

ΔΙΗΜΕΡΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ  
ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ  
ΣΤΗΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

31/5 ΚΑΙ 1/6, 1982

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ  
ΠΑΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

Χ.ΠΟΤΣΙΟΥ, Χ.ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Ε.ΣΤΑΜΠΟΥΛΟΓΛΟΥ, Γ.ΜΠΑΝΤΕΚΑΣ

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ  
ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ  
ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από τα μέσα της δεκαετίας του '70 άρχισε να εμφανίζεται στη παγκόσμια αγορά ένας μεγάλος αριθμός αυτόματοποιημένων συστημάτων που σαν σκοπό, ή ένα από τους σκοπούς δημιουργίας τους, είχαν την παραγωγή θεματικών χαρτών, έκμεταλλευόμενα τη μεγάλη εξέλιξη των αναλυτικών οργάνων και των υπολογιστών. Ένα τέτοιο σύστημα είναι έφοδιασμένο με κατάλληλα υποσυστήματα (hardware) και προγράμματα (software), που ο συνδιασμός τους επιτρέπει την αυτόματη λήψη ψηφιακών δεδομένων την αποθήκευση και επεξεργασία τους, με τη βοήθεια μονάδων εργασίας που παρέχουν στο χειριστή τη δυνατότητα να βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τη μονάδα του υπολογιστή, και τέλος, την έξοδο της πληροφορίας σε μία ποικιλία δυνατών μορφών, κύρια με αυτόματα σχεδιαστικά όργανα. Στη συνέχεια γίνεται μία γενική περιγραφή αυτών των συστημάτων με αναφορά στις βασικές ιδιότητες και δυνατότητές τους στη θεματική χαρτογράφηση και τέλος γίνεται συνοπτική παρουσίαση μερικών από τα κυριώτερα συστήματα που κυκλοφορούν στην αγορά.

## Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι θεματικοί χάρτες είναι ένα πολύ χρήσιμο μέσο για την απεικόνιση πληροφοριών σ' ένα πλήθος επιστημονικών πεδίων και ταυτόχρονα ένα αναγκαίο εργαλείο για τη μετέπειτα επεξεργασία και αξιοποίηση των πληροφοριών αυτών. Η δημιουργία τους όμως με τις κλασσικές "χειρονακτικές" μεθόδους απαιτεί πολυπρόσωπη, χρονοβόρα, κοπιαστική, δαπανηρή και πληκτική εργασία που έχει πολλές φορές σαν αποτέλεσμα τη περιορισμένη παραγωγή χαρτών, τά πλημμελή χαρακτηριστικά τους από άποψη ακριβείας ή πληρότητας στοιχείων και ακόμη τις μεγάλες καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση των σχετικών προγραμμάτων. Επί πλέον τά πιεστικά, επείγοντα, πολύπλοκα και πρωτόγνωρα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σημερινές οργανωμένες κοινωνίες, τόσο στις αγροτικές περιοχές όσο και στον αστικό χώρο, έχουν πολλαπλασιάσει την ποικιλία και τον όγκο των απαιτούμενων θεματικών χαρτών.

Ήταν, συνεπώς, επόμενο ή παρατηρηθεΐσα ανάπτυξη των υπολογιστικών και ψηφιακών συστημάτων κατά τά τελευταΐα χρόνια νά βρῆ σημαντικές εφαρμογές στό πεδίο των θεματικών χαρτογραφήσεων. Πράγματι, ἡ μεγάλη αύξηση του όγκου τῆς διειτιθεμένης μνήμης των υπολογιστών κατά την τελευταΐα 20ετία, ἡ δυνατότητα τῆς κεντρικῆς μονάδας για ἐπικοινωνία μέ περισσότερες περιφερειακές μονάδες καθώς και ἡ παράλληλη δημιουργία ἑνός διαρκῶς όγκουμένου βασικοῦ software, αποτέλεσαν τά στοιχεΐα ἐκεΐνα που ὁδήγησαν στή πραγματοποίηση ἑνός θεματικοῦ χάρτη μέ αὐτοματοποιημένες μεθόδους. Αυτό βέβαια δέν σημαίνει ὅτι ἕνα ἀπλό σύστημα υπολογιστή είναι κατάλληλο για παραγωγή χαρτών· απαιτοῦνται πολλά πρόσθετα συστατικά ἰδίως στή επεξεργασία που πρέπει νά ὑποστοῦν τά μέ ὁποιοδήποτε τρόπο συλλεγόμενα στοιχεΐα ὥστε νά πάρουν τή μορφή ἐκεΐνη που ἀναγνωρίζουν τά ὄργανα ἐξόδου και τελικῆς σύνταξης των χαρτών.

Ἀπό τίς ἀρχές τῆς δεκαετίας του '70 ἀρχισε ἡ προσπάθεια πολλῶν μεγάλων ἐταιρειῶν για τή δημιουργία και παραγωγή ἑνός ολοκληρωμένου συστήματος που θά εΐχε τή δυνατότητα για λήψη μεγάλου όγκου πληροφοριῶν ἀπό ποικίλες πηγές, ὅπως ὑπάρχοντες χάρτες, φωτογραμμετρικά ὄργανα ἀποδόσεως, στοιχεΐα ὑπαίθρου κ.ἄ και τήν ἀποθήκευσή τους κυρίως σέ μαγνητικούς δίσκους· ἀκολούθως τήν επεξεργασία των πληροφοριῶν αυτών μέ τή βοήθεια ἑνός software που καλύπτει ἕνα εὐρύ φάσμα δυνατοτήτων και ἐφαρμογῶν και που ἤδη ἀπό τά τέλη τῆς δεκαετίας του '70 ἀπορροφᾷ πάνω ἀπό τό 80% των συνολικῶν δαπανῶν για τήν ανάπτυξη αυτών των συστημάτων, μέ ἀντίστοιχη ποσοστιαία συρρίκνωση του κατανα-

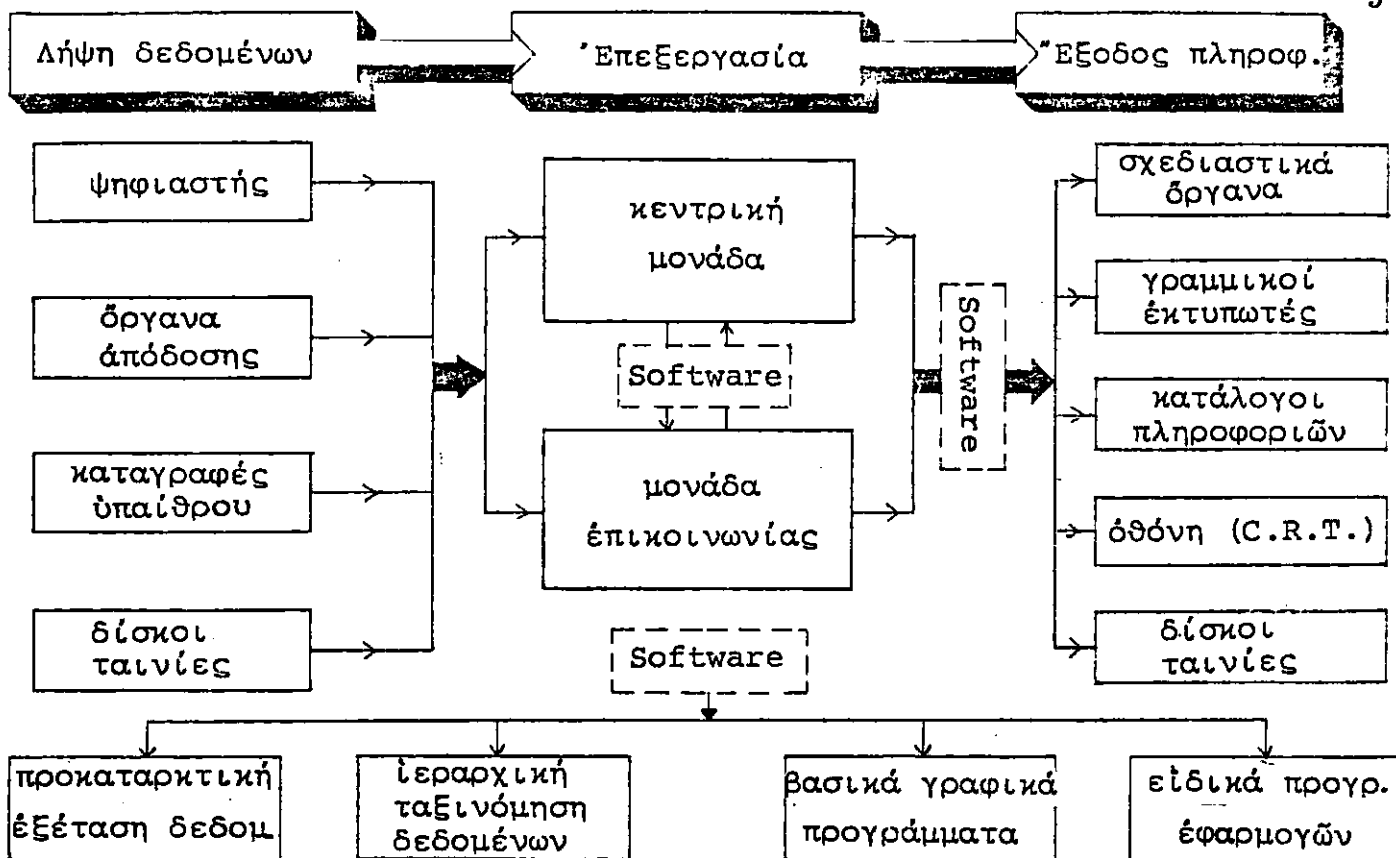
λισκομένου ποσοῦ γιὰ τὸ hardware , Schindler (1979). Τέλος τὸ ὄλο σύστημα συμπληρώνεται ἀπὸ εἰδικὰ ὄργανα ἐξόδου τῆς πληροφορίας ἢ ἐξοδος αὐτὴ μπορεῖ νὰ πάρῃ μιά ποικιλία ἀπὸ μορφές, γι'αὐτὸ καὶ ἡ γκάμα τῶν ἀντιστοιχῶν ὀργάνων εἶναι μεγάλη : αὐτόματοι σχεδιαστές (plotters) καὶ ἐκτυπωτές (printers) διαφόρων εἰδῶν. Πρέπει εἰδικώτερα νὰ σημειωθῇ ἡ σημαντικὴ πρόοδος πού ἐγίνε στὸν τομέα αὐτῶν τῶν ὀργάνων, τόσο στὸ θέμα τῆς ἀκρίβειας τῆς τάξεως λίγων δεκάδων μμ, τῆς ταχύτητας καὶ τῆς ποικιλίας τῆς μορφῆς τῶν γραφικῶν ἀποδόσεων: διαφανές, ἐγχρωμο, σέ μέταλλο, σέ film κ.ἄ. Οἱ ἐκτυπωτές ἐξ ἄλλου παρουσιάζουν ταχύτητες πού μπορεῖ νὰ φθάσουν συνήθως ἀπὸ 300-1000 γραμμές τὸ λεπτό καὶ πρόσφατα μέ συστήματα laser, θερμικά, ἠλεκτροστατικά ἢ ἐκτύξεως μελάνης σέ πολὺ μεγαλύτερες ταχύτητες, π.χ. 60.000 γραμμές/λεπτό.

Αὐτῶν ἀκριβῶς τῶν συστημάτων τὰ βασικά καὶ εἰδικώτερα χαρακτηριστικά, τὰ πλεονεκτήματα καὶ τίς δυνατότητες πού προσφέρουν τόσο γενικά ὅσο καὶ πιο συγκεκριμένα στὸ τομέα τῶν θεματικῶν χαρτογραφήσεων, θὰ ἀναλύσουμε καὶ ἀναπτύξουμε στή συνέχεια, γιατί εἶναι βέβαιο ὅτι ἐάν θελήσουμε νὰ ἀντιμετωπίσουμε τὸ πλῆθος καὶ τὴν ποικιλία τῶν θεματικῶν χαρτῶν πού ἔχει ἀνάγκη ἡ χώρα εἶναι ἀναγκαῖο νὰ χρησιμοποιηθοῦν τέτοια συστήματα.

## II. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Συστήματα κατάλληλα γιὰ αὐτοματοποιημένη παραγωγή θεματικῶν χαρτῶν ἔχουν δημιουργηθῇ πολλὰ τῆ τελευταία θετία, ἀπὸ διάφορες ἐταιρεῖες τῆς Εὐρώπης καὶ Ἀμερικῆς. Τὰ συστήματα αὐτὰ περιλαμβάνουν ἀφ' ἑνός μὲν μιά σειρά ἀπὸ ὄργανα πού ἀποτελοῦν τὸ hardware τους καὶ ἀφ' ἑτέρου ἓνα σέτ ἀπὸ προγράμματα πού εἶναι κατάλληλα προσαρμοσμένο στὰ χαρακτηριστικά τοῦ συστήματος. Ὁ συνδιασμός αὐτός ἐπειδὴ ἐφοδιάζει τὸ χρήστη μέ μιά σειρά ἀπὸ βασικά ἢ καὶ ἐξειδικευμένα ἀλλὰ ἀναγκαῖα στή δουλειά του προγράμματα ἐπιτυγχάνει τὴ βέλτιστη λειτουργία τοῦ συστήματος καὶ τὴ μέγιστη παραγωγικότητα.

Καὶ τὰ δύο σκέλη, τόσο τὸ hardware ὅσο καὶ τὸ software, ἐμφανίζουν πολλές ἀναλογίες καὶ ὁμοιότητες στὰ διάφορα συστήματα. Ἐτσι, ξεκινώντας ἀπὸ τὸ hardware, μποροῦμε νὰ διακρίνουμε σ' ὅλα τρεῖς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀλληλοεξαρτώμενες ἐνότητες : α) τὴ λήψη τῶν δεδομένων, β) τὴν ἐπεξεργασία τῶν πληροφοριῶν καὶ γ) τὴν ἐξοδος αὐτῶν. Οἱ ἐνότητες αὐτές δίνουν τίς τρεῖς ἀντίστοιχες φάσεις πού ἀκολουθοῦν οἱ πληροφορίες μέσα στὰ ἐν λόγω συστήματα. (Σχ.1).



Σχ.1. Σχηματική παράσταση λειτουργίας ενός αυτόματου συστήματος για θεματική χαρτογράφηση.

Ἡ λήψη τῶν δεδομένων γίνεται κυρίως, μέ τή βοήθεια ψηφιακῆς καταγραφῆς (digitizer) ἢ ἄλλου ὀργάνου καταγραφῆς καί ἀποθήκευσης πληροφορίας. Ἡ πληροφορία λαμβάνεται ἀπό προϋπάρχοντες χάρτες, διαγράμματα ἢ ἄλλες μορφές σχεδίων, ἢ μέ ἀπ'εὐθείας εἴσοδο στόν ὑπολογιστή προϋπαρχόντων ψηφιακῶν δεδομένων, π.χ. ἀπό τοπογραφικές ἐργασίες ὑπαίθρου μέ χρήση ἠλεκτρονικῶν μονάδων καταγραφῆς συνδεδεμένων μέ θεοδολίχα, ἀπό γεωλογικές ἐργασίες ὑπαίθρου κ.ἄ. Μεγάλη ἐπίσης πηγή ψηφιακῶν δεδομένων εἶναι τὰ φωτογραμμετρικά ἀναλυτικά ὄργανα ἀποδόσεως πού μποροῦν μέ κατάλληλες διατάξεις νά συνδεθοῦν ἀπ'εὐθείας μέ τή μονάδα ἀποθηκεύσεων τῶν πληροφοριῶν. Συνοψίζοντας λοιπόν μποροῦμε νά ποῦμε ὅτι ἡ λήψη τῶν δεδομένων γίνεται γενικά : α) ἀπό ὑπάρχοντα σχέδια μέσω digitizer , β) ἀπό φωτογραφίες μέσω ἀναλυτικοῦ ὀργάνου ἀποδόσεως, γ) ἀπό ἐργασίες ὑπαίθρου ἢ καρτέ μέσω κατάλληλου πληκτρολογίου καί δ) ἀπ'εὐθείας ἀπό διάτρητες κάρτες, κασσέτες ἢ μαγνητικές ταινίες.

Ἡ δεύτερη φάση τῆς ἐπεξεργασίας τῶν πληροφοριῶν περιλαμβάνει τό κυρίως σύστημα τῶν ὀργάνων, ἤτοι τό κεντρικό ὑπολογιστή καί τή μονάδα ἐπικοινωνίας τοῦ συστήματος, πού βρίσκεται σέ πλήρη ἀλληλεπίδραση καί ἀλληλοεξάρτηση (interactive) μέ τόν ὑπολογιστή. Στόν κεντρι-

κό υπολογιστή γίνονται οι βασικές εργασίες αποθηκεύσεως, ταξινομή - σεως, κωδικοποίησεως και γενικά επεξεργασίας των στοιχείων ώστε να βρίσκονται σε μορφή αναγνώσιμη από τα όργανα έξόδου. Στην ίδια μονάδα είναι επίσης αποθηκευμένη και η όλη σειρά των προγραμμάτων για τη λειτουργία του συστήματος και τη κατάλληλη διαχείριση των πληροφο - ριών (software). Αποτελείται γενικά από τις αποθηκευτικές μονάδες με τους μαγνητικούς δίσκους και τις ταινίες, το κεντρικό processor και τη μονάδα χειρισμού του συστήματος που χρησιμεύει για τερματικό του προγραμματιστή και για μικρής ταχύτητας γραμμικό έκτυπωτή.

Η μονάδα επικοινωνίας περιλαμβάνει πάντοτε μία ή και δύο όθονες ικανές να απεικονίζουν οποιοδήποτε σχέδιο ή συνδιασμό σχεδίων αποθη - κευμένων στα αρχεία (files) του υπολογιστή μαζί με τα σχόλια που συ - νοδεύουν τα σχέδια αυτά, ονόματα, επιγραφές και γενικά αλφαριθμητι - κούς χαρακτήρες σε οποιαδήποτε θέση, σχήμα, μορφή ή μέγεθος. Πρέπει να προσθέσουμε ότι όλα τα συστήματα, άλλα περισσότερο άλλα λιγότερο, περιέχουν μία μεγάλη σειρά συμβόλων που μπορεί περαιτέρω να επεκτα - θή, εμπλουτισθή ή διαμορφωθή κατά τις επιθυμίες του χρήστη του συστή - ματος. Δύο άλλα απαραίτητα συστατικά αυτών των μονάδων επικοινωνίας είναι:

- α) ένα πληκτρολόγιο για δυνατότητα εισόδου ανά πάσα στιγμή και σ' οποιοδήποτε σημείο της όθονης, οποιασδήποτε ακολουθίας αλφαριθμη - τικών χαρακτήρων και
- β) ένας ειδικός κατάλογος έτοιμων λειτουργιών, που ο αριθμός και τό είδος τους ποικίλει ανάλογα με τις δυνατότητες του συστήματος. Μέ - σω του καταλόγου αυτού και βάσει του αντίστοιχου software είναι δυνατή η πραγματοποίηση στην όθονη διαφόρων βασικών ή ειδικωτέρων λειτουργιών ή επεμβάσεων που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρω - ση της δουλειάς του χρήστη και είναι αυτές ακριβώς που, αντικαθι - στώντας τη κλήση κατάλληλου υποπρογράμματος από τη κεντρική μονά - δα, εξοικονομούν τεράστιο παραγωγικό χρόνο.

Βέβαια η εξοικονόμηση χρόνου είναι πολύ μεγαλύτερη στα συστήμα - τα εκείνα που έχουν τόσο εξελιχθή ώστε να περιλαμβάνουν στη μονάδα επικοινωνίας και ειδικό ανεξάρτητο μικρο-υπολογιστή (micro-processor) που σκοπό έχει την εκτέλεση των επαναλαμβανόμενων απλών επεξεργασιών των πληροφοριών, έτσι ώστε να μην δαπανάται χρόνος λειτουργίας της κεντρικής μονάδας του υπολογιστή.

Τέτοιες μονάδες επικοινωνίας μπορεί να υπάρχουν μία ή περισσότε - ρες ανάλογα με τις δυνατότητες του συγκεκριμένου συστήματος και να

βρίσκονται κοντά ή να είναι απομεμακρυσμένες από τή κεντρική μονάδα του υπολογιστή. Στη δεύτερη περίπτωση υπάρχει ή δυνατότητα για ταυτόχρονη χρησιμοποίηση τής κεντρικής μνήμης από πολλούς και διασκορπισμένους χρήστες και για πλήθος εφαρμογές. Έκείνο όμως πού είναι πιά σημαντικό στά όργανα αυτά, είναι ή δυνατότητα συνεχούς επικοινωνίας χειριστή-συστήματος σ' όλη τή φάση τής επεξεργασίας των πληροφοριών. Είναι έτσι πολύ εύκολη ή επέμβασή του σ' οποιοδήποτε σημείο τής όλης εργασίας για άπεικόνιση στην όθόνη ενός σχεδίου ή τμήματός του στην επιθυμητή κλίμακα ή για λήψη λίστας πληροφοριών ή προκαταρκτικού σχεδίου σε γραμμικό έκτυπωτή ή επίσης για οποιαδήποτε διορθωση, πρόσθεση ή άφαίρεση στοιχείων, γραφικών ή άλφαριθμητικών, προσθήκη νέων συμβόλων, επανατοποθέτηση ήδη υπάρχόντων, αλλαγή κλίμακας ή προσανατολισμού του σχεδίου ή των σχολίων, καθώς και για εφαρμογή ενός πλήθους άλλων λειτουργιών, πού όμως όλες αυτές οι αλλαγές ή διορθώσεις επαναποθηκεύονται στά κατάλληλα άρχεϊα τής μνήμης του υπολογιστή για περαιτέρω χρησιμοποίηση. Έτσι τό όλο σύστημα των όργάνων βρίσκεται σε μιά διαρκή επικοινωνία, πληροφόρησης και άποδοχής-καταγραφής πληροφοριών σε συντομώτατο χρονικό διάστημα και κυρίως με εύκολους χειρισμούς έτσι ώστε να μην είναι άναγκαία ή γνώση τής δομής και του τρόπου λειτουργίας ή του προγραμματισμού του συστήματος.

Τέλος τό hardware τής τρίτης ένότητας, πού άποτελεί τόν τελικό κρίκο τής άλυσίδας των αυτοματισμών, ήτοι τήν έξοδο τής πληροφορίας, περιλαμβάνει ύψηλης στάθμης σχεδιαστικά συστήματα. Έτσι μόνο διατηρούνται και έξασφαλίζονται τά πλεονεκτήματα πού παρέχουν τά έξεταζόμενα συστήματα, άφου ή σωστή επεξεργασία των πληροφοριών παραμένει άνεκμετάλλευτη χωρίς τήν αντίστοιχη δυνατότητα έξόδων τους πού αποτελούν άκριβώς και τό προϊόν τής θεματικής χαρτογράφησης. Συνεπώς έχει δοθεί μεγάλη προσοχή, άπ' όλα τά συστήματα, και σ' αυτή τήν ένότητα του hardware. Τό κυριώτερο μέσο έξόδου είναι τά σχεδιαστικά όργανα (plotters) ήλεκτροστατικά ή μέ γραφίδα. Τά κοινά χαρακτηριστικά τους είναι ή ύψηλή άκρίβεια τής τάξεως των εκατοστών του χιλιοστού, ή μεγάλη ταχύτητα ( $-1 \text{ m/sec}$ ) και ή αύξημένη επιτάχυνση πού έχουν. Έτσι μπορούν να παράγουν ταχύτατα άκριβή σχέδια σε ποικιλία χρωμάτων, αλλά και πάνω σε διάφορα είδη υλικών σχεδιάσεως, όπως διαφανές, film, μέταλλο. Όλα τά συστήματα έχουν τή δυνατότητα υποδοχής plotters διαφόρων τύπων ή εταιρειών κατασκευής, ανάλογα μέ τήν επιθυμία του χρήστη.

Πάντως, έκτός άπό τούς χάρτες ή τά σχέδια πού μπορούν να άποδο-

θοῦν στά σχεδιαστικά ὄργανα, ὑπάρχει καί ἡ ἐναλλακτική λύση τῆς ἐξόδου καταλόγων ἢ ψηφιακῶν πληροφοριῶν σέ δίσκους ἢ ταινίες. Εἶναι ἐπίσης δυνατόν στήν ὁθόνη τῆς μονάδας ἐπικοινωνίας νά ἀπεικονισθοῦν διάφορα ἐπίπεδα ἢ συνδιασμοί ἐπιπέδων ἀποθηκευμένων πληροφοριῶν, ὅταν δέν ἀπαιτεῖται μόνιμη ἐξοδός τους.

Ὅσον ἀφορᾷ τό δεύτερο σκέλος τῶν ἐξεταζομένων συστημάτων, δηλαδή τό software πού τά συνοδεύει, καλύπτει καί τίς τρεῖς φάσεις τῆς λήψης, τῆς ἐπεξεργασίας καί τῆς ἐξόδου τῶν πληροφοριῶν. Ὁ κύριος ὄγκος βέβαια τῶν προγραμμάτων ἀναφέρεται στό θέμα τῆς ἐπεξεργασίας τῶν στοιχείων. Ἐτσι ἐκτός τῶν ἀπαραίτητων προγραμμάτων γιά τή πραγματοποίηση τῆς λήψης τῶν δεδομένων καί τῆς ἀποθήκευσής τους, καθώς καί τῶν ἀντιστοιχῶν γιά τή μετατροπή τῆς μορφῆς τῶν πληροφοριῶν σέ format πού νά μπορῇ νά χρησιμοποιηθῇ ἀπό τά ὄργανα ἐξόδου, ὅλος ὁ ὑπόλοιπος ὄγκος τῶν προγραμμάτων ἀσχολεῖται μέ τήν ἐπεξεργασία καί διαχείριση τῶν δεδομένων.

Τό πρῶτο στάδιο αὐτῆς τῆς ἐπεξεργασίας εἶναι μία αὐτόματη προκαταρκτική ἐξέταση τῶν ἀποθηκευθέντων δεδομένων, πού σκοπό ἔχει τήν ἐξεύρεση καί διόρθωση χονδροειδῶν σφαλμάτων, τήν συμπύεση τῆς λαμβανομένης πληροφορίας μέ ἀπόρριψη τῶν περιττῶν στοιχείων καί τή μετατροπή τῆς ἀπομένουσας σέ κατάλληλο, γιά τό κάθε σύστημα, format. Σ' ἕνα ἐπόμενο στάδιο γίνεται ἱεραρχική ταξινόμηση ὅλων τῶν δεδομένων ἔτσι ὥστε νά εἶναι εὐκόλη ἡ προσπέλαση τοῦ χρήστη σ' ὅποιοδήποτε ἐπίπεδο πληροφορίας. Εἶναι φανερό ὅτι ἡ ταξινόμηση αὐτή διαφέρει στό εἶδος, στήν ποιότητα καί στήν ἀποτελεσματικότητά της ἀνάλογα μέ τό χρησιμοποιούμενο software, οἱ γενικές γραμμές ὅμως πού ἀκολουθεῖ εἶναι ὁ χωρισμός κατά γεωγραφικές ἢ θεματολογικές περιοχές, κατά τύπους δεδομένων, τρόπους ἀπεικονίσεώς τους κ.ο.κ. Μέ τό τρόπο αὐτό δημιουργεῖται στή μνήμη τοῦ ὑπολογιστῆ μιᾶ τράπεζα δεδομένων (data base) μέ τήν ὁποία ὁ χρήστης μπορεῖ νά ἐπικοινωνῇ διαλογικά καί νά ἐπεμβαίνει προσθέτοντας, ἀφαιρόντας ἢ τροποποιώντας τήν ἀρχική πληροφορία μέ τή βοήθεια μιᾶς ἄλλης σειρᾶς προγραμμάτων καί λειτουργιῶν τοῦ software. Τό κύριο χαρακτηριστικό αὐτῶν τῶν προγραμμάτων εἶναι ἡ δυνατότητα διαρκοῦς ἐνημερώσεως τῆς τράπεζας δεδομένων, μέσω τῶν μονάδων ἐπικοινωνίας (ὁθόνης, πληκτρολογίου κ.λ.π) καί πολλαπλῆς ἀνακλήσεως δεδομένων γιά ἀπεικόνιση σ' ὅποιαδήποτε κλίμακα. Ἡ κλίση τῶν προγραμμάτων μπορεῖ νά γίνῃ εἴτε μέσω τοῦ εἰδικοῦ καταλόγου (πού ὅπως προαναφέρθηκε ὑπάρχει στίς μονάδες ἐπικοινωνίας) ἢ τοῦ πληκτρολογίου, εἴτε ἀπ' εὐθείας μέσω ἄλλων λειτουργούντων προγραμμάτων.



Ένα άλλο στοιχείο που συντομεύει το χρόνο λειτουργίας του υπολογιστή ενώ ταυτόχρονα απλοποιεί την εργασία του χειριστή, είναι τα προγράμματα με τις έτοιμες λειτουργίες που υπάρχουν σ' όλα τα συστήματα. Το είδος, ο αριθμός, η εύελιξία και η χρησιμότητά τους διαφέρει στα υπάρχοντα συστήματα. Σκοπός τους πάντως είναι η πραγματοποίηση όλων εκείνων των εργασιών που χρειάζονται συνήθως για τη διεκπεραίωση ενός χαρτογραφικού έργου (έντολές σχεδιασμού, άπεικονίσεως, κ.ά.), με απλή κλήση εντολών βάσει οδηγίων που το ίδιο το σύστημα παρέχει μέσω των άλφαριθμητικών όθωνών του.

Τέλος μία μεγάλη κατηγορία του software αποτελείται από προγράμματα που εκτελούν βασικές γραφικές διευκολυντικές εργασίες ή επίλυουν ειδικότερα προβλήματα εφαρμογών στον τομέα που ενδιαφέρει τον χρήστη. Πράγματι, δεν νοείται αυτόματο σύστημα επεξεργασίας και γραφικής άπεικονίσεως δεδομένων χωρίς την ύπαρξη ενσωματωμένων με το software προγραμμάτων που να εκτελούν χαράξεις διαφόρων ειδών γραμμών (συνεχών, έστιγμένων, άξονικών κ.λ.π), γωνιών ή συμβόλων σε οποιαδήποτε κλίμακα ή μέγεθος, με τόν επίθυμητό προσανατολισμό και σχο-λιασμό από έπιγραφές, αριθμούς ή κείμενα. Σ' αυτή τή κατηγορία ανήκουν και τά προγράμματα σχεδίασης άξόνων ή διαγραμμάτων, ιστογραμμάτων, καννάβων, όδεύσεων, κύκλων ή κυκλικών τόξων, έλλείψεων κ.ο.κ.

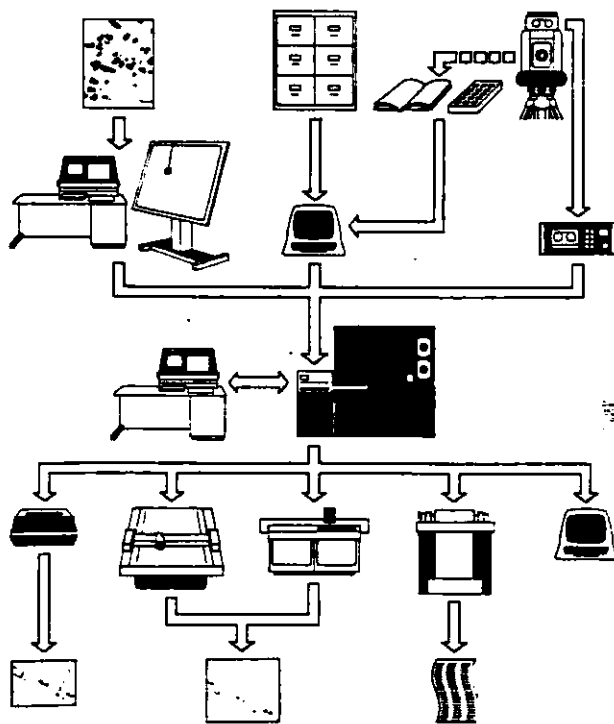
Αντίθετα, στα προγράμματα που επίλυουν διάφορα ειδικότερα προβλήματα του χρήστη, υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση μεταξύ τών συστημάτων έτσι ώρισμένα περιέχουν μόνο τις λύσεις πολύ βασικών και συνήθων θεμάτων, όπως όμαλοποίηση (smoothing) καμπυλών, προσεγγίσεις δεδομένων με πολυώνυμα χαμηλού βαθμού κ.ά., ενώ τά πλέον ολοκληρωμένα συστήματα περιλαμβάνουν μία τεράστια ποικιλία έτοιμων προγραμμάτων, από σχεδιάσεις μέσω διαφόρων προβολών τής γήϊνης σφαίρας μέχρι κατασκευή πλήρους χάρτη ίσοϋψών (ή άπεικόνισης άλλων μεγεθών) καμπυλών ή τριδιάστατων άπεικονίσεων μαθηματικών έπιφανειών, τής έπιφανείας του έδάφους κ.ο.κ.

Καταλήγοντας πρέπει να αναφέρουμε τή δυνατότητα όλων τών συστημάτων να δεχτούν τροποποιήσεις και κυρίως προσθέσεις προγραμμάτων σε γλώσσα FORTRAN, στο υπάρχον software, από τόν ίδιο τό χρήστη για δημιουργία νέων, αναγκαίων για τήν εργασία του συμβόλων ή κυρίως προγραμμάτων πλήρως έξειδικευμένων στο αντικείμενο τής δουλειάς του, χωρίς τή προηγούμενη γνώση τών λεπτομερειών δημιουργίας και δομήσεως του όλου software του συστήματος.

### III. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Όλες σχεδόν οι μεγάλες εταιρείες παραγωγής υπολογιστικών και ηλεκτρονικών οργάνων έχουν δημιουργήσει τα τελευταία χρόνια αυτόμα- τοποιημένα συστήματα επεξεργασίας και καταγραφής χαρτογραφικών πλη- ροφοριών. Κι' αυτό είναι επόμενο αν αναλογισθῆ κανείς τό ρόλο πού πρό- κειται νά παίξουν στό άμεσο μέλλον, ἢ ακόμη και τή θέση πού κατέχουν σήμερα, τά ψηφιακά δεδομένα και ἡ δυνατότητα επεξεργασίας και άπει- κονίσεώς τους σέ ποικίλες μορφές, γιά ἕνα μεγάλο εὔρος ἐπιστημονικῶν πεδίων ξεκινώντας από τίς θεματικές χαρτογραφήσεις και φθάνοντας μέ- χρι τήν ηλεκτρονική, αεροναυπηγική κ.λ.π. Ἔτσι ὅλα τά αναπτυχθέντα συστήματα ἔχουν κατάλληλα διαμορφωμένο software ὥστε νά μπορῆ νά χρη- σιμοποιηθῆ τό συγκεκριμένο hardware από μηχανικούς ὄλων τῶν ειδικο- τήτων (γιά μηχανολογικά ἢ ηλεκτρολογικά σχέδια, πετρελαϊκές ἐγκατα- στάσεις κ.λ.π.).

Στά ἐπόμενα θά αναπτύξουμε ὠρισμένα από τά πιό γνωστά συστήματα, χωρίς ἡ ἐπιλογή αὐτή νά ἔχει χαρακτήρα ἀξιολογήσεως. Γιά κάθε ἕνα από αὐτά δίνονται σύντομα στοιχεῖα γιά τή λήψη, τήν επεξεργασία και τήν ἔξοδο τῶν πληροφοριῶν. Πρέπει νά σημειώσουμε πάντως ὅτι ὅλες οι εταιρείες βρίσκονται σέ μία διαρκῆ βελτίωση τῶν οργάνων τους και κυ- ρίως ἐπαύξηση τῶν δυνατοτήτων τῶν software τους, γιά τήν κάλυψη τῶν συνεχῶς ἀξανομένων ἀπαιτήσεων.

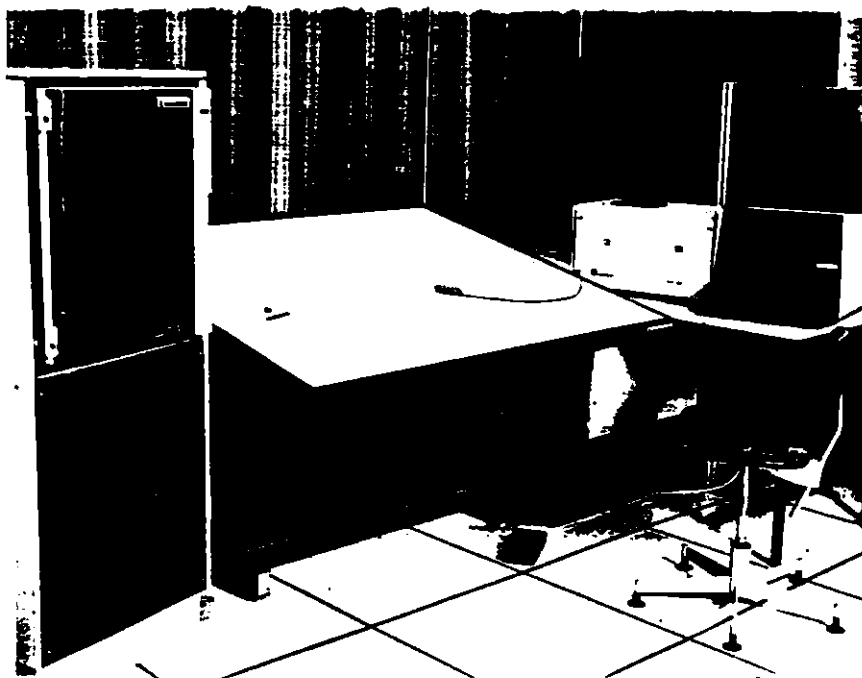


Σχ.2. Λήψη δεδομένων, επεξεργασία και ἔξοδος πληροφοριῶν σέ αὐ- τόματο σύστημα χαρτογραφίσεως (ἀπό prospectus τοῦ Informap)

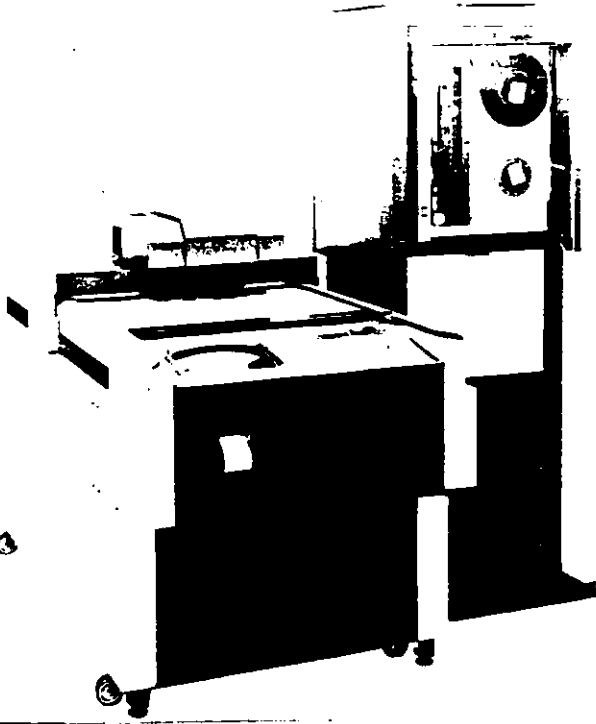
## KONGSBERG (Νορβηγία)

Λήψη δεδομένων: Μπορεί να γίνει α) με εφαρμογή κλασσικών μεθόδων, δηλαδή μέσω ηλεκτρονικών συνδέσεων (interface) με αναλυτικά φωτογραφι-μετρικά όργανα ή χειροκίνητα συστήματα ψηφιασμού σε on-line μορφή (σύστημα Kongsberg MANDIGI) με κατάλληλη οθόνη ή off-line μορφή (σύστημα Kongsberg PDS-M80) με πληκτρολόγιο και ειδικό κατάλογο λειτουργιών (Σχ.3) και β) με το αυτόματο σύστημα ψηφιασμού KARTOSCAN, μία μονάδα μη άπαντόμενη σε κανένα άλλο σύστημα, που συνδιάζει γρήγορη λήψη και επεξεργασία των δεδομένων με έξοικονόμηση χρόνου εργασίας του χειριστή (Σχ.4). Δέχεται πρωτότυπα όλων των ειδών, μέχρι μεγέθους 60X101 cm (μαυρόασπρα ή έγχρωμα, άδιαφανή ή διαφανή, θετικά ή άρνητικά film, γραμμικά ή τονικά) π.χ. πολύχρωμους χάρτες σε μεμβράνες, χαρτί ή χαρτόνι, φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., που με αυτόματη σάρωση καταγράφονται σε μορφή ράστερ, για να μετατραπούν κατόπιν σε διανυσματική μορφή για περαιτέρω επεξεργασία.

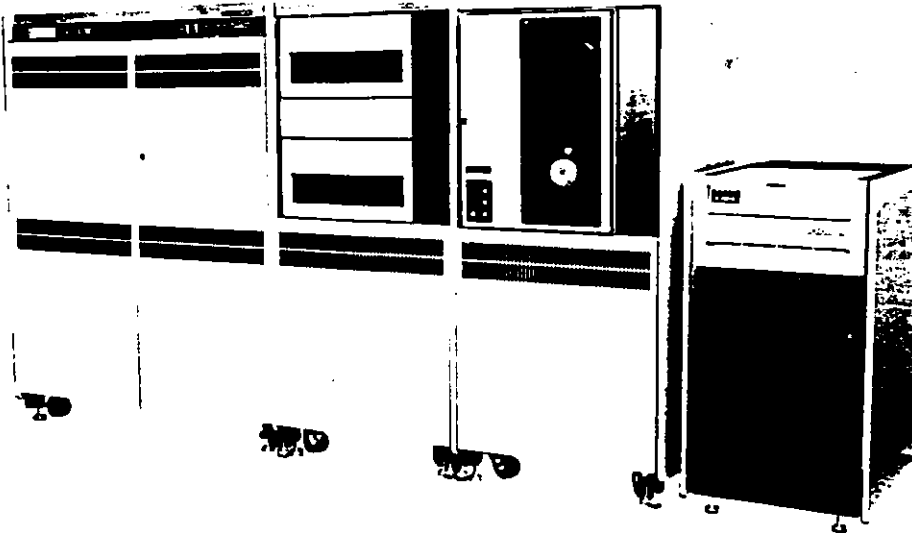
Κεντρικός υπολογιστής: Είναι της σειράς P.D.P.11 ή VAX 11 με μέγεθος μνήμης μέχρι 8Mbytes και δέχεται πλήρη σειρά περιφερειακών (δίσκοι, υποσυστήματα διαφόρων δυνατοτήτων, μονάδες μαγνητικών ταινιών, δισκέτες, τερματικά κλειμένων, έκτυπωτές/σχεδιαστές και συστήματα ανάγνωσης και διατήσεως καρτών) - Σχ.5.



Σχ.3.Τό χειροκίνητο σύστημα ψηφιασμού του Kongsberg



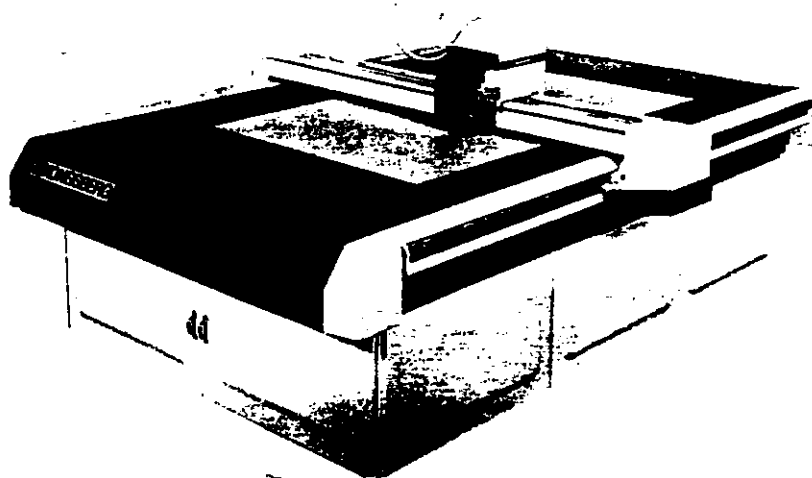
Σχ.4.Τό αυτόματο σύστημα  
ψηφιασμού KartoScan



Σχ.5.Τό hardware του κεντρικού υπολογιστή της Kongsberg



Σχ.6.Μονάδα επικοινωνίας  
Graphic 7



Σχ.7. Αυτόματος σχεδιαστής Kongsberg GT 5000

Μονάδα επικοινωνίας : Η μονάδα (Graphic 7), όπως φαίνεται και στο Σχ.6 αποτελείται από μία (ή και 2) έγχρωμη ή μονόχρωμη γραφική οθόνη και αντίστοιχη οθόνη κειμένων (άλφαριθμητική) με πλήρη σειρά πληκτρολογίου (96 συμβόλων), ηλεκτρονικό μολύβι (πού έχει τη δυνατότητα έγγραφης και διόρθωσης της γραφικής απεικόνισης πάνω στην οθόνη), σύστημα έντοπισμού θέσης σημείου στην οθόνη (trackball) και μία ανεξάρτητη μονάδα επεξεργασίας των πληροφοριών για την πραγματοποίηση διαφόρων συγκεκριμένων λειτουργιών. Πρόκειται για μία μονάδα με μεγάλες δυνατότητες στη διακίνηση των πληροφοριών για γραφικές απεικονίσεις, προσθέσεις, αφαιρέσεις ή μετατροπές στοιχείων, κειμένων ή συμβόλων.

Software : Υπάρχει το βασικό πρόγραμμα MAPGEN ταξινόμησης των πληροφοριών και παραγωγής χαρτών (γέννεση σχημάτων, γραμμές σχεδίων, καμπύλες, σύμβολα κ.ά.), καθώς και μία μεγάλη σειρά προγραμμάτων για συγκεκριμένες εφαρμογές στο τομέα των θεματικών χαρτογραφήσεων, όπως παραγωγής τοπογραφικών χαρτών, κτηματολογικών διαγραμμάτων, τριδιάστατων απεικονίσεων κ.ο.κ., έφοδιασμένα με μεγάλη ποικιλία συμβόλων.

Έξοδοι : Η ταχύτητα, ακρίβεια, αξιοπιστία και ποικιλία των μορφών έξοδου των σχεδίων εξασφαλίζεται με το σύστημα σχεδιάσεως GT5000 (Σχ.7), ένα τελειοτάτου τύπου αυτόματο σχεδιαστή με χαρακτηριστικά : επιφάνεια 120 X 160 cm, ταχύτητα 60 m/min, ακρίβεια  $\pm 15 \mu\text{m}$ , και συστήματα υγρής μελάνης, φωτοκεφαλής και έφαπτόμενα έλεγχομενα εργαλεία χαράξεως.

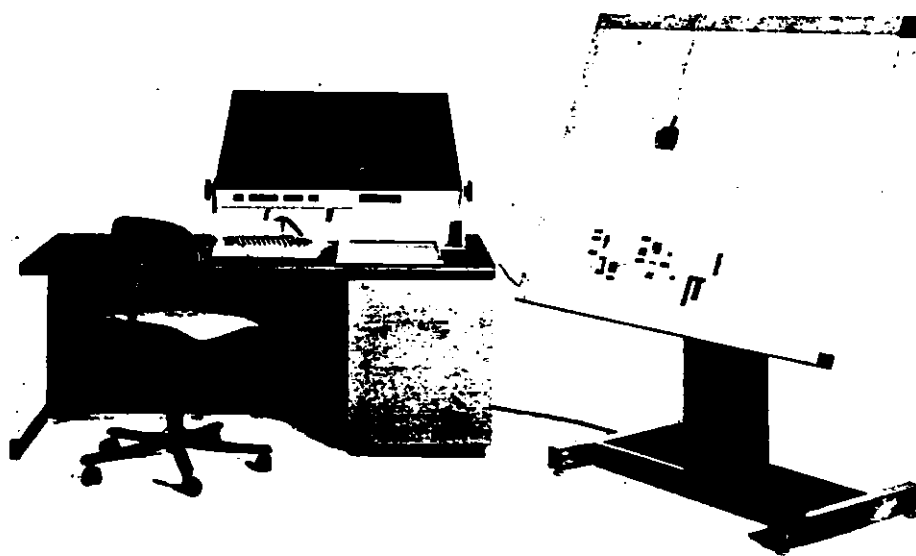
Το όλο σύστημα έχει εφαρμοσθῆ με ἐπιτυχία σέ ἐκτενῆ προγράμματα χαρτογραφήσεων στή Νορβηγία, Ἴρλανδία καί σέ ἄλλες χώρες.

INFORMAP (ἐταιρείας Wild, Ἑλβετία)

Λήψη δεδομένων: Γίνεται μέσω χειροκινήτου ψηφιαστοῦ (digitizer) διαστάσεων 0,91 x 1,22 m, γιά εἴσοδο γραφικῆς πληροφορίας ἢ μή γραφικῆ πληροφορία μπορεῖ νά εἰσαχθῆ μέσω πληκτρολογίου. Ἡ ὅλη μονάδα περιλαμβάνει ὀθόνη γιά ἐλεγχο τῶν εἰσαγομένων στοιχείων, καθώς καί μέχρι 5 ἐνότητες συνόλων διαδικασιῶν (menus) πού κάθε μιά ἀπεικονίζεται σέ πίνακα 250 x 250 mm γιά εἴσοδο μιᾶς σειρᾶς πληροφοριῶν ἐπιναλαμβανομένων λειτουργιῶν.

Κεντρικός ὑπολογιστής : Ἀποτελεῖται ἀπό τόν PDP11/70 τῆς D.E.C. μέ μία σειρά ἀπό περιφερειακά, ὅπως λειτουργική μονάδα χειρισμοῦ, μονάδες μαγνητικῶν δίσκων (80 Mbytes) καί ταινιῶν, ἀναγνώστες καρτῶν, γραμμικό ἐκτυπωτή κ.ἄ. Τό μέγεθος τῆς μνήμης μπορεῖ νά φθάσῃ τά 4 Mbytes.

Μονάδα ἐπικοινωνίας : Ἀποτελεῖται ἀπό δύο ὀθόνες μέ πληκτρολόγια, μιά γραφική γιά ἀπεικόνιση σχεδίων καί μιά ἀλφαριθμητική γιά κείμενα καί λίστες ἔχει τή δυνατότητα γιά γρήγορη, ἐπεκτεινόμενη σ' ὅλα τά ἐπίπεδα, "διαλογική" ἐπικοινωνία μέ τή κεντρική μονάδα τοῦ ὑπολογιστῆ (Σχ.8).



Σχ.8. Μονάδα ἐπικοινωνίας τοῦ Informap

Software: Τό κύριο βάρος του software του συστήματος έχει δοθεί στην οργάνωση και σωστή δόμηση της τράπεζας δεδομένων. Έτσι υπάρχει μία πολλαπλή ταξινόμηση των πληροφοριών : γεωγραφική χωροθέτηση, τύποι δεδομένων που μπορούν να φθάσουν τους 127, τρόποι απεικόνισης κάθε τύπου δεδομένων γραφικοί ή μη γραφικοί, μεταβλητή χαρτογράφηση των τρόπων απεικόνισης, τοποθέτηση κειμένων κ.ο.κ. Ταυτόχρονα υπάρχει μία έλευθερία (έλαστικότητα) στη δομή της τράπεζας δεδομένων , έτσι ώστε να μπορεί να καθορίζεται από το χρήστη ανάλογα με τα ειδικά προβλήματά του, με όλα τα απορρέοντα πλεονεκτήματα οίκονομίας χρόνου, κόστους και ταχύτητας.

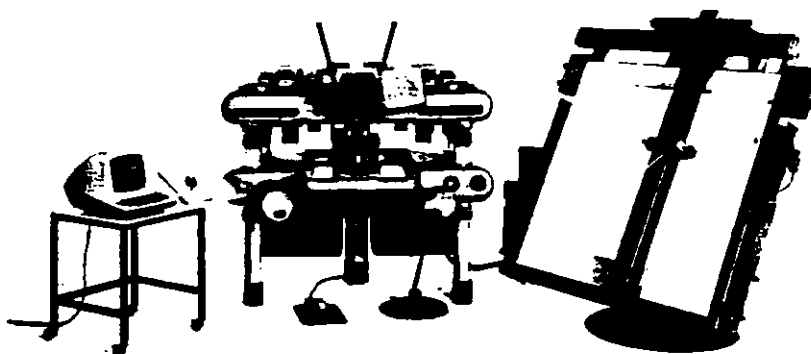
Τέλος τό software ολοκληρώνεται από την ύπαρξη μιᾶς ποικιλίας προγραμμάτων που ἐπιλύουν τά βασικά γεωμετρικά προβλήματα.

Έξοδοι : Γίνονται μέσω τελειοτάτων ὀργάνων (plotters) τῆς σειράς AniotabTA (Wild) μέ ἐνσωματωμένο ὑπολογιστή ἢ ἀκόμη καί μέσω σχεδιαστικῶν τραπεζῶν ἄλλων κατασκευαστῶν (π.χ. μέ φωτοσχεδιαστική κεφαλή κ.λ.π).

#### WILDMAP (ἐταιρείας Wild, Ἑλβετία)

Τό σύστημα αὐτό εἶναι στή πραγματικότητα μία παραλλαγή τοῦ προηγουμένου Informap τῆς ἴδιας ἐταιρείας. Πράγματι τό hardware καί software τοῦ Informap διατηροῦνται αὐτούσια καί στό Wildmap, μέ τή διαφορά ὅτι στό τελευταῖο ἔχει προστεθῆ μία ὀλοκληρη φωτογραμμετρική μονάδα ἀποδόσεως μέ τό ἀπαραίτητο σέτ ὀργάνων καί προγραμμάτων τῆς. Μέ τό τρόπο αὐτό εἶναι δυνατή ἡ ἀξιοποίηση τῆς πληθώρας τῶν πληροφοριῶν πού περιέχονται στίς ἀεροφωτογραφίες, πού τώρα μποροῦν νά ἐνσωματωθοῦν στή τράπεζα δεδομένων γιά περαιτέρω χρησιμοποίηση (ἐνημερώσεις, τροποποιήσεις, ὑπολογισμούς κ.ἄ.).

Τό κύριο χαρακτηριστικό αὐτῆς τῆς φωτογραμμετρικῆς μονάδας εἶναι ὅτι ἔχει διαχωρισθῆ πλήρως ἀπό τήν ὑπόλοιπη χαρτογραφική ἐργασία, ἔτσι ὥστε μέ εἰδικευμένο προσωπικό νά εἶναι δυνατή ἡ ἐλαχιστοποίηση τοῦ ἀπαιτουμένου χρόνου. Τό hardware τῆς μονάδας (Σχ.9) ἀποτελεῖται ἀπό ἕνα ὄργανο ἀποδόσεως τύπου Aniotap , ἕνα αὐτόματο σχεδιαστή τύπου Aniotab TA, μία ὀθόνη μέ πληκτρολόγιο (γιά ἀπεικόνιση συντεταγμένων, ἀποτελεσμάτων προσανατολισμοῦ, κλήση προγραμμάτων καί μηνύματα γιά σφάλματα), κατάλογο μέ λειτουργικά κλειδιά (γιά διευκόλυνση στήν εἴσοδο ἐντολῶν) καί βέβαια μονάδα ὑπολογιστῆ γιά εἴσοδο τῶν πληροφοριῶν καί ἀποθήκευση τῶν προγραμμάτων. Τό software τῆς μονάδας εἶναι



Σχ.9.Φωτογραμμετρική μονάδα του Wildmap

ένα ειδικά φτιαγμένο πακέτο φωτογραμμετρικών προγραμμάτων, για τήν υποβοήθηση τής σχεδίασης από τό φωτογραμμετρικό όργανο καί τόν έλεγχο τής εισόδου τών κωδικοποιημένων συντεταγμένων στή τράπεζα δεδομένων. Καλύπτει τά προβλήματα του προσανατολισμού, τής μεταφοράς τριδιάστατων δεδομένων, δημιουργίας καί στροφής συμβόλων, όμαλοποίησης καμπυλών, διαγράμμισης κ.λ.π.

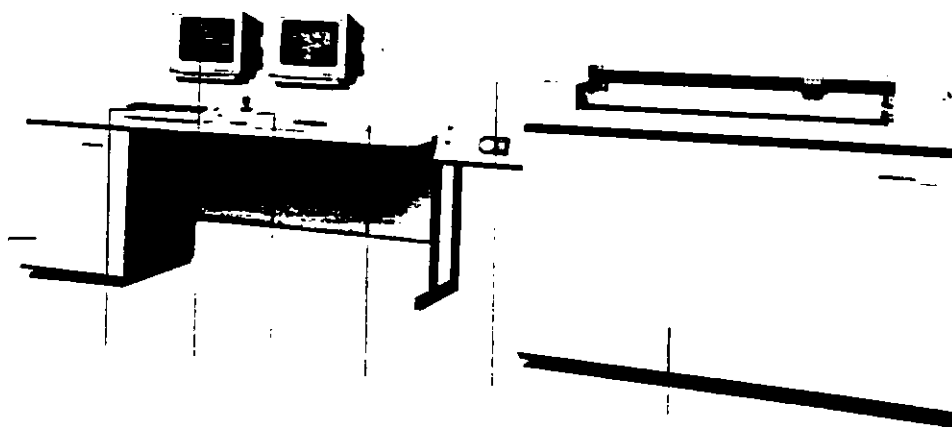
#### CALCOMP (California Computer Products, Η.Π.Α)

Λήψη δεδομένων : Είτε μέσω ψηφιαστών χαρτών ή σχεδίων είτε μέσω μαγνητικών ταινιών ή δισκέτες ή αναγνωστών καρτών μέ ήδη υπάρχοντα ψηφιακά δεδομένα.

Κεντρικός υπολογιστής : Περιλαμβάνει α) τή κεντρική μονάδα (CalComp CC16/40) για υπολογισμούς, έπεξεργασία πληροφοριών καί διαχείριση τών περιφερειακών μονάδων εισόδου/έξόδου,

β) στους χώρους αποθηκείσεως (στους οποίους ό χρήστης έχει μιá πληθώρα έκλογών ανάλογα μέ τίς άπαιτήσεις του) για αποθήκευση σχεδιαστικών άρχείων, του software του συστήματος καί τών ειδικών προγραμμάτων έφαρμογών, γ) τή λειτουργική μονάδα χειρισμού σάν συνδετικό κρίκο μεταξύ του χρήστη καί του συστήματος καί δ) τό γραμμικό έκτυπωτή, για πρόχειρες έκτυπώσεις σχεδίων έλέγχου.





Σχ.10

Μονάδα επικοινωνίας : Συνίσταται (Σχ.10) : α) από δύο οθόνες, τή γραφική για απεικονίσεις και τροποποιήσεις σχεδίων με δυνατότητα οπτικών feedback με σταθερή και υψηλής ποιότητας (raster, refresh) εικόνα και τήν άλφαριθμητική, β) τόν υπολογιστή (processor) εικόνας πού έχει 7 ανεξάρτητους microprocessors και μνήμη, για απελευθέρωση τής κεντρικής μονάδας από μεγάλο ποσοστό χρόνου λειτουργίας, γ) τό πληκτρολόγιο για έλεγχο σχεδίων και είσοδο κειμένων, δ) τό γραφικό πίνακα συνόλων διαδικασιών και ηλεκτρονικό μολύβι και ε) τό σύστημα έλέγχου τής εικόνας για πραγματοποίηση zoom και άλλων λειτουργιών με απλούστατους χειρισμούς του χρήστη.

Software : Είναι από τά πιο έκτενη και ολοκληρωμένα πού έχουν δημιουργηθή. Χωρίζεται σε τέσσερεις ενότητες : α) τό βασικό πακέτο προγραμμάτων, πού μετατρέπει τις έντολές του προγραμματιστή είτε σε κατάλληλο γραφικό format είτε σε απ'εύθείας οδηγίες του plotter· έχει δυνατότητα δημιουργίας ειδών γραμμών, αξόνων, γεωμετρικών συμβόλων, αριθμών σε οποιαδήποτε κλίμακα, κλίση ή πάχος. β) τό λειτουργικό πακέτο προγραμμάτων, για διευκόλυνση και απλοποίηση τών γραφικών λειτουργιών του χρήστη· περιλαμβάνει τή δημιουργία διαγραμμάτων, ιστογραμμάτων, κύκλων, έλλείψεων ή αντίστοιχων τόξων, ομαλοποίηση καμπυλών, διαστασιολόγηση σχημάτων, γραφή γραμμών και συμβόλων οποιασδήποτε γλώσσας, αλλά ακόμη και ποικίλες προβολές τής γήινης σφαίρας ή προσεγγίσεις σημείων με πολυωνυμικές καμπύλες ή ελαχιστοτετραγωνικές εύθειες κ.λ.π.

γ) τό πακέτο προγραμμάτων ειδϊκῶν προβλημάτων τοῦ χρήστη, σέ γλῶσσα FORTRAN, γιὰ ἐπίλυση ἑνός μεγάλου ἀριθμοῦ ἐξειδικευμένων προβλημάτων, ὅπως: πλήρη χάρτη ἰσοῦψῶν (ἢ ἄλλων ἰσόποσων) καμπυλῶν, τριδιάστατες ἀπεικονίσεις, πλήρη κτηματολογικά διαγράμματα κ.ἄ.

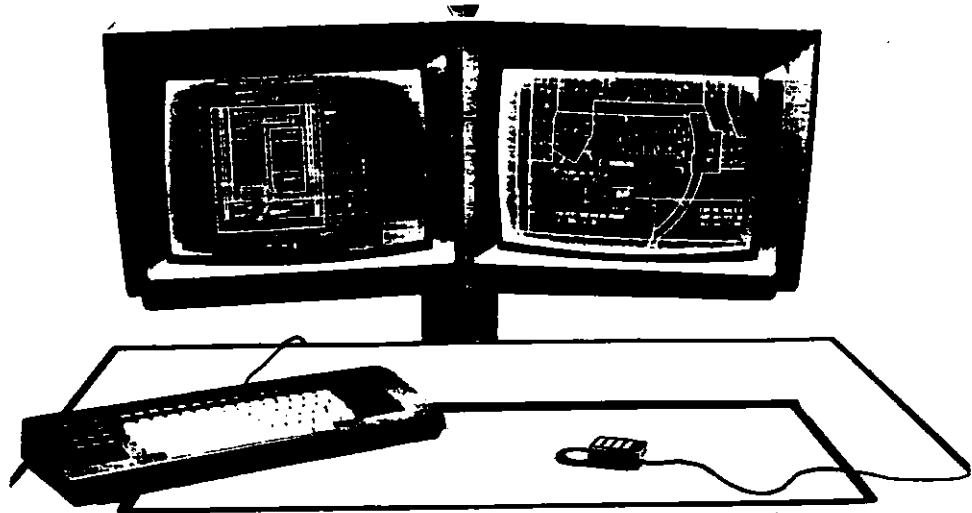
δ) τό πακέτο προγραμμάτων PAGE, σέ γλῶσσα FORTRAN, γιὰ τή πραγματοποίηση μιᾶς μεγάλης ποικιλίας γραφικῶν ἐργασιῶν, ἀπό ἀλλαγές ὁλόκληρων γραμμῶν καί κινήσεις τμημάτων σχεδίων μέχρι πολλαπλές ταυτόχρονες ἀπεικονίσεις ἢ ἀπ'εὐθείας δημιουργία σχεδιαστικῶν ἀρχείων, σέ ἐλάχιστο χρόνο, χωρίς σφάλματα καί χωρίς τήν ἀνάγκη ἐξόδου ἐνδιαμέσων σχεδίων ἐλέγχου.

Ἔξοδοι : Ἡ ἐξοδος τῶν πληροφοριῶν μπορεῖ νά γίνη ἀπό μιὰ σειρά σχεδιαστικῶν ὀργάνων ὑψηλῆς ἀκριβείας καί μεγάλης ταχύτητας, ὅπως τό 7000System μέ ταχύτητα 107cm/sec καί resolution 5μm, πού περιέχει εἰδικό σύστημα γιὰ μετατροπή τῶν δεδομένων καί δημιουργία τοῦ κατάλληλου format, ἢ τό μικρότερο plotter μοντέλο 960 μέ ταχύτητα 75 cm/sec καί resolution 12,5 μm. Ὅλα ἔχουν τή δυνατότητα σχεδιάσεως σέ διάφορα ὑλικά (χαρτί, διαφανές, μεμβράνη), μέ 2÷4 κεφαλές καί ὑγρό μελάνι διοχετευόμενο ὑπό πίεση γιὰ ὁμοιομορφία τῶν γραμμῶν σ' ὅλο τους τό μήκος.

#### INTERGRAPH (M&S Computing, H.P.A.)

Λήψη δεδομένων : Ἡ εἴσοδος τῶν δεδομένων γίνεται καί στό σύστημα αὐτό μέ τή κλασσική μέθοδο τοῦ ψηφιασῆ (36 X 48 inch ἢ 42x60 inch μέ resolution 0,001 inch) συνοδευόμενο ἀπό κατάλογο ἐντολῶν καί σύστημα σκοπεύσεως.

Κεντρικός ὑπολογιστής: Τό hardware τοῦ ὑπολογισῆ βασίζεται στά μηχανήματα τῆς D.E.C. τῶν 16 καί 32 bit minicomputers μέ δυνατότητα ἐκλογῆς ἀπό τό PDP 11/44 ἢ 11/70 μέχρι τά ἰσχυρότατα VAX 11/750 ἢ 11/780. Ἐπιπλέον ὑπάρχει μιὰ μεγάλη ποικιλία περιφερειακῶν, ὅπως μαγνητικές ταινίες, γραμμικοί ἐκτυπωτές κ.ἄ. Μία ἰδιαιτερότητα τοῦ συστήματος εἶναι ὅτι μπορεῖ νά συνδεθεῖ μέ ἕνα ὁλόκληρο δίκτυο "μονάδων ἐπικοινωνίας", μέχρι 16, σέ ἀπόσταση μέχρι 6000ft ἀπό τή κεντρική μονάδα. αὐτές οἱ ἐπί μέρους μονάδες περιέχουν processor μέ ἰσχυρή ἐπεξεργαστική ἰκανότητα πού ἀφ' ἑνός μὲν ἀπελευθερώνουν τήν CPU ἀπό δουλειές ρουτίνας ἀφ' ἑτέρου δέ μποροῦν νά λειτουργήσουν σάν ἀνεξάρτητοι αὐτοτελεῖς ὑπολογιστές. Ἐκεῖνο ὅμως πού ἔχει μεγάλη σημασία εἶναι ἡ ὑπαρξη στή CPU τοῦ scanner processor πού διατηρεῖ ἄμεση τήν ἀνταπόκριση τῶν περιφερειακῶν μέ τή κεντρική μονάδα, μ' ἕνα σύστημα σαρώσεως, ἀναλύσεως καί μεταβιβάσεως τῶν δεδομένων πού πληροῦν συγκεκριμένα κριτήρια.



Σχ.11.Μονάδα επικοινωνίας του Intergraph

Μονάδα επικοινωνίας : Κάθε μία μονάδα επικοινωνίας περιλαμβάνει 2 όθονες (Σχ.11) Tektronix 19" GMA 102A και GMA125 ύψλης διαχωριστικότητας (4096x3124 απεικόνιση σημεΐα) με κύριο χαρακτηριστικό ότι είναι και οι δύο γραφικές αλλά και ανεξάρτητες μεταξύ τους, έτσι ώστε να είναι δυνατή η απεικόνιση διαφορετικῶν σχεδίων ή όψεων ή του ίδιου σχεδίου σε διαφορετικές κλίμακες. Ἡ μονάδα συμπληρώνεται από τά κλασσικά έξαρτήματα: πληκτρολόγιο, σύστημα σκοπεύσεως με 12 κουμπιά κ.λ.π.

Software : Είναι από τά πλέον ανεπτυγμένα. Περιλαμβάνει δύο πακέτα προγραμμάτων τό IGDS πού περιέχει όλα τά σχετικά με τόν προγραμματισμό και τήν απεικόνιση τῶν σχεδίων και τό DMRS πού ασχολείται με τή διαχείριση τῆς τράπεζας δεδομένων. Τό IGDS μπορεί νά δεχθῆ ἀνάλυση ἑνός σχεδίου μέχρι και σε 63 επίπεδα, ἐνῶ γενικά περιλαμβάνει όλα ἐκεΐνα τά βασικά και εΐδικότερα προγράμματα και διευκολύνσεις του χρήστη πού αναφέρονται ἐκτενῶς στό Software του προηγούμενου συστήματος Calcomp \* εΐδικότερα στό Intergraph ἔχει ἀναπτυχθεΐ πολύ ἡ δυνατότητα ἐπεξεργασίας ὀλοκληρῶν ἀκολουθιῶν ἐντολῶν και λειτουργιῶν για συγχώνευση του ἀπαιτουμένου χρόνου.

Ἐξοδοι : Για τήν ὀλοκλήρωση του hardware του συστήματος, είναι δυνατή ἡ σύνδεσή του με μιά μεγάλη ποικιλία plotters, εΐτε με γραφίδα κατασκευαζόμενοι από τήν Calcomp, εΐτε ἠλεκτροστατικοί τῆςVersatec. Πρέπει νά σημειωθῆ ὅτι ἡ Intergraph ἔχει δημιουργήσει τό σύστημα BVRC για ταχύτατη μετατροπή τῶν διανυσματικῶν δεδομένων τῶν ἀρχείων σε τύπο raster πού είναι ἀναγνωρίσιμος από τούς ἠλεκτροστατικούς plotters\*

έτσι είναι δυνατή η χρησιμοποίηση τέτοιων σχεδιαστικών οργάνων πού είναι πάνω από 100 φορές ταχύτερα από τὰ αντίστοιχα μέ γραφίδα (πού όμως έχουν καλύτερο resolution).

CONTRAVES - GRADIS 2000 (εταιρείας Kern, Έλβετίας)

Λήψη δεδομένων : α) Από φωτογραμμετρικά όργανα αποδόσεως τής Kern (όπως DSR1) μέ ψηφιακή καταγραφή συντεταγμένων, β) από ψηφιασμό μέ digitizer υπαρχόντων χαρτών ή σχεδίων, γ) από ταχυμετρικές αποτυπώσεις και τοπογραφικούς υπολογισμούς και δ) από καταλόγους ή λίστες στοιχείων.

Κεντρικός υπολογιστής: Είναι τής σειράς PDP 11 (τής D.E.C.), περιλαμβάνει δέ όλα τὰ γνωστά αναγκαία περιφερειακά.

Μονάδα επικοινωνίας: Στην πραγματικότητα είναι τό κέντρο βάρους του hardware του συστήματος, αποτελείται δέ: α) από ένα συνδιασμό μεγάλης γραφικής οθόνης και μικρότερης αλφαριθμητικής, β) ένα λειτουργικό πληκτρολόγιο μέ 140 έλεύθερα οριζόμενες λειτουργίες, γ) δειγματοληπτικό κατάλογο - υπόμνημα, δ) κλασσικό πληκτρολόγιο ASC II χαρακτήρων και ε) ένα τραπέζι ψηφιαστού (διαφόρων μεγεθών) ύψηλης ακρίβειας, μέ απόλυτο μετρητικό σύστημα και έναλλακτική χρήση σκοπευτικής διάταξης (cursor) ή ηλεκτρικής πέννας. Ο υπολογιστής μπορεί νά συνδεθί μέ περισσότερες τής μιās τέτοιες μονάδες επικοινωνίας.

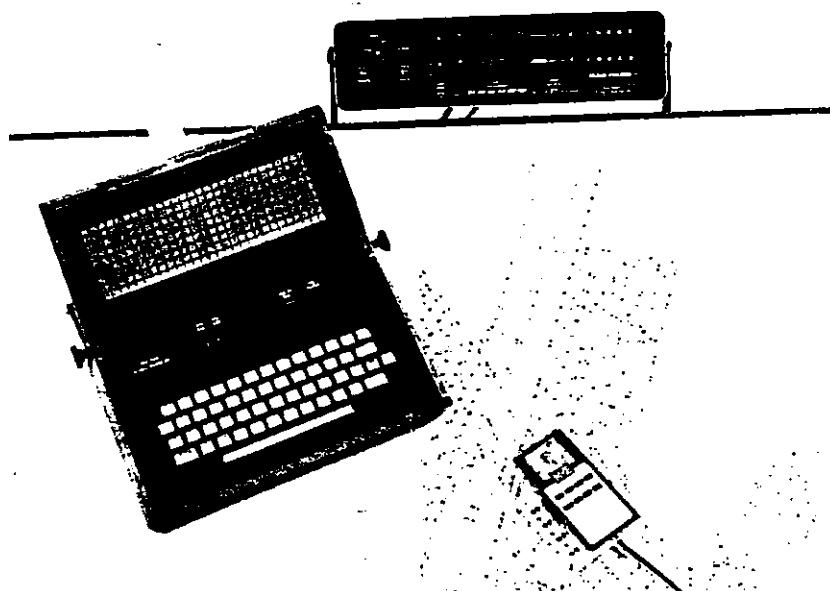
Software: Είναι ιεραρχικά δομημένο και παρέχει όλες τίς κλασσικές δυνατότητες διαχειρίσεως τής τράπεζας δεδομένων, αλληλεπιδράσεως του υπολογιστή μέ τίς μονάδες επικοινωνίας, καθώς και τὰ βασικά γραφικά προγράμματα. Σημειωτέον είναι ότι διαθέτει πάνω από 150 μόνιμες λειτουργίες πού μπορούν νά ανακληθοούν μέ τή σκοπευτική διάταξη ή τήν πέννα από τόν αντίστοιχο κατάλογο.

Έξοδοι: Τά σχέδια στην έξοδο του συστήματος λαμβάνονται σέ σχεδιαστικά όργανα ακριβείας τής Kern (π.χ. τό GP1), ηλεκτροστατικούς plotters, hard copy κ.λ.π. Επίσης ή έξοδος μπορεί νά είναι καταγραφή σέ microfilm ή λίστες σέ γρήγορους γραμμικούς έκτυπωτές.

K&E IGS/330 (τής Keuffel&Esser Company, Η.Π.Α.)

Λήψη δεδομένων : Η κύρια μονάδα εισόδου τών δεδομένων είναι ο ψηφιαστής TRAVERSCAN, πού μέ είδική κωδικοποίηση διατηρεί τήν αρχή ή τίς συντεταγμένες αναφοράς σέ περίπτωση πού σηκωθί και έπανατοπο-

θετηθῆ τό σύστημα σκοπεύσεως. Ἐχει ὠφέλιμη ἐπιφάνεια 150x150cm, μέ δυνατότητες στρωφῆς 0÷55<sup>ο</sup> καί resolution 25 μm· εἶναι ἐφοδιασμένο μέ εἰδικό (macro) πληκτρολόγιο καί μονάδα ἀπεικόνισης συντεταγμένων (Σχ. 12). Ἄλλες μορφές εἰσόδου δεδομένων εἶναι τά φωτογραμμετρικά ὄργανα, θεοδόλιχα ψηφιακῆς καταγραφῆς, ὑπολογιστές πεδίου (καταγραφικῆς μονάδες) κ.λ.π.



Σχ.12. Ὁ ψηφιαστής TRAVERSCAN:σκοπευτική διάταξη, πληκτρολόγιο (macro) καί μονάδα ἐκθέσεως (display)

Κεντρικός ὑπολογιστής : Περιλαμβάνει ἕνα ὑπολογιστή (processor) NOVA 3/D μέ μνήμη 64K MOS πού χρησιμοποιεῖται γιά τήν ἐκτέλεση ὅλων τῶν ἐντολῶν καί τόν ἔλεγχο μεταβιβάσεως πληροφοριῶν μεταξύ 4 τό πολύ σταθμῶν· ἐπίσης ὑπάρχει ἕνα σύστημα μέ δισκέτες μεγάλης χωρητικότητας (10 Mb ἢ 96 Mb) καί μονάδες μαγνητικῶν ταινιῶν.

Μονάδα ἐπικοινωνίας : Ἐχει μία ὁθόνη 19" μέ 4096 x 4096 ἀπεικόνισμα σημεῖα, πληκτρολόγιο 96 χαρακτήρων ASCII, σκοπευτική διάταξη μέ σταυρόνημα ἢ ἠλεκτρική πέννα καί hard copy.

Software : Δέν παρουσιάζει καμμία πρωτοτυπία ἢ ἰδιαιτερότητα : παρέχει μεγάλη εὐελιξία στό σύστημα, ταυτόχρονη ἐπεξεργασία μέχρι 6 ἐνεργῶν σχεδίων, δυνατότητα γιά ἀθροισή δεδομένων σέ μονάδες (καλούμενες macro) γιά συνολική ἐπεξεργασία, τροποποίηση, ἀντιγραφή κ.λ.π., καθώς καί ἕνα πλῆθος διευκολύνσεων γιά χειρισμούς τοῦ ἀπεικονισθέντος στήν ὁθόνη σχεδίου (μετακινήσεις, zoom, ἀλλαγὴ κλίμακας, ὁμαλοποιήσεις καμπυλῶν, τοποθέτηση κειμένων, πολλαπλᾶ - μέχρι 256- επίπεδα ἐγγραφῆς τῶν δεδομένων κ.ο.κ.), χαρακτηριστικά πού εἶναι λίγο-πολύ κοινά σ'αὐτά τά συστήματα.

Έξοδοι : Τό σχεδιαστικό όργανο έξόδου τού συστήματος είναι κυρίως τό EDP- 11/75 Flatbed Drafting System' έχει 86,4x137cm ενεργό επιφάνεια μέ δυνατότητα κλίσης μέχρι 55°, resolution 25 μm καί RMS ακρίβειας 0,15 mm. Για ταχύτητα αντίγραφα τής εικόνας τής όθόνης CRT, για προκαταρκτική εξέταση πριν τή τελική σχεδίαση, τό IGS/330 μπορεί νά έξοπλισθῆ μέ μονάδα hard copy μέ ύψηλό contrast σέ ξηρό στιλπνό χαρτί διαστάσεων 21,6x27,9 cm.

#### IGS - SIEMENS (έταιρεία Siemens, Γερμανία)

Λήψη δεδομένων : Τό digitizer, μέ τό όποιο γίνεται ό ψηφιασμός προϋπαρχόντων χαρτών για είσοδο δεδομένων στό σύστημα, είναι έφοδιασμένο μέ ειδικό έξάρτημα πού έχει 25 κουμπιά χωρισμένα σέ δύο κατηγορίες: ή πρώτη στήλη κουμπιών περιέχει σταθερές βασικές λειτουργίες, ένώ τά υπόλοιπα 20 είναι στή διάθεση τού χρήστη. Στο IGS μπορούν νά χρησιμοποιηθοῦν μέχρι 5 τέτοιοι κατάλογοι συγχρόνως, ήτοι νά είναι διαθέσιμα 100 πεδία καταλόγου. Τό πλεονέκτημα αύτῆς τής διάταξης είναι ότι δέν άπαιτεῖται συνεχῆς μεταφορά άπό τήν περιοχή έλέγχου στό δειγματολόγιο.

Κεντρικός ύπολογιστής : Τύπου BS 2000 μέ διάφορα περιφερειακά.

Μονάδα επικοινωνίας: Όθόνη, πληκτρολόγιο καί μονάδα ύπολογιστῆ.

Software : Περιλαμβάνει έκτός άπό τή κλασσική ιεραρχική ταξινόμηση τών δεδομένων καί τίς βασικές γραφικές λειτουργίες (γραμμές, κύκλοι, σύμβολα, κείμενα κ.ο.κ.), μία έξειδίκευση σέ θέματα κτηματολογίου καί συναφών διαγραμμάτων ή θεματικῶν χαρτών. Υπάρχουν είδικά προγράμματα για ύπολογισμούς όρίων καί διαχείρησης τών δεδομένων για χρησιμοποίησή τους σέ γενικώτερα συστήματα πληροφοριῶν γῆς (L.I.S)' αυτοί άλλωστε είναι καί οι τομεῖς όπου έχει εφαρμοσθῆ τό IGS στή Κάτω Σαξονία καί άλλες περιοχές τής Δ. Γερμανίας.

Έξοδοι : Μέ τή μορφή ταχύτατου plotter ή microfilm μαγνητικῶν ταινιῶν, λίστας πληροφοριῶν κ.λ.π.

#### D.R.S. -3 (Data Retrieval System, Άγγλία)

Λήψη δεδομένων : Τό σύστημα αυτό έχει τή δυνατότητα συνδέσεως καί λήψεως δεδομένων άπό όποιοδήποτε φωτογραμμετρικό όργανο τής Jena σέ on-line διαδικασία, ένώ μπορεί νά δουλέψη καί off-line μέ ψηφιακά δεδομένα δίσκων ή μαγνητικῶν ταινιῶν.

Κεντρικός υπολογιστής : Ένας Z 80A μικροϋπολογιστής με μνήμη 64K bytes RAM και 1 Mb 8" διπλή δισκέτα, αποτελεί τή κεντρική μονάδα του D.R.S.-3. Επίσης διαθέτει interface RS232 πολλαπλών δυνατοτήτων, interface για έκτυπωτή καθώς και έκτεταμένο software για τις ανάγκες του χρήστη. Σάν περιφερειακά μπορούν ακόμη να συνδεθούν συστήματα δίσκων με χωρητικότητα μνήμης 11 ή 22 Mb και πρόσθετα RAM από 64K μέχρι 512K bytes.

Μονάδα επικοινωνίας : Απαρτίζεται από τό τερματικό Cromemco3102 CRT με όθονη 12" και πληκτρολόγιο 61 άλφαριθμητικῶν χαρακτήρων (καί 20 ελεύθερου καθορισμού λειτουργικά κλειδιά).

Software: Πραγματοποιεῖ τή κλασσική κωδικοποίηση τῶν πληροφοριῶν καί στή συνέχεια παρέχει βασικά καί ειδικώτερα γραφικά προγράμματα για τή διευκόλυνση του χρήστη, ὁ ὁποῖος μπορεῖ βέβαια νά ἐπεκτεῖνη τίς δυνατότητες του συστήματος ἐνσωματώνοντας καί δικά του ἐξειδικευμένα προγράμματα.

Έξοδοι : Για τήν έξοδο τῶν σχεδίων τό D.R.S. -3 συνδέεται με τά σχεδιαστικά ὄργανα τῆς Keuffel & Esser ETP-1 καί EDP11/75 (τά χαρακτηριστικά του ὁποῖου ἔχουν ἀναφερθῆ ἀνωτέρω).

Έκτός ἀπό τά παραπάνω ἀναπτυχθέντα ὑπάρχουν καί ἄλλα γνωστά συστήματα με παρόμοια χαρακτηριστικά καί δυνατότητες, ὅπως τά: Dornier DIGS, AS- 250 - Geoverm τῆς Aristo, Laser-Scan Laboratories Limited Datagrid II τῆς SUMMAGRAPHICS, τό Νορβηγικό Mapdat, τό System XI του Ἰσραήλ, τό Φιλανδικό Minikarda , τό Ἀγγλικό SM2 System κ.ἄ.

#### IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως διαπιστώνουμε ἀπό τήν ἀνάπτυξη τῶν ἀνωτέρω κεφαλαίων, τά αὐτοματοποιημένα συστήματα ἐπεξεργασίας καί γραφικῆς ἀπεικονίσεως δεδομένων παρουσιάζουν ἕνα πλῆθος πλεονεκτημάτων ἐναντι τῶν κλασσικῶν χειρονακτικῶν μεθόδων, χωρίς ὅμως νά ἀπὸτελοῦν καί πανάκεια. Πράγματι, τό νά περιμένη κανεῖς ἀπό ἕνα συνδιασμό ὀργάνων καί ειδικῶν προγραμμάτων νά ἐπιλύση ὅλα του τά προβλήματα με ἀπλή πίεση ἐνός κουμπιού, εἶναι ὀδυνηρή αὐταπάτη. Χρειάζεται ἀφ' ἐνός μὲν προσεκτικὴ ἐπιλογή του κατάλληλου για κάθε περίπτωση συστήματος, ἀφ' ἐτέρου δέ ἡ ἀναγκαία προσαρμογὴ προγραμμάτων καί χειριστῶν (πού για τή βέλτιστη ἀπόδοση τῶν μεγάλων αὐτῶν συστημάτων ὑπολογίζεται περί τούς 6 μῆνες). Όταν ὅμως ὁ ὄγκος τῆς ἀπαιτούμενης ἐργασίας εἶναι μεγάλος,

κάτι τό όποιο συμβαίνει μέ τίς θεματικές χάρτογραφήσεις στίς δημόσιες ύπηρεσίες ή μεγάλους όργανισμούς, τότε τά πλεονεκτήματα άρχίζουν νά γίνονται έμφανή: παρέχουν μεγάλη ταχύτητα μέ πλήρη αυτόματοποίηση για εύκολία χειρισμού και δυνατότητα άποθηκεύσεως τεραστίου όγκου πληροφοριών' έτσι μπορούν νά παραχθοϋν χάρτες όιονδήποτε κλιμάκων μεγάλης ακρίβειας και άξιοπιστίας και τό κυριώτερο είναι δυνατό ή διαρκής ένημέρωσή τους και ή εύκολώτατη τροποποίησή τους, σέ ύψηλης τεχνολογίας γραφικές όθόνες, πρόσθεση και άλλαγή συμβόλων και τρόπων άπεικονίσεως (πού είναι βασικό στή θεματική χάρτογραφία) και όλα αυτά μέ μεγάλη ταχύτητα και άμεση επικοινωνία μέ τή μνήμη τοϋ υπολογιστή. Κατ' αυτό τό τρόπο έχουμε άμεσα οίκονομία χρόνου και καλύτερα άποτελέσματα, ένώ μακροπρόθεσμα επιτυγχάνεται και οίκονομία σέ χρήματα, λόγω τής σωστής διαχείρισης τών δεδομένων πού επιτρέπει τή πολλαπλή χρησιμοποίησή τους σέ διάφορες έφαρμογές άποφεύγοντας τίς διπλές προσπάθειες συλλογής και επεξεργασίας τών ίδιων δεδομένων από τόν αυτό ή άλλο δημόσιο όργανισμό.

Συνεπώς όλα συνηγοροϋν στήν άνάγκη είσαγωγής παρόμοιων συστημάτων στή διαδικασία παραγωγής θεματικών χαρτών για νά μπορέσουμε κάποτε νά ξεπεράσουμε τό επίπονο, πληκτικό και άγνώστου άξιοπιστίας χειρονακτικό σύστημα χάρτογραφήσεων και νά άνταποκριθοϋμε στίς έπιτακτικές άνάγκες πού έχει και σέ μεγαλύτερο βαθμό θά έχει στό μέλλον ή χώρα μας.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Einby J.M., "MAPRES-A national system of automated cartography", XVI International Congress of FIG, Com.5, Montreux, 1981.
2. Gazdzicki J., "Computer technology in surveying and mapping", XVI International Congress of FIG, Com.5, Montreux, 1981.
3. Zarzycki J.M., "Managerial and technical aspects of digital mapping and automated cartography", XVI International Congress of FIG, Com.5, Montreux, 1981
4. Prospectus όργάνων έργοστασίων: CalComp, Contraves (Gradis 2000), D.R.S., Keuffel & Esser (IGS/330), Kongsberg, M & S Computing (Intergraph), Siemens (IGS), Wild (Informap, Wildmap).