικής με την γη, που αφορούν το Κτηματολόγιο, περιέχονται και στοιχεία τοπογραφικά, δίκτυα κοινής ωφέλειας, ειδικοί τοπογραφικοί χάρτες χρήσιμοι για διάφορες υπηρεσίες (αρχαιολογικοί, τουριστικοί κ.λ.π.)

Γα προβλήματα, που φαίνεται ότι αντιμετωπίζουν, όσοι πειραματίζονται στην ίδρυση τέτοιων συστημάτων σε εθνική βάση, είναι πολλά και διαφορετικής φύσης.

- 1) οργανωτικά προβλήματα ομαλής ροής πληροφορίας από και προς τις διάφορες πηγές-οργανισμούς. Η εμπειρία απέδειξε, ότι είναι ευκολότερη η ίδρυση νέου οργανισμού διαχείρισης και συμπλήρωσης ενός ολοκληρωμένου συστήματος πληροφοριών Γης από τον εξαναγκασμό διαφόρων υπηρεσιών σε συνεργασία και ανταλλαγή πληροφορίας
- 2) τεχνικά προβλήματα, που εξαρτώνται από την αποδοτικότητα και καταλληλότητα του υπάρχοντος τεχνολογικού εξοπλισμού των διαφόρων οργανισμών. Ορισμένοι οργανισμοί διαθέτουν μεγάλους υπολογιστές συνδεδεμένους με απομακρυσμένα τερματικά, πράγμα που περιορίζει την χρήση ικανοποιητικών γραφικών πληροφοριών από τον οργανισμό
- ή μέσου τύπου συστήματα, που είναι ικανά να διαχειρίζονται αμφότερες γραφικές και αλφαριθμητικές πληροφορίες, σε τοπική όμως βάση μόνο. Το κόστος των συστημάτων αυτών ανέρχεται στο 1/10 περίπου των μεγάλων.
- ή μικρά συστήματα (λόγω περιορισμένων οικονομικών δυνατοτήτων, κόστος περίπου 1/100 των μεγάλων συστημάτων), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για επεξεργασία και έξοδο γραφικών δεδομένων.

- 3) οικονομικά προβλήματα. Η αποκεντρωμένη διαχείριση γραφικών δεδομένων συνεπάγεται υψηλό κόστος επενδύσεων, πράγμα που συνεπάγεται πολύ ισχυρή τοπική αυτοδιοίκηση, με μεγάλες αρμοδιότητες για απόσβεση υψηλού κόστους.
- 4) ερευνητικά και αναπτυξιακά προβλήματα. Νέου τύπου έρευνα απαιτείται από τους Πανεπιστημιακούς φορείς, η εφαρμοσμένη έρευνα του τύπου των εργασιών πιλότου (pilot project) σε στενή συνεργασία με τις υπηρεσίες και τους τεχνικούς οργανισμούς, για ανάλυση και αξιολόγηση των μεθόδων και των προβλημάτων, που παρουσιάζονται στην εφαρμογή τους. Είναι εμφανές ότι τούτο αποτελεί αντικείμενο πανεπιστημιακής έρευνας, δεδομένου ότι ο στόχος και αντικείμενο των υπηρεσιών και διαφόρων φορέων είναι η παραγωγή.

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΔΡΥΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

5.1. Ένα πολυδιάστατο σύστημα πληροφοριών γης ιδρύθηκε στην πόλη Neustadt κοντά στο Hannover στην Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Γερμανίας. Η έκταση της περιοχής είναι 8km^2 και αντιστοιχεί σε έκταση που περιέχεται σε ένα φύλλο χάρτου κλίμακας 1:5000.

Τα στοιχεία εισόδου του συστήματος είναι τοπογραφικές πληροφορίες, εγγραφές, κτηματολογικοί χάρτες, δίκτυα κοινωφελών παροχών. Για την ίδρυση του συστήματος αυτού χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικό φωτογραμμετρικό όργανο, περιφερειακά (π.χ. τράπεζες ψηφιοποίησης και αυτόματης σχεδίασης), ηλεκτρονικό θεοδόλιχο και κατάλληλο πακέτο προγραμμάτων.

Η όλη εργασία (pilot project) έγινε από το Ινστιτούτο Φωτογραμμετρίας και τοπογραφίας του Πανεπιστημίου του Hannover με σκοπό τη μελέτη της μεθοδολογίας συλλογής πληροφορίας για ίδρυση ενός ολοκληρωμένου συστήματος πληροφοριών γης.

5.2. Η Ordnance Survey της Αγγλίας έχει αναπτύξει από το 1970 ένα χαρτογραφικό σύστημα ψηφιακών καταγραφών με έντονη ερευνητική δραστηριότητα. Εντελώς πρόσφατα (το 1985) ολοκληρώθηκε μια έρευνα (pilot project) 15 μηνών όσον αφορά την μεθοδολογία και τον απαιτούμενο εξοπλισμό για μετατροπή του Κτηματολογικού συστήματος σε ψηφιακή μορφή. Σκοπός της μελέτης ήταν η εκπαίδευση προσωπικού στις νέες τεχνικές, η εκτίμηση της καταλληλότητας

hardware/software, η εκτίμηση προβλημάτων κατά την εφαρμογή, η διερεύνηση και διατύπωση οργανωτικών προτάσεων, ο έλεγχος του ρυθμού απόδοσης του συστήματος κ.λ.π. Από τις μέχρι πρό - σφατα εκτιμήσεις υπολογίζουν ότι αν το σύστημα τεθεί σε πλήρη λειτουργία στην περιοχή του Peterborough θα αποσβέσει το κό - στος του σε 7 χρόνια. Στο διάστημα αυτό υπολογίστηκε, ότι το 40% της απασχόλησης του θα αφορά την μετατροπή των υπάρχοντων στοιχείων σε ψηφιακή μορφή. Στο τέλος της περιόδου το σύστημα θα περιέχει 12600 τομείς, και 80.000 τίτλους. Για την διεξαγωγή της εργασίας πιλότου ενοικιάστηκε σύστημα mini H/Y με περιφερειακά (δίσκους, σταθμούς εργασίας, τράπεζα ψηφιοποίησης, σχεδίασης), και το αντίστοιχο Software από ενδιαφερόμενη μεγάλη εταιρεία. Στόχοι βραχυπρόθεσμων προγραμμάτων είναι η προο - δευτική επέκταση της εφαρμογής σε περιοχές της Αγγλίας και της Ουαλλίας.

- 5.3. Η Διοίκηση Κτηματολογίου της Ιταλίας στην προσπάθεια για εκσυγ - χρονισμό και ενημέρωση των κτηματολογικών χαρτών προχωρεί στη δημιουργία ψηφιακού κτηματολογίου. Το πρόβλημα ενημέρωσης και αξιολόγησης του υπάρχοντος υλικού για δημιουργία ψηφιακών συ - στημάτων είναι έντονο. Το Κτηματολόγιο της Ιταλίας χρονολοεί - ται από το 1886 έως σήμερα, και σε πολλές περιπτώσεις παρατηρεί - ται ανομοιογένεια ως προς την μετρητική ακρίβεια των χαρτών λό - γω των διαφορετικών μεθόδων και οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν διαχρονικά. Η ενημέρωση του Κτηματολογίου (65 εκατομ. ιδιοκτη - σιών) γίνεται όχι μόνο από την υπηρεσία Κτηματολογίου, αλλά και από ένα μεγάλο αριθμό ελεύθερων επαγγελματιών, γεγονός, που είναι φυσικό να επιφέρει ποιοτική ανομοιομορφία.

Για τους λόγους αυτούς, ιδρύθηκε πειραματικά ένα ψηφιακό σύστη - μα (αναλυτικό όργανο, περιφερειακές μονάδες, συγχρονα τοπογρα - φικά όργανα, πακέτο προγραμμάτων) με στόχους:

- την ίδρυση σταθερών σημείων ελέγχου για μελλοντικές αποτυπώ - σεις
- την γεωμετρική και ποιοτική ενημέρωση μεγάλων εκτάσεων με χρή - ση Φωτογραμμετρίας και Φωτοερμηνείας
- τον έλεγχο του κτηματολογικού προϊόντος ενημέρωσης των ελεύ - θερων επαγγελματιών.
- την αξιολόγηση των νέων μεθόδων και την εκτίμηση του οικονο - μικού κέρδους από την εφαρμογή τους

Η εφαρμογή έγινε σε μια περιορισμένη έκταση (1240 στρε) περιοχής με έντονη ανάπτυξη, αρχικά σχεδιασμένη σε 4 φύλλα χάρτου κλίμακας 1:2000.

Θα μπορούσαν να αναφερθούν πάρα πολλά παραδείγματα ψηφιακών καταγραφών από διάφορες χώρες, σκοπιμότερο όμως είναι να σημειωθεί το πνεύμα και η στρατηγική, που ακολουθούν οι χώρες αυτές για να προχωρήσουν στην εγκατάσταση ψηφιακών συστημάτων πληροφοριών.

5.4. Στη χώρα μας έχει αρχίσει, από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού, η ίδρυση ενός γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών γης. Αναφέρεται, αν και δεν περιέχει κτηματολογική πληροφορία, διότι είναι μια αξιόλογη και πρωτοποριακή στη χώρα μας πρωτοβουλία στον τομέα των ψηφιακών καταγραφών. Υπάρχει σημαντικός εξοπλισμός από Η/Υ, αναλυτικό όργανο, τράπεζες ψηφιοποίησης, οθόνες, αυτόματο σχεδιαστή, με μελλοντικούς στόχους αγοράς σαρωτή και σύνδεσης των αναλογικών οργάνων με ηλεκτρονικές μονάδες λήψης και επεξεργασίας ψηφιακών φωτογραμμετρικών δεδομένων.

Έχει ήδη αρχίσει η ψηφιοποίηση χαρτών 1:5000 σε διάφορα επίπεδα, και υπολογίζεται ότι σε χρονικό διάστημα μιας πενταετίας θα έχει ψηφιοποιηθεί περίπου το 80-90% του συνόλου. Στους μελλοντικούς στόχους εντάσσεται η ψηφιακή παραγωγή του 1:25000 (1300 φύλλα), η συνεχής ενημέρωση του 1:5000 και η ψηφιοποίηση του 1:50.000

6. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑΣ ΕΜΠ

Το Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας, στα πλαίσια ενός ερευνητικού προγράμματος στο πεδίο των ψηφιακών καταγραφών έχει αναπτύξει ένα σύστημα λήψης και διαχείρισης ψηφιακών δεδομένων. Το σύστημα αποτελείται από:

- ένα αναλογικό φωτογραμμετρικό όργανο (στερεοπλανιγράφος C8 Zeiss Oberkochen), με ειδική καταγραφική μονάδα, για ψηφιακή λήψη φωτογραμμετρικών δεδομένων
- μια τράπεζα ψηφιοποίησης (digitizer) για λήψη πληροφοριών από υπάρχοντες χάρτες
- ένα αυτόματο σχεδιαστή (plotter) για έξοδο γραφικών δεδομένων
- περιφερειακές μονάδες (οθόνες, αυτόματο εκτυπωτή)

- η επεξεργασία και διαχείριση των δεδομένων γίνεται σε σύστημα Η/Υ συνδεδεμένων μεταξύ τους (HP 9845 micro, ALTOS mini, CDC Cyber main frame)
- στο άμεσο μέλλον προβλέπεται η χρήση γραφικής οθόνης για διευκόλυνση της ταυτόχρονης (on-line) επικοινωνίας με τις μονάδες λήψης δεδομένων και της διαχείρισης των δεδομένων

Έχει αναπτυχθεί και εξελίσσεται ένα πακέτο προγραμμάτων ταυτόχρονης επικοινωνίας με τις μονάδες λήψης δεδομένων και ένα Software ψηφιοποίησης και κωδικοποίησης δεδομένων από υπάρχοντες χάρτες σε 4 επίπεδα.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Κατά την τελευταία δεκαετία, παρατηρείται σε πολλές αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες μια έντονη προσπάθεια ίδρυσης και λειτουργίας συστημάτων ψηφιακών πληροφοριών γης. Κάθε χώρα, ανάλογα με το βαθμό ανάπτυξής της, τις ιδιαιτερότητες της δομής του συστήματός της και τις επιλογές και προτεραιότητες που δίνει, βρίσκεται σε διαφορετικό βαθμό εξέλιξης. Όλες όμως οι αναπτυγμένες χώρες έχουν ένα κοινό τρόπο μεθοδολογίας, που ακολουθούν στην πορεία της μετάβασης από τις κλασσικές στις σύγχρονες τεχνικές. Η διαδικασία του εκσυγχρονισμού γίνεται προοδευτικά, με εμπειριστατωμένη έρευνα, με εφαρμογή σε μικρές περιοχές και με αξιολόγηση και εκτίμηση των αποτελεσμάτων και προβλημάτων ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Η όλη προσπάθεια γίνεται με στενή συνεργασία των υπηρεσιών και οργανισμών, των πανεπιστημιακών φορέων και των εταιρειών που υποστηρίζουν τα ψηφιακά συστήματα πληροφοριών από άποψη hardware / Software. Η κύρια αρχή της συντονισμένης αυτής προσπάθειας είναι το οικονομικό όφελος και η ολοκλήρωση των εργασιών σε αυστηρά προκαθορισμένα χρονικά ορια.

Θεωρείται απαραίτητο να αρχίσει και στη χώρα μας, παράλληλα με την ίδρυση του Κτηματολογίου η έρευνα ίδρυσης ενός πειραματικού ψηφιακού Κτηματολογικού συστήματος πληροφοριών, σε μια μικρής έκτασης περιοχή, ώστε να αποκτηθεί η απαιτούμενη εμπειρία και εξοικείωση με τις σύγχρονες μεθόδους και όργανα και να εκτιμηθούν οι ιδιαιτερότητες, που θα προκύψουν από την εφαρμογή τους στον Ελληνικό Χώρο. Βέβαια, τα προβλήματα είναι πολλά και ποικίλης φύσης, τα πλεονεκτήματα όμως των ψηφιακών συστημάτων είναι εμφανή, και κανείς δεν μπορεί να αρνηθεί την αναγκαιότητα ύπαρξής τους.

Βιβλιογραφία

- 1) Cannafoglia, C., Catalani, L., "The Analytical Stereoplotter for the Creation and the Updating of a Numerical Cadastral Survey Cartography". Commission IV, ISPRS Vol. XXV, Part A4, XVth Congress, Rio de Janeiro, 1984.
- 2) Chalaris, G., "Data Base Design and Implementation for Base Mapping Using ARC/INFO". August 1986.
- 3) Konecny, G., "Data acquisition for Land Information Systems by Photogrammetry", ISPRS Vol. XXV, part A2, XVth Congress, Rio de Janeiro, 1984.
- 4) Leonhart, J., Jacobsen, K., Stampa-Wessel, U., "Establishment of a Land Information System-Project Neustadt", ISPRS vol. XXV, part A2, XVth Congress, Rio de Janeiro, 1984.
- 5) Leonhart, J., "Combination of Various Digital Data to Establish a Land Information System", ISPRS vol. XXV, part A2, XVth Congress, Rio de Janeiro, 1984.
- 6) Ordnance Survey, Annual Report 1984/85
- 7) Ordnance Survey, Annual Report 1985/86
- 8) Ordnance Survey, H.M. Land Registry, "Computer Mapping Project", Feasibility Study, Final Report, January 1985.
- 9) Petrie, G., "Hardware Aspects of Digital Mapping", Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 47, No. 3, March 1981, 307-320.
- 10) Πότσιου, Χ., Μπαντέκας, Γ. "Φωτογραμμετρική απόδοση με Η/Υ: Αναλυτικοί Προσανατολισμοί", Τεχν. Χρονικά-Α, 1985, Τόμος 5, τευχ. 4, σελ. 187-214.
- 11) Stampa-Wessel, U., "The Use of Analytical Plotters for Establishment of Land Information System", ISPRS vol. XXV, part A2, XVth Congress, Rio de Janeiro, 1984.
- 12) Thompson, C., N., "Test of Digitising Methods", European Organisation for Experimental Photogrammetric Research (OEEPE), Frankfurt am Main, 1984.