

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΩΝ  
ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ  
ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ  
ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΒΟΛΟΣ, 2 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1995

ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ Τ.Ε.Ε. Ν.ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ (2ας Νοεμβρίου - Ξενοφώντος)

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ  
ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ  
ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Γιάννης Πολυμενίδης (Πρόεδρος Συλ.Α.Τ.Μ.Μαγνησίας)  
Νίκος Γεωργιάδης (Αντιπρόεδρος Συλ.Α.Τ.Μ.Μαγνησίας)  
Τασούλα Μελίδου (Γραμματέας Συλ.Α.Τ.Μ.Μαγνησίας)

(Η απομαγνητοφώνηση, δακτυλογράφηση και έκδοση, έγινε εξ ολοκλήρου, από την οργανωτική επιτροπή)

Πρόεδρος : Μπροστά στην τεράστια εξέλιξη της σύγχρονης τεχνολογίας, βλέπουμε ότι δεν μπορεί να υλοποιηθεί το κτηματολόγιο χωρίς την φωτογραμμετρία, και μάλιστα όχι με τις κλασσικές παλιές μεθόδους. Πήραμε λοιπόν την ευκαιρία, μια και γινόταν τις δύο τελευταίες μέρες, το 2ο Εθνικό Χαρτογραφικό Συνέδριο, στην πόλη μας, που οργανώθηκε από Χαρτογραφική Επιστημονική Εταιρία Ελλάδας, να κρατήσουμε λίγο παραπάνω, δύο αγαπητούς καθηγητές από το Α.Π.Θ., τον Πέτρο Πατιά και τον Γιάννη Παρασχάκη, για να προσπαθήσουν να μας μπάσουν λίγο, μέσα σ'αυτή την ιστορία της νέας τεχνολογίας και πως θα εφαρμοστεί στο Κτηματολόγιο, μια που και οι συνάδελφοι μελετητές της πόλης μας, συμμετέχουν σε ομάδα του Κτηματολογίου.

Η οργάνωση που έγινε από το Δ.Σ. του συλλόγου, ήταν σίγουρα «εκ των ενόντων», προσπαθήσαμε δηλ. μόνοι μας να κάνουμε αυτήν την ημερίδα, γι'αυτό κάναμε και την έκτακτη οικονομική ενίσχυση, για να καλύψουμε τα έξοδα μας. Θάθελα πρώτα να ευχαριστήσω το Τ.Ε.Ε. που μας φιλοξένησε σ'αυτή την πανέμορφη αίθουσα, τον αντιδήμαρχο Βόλου κ.Γ.Δανηλόπουλο που μας τίμησε με την παρουσία του, τον Γ.Γ της Διοικούσας του Τ.Ε.Ε. τον κ.Γ.Δεμιρίδη.

Εχουμε επίσης ένα χαιρετισμό από την βουλευτή Μαγνησίας και συνάδελφο, κ.Ροδούλα Ζήση « Πρός Διοικητικό Συμβούλιο Συλλόγου Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Ν.Μαγνησίας.Θερμά συγχαρητήρια για την πρωτοβουλία σας, της διοργάνωσης της ημερίδας για την εφαρμογή νέων τεχνολογιών στο Κτηματολόγιο. Το Εθνικό Κτηματολόγιο και η έναρξη της υλοποίησης του από την κυβέρνηση του ΠΑΣΟΚ είναι κατάκτηση του δικού μας κλάδου των Τοπογράφων Μηχανικών της χώρας. Λυπάμαι που μεγάλες υποχρεώσεις μου στην Αθήνα δεν επιτρέπουν την παρουσία μου στην τόσο σημαντική ημερίδα του Συλλόγου μας. Εύχομαι κάθε επιτυχία στις εργασίες σας και αναμένοντας τα πρακτικά αυτής της ημερίδας, είμαι στην διάθεση σας για την προώθηση και ολοκλήρωση του Κτηματολογίου τόσο στην Μαγνησία, όσο και στην υπόλοιπη

χώρα. Με τιμή Ροδούλα Ζήση. Τοπογράφος Μηχ. Βουλευτής Μαγνησίας. »

Πριν ξεκινήσουμε, θάθελα να χαιρετήσει την σημερινή εκδήλωση, ο Γ.Δεμιρίδης, σαν εκπρόσωπος του Τ.Ε.Ε.

Γ.Δεμιρίδης : κ.Αντιδήμαρχε, κ.καθηγητές, αγαπητοί συνάδελφοι, εκ μέρους της Διοικούσας του Τ.Ε.Ε., χαιρετίζω την ημερίδα που διοργανώνει το τμήμα Μαγνησίας του Πανελληνίου Συλλόγου Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, με θέμα «Πρακτικά

Θέματα Εφαρμογής Σύγχρονης Τεχνολογίας στο Κτηματολόγιο». Το όνειρο τόσων ετών, το πρώτο θέμα όλων των συζητήσεων των συναδέλφων, από την στιγμή που εισέρχονται στο Πολυτεχνείο, αρχίζει να αποκτά σάρκα και οστά. Η προκήρυξη έγινε από τον Ο.Κ.Χ.Ε. και ήδη οι αναθέσεις των 30 πρώτων μελετών του πιλοτικού προγράμματος, έχουν υπογραφεί. Στο νομό μας, η μελέτη Κτηματολογίου, των δυό νησιών μας, της Σκιάθου και Αλονήσσου, έχουν ανατεθεί σε τεχνική ομάδα μελετητών, που αποτελείται από 15 συναδέλφους και έχω προσωπικά την τιμή, να ηγούμαι και να είμαι εκπρόσωπος της. Συνάδελφοι, η ώρα της ευθύνης έφτασε, οι Α.Τ.Μ. πρέπει να αποδείξουμε πως μπορούμε να κρατήσουμε το μεγάλο βάρος της ευθύνης που μας εμπιστεύθηκε η πολιτεία. Πρέπει να απαντήσουμε στην πρόκληση, με σωστά και σώφρονα βήματα. Δεν είναι μια ευκαιρία απλώς να καλύψουμε επαγγελματική ενασχόληση μας, με αντίστοιχα οικονομικά οφέλη. Είναι η στιγμή που θα δικαιώσουμε όσους πιστεύουν στις τεράστιες δυνατότητες του κλάδου μας. Είμαι πεισμένος, ότι οι έλληνες Α.Τ.Μ. θα κερδίσουμε όλες τις μάχες και θα συντελέσουμε στην συνέχιση και ολοκλήρωση του προγράμματος δημιουργίας στη χώρα μας του Ενιαίου Εθνικού Κτηματολογίου. Αυτό θα επιτευχθεί με την αгаστή συνεργασία του συλλόγου, του Ο.Κ.Χ.Ε. και φυσικά με την βοήθεια και την επιστημονική καθοδήγηση του Πανεπιστημιακού δυναμικού του κλάδου μας. Η σημερινή λοιπόν ημερίδα, είναι τόσο επίκαιρη και τόσο απαραίτητη και συγχαίρω τα μέλη του Δ.Σ. του συλλόγου μας για την πρωτοβουλία τους. Μ'όλα αυτά εύχομαι καλή επιτυχία στην ημερίδα.

Πρόεδρος : Θάθελα επίσης τον κ.Αντιδήμαρχο να χαιρετήσει την εκδήλωση.

Γ.Δαινηλόπουλος : κ.καθηγητές, κυρίες και κύριοι, πιστεύω ότι το πέρασμα της μοντέρνας γνώσης, μέσα από τις επιστημονικές ημερίδες, είναι ένα μέσον που πρέπει να χρησιμοποιούμε συχνά, κι'αυτή η συγκεκριμένη ημερίδα, πραγματικά είναι ένα πολύ καλό εργαλείο, για να περάσει η ιδέα του Κτηματολογίου σ'όλους εσάς που πραγματικά θα το εφαρμόσετε και θα το χρησιμοποιήσετε. Πριν από λίγες μέρες, είδαμε σε παγκόσμιο επίπεδο, ένα γεγονός, που έγινε στις Η.Π.Α. Ήταν: η κατ'αρχήν συμφωνία, που έγινε για την Βοσνία. Εκεί παρακολουθήσαμε πραγματικά, τον ρόλο που έπαιξαν οι χάρτες, σαν εργαλείο για να αμβλυνθούν πάρα πολύ μεγάλα πολιτικά ζητήματα και να επιτευχθεί η ειρήνη. Δηλ. η χαρτογράφηση της περιοχής, η κτηματογράφηση της γενικά και η παρουσίαση της στους ηγέτες των χωρών, έδωσε την δυνατότητα, να προσεγγίσουν το μεγάλο ζήτημα της ειρήνης. Αυτό το γεγονός μας δείχνει πόσο σπουδαίο ρόλο παίζουν όλα αυτά τα εργαλεία που αφορούνε την αποτύπωση της γής, πάνω σε χάρτες. Έτσι

λοιπόν, πιστεύω ότι η υλοποίηση του Κτηματολογίου και στη χώρα μας, θα μας δώσει την μεγάλη δυνατότητα και οι μελέτες που κάνουμε σε συνέχεια, χρησιμοποιώντας σαν υπόβαθρο αυτό, αλλά και η διασφάλιση της δημόσιας γής από κάθε είδους κινδύνους, να επιτευχθεί και να έχουμε την δυνατότητα να μπορούμε να χαρακτηριζόμαστε και εμείς , χώρα μοντέρνα και σ'αυτό το σημείο. Μ'αυτά, εύχομαι κάθε επιτυχία στην ημερίδα σας.

Πρόεδρος : Ευχαριστούμε πολύ και πριν ξεκινήσουμε, θάθελα να καλωσορίσουμε κάποιους νέους συναδέλφους, ή υποψήφιους συναδέλφους, φοιτητές τοπογράφους μηχανικούς, που μας τιμούν με την παρουσία τους σήμερα. Να ξεκινήσουμε λοιπόν με τον Πέτρο Πατιά, με την εισήγηση του, με θέμα «Εφαρμογές Φωτογραμμετρίας στο Κτηματολόγιο»

Π.Πατιάς : Καλημέρα σε όλους, ευχαριστούμε κι' εμείς τον τοπικό σύλλογο που μας κάλεσε. Δεν ήρθαμε σήμερα για μια τυπική ομιλία, εγώ προσωπικά ήρθα να κάνω μάθημα, ήρθα να κάνουμε μια

κουβέντα. Θα δούμε αρκετά πράγματα σχετικά με το κτηματολόγιο, από τις προδιαγραφές μέχρι και το τι μπορεί να περιμένει κανένας, έως και θέματα παραγωγής, προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν, που δεν τα έχετε δει ακόμη, αλλά θα τα δείτε πάρα πολύ σύντομα, τα οποία δεν υπάρχουν στις προδιαγραφές, αλλά θα τα βρούμε μπροστά μας.

Γι'αυτό θα μου επιτρέψετε κ'έμένα να είμαι λίγο Σαββατιάτικος σήμερα και θα ξεκινήσουμε από θέματα προδιαγραφών, και δεν θάχα καμιά αντίρρηση, κατά την διάρκεια της ομιλίας, αν υπάρχει καμιά ερώτηση, να συζητιέται, γιατί δυστυχώς αυτά είναι θέματα που αλληλοπλέκονται. Θα δείτε πάρα πολλά θέματα, τα οποία μπλέκονται μεταξύ τους, δηλ. το θέμα της σάρωσης π.χ. αναφέρεται σε κάποιο άρθρο των προδιαγραφών, αλλά αναφέρεται πρακτικά σε πάρα πολλά άλλα θέματα. Κατά συνέπεια δεν μπορούμε να καλύψουμε τέτοια θέματα απ'την αρχή, εννοώ δηλ. δεν μπορούμε να μιλήσουμε μόνο για την σάρωση, και θα πρέπει να ξανααναφερθούμε στην σάρωση όταν θα μιλάμε για τις ορθοφωτογραφίες, θα μιλάμε για ψηφιακά μοντέλα εδάφους όταν μιλάμε για τις στερεοαποδόσεις και πάει λέγοντας. Αρα αναγκαστικά, είναι θέματα τα οποία μπλέκονται μεταξύ τους, γι'αυτό καλά θάταν, όταν ξεκινάμε να μην αφήνουμε κενά. Λοιπόν για τι πράγματα θα μιλήσουμε σήμερα. Οσον αφορά το κτηματολόγιο, δεν θα αναφερθώ καθόλου σε θέματα τοπογραφικά, τιμολογίων. Υποθέτω ότι τα ξέρετε αυτά καλύτερα από μένα, να τα εκτιμήσετε καλύτερα από μένα. Αν είναι στενά ή αραιά, μπορούμε να το

συζητήσουμε, αλλά φαντάζομαι ότι το ξέρετε αυτό. Για το τι είδους τοπογραφικές δουλειές χρειάζονται να γίνουν μέσα στο κτηματολόγιο, κ'αυτό το ξέρετε πάρα πολύ καλά. Αρα για το μόνο πράγμα που θα αναφερθώ σήμερα, είναι το φωτογραμμετρικό κομμάτι, ποιές είναι οι δουλειές που θα γίνουν στην φωτογραμμετρία, κατό πως προδιαγράφονται, με ποιά σειρά θα γίνουν αυτές οι δουλειές, ποιόι τρόποι επεξεργασίας εμπλέκονται, τι ακρίβειες απαιτούνται και πως μπορούν να επιτευχθούν αυτά. Αυτό

είναι ένα θέμα όσον αφορά το κτηματολόγιο. Θα μιλήσουμε μετά για το τι είδους πράγματα θα μπορεί κανένας, να περιμένει από την φωτογραμμετρία, επιτυγχανόμενες ακρίβειες, με ποιό τρόπο θα μπορούσε κάποιος να δουλέψει, κλπ. Εκεί θα κάνω μια μικρή παρένθεση σχετικά με αυτά που ξέρουμε ότι μπορούμε να περιμένουμε από την φωτογραμμετρία, καλώς προδιαγράφονται; Μήπως οι προδιαγραφές είναι πολύ αυστηρές, σχετικά με αυτά που μπορεί κάποιος να περιμένει; Η είναι χαλαρές; Μέσα εκεί θα απαντηθούν και διάφορα άλλα ερωτήματα. Εγώ έχω βάλει μερικές ερωτήσεις δικές μου, φαντάζομαι ότι θα θέλατε για παράδειγμα να τις απαντήσετε. π.χ. σύμφωνα με τις προδιαγραφές, πρέπει κάποιος να αγοράσει ένα αναλυτικό σταθμό, ή και με κάποιο ψηφιακό σταθμό μπορεί να κάνει την δουλειά του, και πολλά άλλα τέτοια θέματα. Και μετά θα προχωρήσει ο συνάδελφος Γιάννης Παρασχάκης, θα σας μιλήσει για το τι κάνω τα δεδομένα, τα οποία βγάζω με φωτογραμμετρική μεθοδολογία.

Είναι προφανές ότι οι φωτογραμμετρικές μεθοδολογίες, σαν μεθοδολογίες αποτύπωσης, απλώς καταλήγουν σε ορισμένα δεδομένα. Το κτηματολόγιο βέβαια δεν είναι μόνο αυτά τα δεδομένα, είναι η συνέχεια αυτών των δεδομένων, δηλ. ένα σύστημα πληροφοριών για κτηματολογική χρήση έκτοτε, και γι'αυτά υπάρχουν προδιαγραφές, όπως έχουν αυτή την στιγμή, και γι'αυτά θα σας μιλήσει ο συνάδελφος Γιάννης Παρασχάκης.

Αρα, από που ν'αρχίσω; Να υποθέσω ότι ξέρουμε κάποια πράγματα για την φωτογραμμετρία; Να υποθέσω επίσης ότι ξέρετε σχετικά με τις προδιαγραφές; Οι προδιαγραφές, σας θυμίζω, έχουν γίνει Φ.Ε.Κ. από τον περασμένο Ιούλιο. Να υποθέσω, ότι δεν τα ρίξατε καμιά ματιά. Αρα είναι πραγματικά μάθημα και όχι κουβέντα. Λοιπόν, όσον αφορά την φωτογραμμετρία, οι προδιαγραφές του κτηματολογίου αναφέρονται σε φωτοληψίες, δηλ. σε θέματα φωτομηχανιών, θέματα φιλμ και κλιμάκων φωτογραφιών σε σχέση με τους χάρτες, μιλάνε για στερεοαποδόσεις. Όλα αυτά που σας λέω δεν είναι άρθρα μέσα, αλλά είναι μπλεγμένα σε πολλές μεριές. Μιλάνε όμως κάπου και για τους

προσανατολισμούς, με ποιό τρόπο πρέπει να γίνονται και τι ακρίβεια πρέπει να έχουν οι σχετικοί προσανατολισμοί και οι απόλυτοι. Με ποιό τρόπο μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει φωτοσταθερά και τι ακρίβειες θα πρέπει να έχει γι'αυτά. Μιλάνε για θέματα απόδοσης και για θέματα ακρίβειας που αφορούν την απόδοση αυτή και τελικά μιλάνε και για DTM (ψηφιακά μοντέλα εδάφους). Μιλάνε λίγο πιο εκτεταμένα για τους ορθοφωτοχάρτες, ελάχιστα για την σάρωση και καθόλου για την αποθήκευση και την παραγωγικότητα. Αρα εκτός από θέματα που αφορούν τις προδιαγραφές, θα μιλήσουμε πιο εκτεταμένα και για άλλα θέματα, που αφορούν εσάς κυρίως, αλλά όχι τις προδιαγραφές ως έχουν. Κατ'αρχάς δεν έφερα μια τέτοια γενική διαφάνεια μαζί μου, γιατί θεώρησα ότι θ'αρχίζαμε από κάπου. Λοιπόν το θέμα των φωτογραμμετρικών επεξεργασιών. Με δύο κουβέντες θα σας πώ πώς περίπου γίνεται. Μπορεί κανένας να δουλέψει, είτε με μιά φωτογραφία, είτε με δύο. Είναι προφανές, ότι με μιά φωτογραφία, αυτά που βλέπει είναι διδιάστατα, άρα και αυτά που αποδίδει είναι μόνο διδιάστατα. Δουλεύοντας με δύο φωτογραφίες, αυτό που βλέπει κανένας είναι στέρεο, άρα τριδιάστατα, άρα αυτά που μπορεί να αποδώσει, είναι επίσης τριδιάστατα. Πότε δουλεύουμε διδιάστατα και πότε τριδιάστατα. Γενικά, δεν μας αφορά, γιατί είναι ένα πολύ μεγάλο θέμα, για το πότε θα μπορούσα να κάνω την δουλειά μου, μονάχα με μια φωτογραφία, αλλά τουλάχιστο όσον αφορά το κτηματολόγιο, μας λέει ο Ο.Κ.Χ.Ε., ότι θα χρησιμοποιηθούν κατά βάση στερεοζεύγη, δηλ. κατά βάση τριδιάστατα. Οι ορθοφωτογραφίες οι οποίες θα παραχθούν, είναι μεν ένα προϊόν τυπωμένο στο χαρτί, όπως ένας χάρτης, αλλά παράγεται από τριδιάστατα δεδομένα. Χρησιμοποιεί δηλ. και γνώση των υψομέτρων για να κάνει ορθοφωτοχάρτες.

Κατά συνέπεια μας αφορά κυρίως, η χρήση δύο ή περισσότερων φωτογραφιών. Πώς γίνεται. Περνά το αεροπλάνο, βγάζει φωτογραφίες από μια περιοχή. Οι φωτογραφίες αυτές, έχουν επικάλυψη μεταξύ τους. Θα δούμε τις επικαλύψεις όπως προδιαγράφονται. Οι τυπικές επικαλύψεις, είναι κατά μήκος της λωρίδας, 50% έως 60% και κατά πλάτος, δηλ. λωρίδα με λωρίδα,



τουλάχιστο 15% έως 25%. Αυτές όλες οι φωτογραφίες, μπορεί κάποιος ανά ζευγάρι, να βλέπει την κοινή περιοχή, το 60% της επικάλυψης, στέρεο, χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα όργανα. Η μόνη διαφορά είναι πιά, ότι από την στιγμή που βλέπω στέρεο, μπορώ και να αποδίδω στέρεο. Προσανατολισμένες έτσι, σημαίνει ότι θα πρέπει να περάσουν από μια διεργασία σχετικού προσανατολισμού, δηλ. να προσανατολιστεί η μία σε σχέση με την άλλη, και

απόλυτου προσανατολισμού, δηλ. να προσανατολιστεί αυτό το μοντέλο σε σχέση με το έδαφος. Απαξ λοιπόν και κάνω τον απόλυτο και σχετικό προσανατολισμό, τότε μπορώ να αρχίσω να αποδίδω. Υπάρχουν και ορισμένα θέματα, τα οποία είναι θέματα όπως λέμε εσωτερικού προσανατολισμού και αφορούν κυρίως την κάμερα, δηλ. την σταθερά της μηχανής, πόσο εστιακή απόσταση έχει, το πόσο καλοί είναι οι φακοί της, δηλ. θέματα παραμορφώσεων φακών και πως διορθώνονται, και όλα αυτά, τα οποία δεν μας αφορούν ιδιαίτερα, δεδομένου ότι όλα αυτά τα στοιχεία μας παρέχονται, μαζί με τις φωτογραφίες. Λοιπόν, για να γίνει ο απόλυτος προσανατολισμός, πρέπει να έχω φωτοσταθερά, δηλ. ορισμένα στοιχεία, σημεία στο έδαφος, γνωστών συντεταγμένων, οι οποίες έχουν υπολογιστεί με άλλη μεθοδολογία, πριν κάνω την στερεοαπόδοση μου. Ο κύριος τρόπος υπολογισμού συντεταγμένων για φωτοσταθερά, είναι τα τοπογραφικά δίκτυα, δηλ. με τοπογραφικές μετρήσεις. Υπάρχουν περιπτώσεις βέβαια που κάνουμε και αεροτριγωνισμό. Δηλ. ακριβώς όπως γίνεται με τον τριγωνισμό στα τοπογραφικά δίκτυα, όπου από μερικά σημεία υπολογίζουμε συντεταγμένες για άλλα σημεία, με τον ίδιο τρόπο, αν σκεφτείτε ότι τα τρίγωνα αυτά δεν είναι στην επιφάνεια της γής, αλλά μια κορυφή τους είναι το αεροπλάνο. Η λογική είναι περίπου ίδια. Οι εμπλεκόμενες διεργασίες όπως στην φωτογραμμετρία, είναι ελαφρώς διαφορετικές. Ένας τρίτος τρόπος υπολογισμού συντεταγμένων για τα φωτοσταθερά, και χειρότερος, είναι να πάρεις συντεταγμένες από υπάρχοντες χάρτες. Και είναι ο χειρότερος γιατί ίσως να μην υπάρχουν χάρτες στην περιοχή, άρα δεν μπορούμε κυρίως να χρησιμοποιήσουμε, ή ακόμα και η πολύ

χαμηλή ακρίβεια των τελικών συντεταγμένων των φωτοσταθερών, τα οποία όμως δεν αποκλείονται και στην περίπτωση των προδιαγραφών μας. Προβλέπονται και τέτοιου είδους φωτοσταθερά, ειδικά όταν μιλάμε για πολύ μικρές κλίμακες χαρτών, για 1:10.000 και 1:20.000. Αρα περίπου η διεργασία μας, είναι αυτή. Τώρα όσον αφορά τους φωτοχάρτες, είναι ένα παραπροϊόν. Δηλ. απαιτεί να έχουμε μια φωτογραφία, ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους και απαιτεί να ξέρω τα στοιχεία του προσανατολισμού της φωτογραφίας αυτής. Αν τα ξέρω όλα αυτά, τότε μπορώ να ξανατυπώσω μια φωτογραφία, η οποία έχει ισχύ χάρτη πιά. Οσον αφορά βέβαια τους ορθοφωτοχάρτες, είναι ένα προϊόν το οποίο μπορεί να παραχθεί εύκολα γρήγορα, σχεδόν αυτόματα. Είναι από τις λίγες φωτογραμμετρικές διεργασίες, που είναι εως και πλήρως αυτοματοποιημένες. Προβλέπονται όμως από τις προδιαγραφές του κτηματολογίου, να χρησιμοποιηθούνε για χάρτες 1:5,000 και πάνω, δηλ. 1:10.000 και 1:20.000 αλλά όχι για 1:1.000.

Λοιπόν θέματα φωτομηχανών και φιλμ, θα μου πείτε ότι δεν σας αφορούν, δεδομένου ότι άλλος κάνει τις λήψεις. Σας αφορούν όμως και θα δούμε πως. π.χ. όσον αφορά τις φωτομηχανές, οι προδιαγραφές μιλάνε, εκτός των άλλων, πρώτον, ότι οι ακτινικές παραμορφώσεις του φακού μετά τις διορθώσεις πρέπει να είναι μικρότερες από 10 μ.(μικρά) δηλ. όταν θα πάρετε φωτογραφίες, καθώς και το πρωτόκολλο βαθμονόμησης της φωτογραφικής μηχανής, θα πρέπει να σιγουρευτείτε ότι το μεγάλο πρόβλημα που έχουν οι φακοί, το οποίο είναι οι ακτινικές παραμορφώσεις, θα πρέπει να είναι μικρότερο από 10 μ. Δεύτερο, όταν θα κάνετε την στερεοσκόπηση σας, κάπου θα εισάγετε μέσα και τα στοιχεία του εσωτερικού προσανατολισμού. Εκεί θα πρέπει να μπορείτε να βάλετε αυτά, την παραμόρφωση των φακών, με ακρίβεια κάτω από 10 μ. Σας αφορά τελικά, γιατί αυτό είναι το πρωτογενές σας υλικό. Ξεκινάτε με μια ακρίβεια έστω 10 μ., άρα δεν έχει νόημα να συζητάμε για πράγματα που είναι κάτω των 10 μ. Ένα άλλο σημαντικό πράγμα, το οποίο αναφέρεται στο θέμα των φωτομηχανών <... Μετά τον σχετικό προσανατολισμό, οι

απομένουσες - ψ - παραλλάξεις, πρέπει να είναι μικρότερες των 15 μ. για όλο το μοντέλο ...>. Αυτό, προφανέστατα, δεν έχει καμμία σχέση με την φωτομηχανή, έχει σχέση όμως με τον σχετικό προσανατολισμό, αλλά είναι ένας μπούσουλας για να σας βοηθήσει. Δηλ. όταν θα κάνετε σχετικό προσανατολισμό του μοντέλου σας, κάποτε θα μπορείτε να δείτε στέρεο, είναι σαφές ότι αυτή είναι μια διαδικασία συνόρθωσης παρατηρήσεων, δηλ. παίρνω ορισμένες παρατηρήσεις, λύνω ως προς τις άγνωστες παραμέτρους τον σχετικό προσανατολισμό, και αυτοί οι παράμετροι, χρησιμοποιούνται έκτοτε για να προσανατολίζονται σχετικά οι δύο φωτογραφίες μου. Είναι προφανές, ότι από την στιγμή που κάνω μια συνόρθωση, υπάρχουν μερικά απομένοντα σφάλματα, τα οποία μοιράζονται σε όλο το μοντέλο. Αυτά τα σφάλματα, θα πρέπει να είναι μικρότερα από 15 μ. Όλα τα προγράμματα, που μπορεί κανένας να χρησιμοποιήσει στην φωτογραμμετρία και τα οποία κάνουν σχετικό προσανατολισμό, στο τέλος σας δίνουν μια τυπική απόκλιση των σφαλμάτων αυτών. Αρα, γι αυτό που πρέπει να σιγουρευτείτε εσείς, είναι ότι όταν κάνετε σχετικό προσανατολισμό, θα πρέπει αυτή η τυπική απόκλιση να είναι μικρότερη από 15 μ. Αν είναι μεγαλύτερη, σημαίνει ότι πρέπει να ξανακάνετε τον σχετικό προσανατολισμό. Αυτό είναι βασικό, γιατί αυτό είναι το πρώτο στάδιο, πριν από την απόδοση. Αρα, αν ξεκινήσετε από έναν λάθος σχετικό προσανατολισμό, τότε ούτε στο στάδιο του απόλυτου προσανατολισμού θα διορθωθούν τα πράγματα και θα χειροτερέψουν στο στάδιο της απόδοσης. Αρα, κάτι που θα πρέπει να

προσέχει κανείς, είναι ότι όταν κάνει σχετικό προσανατολισμό, θα πρέπει να τηρεί αυτό που κατά λάθος, κατά την γνώμη μου, είναι μέσα στα θέματα των φωτομηχανών. Ένα θέμα που αφορά το φιλμ τώρα. Εδώ επίσης προδιαγράφονται, και τουλάχιστο γι αυτούς που θα βγάλουν τις φωτογραφίες, τους αφορούν άμεσα, τι είδους φιλμ θα χρησιμοποιηθούν. Σας θυμίζω μονάχα, ότι τα φιλμ θα είναι ασπρόμαυρα. Αυτό το λέω, γιατί παρακάτω στις προδιαγραφές, δεν γίνεται σαφές αν μιλάμε για έγχρωμα ή ασπρόμαυρα φιλμ. Πάντως οι προδιαγραφές, μιλάνε για ασπρόμαυρα πανχρωματικά φιλμ και

σας θυμίζω το μέγεθος της φωτογραφίας, θα είναι 0.23 X 0.23 m. Εκεί υπάρχει ένα θέμα, το οποίο επίσης σας αφορά. Η διακριτική ικανότητα του φιλμ. Οι προδιαγραφές αναφέρουν ότι η διακριτική ικανότητα που απαιτείται για την περίπτωση αυτή, είναι τουλάχιστο 0.45 m. στο έδαφος. Λοιπόν, εδώ θάθελα να κάνω μερικές πράξεις. Σας αφορά, γιατί αν θα χρειαστεί κάποτε, την φωτογραφία που πάρετε, να την ψηφιοποιήσετε με κάποιο τρόπο, να την σκανάρετε, και να την χρησιμοποιήσετε έκτοτε, είναι σαφές ότι σας αφορά, ποιά είναι η διακριτική ικανότητα του σαρωτή σας, η οποία βέβαια έχει άμεση σχέση με την διακριτική ικανότητα της φωτογραφίας. Π.χ. αν μια φωτογραφία έχει μια -α- διακριτική ικανότητα, δεν έχει νόημα να μιλάτε για έναν σαρωτή, ο οποίος έχει μισή από αυτή. Από την άλλη πλευρά όμως, μήπως θα πρέπει να είμαστε κάπως προσεκτικοί, όταν θα έχει διπλάσια από αυτή; Αρα, καλά είναι να κάνουμε μερικές πράξεις εδώ, για να δούμε για τί τάξη μεγέθους είναι αυτή που μιλάμε. Λοιπόν κάποιοι ορισμοί πρώτα. Η διακριτική ικανότητα του φιλμ αναφέρεται σε *lines per mm (lp/mm)*. Αυτό σημαίνει, μια μαύρη και μια άσπρη γραμμή, όπως θα έχετε δει στην τηλεόραση, όταν κλείνουν οι τηλεοπτικοί σταθμοί, βλέπετε εκείνα τα *charts* βαθμονόμησης, όπου φαίνονται άσπρα και μαύρα. Αυτά χρησιμοποιούνται για όλες τις κάμερες, κυρίως για την διαχωριστική ικανότητα των φακών. Σκεφτείτε, ότι ένα τέτοιο *chart* με ραβδώσεις, άσπρες και μαύρες, είναι ένα *linepair*. Το πόσα τέτοια ζεύγη γραμμών, ανά χιλιοστό, μπορώ να δώ στο φιλμ, μου ορίζει την διαχωριστική ικανότητα. Κι αν πούμε ότι -α.lp/mm- είναι η διαχωριστική ικανότητα του φιλμ. Τότε θα ορίσω σαν -β. metres per linepair (m/lp) την διαχωριστική ικανότητα στο έδαφος και η οποία -β- προφανώς, εξαρτάται από την κλίμακα της φωτογραφίας. Δηλ. είναι η κλίμακα της φωτογραφίας, προς 1000.α

$$\beta = \text{κλίμακα} / 1000.α$$

Έτσι μπορώ να αλλάξω την διαχωριστική ικανότητα που μου ορίζει ο κατασκευαστής του φιλμ, σε ζεύγη γραμμών ανά χιλιοστό, ώστε να φτάσω σε μέτρα ανά γραμμή.

Π.χ. έχω κλίμακα φωτογραφίας 1:15,000. Δεν είναι τυχαία, γιατί είναι η κλίμακα από την οποία θα παράγω χάρτες 1:5,000. Κι ας υποθέσουμε, όπως λένε οι προδιαγραφές, ότι χρησιμοποιώ ένα φιλμ με 100 lp/mm. Αυτό σημαίνει ότι, αν κάνουμε τις πράξεις,  $\beta=0.15\text{m}$ . ανά ζεύγος γραμμής. Δηλ. ένα ζεύγος γραμμής, απεικονίζει στο έδαφος 0.15 m. Τώρα, θα ορίσω ένα άλλο πράγμα, το οποίο θα το χρησιμοποιήσω στη συνέχεια. Κι αυτό είναι, πόσα μέτρα καλύπτει ένα ρixel. Να σας θυμίσω ότι ρixel είναι αυτή η κουκίδα που βλέπετε στην τηλεόραση, θα είναι το ελάχιστο μικρό που θα αναφέρεται η ψηφιακή φωτογραφία.(pixel element). Προφανώς με ενδιαφέρει να αναφέρω αυτή τη διακριτική ικανότητα του εδάφους, στο μέγεθος του ρixel. Γιατί από δώ και πέρα, θα μιλάω με μεγέθη ρixel, αφού χρησιμοποιώ ψηφιακές εικόνες. Τι σχέση έχει λοιπόν το μέγεθος του ρixel με την διαχωριστική ικανότητα του φιλμ. Ο νόμος του Nyquist λέει ότι, αυτό το μέγεθος,  $m/\text{pixel}$  είναι κάτι ανάμεσα στο  $\beta/2$  και  $\beta\sqrt{2}$ . Αυτό σημαίνει, ότι στην περίπτωση μας αυτή η τιμή είναι ανάμεσα σε 5.30 μ. μέχρι 7.50 μ. μέγεθος ρixel. Δηλ. αν έχω μια αναλογική φωτογραφία και έχω την αντίστοιχη της ψηφιακή, για να είμαι σίγουρος ότι όλη η πληροφορία που περιέχεται στην αναλογική φωτογραφία, περιέχεται και μέσα στην ψηφιακή, τότε θα πρέπει το μέγεθος του ρixel της ψηφιακής, να είναι ανάμεσα σε 5.30 μ. και 7.50 μ., δηλ γύρω στα 6 μ. Ας κρατήσουμε αυτό το νούμερο. Άρα με βάση την διαχωριστική ικανότητα του φιλμ, προκύπτει κατ' αρχάς, μια διαχωριστική ικανότητα σάρωσης και αυτή είναι 6 μ. Αυτό όσο αφορά θέματα του φιλμ. Ένα άλλο θέμα είναι το θέμα των κλιμάκων. Οι προδιαγραφές μας λένε

<u>αεροφωτογραφίες</u>	<u>χάρτες</u>
1:3.000 - 4.000	----> 1:500
1:5.000 - 7.000	----> 1:1.000
1:8.000 - 12.000	----> 1:2.000
1:13.000 - 20.000	----> 1:5.000
1:30.000 - 40.000	----> 1:10.000

Προδιαγράφονται βέβαια εδώ παράλληλα και οι επικαλύψεις κατά μήκος και κατά πλάτος των δύο ζευγών, όπως είπαμε και πιο πάνω, οι οποίες εξαρτώνται βέβαια από το ύψος πτήσης. Δηλ. για πάνω από 1:10.000 κλίμακα της αεροφωτογραφίας, που σημαίνει ύψος πτήσης γύρω στα 1.500 m, τότε η κατά πλάτος επικάλυψη, δηλ. μεταξύ των δύο λωρίδων, μικραίνει κατά κάποιο τρόπο. Να σας επιστήσω την προσοχή, μόνο όσον αφορά τις κλίμακες 1:1.000. Χρησιμοποιώ φωτογραφίες 1:5.000. Δηλ. ότι σφάλμα κάνω, μετρώντας την φωτογραφία μου, πενταπλασιάζεται στον χάρτη μου.

Πάμε παρακάτω σε θέματα απόδοσης. Είδαμε για τον σχετικό, ας δούμε και για τον απόλυτο προσανατολισμό, τι λένε οι προδιαγραφές. Λένε α) ότι για κάθε μοντέλο, πρέπει να έχω 6 σημεία αγκύρωσης. Εκτός των φωτοσταθερών δηλ. θα πρέπει να έχω συντεταγμένες και για 6 ακόμη σημεία. Πως θα τα βρώ αυτά τα σημεία. Ένας τρόπος βέβαια είναι να πάω και να τα μετρήσω στο έδαφος. Αυτός είναι μεν ο καλύτερος σε ακρίβεια, αλλά ο χειρότερος σε οικονομία και χρόνο. Αρα ο μόνος τρόπος για να τα υπολογίσω είναι ο αεροτριγωνισμός. Αυτά είναι σημεία, για τα οποία δεν αναφέρεται μέσα στις προδιαγραφές, πως υπολογίζονται, ούτε με τι ακρίβεια θα τα υπολογίσουμε. Πάντως, να ξέρετε αφού αναφέρονται στις προδιαγραφές, θα τα χρειαστείτε και ο μόνος τρόπος για να τα υπολογίσετε, είναι να κάνετε αεροτριγωνισμό. β) Όσον αφορά την ακρίβεια τώρα, κυττάξτε τι λένε οι προδιαγραφές «Ακρίβεια απόλυτου προσανατολισμού, (αεροτριγωνισμού). Τα σφάλματα στα φωτοσταθερά, και όχι στα σημεία αυτά, και οι τυπικές αποκλίσεις των σφαλμάτων που μένουνε, θα πρέπει για το 90% των σημείων, να είναι μικρότερα του 50% της απαιτούμενης ακρίβειας.» Ας το εξηγήσουμε. Όταν θα κάνω αυτή τη δουλειά, εκεί που μπορώ να ελέγξω τα σφάλματα μου, είναι προφανώς τα σημεία, για τα οποία έχω συντεταγμένες εδάφους. Αρα μιλάω μόνο για τα φωτοσταθερά. Αρα μιλάμε ότι δεν θα έχουμε σφάλματα, στα σημεία τα καινούρια αλλά μόνο για τα φωτοσταθερά. Αρα, η πρώτη ερώτηση είναι με ποιόν τρόπο ελέγγω εγώ αν το 90% των σημείων μου είναι κάτω από το 50% μιας τιμής -d- και το υπόλοιπο 10% κάτω

από την τιμή  $-d$ -(απαιτούμενη ακρίβεια). και δεύτερο ποιά είναι αυτή η τιμή  $-d$ -. Γιατί μιλάνε οι προδιαγραφές για την απαιτούμενη ακρίβεια, χωρίς να την προδιαγράφουν. Ας πούμε ότι η απαιτούμενη ακρίβεια, είναι αυτή που προδιαγράφει παρακάτω σαν ακρίβεια ελέγχου. Υπάρχει όμως ένα θέμα εδώ, ότι όταν κάνω αεροτριγωνισμό πρέπει να κρατήσω μερικά *minimum* σταθερά πράγματα. Μπορώ να κρατήσω και πάρα πολλά σταθερά πράγματα, να το αγκυρώσω από όσες μεριές θέλω. Είναι προφανές ότι όσο μικραίνουν οι βαθμοί ελευθερίας, τόσο μικραίνουν και τα σφάλματα. Τότε θάμουνά σωστότερος; Πραγματικά όχι. Τότε θάμουνά ανεξέλεγκτος. Αυτό σημαίνει ότι όταν εγώ κάνω ένα αεροτριγωνισμό, όπου όλα αυτά τα σημεία τα φωτοσταθερά, τα θεωρήσω γνωστά χωρίς κανένα σφάλμα, τότε είναι προφανές ότι το αποτέλεσμα δεν θάχει κανένα σφάλμα. Αρα μπορώ να περάσω

αυτόν τον «σκόπελο» του ελέγχου του προσανατολισμού μου, παρακάμπτοντας τον, αν θέλω. Αυτό δεν σημαίνει ότι θάμαι σωστός, αλλά τυπικά ανεξέλεγκτος. Ασχημο από την μια πλευρά. Τουλάχιστο είναι ένας καλός μπούσουλας, για να ελέγχει κάποιος, μέχρι στιγμής την δουλειά του. Μιλάω για έναν μελετητή βέβαια και όχι για κάποιον εκπρόσωπο του Ο.Κ.Χ.Ε. που θα σας ελέγξει στο τέλος.

Αυτά σχετικά με τον απόλυτο προσανατολισμο. Οτι έχει σχέση με ακρίβεια, θα τα δούμε όλα μαζί στο τέλος, γιατί πραγματικά δεν είναι ξεκομμένα. Θέλω να πώ ότι αυτό που πραγματικά θα ελεγχθεί, θάναη η ακρίβεια του τελικού προϊόντος, το οποίο βέβαια προσδιορίζεται και από την ακρίβεια όλων των ενδιάμεσων σταδίων παραγωγής και από την ακρίβεια του σχετικού και του απόλυτου προσανατολισμού και από την σάρωση και πολλά άλλα.

Ένα επόμενο θέμα, όπως είχαμε πεί, είναι το θέμα των φωτοσταθερών. Γενικά οι φωτογραμμετρικές διαδικασίες, είναι διαδικασίες πύκνωσης της πληροφορίας. Οπως δηλ. και στην τοπογραφία, ξεκινάμε από ένα δίκτυο Α' τάξης, και φτάνουμε να αποτυπώνουμε λεπτομέρεια, έτσι και η φωτογραμμετρία, ξεκινάει από ένα δίκτυο κάποιας τάξης, των φωτοσταθερών, και πυκνώνει

αυτή την πληροφορία, αποδίδοντας τελικά την λεπτομέρεια. Αρα ξεκινάμε από κάποια γνωστά πράγματα, τα οποία είναι τα φωτοσταθερά μας, σημεία γνωστών συντεταγμένων. Δηλ. ή μετρημένα με τοπογραφικό τρόπο, ή με αεροτριγωνισμό, ή ψηφιοποιημένα από χάρτη. Και οι τρεις αυτές δυνατότητες, δίνονται μέσα στις προδιαγραφές, κατά την κρίση του Ο.Κ.Χ.Ε. Δηλ. ο Ο.Κ.Χ.Ε. θα σας πεί, πως θα τα κάνετε σε κάθε συγκεκριμένη δουλειά. Αν πάντως, στην χειρότερη περίπτωση, χρησιμοποιηθούν χάρτες, απ τους οποίους θα ψηφιοποιηθούν τα φωτοσταθερά, τότε η κλίμακα του χάρτη, θα πρέπει να είναι τουλάχιστο διπλάσια από εκείνη του τελικού διαγράμματος ή του ορθοφωτοχάρτη. Οσον αφορά για την τοπογραφική μέτρηση των φωτοσταθερών, είναι κλασσικά πράγματα. Οσον αφορά τώρα την ακρίβεια του αεροτριγωνισμού, μας παραπέμπει στην ακρίβεια του ορθοφωτοχάρτη, για την οποία θα συζητήσουμε στη συνέχεια.

Φτάνουμε στο τέλος σε θέματα D.T.M. Εδώ μιλάει για παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους. Μέχρι στιγμής, στα κτηματολογικά διαγράμματα μας, δεν περιέχεται Τρίτη διάσταση. Έχουν τις δύο διαστάσεις μόνο, και όπως προβλέπεται από τις προδιαγραφές, η τρίτη διάσταση είναι μόνο για μεμονωμένα σημεία για τους 1:1.000 χάρτες, δηλ. σημεία που θα αναγράφεται υψόμετρο. Οσον αφορά τους 1:5000 και μικρότερης κλίμακας, θα υπάρχουν και ισουψείς. Αρα, όλες αυτές οι ισουψείς θα βγούνε από ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους. Δηλ. το κομμάτι αυτό μιλάει για το D.T.M., πως μπορεί να παραχθεί, τι είδους απαιτήσεις θα πρέπει να έχει και σας θυμίζω ότι ψηφιακά μοντέλα εδάφους χρησιμοποιούντε έκτοτε για την παραγωγή του ορθοφωτοχάρτη. Εδώ υπάρχει ο εξής μπουσούλας. Λέει ότι τα D.T.M. θα πρέπει να μετρηθούν με την εξής λογική. Για χάρτες 1:1.000 μέχρι 1:2.000, τότε θα πρέπει να «τσιμπιούνται» σημεία υψομετρικά, σε κάρναβο μεγέθους 2cm πάνω στην φωτογραφία. Οσον αφορά τις μικρότερες κλίμακες, από 1:5.000 μέχρι 1:10.000, σε κάρναβο μεγέθους 1.50cm. Μ'αυτό το τρόπο, δηλ. έχοντας ένα στέρεο μοντέλο, έχοντας κάνει ήδη τον σχετικό και απόλυτο προσανατολισμό, μπορώ να βλέπω ήδη στερεοσκοπικά και



μπορώ να αποδίδω ανά 2cm ή 1.50cm, το ψηφιακό μοντέλο εδάφους. Μ' αυτό το τρόπο, έχουμε ένα κάρναβο, απ τον οποίο τελικά μπορώ να παράγω ισουψεις ή και συντεταγμένες μεμονωμένων σημείων. Αυτό το χρησιμοποιώ κυρίως για τους 1:5.000 χάρτες και λιγότερο για τις μεγαλύτερες κλίμακες. Εδώ οι προδιαγραφές έχουν ένα κενό. Δεν μιλάνε για το ποιό θα είναι η ακρίβεια αυτών των σημείων μας, αλλά μόνο για την πυκνότητα τους. Θα δούμε όμως παρακάτω, όπου μιλάνε για τον τρόπο ελέγχου του τελικού προϊόντος. Επίσης μας λέει, οτι αυτός είναι ο καλύτερος τρόπος, για να παράγω ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους. Ενας άλλος τρόπος, χειρότερος απ αυτόν, είναι να ψηφιοποιήσω χάρτες. Μπορεί να υπάρχουν χάρτες στην περιοχή. Κατά την κρίση του Ο.Κ.Χ.Ε., τότε θα μπορούσα να τους χρησιμοποιήσω, απ' τους οποίους θα ψηφιοποιήσω τις ισουψεις. Βέβαια ένας άλλος τρόπος για να παράγω ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους, ο οποίος δεν αναφέρεται, είναι πάλι με αναλυτικό όργανο. Να σας θυμίσω πως περίπου δουλεύουν τα αναλυτικά όργανα στην περίπτωση αυτή. Εχω τις δύο φωτογραφίες, βλέπω στέρεο, μπορώ να προγραμματίσω το όργανο μου να κουνάει την ιπτάμενη μάρκα, ανά 2cm και να ορίσω ένα χρόνο. Να του λέω δηλ. οτι εκεί θα σταματάει για 10 sec. όσο θα μου δίνει την δυνατότητα, να κατεβάζω την μάρκα στέρεο, πάνω στο έδαφος μου. Και θα προχωράει αυτόματα στο επόμενο. Είναι ένας πολύ γρήγορος τρόπος για να μετρώ, είναι όμως λίγο προβληματικός γιατί πρέπει να έχω πάρα πολύ έντονα την προσοχή μου εκεί, γιατί ανά 10 sec θα παίρνει μέτρηση. Αυτός είναι γενικά μεγάλος χρόνος, γιατί συνήθως ανά 2 sec παίρνει την μέτρηση. Σας θυμίζω βέβαια οτι για τους πρώτους 100 κόμβους, πιθανότατα να μπορώ να το κάνω αυτό με κάποια ακρίβεια, αλλά για τους επόμενους 100 είναι προβληματικό, ίσως και ανεξέλεγκτο αν θα μπορούσα να το κάνω με αυτή την ακρίβεια ή με κάποια ακρίβεια. Ενας άλλος βέβαια τρόπος, που παλιότερα χρησιμοποιούταν πίο πολύ, είναι να «ξεσηκώσω» ισουψεις. Να μην πάω να μετρήσω κόμβους, αλλά να μετρήσω ισουψεις. Δηλ. να φροντίζω κάθε φορά, η οπτική μου μάρκα, να είναι πάνω στο έδαφος και να δημιουργεί την ισουψη. Μ' αυτό το τρόπο, αυτό που καταγράφω, σαν πρωτογενές υλικό είναι οι

ισουψείς και από τις οποίες μπορώ να παρεμβάλω κάρναβο. Αυτοί οι δύο τρόποι είναι βασικά, ο πρώτος είναι ευκολότερος, γι'αυτό οι προδιαγραφές αναφέρονται σ'αυτόν. Προφανώς δεν αποκλείουν και τον δεύτερο. Αυτά όσον αφορά τα αναλυτικά και αναλογικά όργανα.

Όσον αφορά τα ψηφιακά, η κυρίως μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για τέτοιες δουλειές, είναι αυτόματη συσχέτιση εικόνας. Τι σημαίνει αυτό. Το πρόβλημα που έχω στην φωτογραμμετρία πάντα, είναι να βρώ τα ομόλογα σημεία. Δηλ. έχω ορισμένα σημεία σε μια φωτογραφία και πρέπει να βρώ τα αντίστοιχα τους στην άλλη φωτογραφία του στερεομοντέλου. Αν αυτό το βρώ για πολλά σημεία, τότε μπορώ να πάρω τις μετρήσεις τους  $x, y$  για την μια εικόνα και  $x, y$  για την άλλη. Αρα έχω τέσσερις μετρήσεις και έτσι μπορώ να προσδιορίσω τρεις αγνώστους, που είναι το  $x, y, z$  για το καθένα απ'αυτά τα σημεία. Μ'αυτό το τρόπο έχω για ένα μεγάλο αριθμό σημείων και την τρίτη διάσταση, από τα οποία μπορώ μετά να παρεμβάλω ένα κάρναβο, με όποιο μέγεθος θέλω. Το πρόβλημα όμως είναι, ότι αυτό θα πρέπει να το κάνω για πάρα πολλά σημεία. Ενα από τα προσόντα που έχει μια ψηφιακή εικόνα, δεδομένου ότι είναι αναγνωρίσιμη από ενα Η/Υ ως έχει, είναι ότι μπορεί να κάνει αυτή τη δουλειά εν πολλοίς, αυτοματοποιημένα. Και λέω εν πολλοίς, γιατί ακριβώς επειδή ενας Η/Υ είναι «τυφλός», θα πρέπει να του δώσω κάποιες αρχικές τιμές, για να μην ψάχνει παντού, και κάποιον πιθανόν που θα τον παρακολουθεί και θα τον ξεμπλοκάρει, σε περιπτώσεις που είναι δύσκολες. Και όταν μιλάμε για ψηφιακό μοντέλο εδάφους, δεν εννοούμε την κορυφή ενός δένδρου ή την γωνία του έκτου ορόφου μιας πολυκατοικίας. Βλέπουμε δηλ. ότι έχουμε πραγματικά πολλά προβλήματα, σε περιβάλλον με δένδρα και κτίρια. Σε τέτοιες περιπτώσεις, τέτοιου είδους μεθοδολογίες, δεν δουλεύουν γιατί δεν μπορούν να δουλέψουν τυφλά. Αυτό που μπορώ να κάνω είναι να πάρω τα λάθος δεδομένα του Η/Υ και εκ των υστέρων να τα διορθώσω, ή να βάλω ενα τέτοιο όριο ανοχής στην αυτόματη διεργασία, ιδιαίτερα στενό, ώστε να σταματάει κάθε φορά που θα αντιμετωπίζει προβλήματα, και ο χειριστής να επεμβαίνει και να

διορθώνει τα σφάλματα. Η λογική της αυτόματης συσχέτισης, είναι ότι ο Η/Υ βρίσκει με κάποιο τρόπο, όλα εκείνα τα σημεία, τα οποία έχουν κάποιο ιδιαίτερο ενδιαφέρον γι'αυτόν. Και ιδιαίτερο ενδιαφέρον σημαίνει σημεία, τα οποία είναι ευδιάκριτα σε σχέση με το φόντο τους, τα οποία μπορούν να μετρηθούν με κάποια ακρίβεια. Δεν θα πρέπει να υπάρχουν επαναλαμβανόμενα στο γύρω χώρο τέτοια σημεία, γιατί δεν θα μπορεί να τα ξεχωρίσει ένας Η/Υ, και μια σειρά άλλα κριτήρια. Με βάση αυτά τα κριτήρια, ο Η/Υ βρίσκει πάρα πολλά τέτοια σημεία και με ένα αυτοματοποιημένο τρόπο, βρίσκει τα ομόλογα τους, στην άλλη φωτογραφία. Έτσι ουσιαστικά έχει ένα πυκνό πλέγμα σημείων, για τα οποία έχει μετρήσει χ,ψ,z συντεταγμένες. Για τα περισσότερα απ'αυτά με σωστό τρόπο. Για άλλα, πιο λίγα, με λανθασμένο τρόπο, όπου θα πρέπει να επέμβουμε. Αυτό αναφέρεται και στις προδιαγραφές. Δηλ. λέει ότι η αυτόματη συσχέτιση εικόνων επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί, εκτός περιπτώσεων πυκνής βλάστησης ή αστικών περιοχών, και πάντως θα πρέπει να σιγουρευτεί ο χρήστης, ότι το λογισμικό που χρησιμοποιεί, του δίνει την δυνατότητα να κάνει interactive διορθώσεις.

Ένα τελευταίο θέμα για το οποίο μιλάει, είναι οι ορθοφωτοχάρτες, για τους οποίους αφιερώνει αρκετά. Πιθανότατα γιατί είναι ένα σχετικά νέο προϊόν για την ελληνική πραγματικότητα και γι αυτό θα σας πώ κάπως περισσότερα πράγματα. Λοιπόν πως παράγεται ένας ορθοφωτοχάρτης. Ένα από τα σημαντικά προβλήματα που έχω στην φωτογραφία μου, είναι ότι έχει μια σειρά από σφάλματα και ένα κυρίως που με απασχολεί είναι ότι πολλά πράγματα που φαίνονται στην φωτογραφία, είναι μετακινημένα από την σωστή τους θέση. Ο κυριώτερος λόγος είναι εξ αιτίας του αναγλύφου. Είναι σαφές ότι ένα πράγμα που είναι πιο κοντά στο φακό, απεικονίζεται σε μεγαλύτερη κλίμακα, απ ότι ένα άλλο μακρύτερα. Τι σημαίνει μεγαλύτερη κλίμακα σε μια φωτογραφία και πρώτα τι σημαίνει zoom. Κάθε φορά που αλλάζουμε το zoom σε μια φωτογραφική μηχανή και μεγεθύνουμε αυτό που βλέπουμε στην εικόνα μας, είναι ουσιαστικά σαν να βλέπουμε τα σημεία να μετακινούνται ακτινικά προς τα έξω. Απ την άλλη μεριά, όταν

αλλάζω την κλίμακα και την μικραίνω, συμβαίνει το αντίθετο. Αυτή η μετακίνηση σημαίνει ότι το σημείο που θά πρεπε πραγματικά να είναι σε ένα μέρος του φιλμ, δεν αποτυπώνεται εκεί, αλλά κάπου αλλού. Λίγο πιο έξω, όταν έχει πιο μεγάλη κλίμακα, άρα μεγαλύτερο υψόμετρο και το αντίθετο. Δηλ. τα σημεία εξ αιτίας της ύπαρξης ανάγλυφου, είναι μετακινημένα πάνω στη φωτογραφία. Αυτό όμως που θεωρώ εγώ σαν χάρτη είναι μια ορθογραφική προβολή.

Θα σας πω απλά, πως γίνονται οι ορθοφωτογραφίες σε ένα αναλυτικό ορθοαναγωγέα. Η δυνατότητα του είναι να βάζουμε το φιλμ πάνω, το οποίο σαρώνεται

με κάποιο τρόπο, μετατοπίζεται κάθε κομμάτι της εικόνας στην σωστή του θέση και ξαναγράφεται σε ένα άλλο φιλμ.

Τελικά το προϊόν μου είναι ένα άλλο φιλμ, στην κλίμακα που επέλεξα, με τυπωμένη την ορθοφωτογραφία μου.

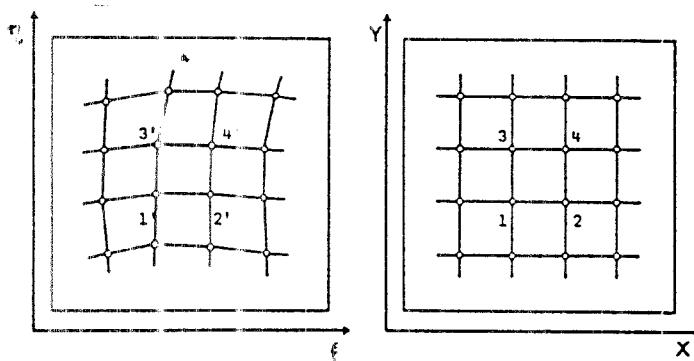


Figure 6.1-2: Grid in the photograph (central projection) and in the map (orthogonal projection).

The deformation of the grid gives a very clear impression of the deformations in an aerial photograph (Figure 6.1-3).

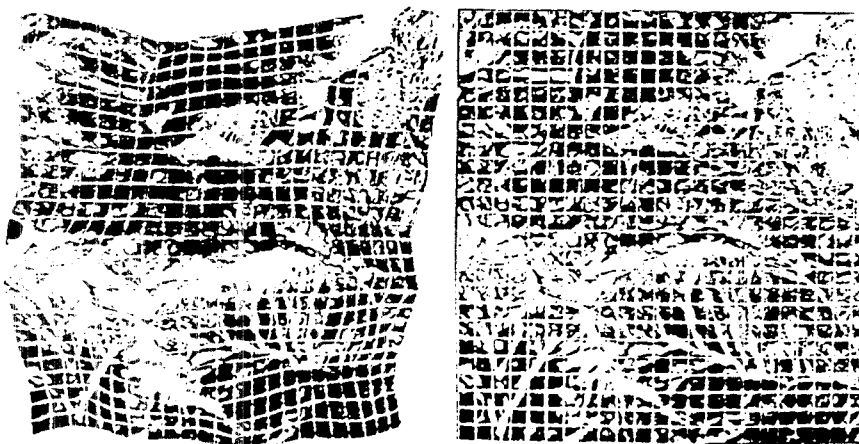
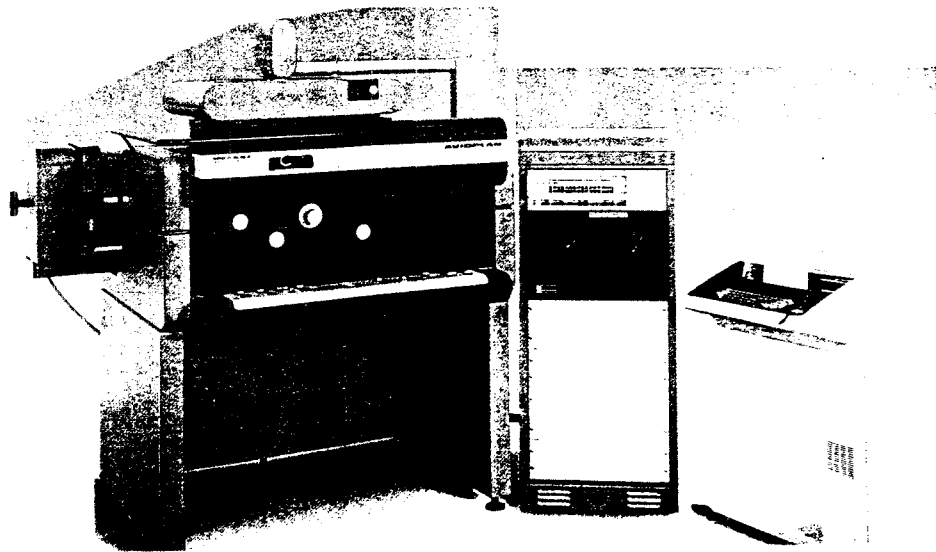


Figure 6.1-3: Deformed grid in the aerial photograph and the square grid in the orthophoto (courtesy of the Mapping Division of the Austrian Federal Department for Standards and Surveys).

Όργανο : Ορθοαναγωγέας  
Μοντέλο : AVIOPLAN OR1  
Κατασκευαστής : WILD Heerbrugg

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ταχύτητα σάρωσης:  
μέγιστη 30mm/sec
- Πλάτος γραμμής σάρωσης:  
3, 4, 6, 7mm (ασπρόμαυρο φιλμ)  
9mm - 15mm (έγχρωμο φιλμ)
- Μέγιστες διαστάσεις φιλμ:  
780mm - 970mm
- Μεγέθυνση: 0.27x - 15x



#### ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Στροφή: μέγιστη στροφή της εικόνας  $\pm 85^\circ$
- Μέγιστη διάσταση φωτογραφίας: 900mm x (750mm + 1 γραμμή σάρωσης)
- Χρησιμοποιεί τον Η/Υ Nova 4/C με έξοδο ASCII, binary, EBCDIC

Με ψηφιακό τρόπο τώρα. Έχω μια αρχική εικόνα σε ψηφιακή μορφή. Γνωρίζω τον εσωτερικό προσανατολισμό από τον φωτογράφο και τον κατασκευαστή της μηχανής. Δηλ. ξέρω για τα εικονοσχήματα και έχω ένα πιστοποιητικό βαθμονόμησης. Διορθώνω για τα σφάλματα του φίλμ, όπως μας έχουνε πεί για κάτω από τα 10 μ. Έχω και μια σειρά φωτοσταθερά. Μ' όλη αυτή τη πληροφορία και με την αρχική μου εικόνα χρησιμοποιώ συνορθώσεις παρατηρήσεων (γίνεται αυτόματα από κάποιο πρόγραμμα) και μπορώ να βγάλω τον εξωτερικό μου προσανατολισμό. Δηλ. τον τρόπο, που ήταν στραμμένη η φωτογραφία μου σε σχέση με το έδαφος. Αυτός ουσιαστικά είναι τρεις γωνίες γύρω από τους τρεις άξονες.(ω,φ,κ)

Αρα πως είναι στραμμένη η φωτογραφία, σε σχέση με ένα επίγειο σύστημα αναφοράς, την ώρα που βγήκε αυτή η φωτογραφία και επίσης, ποιό είναι το σημείο από το οποίο βγήκε η φωτογραφία. Δηλ. το χ,ψ,z του σημείου λήψης. Αυτά τα έξη είναι τα στοιχεία του εξωτερικού προσανατολισμού που πρέπει να ξέρω.

Τώρα με βάση τον εξωτερικό προσανατολισμό και την αρχική ψηφιακή εικόνα και με ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους της περιοχής, υπολογίζονται οι παράμετροι αναγωγής. Για κάθε ένα pixel ή για κάθε ομάδα pixel. Συγκεκριμένα οι προδιαγραφές μιλάνε, ότι η παραγωγή της ορθοφωτογραφίας, μπορεί να γίνει με ομάδες pixel. Δεν μας λέει πόσο μεγάλες μπορεί να είναι. Είναι σαφές ότι, αυτό που κάνει ουσιαστικά μια ορθοαναγωγή, είναι ότι χωρίζει όλη την ψηφιακή εικόνα σε επι μέρους εικόνες και ανάγει κάθε μια ώστε να κολλάει στο έδαφος. Αρα όσο πιο μεγάλα κομμάτια χρησιμοποιώ, τόσο πιο πολλά σφάλματα κάνω όταν το έδαφος μου είναι ανάγλυφο. Αντίθετα όταν είναι τελείως επίπεδο, χρησιμοποιώ όλη την φωτογραφία μαζί, που λέγεται αναγωγή. Στο τέλος ορίζω, ποιά θέλω να είναι η κλίμακα της τελικής μου ορθοφωτογραφίας και ποιά θέλω να είναι η διακριτική της ικανότητα. Μ' αυτό το τρόπο κάνω επανασύσταση της ψηφιακής μου εικόνας, δηλ. δημιουργώ καινούργια και παράγω την ψηφιακή ορθοφωτογραφία. Δεν σταματάνε εδώ βέβαια οι προδιαγραφές, αλλά μιλάνε και για παρακάτω, ότι εκεί πάνω θα μπορώ να βάζω κι άλλα δεδομένα,

vector μορφής και να παράγω τον ψηφιακό μου ορθοφωτοχάρτη. Αυτό δεν είναι μόνο για το κτηματολόγιο αλλά και για τα θέματα του Υπουργείου Γεωργίας.

Εδώ σας θυμίζω πάλι ότι έχουμε μια διαδικασία που μπαίνουν μια σειρά από καινούργια πράγματα. Μπαίνουν ψηφιακές εικόνες, ψηφιακά μοντέλα εδάφους, φωτοσταθερά, και μια διαδικασία από την οποία παράγεται η ορθοφωτογραφία. Σε κάθε ένα κομμάτι απ'αυτά, μπορεί να γίνει σφάλμα. Βέβαια, κάποιος μπορεί να πεί το εξής. Για νάναι σίγουρος ότι δεν θάχει σφάλμα, παράγει μια αρχική ψηφιακή εικόνα και ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους στο max της διακριτικής ικανότητας, δεν το κάνει ανά ομάδες rixel

αλλά ανά rixel κλπ. Αλλά για να το κάνει κάποιος αυτό, σημαίνει ότι μπαίνει σε μια διαδικασία πάρα πολύ επίπονη και πολύ αντιπαραγωγική και βέβαια δεν αξίζει τον κόπο.

Επίσης μας λένε οι προδιαγραφές, ότι μπορεί να γίνει με ομάδες rixel, ότι η παρεμβολή που γίνεται μπορεί νάναι γραμμική ή κυβική για την επανασύσταση. Επίσης ότι όταν ενωθούν οι δύο και τρεις ορθοφωτογραφίες μεταξύ τους, τότε τα όρια που ενώνονται, πρέπει νάναι φυσικά όρια (δρόμος, ποτάμι, κλπ.) για να μη φαίνονται τα κολλήματα. Επίσης να μην διαφέρουν τα contrast δύο συνεχόμενων φωτογραφιών. Δηλ. φωτομετρικά χαρακτηριστικά, θα πρέπει να είναι όμοια περίπου και σαν τέτοια θα παίρνονται αυτής της φωτογραφίας που είναι καλύτερα. Επίσης λέει, όταν δεν κολλάνε καλά δύο ορθοφωτογραφίες τότε οι απαιτούμενες γεωμετρικές διορθώσεις θα πρέπει να γίνονται στις συγκολλήσεις και να μην έχουν γενική επίπτωση στην φωτογραφία. Αυτό δεν στέκει καλά. Δηλ. όταν έχω έναν δρόμο, ο οποίος τελειώνει σε μια φωτογραφία και αρχίζει στην άλλη και δεν κολλάνε αυτοί οι δύο δρόμοι, πρέπει να βρω κάποιο τρόπο να τις κολλήσω, χωρίς επιπτώσεις παρα πέρα. Αυτό δεν λέει με ποιόν τρόπο μπορεί να γίνει. Επίσης λέει, μπορώ σ' αυτή την ψηφιακή ορθοφωτογραφία, να βάλω από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους που έχω, ισουψείς, οι οποίες θα πρέπει να είναι ανά 4μ. για 1:5,000, ανά 10μ. για 1:10,000 και ανά 20μ. για 1:20,000. Για το δε 1:1,000 απαιτούνται απλώς

μεμονωμένα σημεία. Αυτά όσον αφορά τις ορθοφωτογραφίες και τους ορθοφωτοχάρτες.

Τώρα το τελευταίο κομμάτι, είναι το θέμα της σάρωσης. Αναφέρεται συγκεκριμένα ως εξής «Η σάρωση πρέπει να γίνει, εφόσον είναι δυνατόν, στα αρνητικά των αεροφωτογραφιών ή στα διαθετικά. Σάρωση αεροφωτογραφιών σε χαρτί δεν επιτρέπεται.... Ο σαρωτής πρέπει να είναι επίπεδος, με ενεργό επιφάνεια που να υπερκαλύπτει την επιφάνεια της αεροφωτογραφίας, η δε πρωτογενής ανάλυση του σαρωτή πρέπει να είναι τουλάχιστο 1.000 dpi ή 25 μ/ριxel.» Δηλ. μας λέει ότι στην χειρότερη περίπτωση, θα πρέπει να χρησιμοποιήσω έναν σαρωτή, που θα μου δώσει ένα rixel, το οποίο πρέπει να έχει το πολύ 25 μ. μέγεθος. «Η ανάλυση σάρωσης των αεροφωτογραφιών, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το μέγεθος του rixel στο έδαφος, να είναι μικρότερο του 30% της απαιτούμενης γεωμετρικής ακρίβειας του ορθοφωτοχάρτη.» Αρα σύμφωνα με τα νούμερα που είπαμε εμείς, για να έχω όλη την πληροφορία στην ψηφιακή της μορφή, όπως υπάρχει και στην αρχική αναλογική φωτογραφία, τότε θα πρέπει το rixel να έχει μέγεθος 6-7 μ. Εδώ όμως βλέπω άλλα πράγματα, ότι σύμφωνα με

τις προδιαγραφές, θα πρέπει τουλάχιστο το rixel, να είναι κάτω από 25 μ., χωρίς να ορίζει ακριβώς. Σε άλλες δε περιπτώσεις, λέει ότι το μέγεθος του rixel πάντως, πρέπει να αντιστοιχεί στο έδαφος, σε μέγεθος κάτω από το 30% της απαιτούμενης γεωμετρικής ακρίβειας του ορθοφωτοχάρτη.

Επειδή έχετε φύγει χρόνια από τα θρανία, να σας θυμίσω μερικά πράγματα. Ποιά μπορεί να είναι η ακρίβεια που μπορούν να πετύχουν οι φωτογραμμετρικές διαδικασίες. Όσον αφορά την στερεοαπόδοση σημείων, γραμμών, ισουψών καμπυλών και D.T.M.

Όσον αφορά τα σημεία, μπορούν να είναι προσημασμένα ή να είναι φυσικά.

Για προσημασμένα σημεία, η τυπική απόκλιση κατά  $x$  και  $y$ , είναι περίπου 6 μ. πάνω στην φωτογραφία. Η δε ακρίβεια κατά  $z$ , είναι περίπου 8 του ύψους πτήσης. Και σας θυμίζω πάλι, ότι η τρίτη



διάσταση είναι πάντα η προβληματική στην φωτογραμμετρία. Συνήθως είναι τρεις φορές χειρότερη, απ' ότι πάνω στο επίπεδο. Για φυσικά σημεία, τότε το μεγάλο πρόβλημα, δεν είναι να κεντρώσω την μάρκα μου και να μετρήσω το σημείο αυτό, όσο για να το αναγνωρίσω. Π.χ. ένα καπάκι υπονόμου, όπως φαίνεται στη φωτογραφία, μπορεί να αναγνωριστεί με ακρίβεια 0.04-0.06m. και 0.01-0.03m. υψομετρικά. Μια γωνία σπιτιού, με ακρίβεια 0.07-0.12m. και 0.08-0.15m. υψομετρικά. Μια γωνία αγροτεμαχίου, με ακρίβεια 0.20-1.00m. και 0.10-0.20m υψομετρικά. Ένα δένδρο με ακρίβεια επίσης 0.20-1.00m. Αρα βλέπετε, οι ακρίβειες με τις οποίες μπορώ να αναγνωρίσω πράγματα, είναι χαμηλές. Αρα, η ακρίβεια τελικά για τα φυσικά μου σημεία, κατά  $\chi$  και  $\psi$ , με το νόμο μετάδοσης σφάλματος, είναι η ακρίβεια αναγνώρισης κατά  $\chi$  και  $\psi$ , συν την ακρίβεια μέτρησης κατά  $\chi$  και  $\psi$ .

Να σας πώ μερικά νούμερα,

κλίμακα φωτογραφίας 1:5,000

κλίμακα χάρτη 1:1,000

Αρα η ακρίβεια κατά  $\chi, \psi$  ενός προσημασμένου σημείου είναι  $6\mu. \chi (\text{κλίμακα φωτογραφίας}) = 0.03\text{m.}$  στο έδαφος. Κατά  $z$  είναι 0.08 του ύψους πτήσης. Αν υποθέσω ότι χρησιμοποιώ μια κλασσική αεροκάμερα με εστιακή απόσταση 150mm

(κλίμακα φωτογραφίας=σταθερά μηχανής/ύψος πτήσης)

$5.000 \times 15 \text{ cm} = 6 \text{ cm.}$

Αρα για ένα προσημασμένο σημείο, για χάρτη 1:5,000 τότε το μετρώ κατά  $\chi, \psi$  με ακρίβεια 3cm και κατά  $z$  με ακρίβεια 6cm.

Αν είναι φυσικό σημείο, γωνία ενός σπιτιού, η ακρίβεια που θα μπορούσα φωτογραμμετρικά να ορίσω είναι 7.6 cm κατά  $\chi, \psi$ . Κατά  $z$  με τον ίδιο τρόπο είναι 10 cm .

Τι γίνεται τώρα με τις γραμμές. Για να θυμάστε, δεν μπορώ να μετρήσω μια γραμμή, με ακρίβεια καλύτερη από 45  $\mu.$  στην κλίμακα της φωτογραφίας μου. Μιλώ για μια ορισμένη γραμμή, π.χ. ένα πεζοδρόμιο. Αυτό που μπορώ να κάνω, είναι να την

παρακολουθήσω με την οπτική μου μάρκα, από το φωτογραμμετρικό μου όργανο και να την αποδώσω. Η ακρίβεια των 45 μ. σημαίνει για παράδειγμα σε 1:5,000, ότι η ακρίβεια μου είναι 45μ.  $\times 5,000 = 22,50$  cm ακρίβεια στο έδαφος.

Για μια ισουπή, τα πράγματα είναι ακόμη χειρότερα. Έχουμε πρώτα πρόβλημα αναγνώρισης και δεύτερο πρόβλημα αντιγραφής. Για να την αναγνωρίσετε, η ακρίβεια δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 100 μ. δηλ. 0,10 mm πάνω στη φωτογραφία. Για να την μετρήσετε είναι περίπου 0,25 του ύψους πτήσης.

Π.χ. για χάρτη 1:5,000

φωτογραφία 1:15,000

η ισοδιάσταση που απαιτείται από τις προδιαγραφές, είναι 4m , η ακρίβεια που μπορώ να την μετρήσω είναι 56cm

για χάρτη 1:10,000

φωτογραφία 1:30,000

η ισοδιάσταση είναι 10 m και η ακρίβεια 1m

για χάρτη 1:20,000

φωτογραφία 1:40,000

η ισοδιάσταση είναι 20m και η ακρίβεια 1,50m

Και τέλος όσον αφορά το θέμα του D.T.M. Η ακρίβεια που μπορώ να περιμένω είναι περίπου 1-15 του ύψους πτήσης, σαφώς καλύτερο απ' ότι της ισουπής. Γι' αυτό λέγαμε πριν, προτιμότερο είναι να μετράω πάνω σε καννάβους και μετά να παρεμβάλλω ισουψεις, από το να μετράω ανάποδα.

Αυτό σημαίνει για ορθοφωτογραφίες 1:5,000 τότε η ακρίβεια του D.T.M. είναι περίπου 11 cm και για 1:15,000 είναι 34cm.

Λοιπόν αφού ξέρουμε τι μπορούμε να περιμένουμε, για να δούμε τι απαιτούν οι προδιαγραφές τελικά.

Λένε, αφού παραδώσετε το προϊόν, στον Ο.Κ.Χ.Ε. θα το ελέγξω με τον εξής απλό τρόπο. Θα πάρω τουλάχιστο 20 σημεία στην πινακίδα, δειγματοληπτικά και θα μετρήσω τις συντεταγμένες

με ένα δικό μου τρόπο. Με καλύτερη ακρίβεια προφανώς, απ'αυτό που μου αποδίδετε εσείς πάνω στο χάρτη. Ας πούμε με G.P.S. Για τα σημεία αυτά θα βγάλω τις διαφορές. Θα ελέγξω πρώτα ποιά είναι η μεγαλύτερη διαφορά, κατά  $\chi$  και  $\psi$ . Αυτή τη μέγιστη θα την συγκρίνω με την μέγιστη ανοχή μου, π.χ. για χάρτες 1:1,000, η μέγιστη ανοχή είναι 30 cm. Αρα καμιά διαφορά δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 30 cm. Επίσης για τα σημεία θα υπολογίσω και την τυπική απόκλιση των διαφορών, η οποία δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από ένα νούμερο, το οποίο υπολογίζεται ως εξής.

$n$ =αριθμός σημείων ελέγχου, πάνω από 20.

$Q$ =συντελεστής που μεταβάλλεται με την κλίμακα.

$$m\sigma = Q \cdot (2,58 + \sqrt{2n-1}) / \sqrt{2n} = Q \cdot a$$

Έχω αποτέλεσμα  $m\sigma$ , το οποίο είναι η τυπική απόκλιση αυτών κατά  $\chi$  και  $\psi$ . Αρα για κάθε κλίμακα βγάζω ένα νούμερο.

Αντίστοιχα και για τον υψομετρικό έλεγχο, στην περίπτωση που απαιτούνται υψομετρικά σημεία, δηλ. για το 1:1,000 και στην περίπτωση που απαιτούνται υψομετρικές καμπύλες, δηλ. για 1:5,000 και πάνω.

Όσο μεγαλώνει το  $-a-$  από τον παραπάνω τύπο, τόσο μεγαλώνει η τυπική απόκλιση. Όσο όμως μεγαλώνει ο αριθμός σημείων ελέγχου, τόσο μικραίνει το  $-a-$  και το  $m\sigma$ . Αρα όταν ελέγγω κάποιον σε πολλά σημεία, απαιτώ και η μέση τυπική απόκλιση να είναι καλύτερη από κάποιον άλλο που θα τον ελέγξω σε λιγότερα σημεία.

Ποιά είναι η μαχ. ανοχή στο έδαφος για χάρτη 1:1.000, από φωτογραφία 1:5.000, θεωρώντας ότι ο έλεγχος γίνεται σε 20 σημεία.

$n=20$  ,  $c=1,39$

### α.οριζοντιογραφία

χάρτης φωτογραφία

		Vmax		mo			
		έδαφος χάρτης φωτογραφία		έδαφος		χάρτης φωτογραφία	
1:1000	1:5000	30cm	0,3mm	60μ.	16,7cm	0,17mm	33μ.
1:5000	1:15000	1,5cm	0,3mm	100μ.	83,9cm	0,17mm	56μ.

Δηλ. η μέση τυπική απόκλιση για τα 20 σημεία οριζοντιογραφικά πρέπει να είναι 16.7 cm

και καμμία να μην υπερβαίνει τα 30 cm.

### β.υψομετρία

χάρτης φωτογραφία

		Vmax		mo			
		έδαφος χάρτης φωτογραφία		έδαφος		χάρτης φωτογραφία	
1:10000	1:5000	13cm	0,13mm	26μ.	6,95cm	0,07mm	14μ.
1:5000	1:15000	50cm	0,1mm	33μ.	27,8cm	0,06mm	18μ.
1:5000	1:15000	100cm	0,2mm	67μ.	56cm	0,11mm	37μ.

Όσον αφορά το έδαφος, μας είναι χρήσιμα γιατί έχουμε μια κριτική άποψη για το τι θέλουμε.

Όσον αφορά το χάρτη, γιατί μπορούμε να το συγκρίνουμε με αυτό που ξέρουμε.

Όσον αφορά την φωτογραφία, μας είναι χρήσιμο γιατί αυτή πρέπει να είναι η ακρίβεια του τελικού μας προϊόντος και θα μπορούσαμε ανάποδα να βρούμε την ακρίβεια της αρχικής ψηφιακής εικόνας.

Π.χ. αν θέλω να παράγω στερεοσκοπικά χάρτη 1:1.000 από φωτογραφία 1:5.000, θα πρέπει η ακρίβεια πάνω στην φωτογραφία, η τυπική απόκλιση να είναι το πολύ 33 μ. Άρα είναι προφανές ότι δεν μπορώ να χρησιμοποιήσω ένα scanner που έχει χειρότερη ακρίβεια.

Τώρα το πόσο κάτω μπορώ να πάω. π.χ. για να μπορέσω να φτάσω στα 33 μ. μήπως πρέπει να «σκανάρω» στα 7.50 μ.;

Λοιπόν μερικά ενδεικτικά νούμερα.

Έχω μια ασπρόμαυρη αεροφωτογραφία 0.23 x 0.23 και ανάλογα με το μέγεθος του pixel έχω το χώρο σε Mb που χρειάζομαι

Pixel (m)	A/Φ (B+W) 23cm x 23cm (Mb)	Orthomap (B+W) 60cm x 80cm (Mb)
7.5	940	
10	529	
15	235	
25	85	
30	59	
40	33	
50	21	
100		48
150		21
200		12

Η ερώτηση είναι, μήπως θα πρέπει να επιλέξω, την αρχική μου φωτογραφία να την σαρώσω στο max της διαχωριστικής ικανότητας και να επιλέξω το max του compression μετά; Η θάπρεπε, η αρχική

μου φωτογραφία να μην είναι στα 7.50 M. αλλά στα 15 M., και τότε θάχω προφανώς μικρότερο compression ; Τι από τα δύο θα ήταν καλύτερα, και από άποψη παραγωγής αλλά και ακρίβειας; Θα δούμε ένα διάγραμμα.

Φωτογραφία 150 mm, κλασική αεροφωτογραφία.

Κλίμακα 1:18.000 ήταν η φωτογραφία, από την οποία ήθελα να βγάλω ένα D.T.M. το οποίο θα είχε ακρίβεια 0.2 , που στην περίπτωση αυτή σημαίνει 0.50 m

Το παρακάτω διάγραμμα

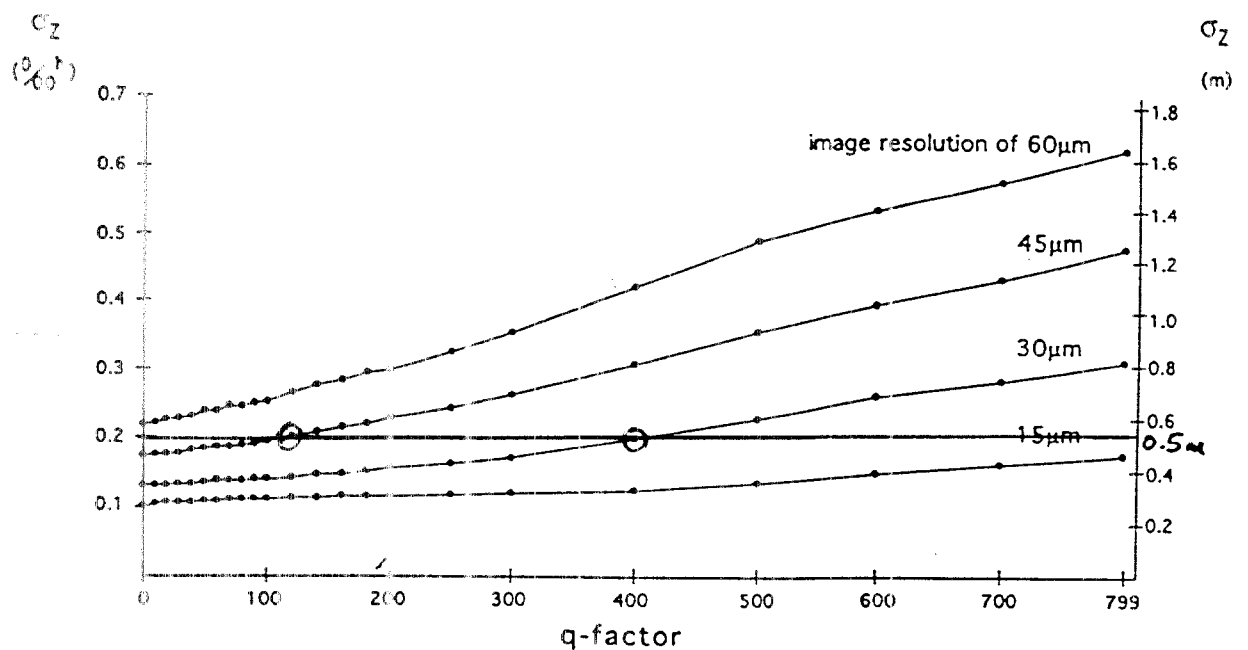
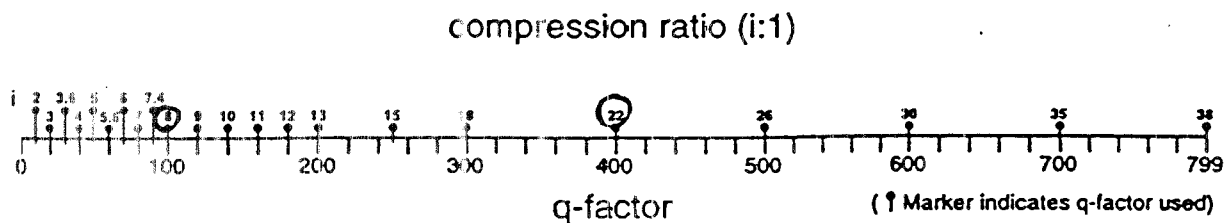


Figure 5: Absolute DTM heighting precision,  $\sigma_z$ , inferred from relative heighting error (Figure 4) and assumed benchmark DTM accuracy of 0.1‰ h.



δείχνει πως μεταβάλλεται η ακρίβεια, όταν αποσυμπιέσω τα δεδομένα. Πως έχουν προκύψει αυτά. Έχουν προκύψει με βάση ένα

D.T.M., που βγήκε από την αρχική ασυμπίεστη φωτογραφία, το οποίο θεωρήθηκε grand truth. Μετά συμπίεστηκαν οι φωτογραφίες αυτές, «σκαναρίστηκαν» στα 15,30,45,60 M. και συμπίεστηκαν σε διάφορους βαθμούς συμπίεσης. Κάθε φορά που αποσυμπίεζονταν μια φωτογραφία, έβγαινε πάλι το D.T.M. και ελέγχονταν με βάση το αρχικό της ασυμπίεστης φωτογραφίας. Εβγαινε μια διαφορά. Αυτή είναι η ακρίβεια, που προέκυψε από την συγκεκριμένη σάρωση και συγκεκριμένη συμπίεση. Αυτό έγινε για πολλές συμπίεσεις της ίδιας σάρωσης και για πολλές σαρώσεις. Τι πρέπει να προσέξουμε εδώ. Αν τραβήξω την γραμμή για την ελάχιστη ακρίβεια στο D.T.M. που ζητώ, δηλ. τα 5 M. βλέπω ότι με όποιο τρόπο και να συμπιέσω, αν έχω «σκανάρει» στα 15 M. είμαι κάτω από αυτή την ακρίβεια. Αν «σκανάρω» στα 30 M. τότε μπορώ να συμπιέσω μόνο μέχρι  $Q=400$ , δηλ. 20 προς 1. Αν «σκανάρω» στα 45 M., τότε μέχρι 8 προς 1, κλπ. Αυτό είναι σημαντικό γιατί το D.T.M. θα το χρησιμοποιήσω και για να κάνω ισουψεις, κυρίως για να βγάλω ορθοφωτοχάρτη, το σημαντικότερο. Αρα θέλω να μικρύνω όσο μπορώ το χρόνο στον οποίο χρησιμοποιώ το D.T.M., τον χρόνο επεξεργασίας δηλ. Αρα για να το κάνω αυτό, θα πρέπει να έχω όσο μπορώ μικρότερο αρχείο, δηλ. μεγαλύτερο compression, αλλά το μέγιστο επιτρεπόμενο. Αρα, βλέπουμε, ότι από άποψη παραγωγικότητας θάταν λογικότερο, να «σκανάρω» την αρχική εικόνα, στα 45 M., άρα έχω πολύ μικρό αρχείο -- δεδομένου ότι με τα 45 M. το μέγεθος του αρχείου είναι περίπου 45Mb -- από το να «σκανάρω» στα 15 M., όπου θάχω αρχείο στα 250Mb. Και να χρησιμοποιήσω ένα τρόπο συμπίεσης, ο οποίος δεν θάναί παραπάνω από 8 προς 1, γιατί αλλιώς χάνω την ακρίβεια που θέλω.

Όλα αυτά θάπρέπει να υπάρχουν μέσα στις προδιαγραφές, γιατί εσείς δεν ξέρετε που θα «σκανάρετε», δεν ξέρετε το μέγεθος του αρχείου που θα χρησιμοποιήσετε. Και δεν μιλάμε βέβαια για έναν ορθοφωτοχάρτη. Σας θυμίζω ότι το Υπουργείο Γεωργίας μιλούσε για 6.500 ορθοφωτοχάρτες στην Ελλάδα.

Τώρα, ένα τελευταίο, είναι το θέμα της παραγωγής. Δηλ. θάχετε ακούσει, ότι μια ορθοφωτογραφία παράγεται σε 20min. Αυτό

δεν είναι και τόσο εύκολο και είναι σημαντικό γιατί έχει σχέση με τιμολόγια. Σας θυμίζω ότι τα τιμολόγια της φωτογραμμετρικής δουλειάς, είναι τα μισά από αυτά που έχουν προταθεί στην αρχή, και είναι πάρα πολύ συμπιεσμένα. Αυτό σημαίνει ότι η παραγωγή, πρέπει να είναι και σωστή και γρήγορη. Το πρόβλημα όμως είναι, όπως έχουμε πεί, ότι ελέγχεται το τελικό προϊόν, μόνο όταν έχετε φτάσει σχεδόν στο τέλος. Τότε ανακαλύπτετε ότι το D.T.M. που χρησιμοποιήσατε για την φωτογραφία δεν ήταν το ενδεδειγμένο. Εκεί βέβαια, θα προσθεθεί κανείς κι 'αλλα προβλήματα, όπως του compression. Κι εκεί χάνει κάποιος πληροφορία. Δηλ. αν παραχθεί η ορθοφωτογραφία σε ένα οκτάωρο και διαπιστώσεις ότι ήταν λάθος, θα πρέπει να επαναληφθεί όλη η διαδικασία. Και με ένα συμπιεσμένο τιμολόγιο, αυτό είναι ιδιαίτερα προβληματικό.

Αλλά πάλι, μην φανταστείτε ότι τα 20min της ορθοφωτογραφίας είναι τα πραγματικά. Μιλάνε για καθαρά χρόνο επεξεργασίας. Πραγματικά, αν έχω το D.T.M. το οποίο δεν χρειάζεται να μεταβάλω ή να διορθώσω, αν έχω τον εξωτερικό προσανατολισμό, κι αν έχω την ψηφιακή μου εικόνα -- βέβαια στο τι μέγεθος ρίχνει θα την έχω, αυτό είναι ένα άλλο θέμα -- τότε πραγματικά μπορώ να παράγω την ορθοφωτογραφία μου αυτόματα σε 20 min. Να σημειωθεί όμως, ότι πρέπει να προσθέσετε, 53min -- στην χειρότερη περίπτωση -- για την σάρωση, περίπου 13min για την συμπίεση και την αποσυμπίεση και την αποθήκευση, κι αυτό εφόσον χρησιμοποιείται ειδική κάρτα (graphics accelerator) αλλιώς αυτά τα 13 min γίνονται 21min και αν χρησιμοποιείται π.χ. 15 M. αρχική εικόνα για να παράγετε ορθοφωτογραφία ο συνολικός χρόνος σας είναι γύρω στα 78min με πλήρη εξοπλισμό. Αρα δεν είναι 20 min όπως ακούτε. Αυτό θα σας βοηθήσει πάρα πολύ για να φτιάχνετε την γραμμή παραγωγής σας.

Νομίζω όμως ότι πρέπει κάπου να σταματήσουμε γιατί αυτό δεν τελειώνει ποτέ. Θα ακούσω ερωτήσεις μετά την δεύτερη εισήγηση.



Ι.ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ : Θάθελα κι εγώ να ευχαριστήσω με την σειρά μου τον σύλλογο Τοπογράφων μηχανικών του Ν.Μαγνησίας που μας κάλεσε και το Τ.Ε.Ε. που μας φιλοξενεί.

Η δικιά μου εισήγηση έχει να κάνει με την επόμενη μέρα, αφού ξεμπερδέψουμε με την φωτογραμμετρία, την τοπογραφία και ίσως αν είδατε, το μεγαλύτερο κομμάτι που πληρώνεται στο κτηματολόγιο, είναι το επόμενο κομμάτι. Δηλ. το να περάσει όλη αυτή η πληροφορία, σ'ένα σύστημα, το οποίο θα είναι το κτηματολόγιο, να συνταχθούν οι δηλώσεις ιδιοκτησίας, να γίνει η εξακρίβωση. Ας ξεκινήσουμε να δούμε, τι διαγράμματα απαιτεί το κτηματολόγιο. Πρώτα-πρώτα, τα κτηματολογικά διαγράμματα που περιμένει να πάρει ο Ο.Κ.Χ.Ε., είναι 1:1.000 για αστικές και περιαστικές περιοχές, 15.000 για αγροτικές περιοχές και 1:10.000 ή 1:20.000 για δάση, χορτολιβαδικές εκτάσεις, άγονες, υδάτινες ή και αλιτικές. Αυτές είναι οι τρεις κατηγορίες διαγραμμάτων, που θα παράγουμε φωτογραμμετρικά ή τοπογραφικά. Από που προέρχονται αυτά τα υπόβαθρα. Πρώτα για τις αστικές, περιαστικές περιοχές (1:1.000) αυτά μπορεί να είναι φωτογραμμετρικά διαγράμματα σε ψηφιακή μορφή, που προφανώς έχουν παραχθεί από κάποιο όργανο αναλυτικό ή ψηφιακό, ή ακόμη μπορεί να είναι τοπογραφικά διαγράμματα σε ψηφιακή μορφή, ή ακόμη ,πορεί να είναι αξιόπιστα τοπογραφικά διαγράμματα, παλιότερες μελέτες δηλ. όπως παραθεριστικές κατοικίες, πράξεων εφαρμογής της Ε.Π.Α. Τα δυο τελευταία, λέει ο Ο.Κ.Χ.Ε. ότι θα ψηφιοποιηθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές, όπως αναφέρονται στο παράρτημα Β. Τώρα, όσο αφορά τις αγροτικές περιοχές, πάλι είναι φωτογραμμετρικά διαγράμματα, σε ψηφιακή μορφή. Εδώ μπαίνουν οι ψηφιακοί ορθοφωτοχάρτες και φυσικά πάλι υπάρχοντα αξιόπιστα τοπογραφικά ή κτηματογραφικά διαγράμματα. Τέλος για τις υπόλοιπες περιοχές, φωτογραμμετρικά διαγράμματα -- εδώ τα ονομάζει χάρτες σε ψηφιακή μορφή -- ψηφιακοί ορθοφωτοχάρτες, πάλι υπάρχοντα αξιόπιστα φωτογραμμετρικά διαγράμματα ή κτηματογραφικά, τα οποία θα τα ψηφιοποιήσουμε εμείς οι μελετητές.

Ερώτηση : Ποιός είναι ο βαθμός αξιοπιστίας αυτών ;

Γ.ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ : Ο βαθμός αξιοπιστίας, συμφωνείται μεταξύ μελετητή και Ο.Κ.Χ.Ε. Λέει δηλ. ότι μετά από συνενόηση με τον Ο.Κ.Χ.Ε., μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτές οι εναλλακτικές λύσεις. Δεν αναφέρεται κανένα κριτήριο, ούτε κάποια συγκεκριμένη διαδικασία.

Τι ζητάει τώρα, από όλα αυτά τα διαγράμματα. Η βασική γραφική πληροφορία που θέλει το κτηματολόγιο, είναι η βασική μονάδα καταγραφής, όπως την ονομάζει, το λεγόμενο γαιοτεμάχιο, το οποίο σύμφωνα με την ορολογία είναι ένα κλειστό πολύγωνο. Και απ'ότι λέει, όλη η πληροφορία που θα παραδοθεί, θα πρέπει να είναι κλειστά πολύγωνα.

Σε δεύτερη φάση, είναι η περιγραφική πληροφορία, η οποία περιέχεται στα κτηματικά φύλλα και στους κτηματολογικούς πίνακες. Προφανώς, σύμφωνα με την σύγχρονη τεχνολογία, αυτά μπορούν να γίνουν και να συνδιαστούν μέσα σ'ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Και εδώ μπαίνει ένα ζήτημα. Ο κάθε ένας μελετητής, θα πρέπει να κάνει μια επένδυση, θα πρέπει να διαλέξει ένα σύστημα, με το οποίο θα διαχειριστεί την συγκεκριμένη πληροφορία που θα συλλέξει.

Να δούμε εν συντομία, τι είναι ένα Γ.Σ.Π. με την ευρεία του έννοια. Είναι λοιπόν ένα υπολογιστικό σύστημα, δηλ. Hardware και Software. Έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει και να συνδέει μη γραφικές ιδιότητες ή γεωγραφικά αναφερόμενα δεδομένα, με τα γραφικά χαρακτηριστικά ενός χάρτη. Μ'αυτό το τρόπο, επιτρέπει μια μεγάλη εύρους επεξεργασία της πληροφορίας, καθώς και την απόδοση της, την απεικόνιση της. Έχουμε την δυνατότητα να απεικονίσουμε διάφορες λειτουργίες, ή διαδικασίες, μέσω χαρτών, ή ανάλυση και μοντελοποίηση των δεδομένων μας. Είναι κάτι πιο γενικό δηλ. που δεν κατασκευάστηκε μόνο για το κτηματολόγιο.

Για να δούμε λίγο την τεχνολογία, το τρίγωνο που βασίζεται ένα Γ.Σ.Π. Στην κορυφή είναι το Database Managment (διαχείριση

βάσεων δεδομένων), στην άλλη η τεχνολογία διαχείρισης των γραφικών και τέλος στην άλλη η χωρική ανάλυση των δεδομένων.

Τι θα κάνουμε τώρα εμείς στο κτηματολόγιο. Εμείς θα έχουμε μια βάση δεδομένων και δεδομένα από χάρτη. Γραφικά και μη γραφικά δεδομένα. Ο συνδιασμός αυτών των δύο, είναι αυτό που περιμένει ο Ο.Κ.Χ.Ε. να πάρει. Από κεί και πέρα, έχοντας κάποιος μια βασική πληροφορία, έχει την δυνατότητα να περνάει διάφορα επίπεδα πληροφοριών, όπως λέμε για το πολυδιάστατο κτηματολόγιο, δηλ. να ξεκινήσουμε από την βασική καταγραφή της πληροφορίας, και μετά μπορεί ο καθένας, ο οποιοσδήποτε οργανισμός να βάλει ότι θέλει και να το φτάσει στο επίπεδο του πολυδιάστατου.

Αναφερθήκαμε σε γραφικά. Αυτό σημαίνει ότι αυτό που θα παραδώσουμε στο τέλος, θα είναι σημεία, γραμμές και επιφάνειες κλειστές, πολύγωνα.

Στις προδιαγραφές βλέπουμε μια «γκάμα» ειδικών σημείων και γραμμών που χρησιμοποιούμε, δηλ. μια ορολογία.

Και ιδιαίτερα γραμμές που είναι vector (διανύσματος) δηλ. αν έχουμε ένα οικόπεδο, αυτό που θέλει είναι να έχουμε συντεταγμένες στις κορυφές του και οι οποίες συνδέονται και μεταξύ τους και περιγράφονται από τα  $\chi$  και  $\psi$ . Και όχι βέβαια raster δεδομένα, τα οποία είναι οι ψηφιακοί ορθοφωτοχάρτες.

Αυτό επίσης που θα μπαίνει μέσα, εκτός από την γραφική πληροφορία, δηλ. σημεία, γραμμές, πολύγωνα, θα πρέπει να είναι αναλυμένο σύμφωνα με την φιλοσοφία του Ο.Κ.Χ.Ε. Π.χ. όταν έχουμε ένα οικόπεδο, εκτός από την γεωμετρία του, ταυτόχρονα θα γίνεται και μια τοπολογία. Δηλ. όταν θα δουλεύουμε είτε στην τοπογραφία ή ακόμη σε ορθοφωτοχάρτη, όπου δουλεύουμε συγχρόνως vector και raster, θα επισημάνουμε τα σημεία του οικοπέδου και θα πρέπει να δηλώσουμε ότι αυτά είναι όρια. Να δώσουμε δηλ. κάποιους κωδικούς. Υπάρχουν μέσα στις προδιαγραφές, ανάλογες κωδικοποιήσεις, ανάλογα με το τι είναι το κάθε σημείο. Επίσης θα πρέπει να δηλωθεί κάθε γραμμή, ότι είναι

όριο. Και επι πλέον αφού τελειώσουμε αυτή την ιστορία, να δηλωθεί ότι αυτό είναι ένα γαιοτεμάχιο.

Σε άλλες περιπτώσεις π.χ. σε ένα ρέμα και ένα γαιοτεμάχιο. Θα πρέπει να δηλωθεί αν αυτά τα όρια είναι επι πλέον σταθερά ή όχι. Εξαρτάται από το αν αλλάξει η κοίτη του ποταμού. Και διάφοροι άλλοι παράγοντες, όσον αφορά την γραφική πληροφορία που δηλώνεται εδώ. Στην περιγραφική πληροφορία, δηλώνονται άλλα πράγματα, όπως πόσο αξιόπιστη είναι η δήλωση, αν είναι 100% σίγουρος ότι η ιδιοκτησία ανήκει στον συγκεκριμένο ιδιοκτήτη, δηλ. βάζει κάποιους βαθμούς αξιοπιστίας.

Είναι λοιπόν σημαντική δουλειά για κάθε οικόπεδο, που σημαίνει για αστική περιοχή, πολύ δουλειά, η οποία δεν μπορεί να αυτοματοποιηθεί. Μπορεί κάποιος να κάνει μικρά προγραμματάκια, πάντα μέσα από το πακέτο του software, αλλά πάλι δεν μπορεί να το γενικεύσει. Αυτά όσον αφορά την οργάνωση της γραφικής και περιγραφικής πληροφορίας.

Ένα άλλο κομμάτι, είναι οι ψηφιοποιήσεις. Όταν ψηφιοποιούμε διαγράμματα, όπως είπε και ο κ. Πατιάς, έχουμε πρόβλημα με τα κολλήματα. Δηλ. παίρνουμε διαγράμματα 1:1.000 της Ε.Π.Α., τα ψηφιοποιούμε ένα-ένα. Αυτά προφανώς θα πρέπει να τα κολλήσουμε. Βέβαια η ακρίβεια που δίνει η ψηφιοποίηση, είναι 0.3mm στο σχέδιο.

Το πρόβλημα της ψηφιοποίησης, αντιμετωπίζεται με μετασχηματισμούς. Μας δίνει μια τελική ακρίβεια που θέλουμε, εμείς πρέπει να αποφασίσουμε τι ψηφιοποιητή θάχουμε, τι μετασχηματισμό θα κάνουμε και πως θα κολλήσουν όλα αυτά.

Εδώ να πούμε, ότι τα Γ.Σ.Π. έχουν ένα αυτοματισμό, όσον αφορά τα κολλήματα. Δηλ. μπορώ, όταν έχω δύο πινακίδες, να δώσω μια ανοχή και να πώ κόλλησε μου π.χ. ανοχές κάτω από 0.03mm και μπορώ να το κάνω με διάφορους τρόπους. Μπορώ να πώ να πάρει τον μέσο όρο, π.χ. όταν έχω δύο δρόμους που δεν κολλάνε, να πάει στη μέση, να πάρει τον μέσο όρο των αποχών. Η αν έχω εμπιστοσύνη, ότι ψηφιοποίησα καλύτερα ένα φύλλο, να το

κολλήσω σ' αυτό. Δίνω επίσης και ένα πλάτος ζώνης, έτσι ώστε να μην επηρεάζει όλη την πινακίδα και μπορεί να το κάνει αυτόματα. Βέβαια για να γίνει αυτό, δεν πρέπει νάχω αποχές μεγαλύτερες των προδιαγραφών. Θα δούμε τώρα, ένα Γ.Σ.Π. για κτηματολόγιο, από τι θα αποτελείται.

Πρώτα-πρώτα το Hardware, ένα Η/Υ τουλάχιστο PENTIUM(586), στα 133 Mhz, RAM 32Mb (γιατί πιθανό να χρειαστεί να ψηφιοποιήσουμε ορθοφωτοχάρτες και να τους διαχειριζόμαστε όχι πια μέσα από ένα φωτογραμμετρικό πρόγραμμα, αλλά ένα πρόγραμμα vector-raster, που μπορεί να είναι ταυτόχρονα με το πρόγραμμα γραφικών που θάχουμε). Δίσκος τουλάχιστο 2Gb, όταν θα χρειαστεί να φορτώνουμε γραφική αλλά και περιγραφική πληροφορία. Μια οθόνη τουλάχιστο 21 ιντσών (με τατόσα παράθυρα και μενού που χρησιμοποιούμε στα πακέτα των γραφικών και για να περιορίσουμε όσο γίνεται τα scrolling από περιοχή σε περιοχή). Κάρτα γραφικών 4VRAM ώστε να πιάνει τουλάχιστο μια ανάλυση 1024X800. Το κόστος μιας τέτοιας μηχανής, κυμαίνεται στα 4.000.000δρχ., για αξιόπιστες μηχανές. Κάποιος plotter, και μάλιστα raster plotter Αο, γιατί θα χρειαστεί και εκτύπωση ορθοφωτογραφιών. Ένα digitizer, όπου η ακρίβεια του 0,025mm είναι αρκετή για μας, αφού μας ζητιέται 0,03mm. Βέβαια υπάρχουν και καλύτεροι, με ακρίβεια 0,01mm, αλλά νομίζω οτι αυξάνει το κόστος χωρίς να χρειάζεται. Τέλος ένας scanner, αν θέλει κάποιος να σαρώσει αντί να ψηφιοποιήσει τα διαγράμματα, αλλά ανεβαίνει πάρα πολύ το κόστος, σε συνδιασμό με το χώρο που θα πιάνει στον Η/Υ και με το επί πλέον πρόγραμμα raster-vector.

Τώρα όσον αφορά το software. Ένα σοβαρό, επαγγελματικό πακέτο G.I.S.(Γ.Σ.Π.) κάνει περίπου 2.000.000δρχ. και μια σχεσιακή βάση δεδομένων RDB, άλλα τόσα.

Τέλος να δούμε και το προσωπικό. Θα χρειαστεί κάποιος που όχι να χειρίζεται αλλά να ξέρει ένα πακέτο G.I.S., ώστε να επιβλέπει την δημιουργία τοπολογίας, όπως λέγαμε, να οργανώσει την περιγραφική βάση, όπως την ζητάει ο Ο.Κ.Χ.Ε., να στήσει δηλ. μια γραμμή παραγωγής.

Επίσης κάποιος ειδικός για την ψηφιοποίηση, δηλ. νάχει γνώσεις για τους μετασχηματισμούς, για τα κολλήματα, αλλαγές DATUM. Και τέλος χρειαζόμαστε κάποιο προσωπικό, που θα κάνει απλή δουλειά, ψηφιοποιήσεις, πληκτρολογήσεις, μη επιστημονικό προσωπικό.

Εδώ μπορούμε να πούμε ότι μπορούν να γίνονται δουλειές παράλληλα με το κεντρικό μας σύστημα. Μπορεί να πάρει κάποιο PC μικρότερο, να κολλήσει τον ψηφιοποιητή, να πάρει κάποια απλούστερη έκδοση του πακέτου, για να μην απασχολεί τον κεντρικό Η/Υ.

Εδώ θάθελα να σταματήσω, για να προχωρήσουμε σε κάποια συζήτηση.

Πρόεδρος : Να ευχαριστήσουμε τους κ.κ. Πατιά και Παρασχάκη, για τις περιεκτικότερες εισηγήσεις τους, οι οποίες μάλλον φόβο μας προκάλεσαν, για το τι πρόκειται να αντιμετωπίσουμε και να κλείσουμε την σημερινή μας επιστημονική εκδήλωση.