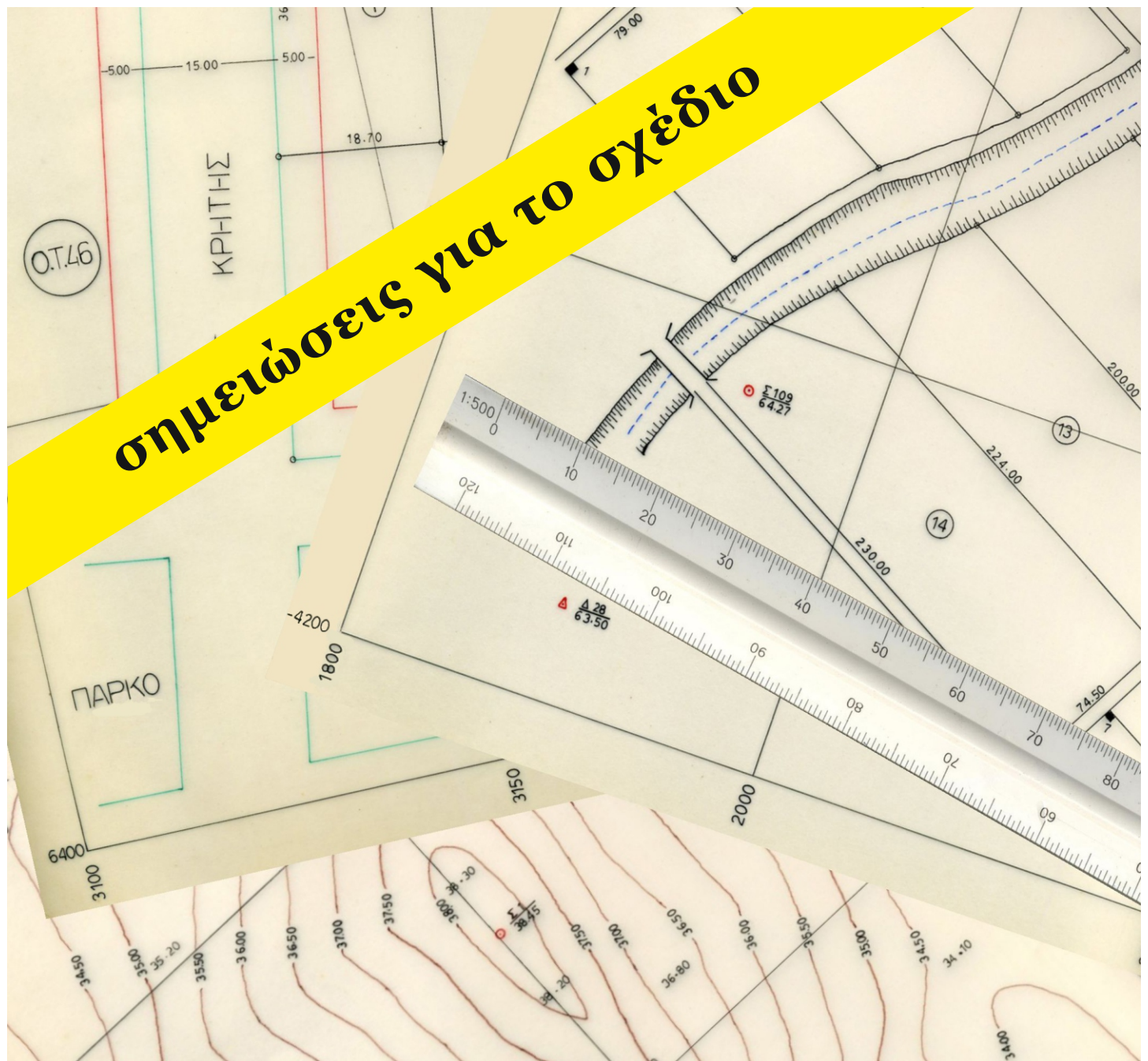


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ, ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ



**ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

ακαδ. έτος 2014-2015
α'εξάμηνο

Δρ. Φώτης Πατώνης
Αγρονόμος & Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ
Ε.ΔΙ.Π ΤΑΤΜ-ΑΠΘ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι σημειώσεις αυτές απευθύνονται στους πρωτοετείς φοιτητές του Τμήματος Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και αποτελούν υποστηρικτικό υλικό για το μάθημα “Σχέδιο” του 1^{ου} εξαμήνου, που πραγματεύεται τη σχεδίαση στο χαρτί και σε διαφάνεια των στοιχείων ενός τοπογραφικού σχεδίου.

Συμβολή στην πληρότητα των σημειώσεων έχει η επιστημονικά υπεύθυνη του μαθήματος καθηγήτρια κα Όλγα Γεωργούλα, ο καθηγητής κ. Γιώργος Μίντσης, η διδακτική ομάδα του μαθήματος “Τοπογραφικές Αποτυπώσεις” και οι συνάδελφοι και φίλοι: κα. Τριανταφυλλιά Καράμπαγλη, κ. Ευάγγελος Χαλκιάς, Γεώργιος Γκούρας και Θανάσης Πόγγας τους οποίους και ευχαριστώ τόσο για τη βοήθειά τους αλλά και για την προμήθεια υλικού που συμπεριλαμβάνεται σε αυτές τις σημειώσεις.

Το Τοπογραφικό Σχέδιο είναι το αποτέλεσμα της σύνθεσης ενός συνόλου τεχνικών γνώσεων και εμπειρίας. Για να μπορέσει να παραχθεί ένα σωστό αποτέλεσμα απαιτείται η παρακολούθηση σειράς μαθημάτων του τμήματος Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, η πρακτική εμπειρία και η διαχρονική μελέτη της νομοθεσίας.

Λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο των φοιτητών του 1^{ου} εξαμήνου και τους εκπαιδευτικούς στόχους του μαθήματος του Σχεδίου, θα δοθεί η δυνατότητα στους φοιτητές να εξασκηθούν στο αναλογικό σχέδιο, μαθαίνοντας παράλληλα τα βασικά στοιχεία που συνθέτουν το υπόβαθρο του τοπογραφικού σχεδίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	3
1.1 Το Τοπογραφικό Σχέδιο και ο Τοπογραφικός Χάρτης	3
1.2 Γραφική ακρίβεια του σχεδίου	4
1.3 Σύστημα Συντεταγμένων	4
1.4 Ο Κάναβος του τοπογραφικού σχεδίου	5
1.5 Βορράς προσανατολισμού	9
1.6 Τοπογραφικοί Συμβολισμοί	9
1.7 Υπόμνημα του σχεδίου	19
1.8 Εισαγωγή σημείων στο σχέδιο	21
1.8.1 Εισαγωγή στο σχέδιο σημείων με ορθογώνιες συντεταγμένες	21
α. Εισαγωγή σημείου με τη χρήση κλιμακόμετρου	21
β. Εισαγωγή σημείου με τη χρήση χάρακα και ορθογώνιου τριγώνου	23
1.8.2 Εισαγωγή στο σχέδιο σημείων με πολικές συντεταγμένες	24
α. Μέθοδος I: Χρήση απλού βαθμογνομόνιου και κλιμακόμετρου	26
β. Μέθοδος II: Χρήση ειδικού βαθμογνομόνιου (Αναγωγή)	35
1.9. Εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης	41
1.9.1 Σχέδια διανομής	41
1.9.2 Ρυμοτομικά Σχέδια	42
1.10 Σχεδίαση βασικών στοιχείων υποβάθρου τοπογραφικού σχεδίου	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	50
2.1 Ανάγκη της υψομετρικής απεικόνισης του εδάφους	50
2.2 Απόδοση του ανάγλυφου με υψομετρικά σημεία	50
2.3 Απόδοση του ανάγλυφου με ισούψεις καμπύλες	51
2.3.1 Ισοδιάσταση ισούψων καμπυλών	52
2.3.2 Βασικά χαρακτηριστικά των ισούψων καμπυλών	52
2.3.3 Γενικοί κανόνες σχεδίασης των ισούψων καμπυλών	53
2.3.4 Υπολογισμός και σχεδίαση ισούψων καμπύλων	54
2.3.5 Εξομάλυνση των ισούψων καμπύλων	60
2.4 Απόδοση του ανάγλυφου με συμβολισμό πρηνούς	62
2.5 Κατά Μήκος Τομή - Μηκοτομή του φυσικού εδάφους	64
2.5.1 Παράδειγμα υπολογισμού και σύνταξης ενός διαγράμματος μηκοτομής	64
2.6 Κατά Πλάτος Τομές - Διατομές	67
2.6.1 Παράδειγμα υπολογισμού και σύνταξης μιας κατά πλάτος τομής	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΟ ΑΥΤΟΣΧΕΔΙΟ ΚΡΟΚΙ ΤΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ	69
3.1 Το αυτοσχέδιο κροκί	69
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	75

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗ

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

1.1 Το Τοπογραφικό Σχέδιο και ο Τοπογραφικός Χάρτης

Το Τοπογραφικό Σχέδιο ή τοπογραφικό Διάγραμμα απεικονίζει τις κατακόρυφες προβολές των σημείων του εδάφους επάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο.

Στην τοπογραφία οι κλίμακες των χαρτών διακρίνονται σε:

- **μεγάλες** (1:50, 1:100, 1:200). Πρόκειται για χάρτες μεγάλης ακρίβειας και αφορούν περιορισμένες επιφάνειες με σκοπό τη μελέτη λεπτομερειών. Η κλίμακα 1:50 είναι κατάλληλη για τη μελέτη κτιριακών έργων και για αποτυπώσεις μνημείων. Οι κλίμακες 1:100 και 1:200 χρησιμοποιούνται για τη σύνταξη σχεδίων που προορίζονται για τη σύνταξη μελετών τεχνικών έργων ή για την εφαρμογή τίτλων ιδιοκτησιών σε αστικές περιοχές.
- **μεσαίες** (1:500, 1:1000, 1:2000). Εφαρμόζονται κατά την αποτύπωση εκτεταμένων περιοχών για την παραγωγή σχεδίων που θα χρησιμεύσουν ως υποδομή για τη σύνταξη μελετών μεγάλων τεχνικών έργων, για την εκτέλεση διανομών αγροτικών εκτάσεων, για τη σύνταξη και εφαρμογή πολεοδομικών μελετών κ.λπ.
- **μικρές** (1:5000, 1:10000). Πρόκειται για χάρτες, που εξαιτίας της μικρής τους κλίμακας παρατηρείται γενίκευση και αφαίρεση των λεπτομερειών. Αυτοί οι χάρτες προσανατολίζονται κυρίως στην απεικόνιση του τοπογραφικού ανάγλυφου του εδάφους.

Ένας γενικότερος διαχωρισμός των χαρτών της Τοπογραφίας είναι αυτός στους **τοπογραφικούς χάρτες** και στα **τοπογραφικά διαγράμματα**. Οι τοπογραφικοί χάρτες διαφοροποιούνται από τα τοπογραφικά διαγράμματα ως προς το ότι συντάσσονται υπό μικρές κλίμακες, δηλαδή κλίμακες μικρότερες από 1:5000, ενώ τα τοπογραφικά διαγράμματα συντάσσονται υπό μεγάλες ή μεσαίες κλίμακες, δηλαδή κλίμακες 1:2000 και μεγαλύτερες.

1.2 Γραφική ακρίβεια του σχεδίου

Η ελάχιστη διάσταση που είναι δυνατόν να διακρίνει το ανθρώπινο μάτι ονομάζεται διακριτική ικανότητα του ανθρωπίνου ματιού και στη βιβλιογραφία αναφέρεται η τιμή 0.1mm.

Σε ένα τοπογραφικό σχέδιο, το ελάχιστο σφάλμα στον προσδιορισμό ενός σημείου σε σχέση με τα γειτονικά του, έχει άμεση σχέση με τη διακριτική ικανότητα του ανθρώπινου ματιού και ονομάζεται γραφική ακρίβεια του σχεδίου. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται για τη γραφική ακρίβεια του σχεδίου οι τιμές 0.14mm και 0.2mm. Το σφάλμα κάθε μέτρησης στο τοπογραφικό σχέδιο είναι υποχρεωτικό να περιορίζεται στη γραφική ακρίβεια του σχεδίου. Ανάλογα με την κλίμακα σχεδίασης, η γραφική ακρίβεια αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη διάσταση στις μονάδες μέτρησης στο έδαφος, σύμφωνα με τον Πίνακα 1.1.

Πίνακας 1.1: Αντιστοιχία κλίμακας σχεδίου και ακρίβειας μονάδων μέτρησης εδάφους (η γραφική ακρίβεια του σχεδίου λαμβάνεται ίση με 0.2mm)

κλίμακα σχεδίου	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
ακρίβεια μονάδων μέτρησης εδάφους (m)	0.01	0.02	0.04	0.1	0.2	0.4	1

Στην περίπτωση που το σφάλμα στον προσδιορισμό ενός σημείου στις μονάδες εδάφους, σε σχέση με τα γειτονικά του, περιορίζεται στη γραφική ακρίβεια του σχεδίου, τότε η τοπογραφική αποτύπωση χαρακτηρίζεται ως κανονική και κατά επέκταση το σχέδιο κανονικό. Στην αντίθετη περίπτωση το σχέδιο χαρακτηρίζεται ως μη κανονικό.

Όταν ένα σχέδιο προέρχεται από τη σμίκρυνση ενός άλλου, δηλαδή όταν έχουμε μετατροπή της κλίμακας από μεγάλη σε μικρή τότε διατηρείται η κανονικότητά του. Στην αντίθετη περίπτωση που έχουμε μεγέθυνση του αρχικού σχεδίου, δηλαδή μετατροπή της κλίμακας από μικρή σε μεγάλη, τότε το σχέδιο γίνεται μη κανονικό, αφού οι αρχικές αποκλίσεις, λόγω της γραφικής ακρίβειας του σχεδίου, πολλαπλασιάζονται επί το συντελεστή μεγέθυνσης.

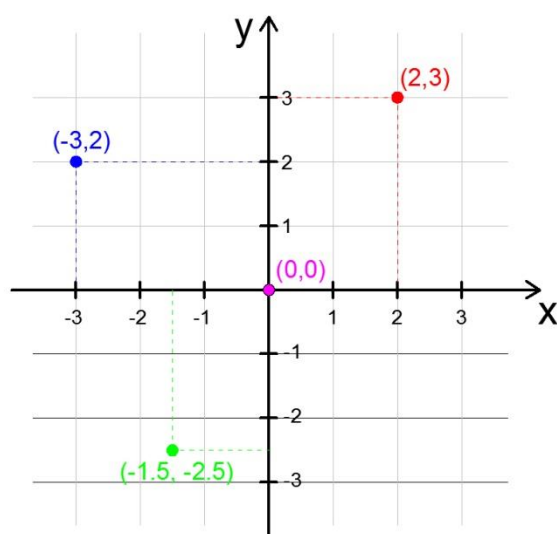
1.3 Σύστημα Συντεταγμένων

Σύστημα συντεταγμένων είναι το σύνολο των παραδοχών και ορισμών που οριοθετούν ένα χώρο και αποσκοπούν στην περιγραφή της θέσης ενός αντικειμένου στο χώρο αυτό με αριθμητικές τιμές.

Το σύστημα συντεταγμένων, που χρησιμοποιείται ευρέως, είναι το ορθογώνιο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων στο επίπεδο. Το συγκεκριμένο σύστημα συντεταγμένων αποτελείται από δύο προσανατολισμένες ευθείες, κάθετες μεταξύ

τους, οι οποίες καλούνται συμβατικά άξονας τετμημένων και άξονας τεταγμένων και συμβολίζονται αντίστοιχα με x και y (Εικόνα 1.1).

Στις ορθογώνιες καρτεσιανές συντεταγμένες, η θέση ενός σημείου του επιπέδου προσδιορίζεται μοναδικά από ένα ζεύγος αριθμών, την τετμημένη και την τεταγμένη, που αποτελούν τις συντεταγμένες του και δηλώνουν τη θέση του, κατά την ορθή προβολή του, στους άξονες τετμημένων και τεταγμένων αντίστοιχα (Εικόνα 1.1). Συνεπώς η τετμημένη είναι η απόσταση του σημείου από τον άξονα y και η τεταγμένη είναι η απόσταση του σημείου από τον άξονα x . Το σημείο όπου τέμνονται οι άξονες του συστήματος συντεταγμένων λέγεται αρχή του συστήματος συντεταγμένων και έχει συντεταγμένες $(0,0)$.



Εικόνα 1.1: Σύστημα ορθογώνιων συντεταγμένων και συντεταγμένες σημείων

1.4 Ο Κανάβος του τοπογραφικού σχεδίου

Η έναρξη της σχεδίασης ξεκινά με τη χάραξη του κανάβου. Στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων στο επίπεδο, ο κανάβος αποτελείται από ένα πλέγμα ορθογώνιων ευθειών που τέμνονται ανά 10cm στην επιφάνεια σχεδίασης. Δημιουργείται με αυτόν τον τρόπο ένα δίκτυο τετραγώνων, που ονομάζεται κανάβος. Ο κανάβος εξυπηρετεί στην ακριβή τοποθέτηση των θέσεων σημείων στο σχέδιο. Η τοποθέτηση ενός σημείου στο επίπεδο σχεδίασης πραγματοποιείται με τη βοήθεια των ορθογώνιων συντεταγμένων (X,Y) ως προς το σύστημα αξόνων, που υλοποιείται και υποδιαιρείται από τις γραμμές του κανάβου. Τα σημεία που εισάγονται με αυτόν τον τρόπο στο σχέδιο είναι οι κορυφές των πολυγωνικών οδεύσεων ή ακόμη και τα σημεία λεπτομέρειας, όταν αυτά έχουν μετατραπεί από πολικές σε ορθογώνιες συντεταγμένες.

Μία άλλη σημαντική χρήση του κανάβου είναι ο έλεγχος της ακρίβειας ενός τοπογραφικού σχεδίου. Ειδικά σε παλιά σχέδια, όπου το χαρτί ενδέχεται να έχει

αλλοιωθεί ή στις περιπτώσεις αναπαραγωγής του πρωτότυπου, όπου είναι πιθανόν να έχει εισαχθεί σφάλμα σμίκρυνσης ή μεγέθυνσης ή ακόμη και παραμόρφωσης του αρχικού σχεδίου. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι ο κανάβος στα τοπογραφικά σχέδια είναι δυνατόν να αντικαταστήσει τη γραφική κλίμακα.

Από τεχνικής άποψης ο κανάβος σχεδιάζεται με τη βοήθεια του παραλληλογράφου και ενός ορθογώνιου τριγώνου που εδράζει σε αυτόν, φέροντας παράλληλες οριζόντιες και κάθετες γραμμές. Οι γραμμές του κανάβου φροντίζεται συνήθως να είναι περίπου παράλληλες προς τις πλευρές του χαρτιού σχεδίασης χωρίς όμως αυτό να είναι απαραίτητο. Οι γραμμές του κανάβου πρέπει να είναι σχεδιασμένες με πενάκι πάχους 0.1mm στο διαφανές χαρτί, ενώ στο χαρτί Schoeller (σέλλερ) είναι προτιμότερο να σχεδιάζονται με ένα σκληρό μολύβι, ώστε να μην λερώνει το σχέδιο κατά τη διάρκεια όλης της υπόλοιπης σχεδίασης.

Η σχεδίαση των ευθειών του κανάβου πρέπει να πραγματοποιείται με μεγάλη ακρίβεια διότι οποιοδήποτε σχεδιαστικό σφάλμα, πέρα από την ανοχή λόγω της διακριτικής ικανότητας του ανθρώπινου ματιού, μεταφράζεται σε μη επιτρεπτό σφάλμα στις μονάδες μέτρησης του πραγματικού χώρου.

Ο έλεγχος της ορθής σχεδίασης του κανάβου πραγματοποιείται με τη μέτρηση των διαστάσεων των τετραγώνων, οι οποίες μπορεί να αποκλίνουν από τα 10cm με σφάλμα που να μην υπερβαίνει το 0.1mm. Επίσης μπορεί να ελεγχθεί και η θέση των διαγωνίων κορυφών μιας ομάδας τετραγώνων με τη σχεδίαση διαγωνίων γραμμών ελέγχου.

Στις περιπτώσεις που απαιτείται υψηλή ακρίβεια και ταχύτητα σχεδίασης, τότε χρησιμοποιείται μία εναλλακτική μεθοδολογία δημιουργίας του κανάβου στο χαρτί με τη χρήση της καναβόπλακας (Εικόνα 1.2). Η καναβόπλακα είναι μια ειδική μεταλλική επίπεδη πλάκα με διαστάσεις 75cm x 105cm, κατασκευασμένη από αδιάστατο υλικό στην οποία είναι υλοποιημένες, με μεγάλη ακρίβεια, οπές διαμέτρου 3mm σε διάταξη ορθογωνικού κανάβου ανά 10cm. Τοποθετώντας αυτήν την πλάκα επάνω από το χαρτί Schoeller και χρησιμοποιώντας ένα ειδικό στέλεχος (Εικόνα 1.3), μέσα στο οποίο κινείται μια βελόνα, επισημαίνονται (με τρύπημα) οι κορυφές των τετραγώνων του κανάβου.

Στη συνέχεια, με τη χρήση ενός χάρακα, ενώνονται όλα τα σημάδια και σχηματίζεται ο κανάβος. Η καναβόπλακα καλύπτει πινακίδες σχεδίασης μέχρι 70cm x 100cm.

Η ακρίβεια προσδιορισμού των κορυφών του κανάβου, με την καναβόπλακα, είναι σαφώς υψηλότερη σε σχέση με την ακρίβεια που επιτυγχάνεται με τον παραλληλογράφο και το ορθογώνιο τρίγωνο, ενώ η ταχύτητα χάραξης του κανάβου σαφώς υψηλότερη.



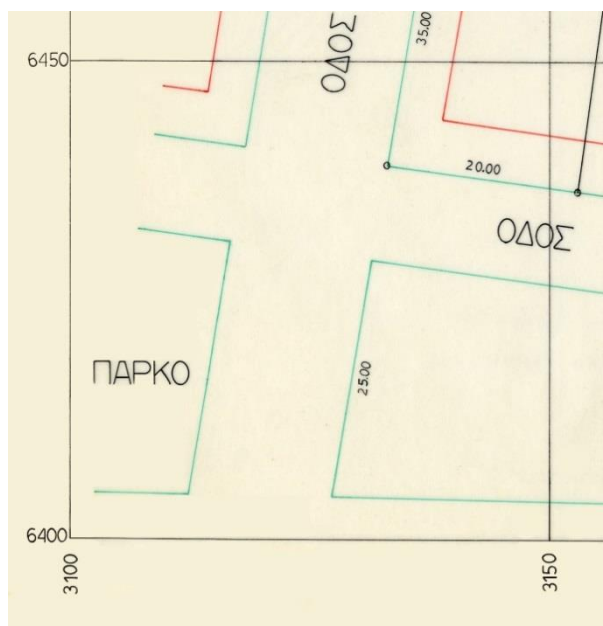
Εικόνα 1.2: Η καναβόπλακα στην αίθουσα οργάνων του ΤΑΤΜ



Εικόνα 1.3: Εξάρτημα για τη σήμανση στο χαρτί της θέσης του κόμβου του κανάβου

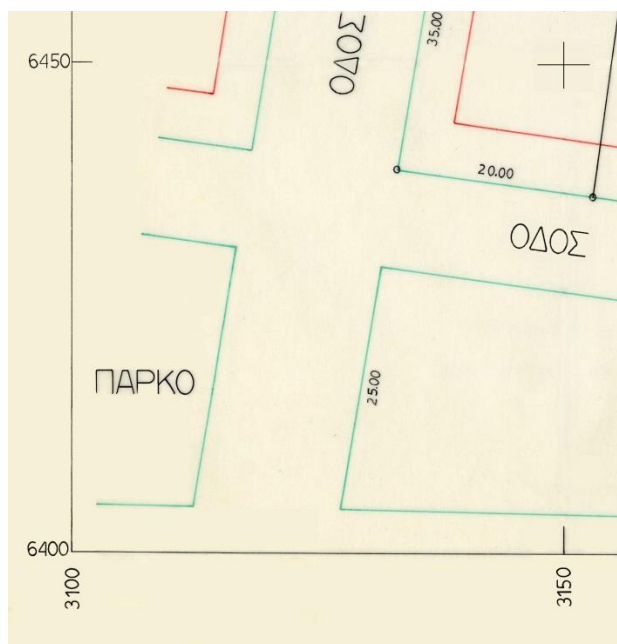
Οι τιμές των συντεταγμένων, στα σημεία που οι γραμμές του πλέγματος του κανάβου τέμνονται, σχεδιάζονται με τη βοήθεια stencil γραμμάτων ύψους 3mm, μόνο στο περίγραμμα του σχεδίου.

Ο κανάβος μπορεί να έχει είτε τη μορφή συνεχών γραμμών (Εικόνα 1.4), είτε μικρών σταυρών διαστάσεων 1x1cm (Εικόνα 1.5), που σχεδιάζονται στις τομές των γραμμών του κανάβου.



Εικόνα 1.4: Χρήση συνεχών γραμμών για το σχηματισμό του κανάβου

Στα σύγχρονα τοπογραφικά σχέδια, η μέθοδος με τα σταυρουδάκια έχει επικρατήσει, κυρίως γιατί δεν επιβαρύνει το σχέδιο με περισσότερη πληροφορία από αυτή που είναι απολύτως απαραίτητη.

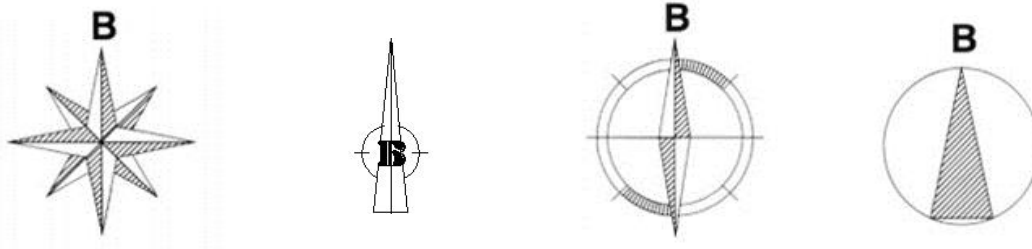


Εικόνα 1.5: Χρήση μικρών σταυρών για το σχηματισμό του κανάβου

Ο αριθμός των παράλληλων και καθέτων γραμμών του κανάβου εξαρτάται από το εύρος των συντεταγμένων των σημείων που συμμετέχουν στο σχέδιο, την κλίμακα σχεδίασης και το χαρτί που είναι διαθέσιμο.

1.5 Βορράς προσανατολισμού

Ο βορράς προσανατολισμού είναι απαραίτητος σε κάθε τοπογραφικό σχέδιο, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα προσανατολισμού του σχεδίου στον πραγματικό χώρο. Η υλοποίηση του βορρά προσανατολισμού πραγματοποιείται με τη χρήση ειδικού συμβόλου (Εικόνα 1.6), που τοποθετείται εσωτερικά του σχεδίου.



Εικόνα 1.6: Ενδεικτικοί συμβολισμοί του βορρά προσανατολισμού

Όταν οι συντεταγμένες που χρησιμοποιούνται ανήκουν σε ένα επίσημο κρατικό σύστημα συντεταγμένων, τότε συνήθως ο βορράς προσανατολισμού του σχεδίου συμπίπτει με τον άξονα Υ του κανάβου και τοποθετείται σε μία από τις παράλληλες, ως προς τον άξονα αυτό, γραμμή του κανάβου. Σε αυτή την περίπτωση λέγεται ότι ο κανάβος του τοπογραφικού σχεδίου είναι προσανατολισμένος. Στην αντίθετη περίπτωση που το σύστημα συντεταγμένων είναι ανεξάρτητο, υπάρχει η δυνατότητα της χρήσης της μαγνητικής πυξίδας (Εικόνα 1.7), για τον προσεγγιστικό προσανατολισμό του σχεδίου, ως προς το μαγνητικό βορρά.



Εικόνα 1.7: Μαγνητική πυξίδα

1.6 Τοπογραφικοί Συμβολισμοί

Εξαιτίας της περιορισμένης διακριτικής ικανότητας του ανθρώπινου ματιού, δεν είναι δυνατό να απεικονιστεί επάνω στο χάρτη μια λεπτομέρεια στο έδαφος, της οποίας οι διαστάσεις υπό την κλίμακα σχεδίασης είναι μικρότερες από 0.1mm. Για παράδειγμα αν υποθεθεί ότι μια κολόνα ΟΤΕ έχει διάμετρο 0.3m, σε ένα χάρτη κλίμακας 1:5000 θα έπρεπε να αναπαρασταθεί στο σχέδιο με ένα κύκλο διαμέτρου 0.06mm, πράγμα αδύνατο. Σύμφωνα με τους κανόνες γενίκευσης που επιφέρει η επιλογή της συγκεκριμένης κλίμακας, στην αναπαράσταση των αντικειμένων στο χάρτη, το συγκεκριμένο αντικείμενο, λόγω του μεγέθους του, θα έπρεπε να

παραληφθεί. Ωστόσο, στην Τοπογραφία ορισμένα σημεία λεπτομέρειας είναι σημαντικά και επιβάλλεται τόσο η αποτύπωσή τους αλλά και η αναπαράστασή τους στο χάρτη, ανεξαρτήτως κλίμακας σχεδίου και του μεγέθους του αντικειμένου στην πραγματικότητα. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα, χρησιμοποιούνται συμβατικά σύμβολα, με τα οποία απεικονίζονται στο χάρτη χαρακτηριστικές λεπτομέρειες.

Στην Ελλάδα παρατηρείται μια πολυνομία, όσον αφορά τη χρήση των τοπογραφικών και χαρτογραφικών συμβολισμών. Κατά καιρούς έχουν εκδοθεί τεύχη προδιαγραφών στα οποία παρατηρείται επικάλυψη, όσον αφορά τα σύμβολα που αναφέρονται στην ίδια κλίμακα. Ένας κανόνας για τη σωστή χρήση των συμβόλων είναι η επιλογή τους ανάλογα με το που απευθύνονται τα τοπογραφικά σχέδια. Για παράδειγμα σε μια μελέτη που αφορά το Κτηματολόγιο θα πρέπει να γίνεται χρήση των αντίστοιχων συμβόλων.

Στη γενική περίπτωση σύνταξης ενός τοπογραφικού διαγράμματος μπορεί να γίνεται χρήση του Τεύχους των Βασικών Τοπογραφικών Συμβολισμών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. Μια επιλογή συμβόλων από το παραπάνω τεύχος παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.2. Αντίστοιχα στην Εικόνα 1.8 παρουσιάζεται υποδειγματικός πίνακας σχεδίασης από το Τεύχος των Τεχνικών και Διοικητικών Υποδειγμάτων Εργασιών Τοπογραφίας προς χρήση των τοπογραφικών συνεργείων, που εκδόθηκε από τις Υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας το 1966. Το συγκεκριμένο τεύχος αφορά στις τεχνικές προδιαγραφές σχεδίασης των τοπογραφικών σχεδίων συνοικισμών και αγροκτημάτων σε κλίμακες 1:1000, 1:2000 και 1:5000 από τις τοπογραφικές υπηρεσίες του τότε Υπουργείου Γεωργίας.

Ως πηγές συμβολισμών στην Ελλάδα μπορούν να αναφερθούν οι παρακάτω:





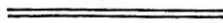

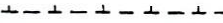







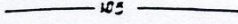
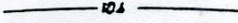
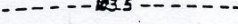

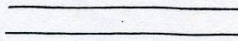


- το Τεύχος Βασικών Τοπογραφικών Συμβολισμών του Υπουργείου ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ για τις κλίμακες 1:200, 1:500, 1:1000
- Κτηματολόγιο Α.Ε. για τις κλίμακες 1:1000 και 1:5000
- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ) για κλίμακες από 1:5000 έως 1:400000
- το Τεύχος τεχνικών και διοικητικών υποδειγμάτων εργασιών τοπογραφίας, προς χρήση των τοπογραφικών συνεργείων. Υπηρεσίες Υπουργείου Γεωργίας για τις κλίμακες 1:1000, 1:2000 και 1:5000

Μια σημαντική εργασία, σε ευρωπαϊκό επίπεδο που συμπεριλαμβάνει και την Ελλάδα και αφορά στη χρήση των συμβόλων στο χάρτη αλλά και τη δημιουργία μιας ευρείας βιβλιοθήκης συμβόλων είναι η διπλωματική εργασία στο ΤΑΤΜ με τίτλο *“Καταγραφή συμβολισμών διαγραμμάτων μεγάλης κλίμακας”*, του Μουστάκα Παναγιώτη (2010) με υπεύθυνο καθηγητή τον Κ. Κατσάμπαλο.

Στις Εικόνες από 1.9 έως και 1.12 παρουσιάζονται παραδείγματα υπομνημάτων συμβόλων από χάρτες του ΥΠΕΧΩΔΕ και της ΓΥΣ.

Πίνακας 1.2: Επιλογή Βασικών Τοπογραφικών Συμβολισμών για τις Κλίμακες 1:200 και 1:500



































(Πηγή: Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ)

Τριγωνομετρικό Σημείο (κόκκινο 0.2, μαύρο 0.2)	
Πολυγωνομετρικό Σημείο (κόκκινο 0.2, μαύρο 0.2)	
Υψομετρικό Σημείο (μαύρο 0.1)	
Όριο Ιδιοκτησίας (μαύρο 0.2)	
Μαντρότοιχος (μαύρο 0.2)	
Συρματοπερίφραξη (μαύρο 0.2)	
Φράκτης από θάμνους ή ξύλο (μαύρο 0.2, 0.1)	
Μονόροφο κεραμοσκεπές κτίσμα (μαύρο 0.2, 0.1, stencil 2)	
Διώροφο πλακοσκεπές κτίσμα (μαύρο 0.2, 0.1, stencil 2)	
Μονώροφο ξύλινο κτίσμα (μαύρο 0.2, stencil 2)	
Κτίσμα υπό κατασκευή (μαύρο 0.2, 0.1)	
Κτίσμα κατεστραμμένο (ερείπιο) (μαύρο 0.2)	
Υπόστεγο (μαύρο 0.2, 0.1)	
Βεράντες στεγασμένες (μαύρο 0.1)	
Ισοϋψείς καμπύλες: κύριες (καφέ 0.3)	
Ισοϋψείς καμπύλες: δευτερεύουσες (καφέ 0.2)	
Ισοϋψείς καμπύλες: ενδιάμεσες (καφέ 0.1)	
Στύλος ηλεκτρικός – τηλεφωνικός – φωτισμού (μαύρο 0.2)	
Ασφαλτοστρωμένος δρόμος	
Κράσπεδο (μαύρο, 0.1)	
Μεμονωμένο δέντρο (πράσινο, 0.2)	

1234567890	Αριθμοί τεμαχίων χρώμα: έρυθρόν (Carmine).
1234567890 15.00 1260	Αριθμοί διαστάσεων των πλευρών τεμαχίων διανομής χρώμα: μαύρο
	Όριον τεμαχίων ιδιουκτησιών χρώμα: μαύρο
	» » Διανομής και αναδαεμού χρώμα: έρυθρόν (Carmine)
	Όριον όριστιών διαχωριστιών χρώμα: έρυθρόν (Carmine).
	Όριον περιοχών (ματά ποιότητας) και διαχωρισμός, μοιρών έιτάσεων: Χέρβα, Χερβολείβαδα, Λειβάδια, Δάση & Συνομιεμοί χρώμα: (Carmine)
	Αριθμοί διανομής μετά διαστάσεως και όροσημων, αριθμοί και όροσημα μαύρο γραμμές δρόμων έρυθρόν (Carmine).
	Αριθμοί διανομής και κανθαί: έρυθρόν (Carmine) κανθαί γυρί.
	Άξονες οδών χρώμα: έρυθρόν (Vertmillon)
	Όριον αλλαγής καλλιερρείας χρώμα: μαύρο
	Όριον άγρουκτημάτων, χρώμα: μαύρο
	Όριον άγρουκτημάτων άμφισθητούμενον, χρώμα έρυθρόν (Vertmillon)
	Άγροτική οδός χρώμα: γυρί
	Μονοκατι χρώμα: γυρί
	Ρεύμα με ύδωρ περιοδιών. Χρώμα: άεір γυρί, ύδωρ (bleu de cobalt)
	Όριον κρατών χρώμα: μαύρο
Βάρια 15 	Τριγωνομετρία έημεία Τοπογρ. Υπηρ. Υπογρ. Γεωργίας, πρωτεύοντα, δευτερεύοντα χρώμα: έρυθρόν (Vertmillon)
	Κορυφαί πολυγωνιων όδευσεων έπί λιεσάτων χρώμα (Vertmillon) ύψόμετρον μαύρο.
	» » » » όροσημων (Vertmillon) όροσημον και ύψόμετ μαύρο
	» » » » ήλου
	» » » » έπί βράχων (Vertmillon) ελαφρός μαύρος, έπί λαξευτά λίθου χρώμα: έρυθρόν (Vertmillon).
R 25 	Σταθερά ύψομετρία έημεία (τερήτες) έπί κορυφής πολυγωνιων όδευσεως έξωτερική γραμμή και ύψόμετρον μπλε, ύπόλοιπα (Vertmillon) R χρώμα μπλε.
	Ηλεκτροφόρος έτύλος, τηλεφωνικός ή τηλεγραφικός έτύλος ΟΤΕΥ ² ηλεκτροφόρος Πύργος ΔΕΗ χρώμα μαύρο

Εικόνα 1.8: Υποδειγματικός Πίνακας Σχεδιάσεως (Πηγή: ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚ/ΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΓΡ, ΥΠΗΡΕΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΝΕΡΓΕΙΩΝ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1966)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ


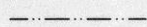



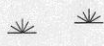
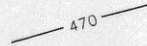
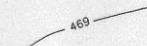






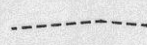


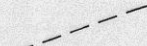
	Όριο Ζώνης Ειδικής Ενίσχυσης (Ζ.Ε.Ε.) Όριο Πολεοδομικής Ενότητας - Γειτονιάς City Planning Unit-Neighborhood Boundary
	Όριο Κεντρικής Περιοχής Central Area Boundary
	Όριο Πυκνοδομημένης Περιοχής Densely Built-up Area Boundary
	Ρυμοτομική Γραμμή (πράσινη) Street Line (green)
	Οικοδομική Γραμμή (κόκκινη) Building Line (red)
	Όριο Ζώνης Ειδικών Κινήτρων (Ζ.Ε.Κ.) Στοά Arcade
	Ακάλυπτος Χώρος (σε κοινή χρήση) Private Open Space (in common use)
	Καταργούμενη Ρυμοτομική ή Οικοδομική Γραμμή Abolished Street or Building Line
	Αμιγής Κατοικία Residential
	Γενική Κατοικία Mixed Residential
	Λιανικό Εμπόριο, Εξυπηρετήσεις, Αναψυχή Retail Trade, Services, Recreation
	Τουρισμός Tourism
	Βιοτεχνία Περιφέρειας Outer-area Light Manufacturing
	Χονδρεμπόριο Περιφέρειας Outer-area Wholesale
	Βιομηχανία Industry
	Ελεύθερος Χώρος Κοινόχρηστος Public Open Space
	Όριο Περιοχής Ανάπλασης Boundary of Area Proposed to Be Reformed
	Όριο Προτεινόμενου για Κήρυξη Αρχαιολογικού Χώρου Boundary of Archaeological site proposed to be listed
	Όριο προτεινόμενου για κήρυξη παραδοσιακού ή Διατηρητέου Συνόλου Boundary of Traditional or Preservation District Proposed to Be Listed
	Όριο Περιοχής Προτεινόμενης σαν Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους Boundary of Place Proposed for its Special Natural Beauty
	Βαθμός Προστασίας Degree of Protection
	- Απόλυτη Προστασία - Absolute Protection
	- Μερική Προστασία - Partial Protection
	Προτεινόμενο για Κήρυξη Μνημείο Monument Proposed to Be Listed
	Προτεινόμενο για Κήρυξη Διατηρητέο Αρχιτεκτονικό ή Φυσικό Στοιχείο. Element Proposed to Be Listed for its Architectural or Natural Value
	Προτεινόμενο για Κήρυξη Παραδοσιακό ή Διατηρητέο Κτίσμα Traditional or Requiring Preservation Building Proposed to Be Listed
	Βαθμός Προστασίας Degree of Protection
	- Απόλυτη Προστασία - Absolute Protection
	Προστασία Κελύφους Shell Protection
	Προστασία Όψεων Facades of buildings proposed to be protected
	Κτίσματα Συνοδείας Accompanying Buildings
	Όριο Τομέα Συντελεστή Δόμησης (Σ.Δ.) Maximum Floor Area Ratio-District Boundary
	Τομείς Συντελεστών Δόμησης Floor Area Ratio Districts
	Όριο Τομέα Λοιπών Όρων Δόμησης Building Regulations - District Boundary
	Όριο Τομέα Ειδικών Περιορισμών Δόμησης Special Building Regulations-District Boundary
	Τομείς Λοιπών Όρων Δόμησης Other Building Regulations Districts

Εικόνα 1.9: Παράδειγμα Συμβόλων από Υπόμνημα Πολεοδομικής Μελέτης του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ (Ε.Π.Α. 82-84)

Υ. ΠΕ. ΧΩ. Δ. Ε.

ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ - Δ/ΝΣΗ ΤΟΠ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ


ΥΠΟΜΝΗΜΑ


	Όριο μεταξύ ιδιοκτησιών
	Τμήματα ιδιοκτησιών που καλύπτονται από νερό
	Συρματόπλεγμα
	Πρανές
	Οριογραμμή λίμνης
	Καλαμώνας - Έλος
	Κύρια ισουψής
	Δευτερεύουσα ισουψής
	Κτηματολογικό νούμερο ιδιοκτησίας
	Χαρακτηρισμός κτίσματος
	Πολυγωνομετρικό σημείο (Στάση)
	Τριγωνομετρικό
	Κολώνα Ο.Τ.Ε.
	Κολώνα Δ.Ε.Η.
	Γραμμή Απαλλοτρίωσης
	Υψόμετρο
	Κορυφή ορίου ιδιοκτησίας
	Γραμμή μέγιστης στάθμης της λίμνης (469.40μ.)


Εικόνα 1.10: Υπόμνημα Συμβόλων από Χάρτη του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. για την Αποτύπωση της λίμνης Ιωαννίνων





Εικόνα 1.11: Απόσπασμα Υπομνήματος Συμβόλων Χάρτη ΓΥΣ 1:5000


1 **2**

 'Αμαξίτη ὁδὸς διπλὴ ἀσφαλτόστρωτος τεσσάρων ρευμάτων κυκλοφορίας.
 Dual highway four lanes wide.


1 **2**

 'Αμαξίται ὁδοὶ ἀσφαλτόστρωτοι: Δύο ρευμάτων κυκλοφορίας (1), 'Ἐνὸς ρεύματος (2).
 All weather, hard surface road, two lanes wide (1), one lane wide (2).


1 **2**

 'Αμαξίται ὁδοὶ σκυρόστρωτοι: Δύο ρευμάτων κυκλοφορίας (1), 'Ἐνὸς ρεύματος (2).
 All weather, loose surface road, two lanes wide (1), one lane wide (2).


1 **2**

 'Αμαξίτη ὁδὸς μὴ σκληρᾶς ἐπιφανείας βαθὴ με καλὸν ἢ ξηρὸν καιρὸν(1), 'Ἐγκαταλελειμμένη (2)
 Fair or dry weather, loose surface road(1), Abandoned road (2)


1 **2**

 'Αμαξίται ὁδοὶ ὑπὸ κατασκευῆν: Διπλὴ ἀσφαλτόστρωτος τεσσάρων ρευμάτ. κυκλοφορίας(1), 'Ἄλλαι(2).
 Roads under construction: Dual highway four lanes wide (1), Other roads (2).


1 **2**

 Καρροποῖηται ὁδοὶ: Βαταὶ καθ' ὄλον τὸ ἔτος(1), 'Αμφιβάλου βατότητας κατὰ τὸν χειμῶνα(2).
 Cart track: All weather(1), dry weather(2).


1 **2** **3**

 'Ήμιονική ὁδὸς εὐβάτου(1), Δύσβατου(2), 'Ατραπός(3).
 Trail passable(1), passable with difficulty(2), Foot path(3).


1 **2**

 Σιδηροδρομικαὶ γραμμὲς κανονικοῦ πλάτους: 'Απλή(1), Διπλή(2).
 Normal gauge railroad: Single track (1), double track (2).


1 **2**

 Σιδηροδρομικαὶ γραμμὲς στεναί: 'Απλή(1), Διπλή(2).
 Narrow gauge railroad: Single track(1), double track(2).


1 **2** **3**

 'Ηλεκτρικὸν σιδηροδρόμου γραμμὴ ἀπλή(1), Διπλή(2), 'Ὀδοντωτὸ σιδηροδρόμου γραμμὴ ἀπλή(3).
 Electrified railway, Single track(1), double track(2), Cog railroad single track (3).


1 **2**

 Γραμμὴ Ντεκωβίλ(1), Γραμμὴ Ντεκωβίλ ἐναέριος(2).
 Decauville line(1), Aerial cableway(2).


1 **2**

 Σιδηροδρομικαὶ γραμμὲς ὑπὸ κατασκευῆν ἢ ἐγκαταλελειμμέναι κανονικοῦ πλάτους: 'Απλή(1), Διπλή(2).
 Normal gauge railroad under construction or abandoned: Single track(1), double track(2).


1 **2**

 Σιδηροδρομικαὶ γραμμὲς ὑπὸ κατασκευῆν ἢ ἐγκαταλελειμμέναι στεναί: 'Απλή(1), Διπλή(2).
 Narrow gauge railroad under construction or abandoned: Single track(1), double track(2).


1 **2**

 Σιδηροδρομικὸς σταθμὸς(1), Σιδηροδρομικὴ στάσις(2).
 Railroad station(1), Railroad halt(2).

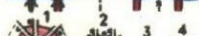
1 **2** **3** **4** **5** **6**

 Γέφυρα: Σιδηροδρόμου(1), 'Αμαξίτης ὁδοῦ(2), Διὰ πεζοῦς(3), Πορθμεῖον(4), Πορθμεῖον ἐναέριον(5), Πόρος(6).
 Railroad(1), Road(2), Foot(3) bridge, Ferry(4), Aerial ferry(5), Ford(6).


1 **2** **3**

 Πυκνοκατοικημένος τόπος(1), 'Αραιοκατοικημένος(2), Οἰκίαι ἐν γένει(3), Μεμονωμένα μεγάλα οἰκοδομᾶ(4).
 Densely(1), sparsely(2) populated place. Houses in general(3), Landmark buildings(4).


1 **2** **3**

 Τριγωνομετρικὸν σημεῖον(1), 'Υψομετρικὸν σημεῖον ἐλεγχθέν(2), Μὴ ἐλεγχθέν(3).
 Trigonometrical point(1), Spot elevation, checked(2), unchecked(3).


1 **2** **3** **4** **5** **6**

 Μονή(1), 'Ἐκκλησία(2), 'Ερημοκλήσιον(3), Εἰκονοστάσιον(4), Τέμενος(5), Μνημεῖον(6).
 Monastery(1), Church(2), Chapel(3), Shrine(4), Mosque(5), Monument(6).

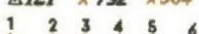
1 **2** **3** **4** **5** **6**

 Νεκροταφεῖον Χριστιαν(1), Μωαμεθαν(2), 'Ιουδαϊκόν(3), Ξενῶν τουρισμοῦ(4), 'Ερείπια οἰκιῶν(5), 'Αρχαῖα(6).
 Christian(1), Moslem(2), Jewish(3) cemetery, Tourist inn(4), Ruins of houses(5), Ancient ruins(6).


1 **2** **5**

 'Ελαιοτριβεῖον(1), 'Ανεμόμυλος(2), Καλύβαι(5).
 Olive mill(1), Windmill(2), Huts(5).


1

 'Αεροδρόμιον(1),
 Airfield(1).


1 **2** **3** **4**

 'Ασβεστοκάμινος(1), Κεραμεῖον(2), Λατομεῖον μαρμάρων(3), Λίθων(4).
 Lime kiln(1), Tile or brick kiln(2), Marble(3), stone quarry(4).

1 **2** **3**

 'Ἐλη ἢ τέλματα μόνιμα(1), Πρόσκαιρα(2), 'Υγρὸν ἔδαφος(3).
 Marsh or swamp, perennial(1), intermittent(2), Wet ground(3).

1 **2** **3**

 Πηγὴ(1), Κρήνη(2), Φρέαρ(3).
 Spring(1), Fountain(2), Well(3).

1 **2** **3** **4**

 'Ορυζώνες(1), Τεχνητὴ αὐλαξ(2), 'Υδρορροή διαρκoῦς ροῆς(3), Περιοδικῆς ροῆς(4).
 Rice paddies(1), Artificial ditch(2), Perennial stream(3), Intermittent stream(4).

1 **2**

 'Ακτὴ βραχώδης(1), 'Αμμώδης(2).
 Rocky coast (1), Sandy beach (2).

1 **2** **3** **4** **5**

 Δάσος (1), 'Οπωροφόρα δένδρα (2), Θάμνοι (3), 'Αμπελώνες (4), 'Υδρόβια φυτὰ (5).
 Woods-brushwood (1), Orchard (2), Scrub (3), Vineyard (4), Aquatic plants (5).

Εικόνα 1.12: Απόσπασμα Υπομνήματος Συμβόλων Χάρτη ΓΥΣ 1:50000

Αν και τα βασικά τοπογραφικά σύμβολα πρέπει να θεωρούνται γνωστά, ωστόσο είναι επιθυμητό να υπάρχει στο χώρο του υπομνήματος ή ακόμη και ένθετα μέσα στο σχέδιο ένα ειδικό υπόμνημα που επεξηγεί τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο σχέδιο.

Στην Εικόνα 1.13 παρουσιάζεται υπόμνημα συμβολισμών επαγγελματία Αγρονόμου & Τοπογράφου Μηχανικού.

Υπόμνημα		
<ul style="list-style-type: none"> △ Τριγωνομετρικό σημείο ○ Σημείο οριζοντιογραφικού ελέγχου ⊕ φωτοσταθερό ⊙ Χωροσταθμική αφετηρία (reference) 12.21 Υψομετρικό σημείο ⊕ Ορόσημο 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Κραυνός πηγάδι ⊖ Ποτάμι ⊖ Ρέμα ⊖ Τεχνητό πρηνές ⊖ Φυσικό πρηνές ⊖ Ανάχωμα ⊖ Μανδρότοιχος ⊖ Ξερολιθιά ⊖ Συρματοπεριφραξη ⊖ κάγκελο 	<ul style="list-style-type: none"> δένδρο αμπέλι έλατο ελιά εσπεριδοειδές θάμνος βάλτος ΙΣ 1 2 Ισόγειο μονόροφο διόροφο Π Κ Λ Πλακοσκεπές κεραμοσκεπές λαμαρινοσκεπές Κτίριο Κτίριο <6mm² Υπόγειο κτίσμα Κτίριο υπό κατασκευή Ερεπίπιο Αποθήκη - Στεγ. Βεράντα
<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Στόλος φωτισμού ⊕ Στόλος ΔΕΗ Στόλος ΟΤΕ ⊕ Πινακίδα ⊕ Εκκλησία ιστός κεραίας φρεάτιο ⊕ Διαμορ. στάθμη σε κάταψη/τομή 		

Εικόνα 1.13:Υπόμνημα συμβολισμών τοπογραφικού διαγράμματος επαγγελματία ΑΤΜ Ευάγγελος Χαλκιάς Καρπενήσι

Στην περίπτωση που ζητείται η αποτύπωση ειδικών σημείων λεπτομέρειας ή ζητείται η εξειδικευμένη επιμέρους κατηγοριοποίηση ήδη γνωστών συμβόλων, τότε χρησιμοποιούνται ειδικά αυτοσχέδια σύμβολα, εκτός των βασικών τοπογραφικών συμβολισμών, που είτε παρέχονται από τον εργοδότη, είτε δημιουργούνται από τον ίδιο τον μηχανικό. Σε αυτές τις περιπτώσεις επιβάλλεται η επεξήγηση των συμβόλων σε ειδικό υπόμνημα. Παραδείγματα τέτοιων συμβολισμών παρουσιάζονται στις Εικόνες 1.14 και 1.15.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ	
⊕	Πινακίδα ΚΟΚ
⊕	Σηματοδότης
⊕	Δέντρο
⊕	ΔΕΗ
⊕	Διαφημιστική πινακίδα
×	Στόλος-βάση τέντας
⊕	ΟΤΕ
⊕	Υπόνομος
⊕	Παγκάκι
⊕	Τηλεφωνικός θάλαμος
⊕-ΟΑΣΦ	Στάση αστικής συγκοινωνίας
⊕-ΚΤΕΛ	Στάση υπεραστικής συγκοινωνίας
—	Χαμηλό κάγκελο επί του πεζοδρομίου
⊕	Κάδος απορριμμάτων
⊕	Φωτισμός

Εικόνα 1.14: Υπόμνημα ΑΥΤΟΣΧΕΔΙΩΝ ειδικών συμβολισμών

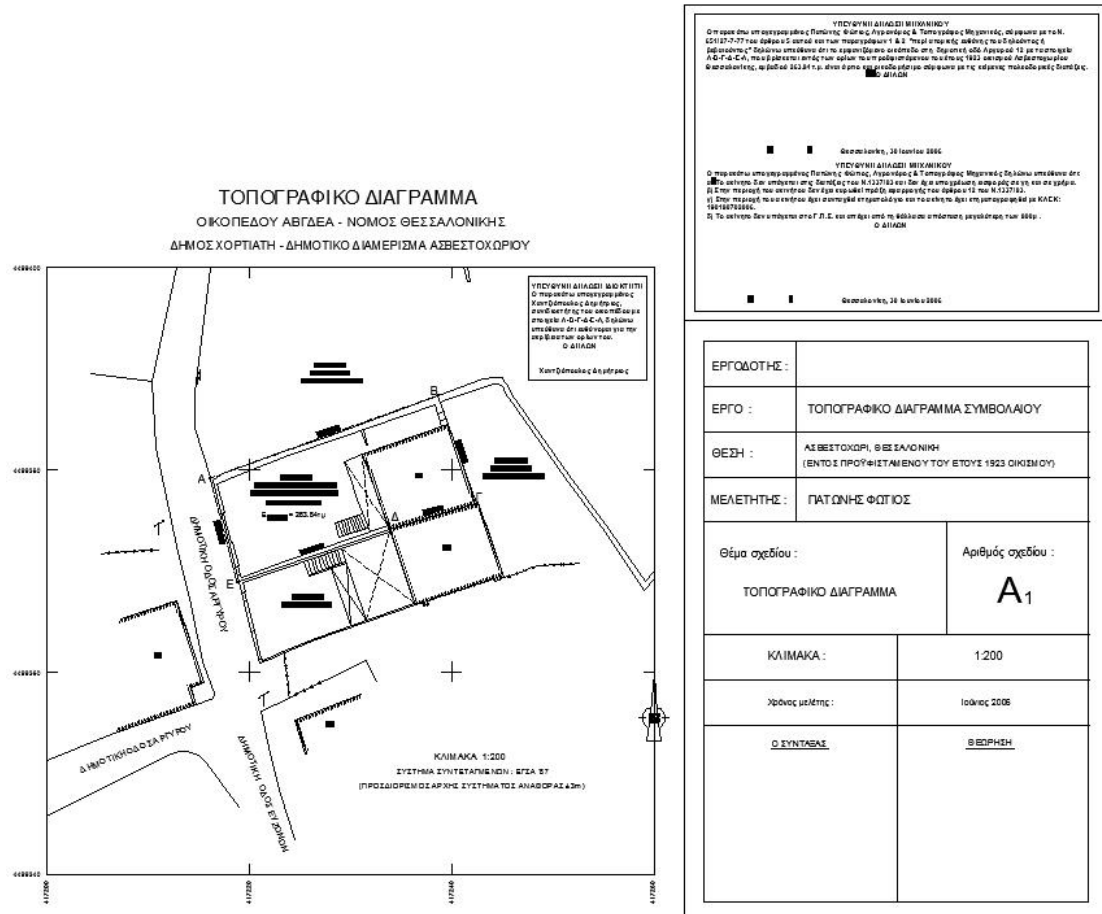
ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΩΝ

	στύλοι φωτισμού
	στύλοι φωτισμού Πάρκων
	στύλοι φωτισμού (Παραδοσιακός)
	στύλος φωτισμού (Μαντεμένιος)
	προβολέας
	προβολέας Γηπέδου
	κολόνα ΔΕΗ με φωτισμό (ξύλινη)
	κολόνα ΔΕΗ με φωτισμό (μπετόν)
	Μετασχηματιστής ΔΕΗ με φωτισμό
	ΠΙΛΛΑΡ ΔΕΗ
	κουτί ΟΤΕ
	κολόνα ΔΕΗ (ξύλινη)
	κολόνα ΔΕΗ (μπετόν)
	Μετασχηματιστής ΔΕΗ
	κολόνα ΟΤΕ

Εικόνα 1.15: Υπόμνημα ΑΥΤΟΣΧΕΔΙΩΝ ειδικών συμβολισμών

1.7 Υπόμνημα του σχεδίου

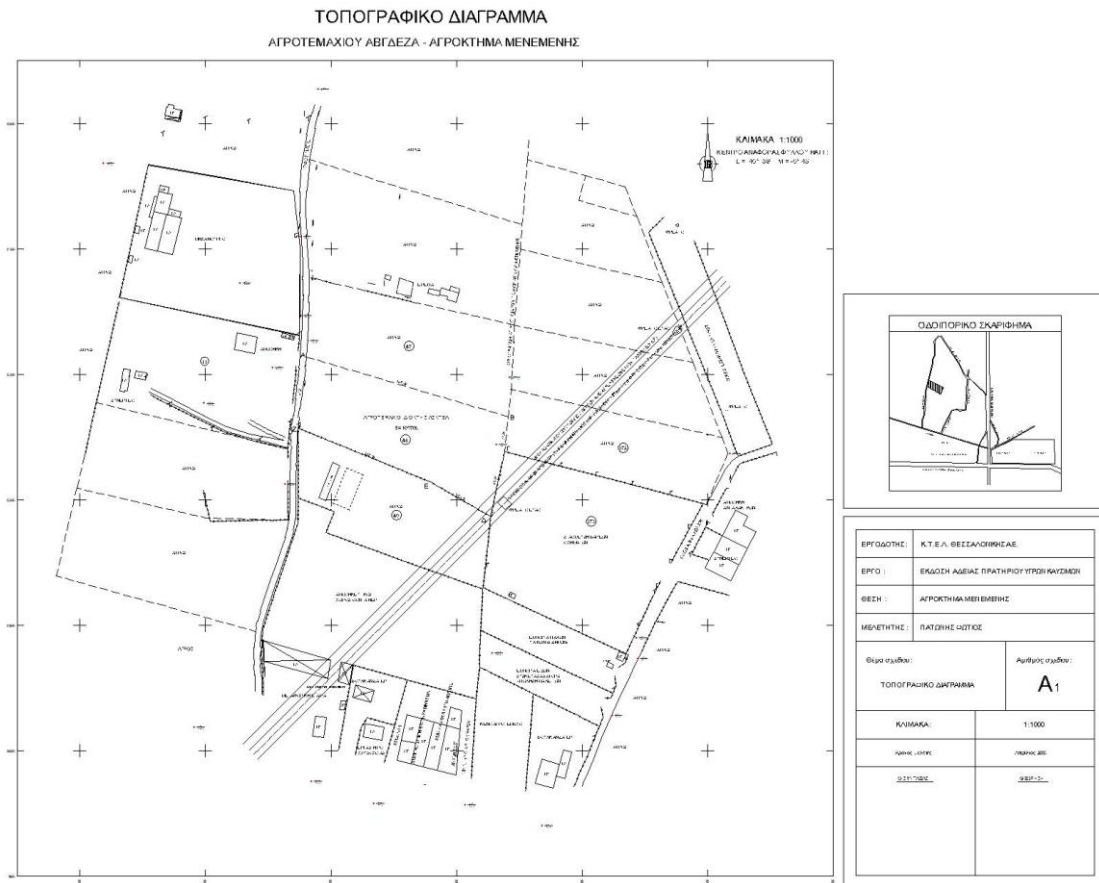
Το υπόμνημα του τοπογραφικού σχεδίου τοποθετείται συνήθως κάτω δεξιά του σχεδίου (Εικόνα 1.16) και περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες, τεχνικές και μη, πληροφορίες για το τοπογραφικό σχέδιο. Απαραίτητα πρέπει να αναγράφεται τι απεικονίζει το σχέδιο, ποιος το συνέταξε και πότε, την κλίμακα, το σύστημα συνταγμένων, την ισοδιάσταση των ισουΐπων καμπύλων, τα τοπογραφικά σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν κ.λπ.



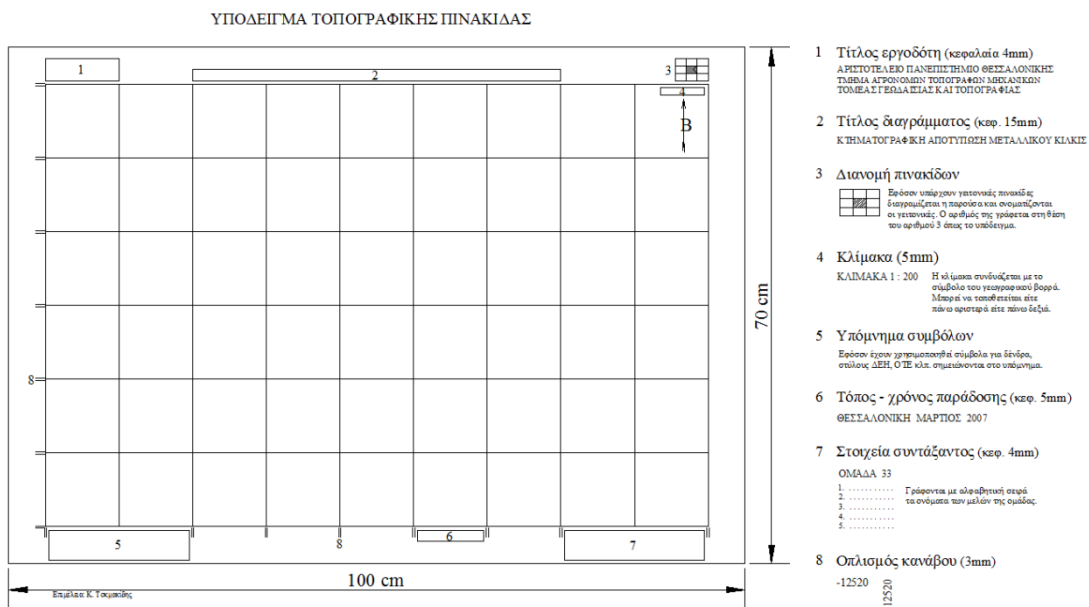
Εικόνα 1.16: Τοπογραφικό διάγραμμα με υπόμνημα

Επιπρόσθετα θα μπορούσε να υπάρχει στο υπόμνημα το οδοιπορικό σκαρίφημα (Εικόνα 1.17), φωτογραφίες της περιοχής που απεικονίζεται, στοιχεία της ερευνάς του μηχανικού, δήλωση του ιδιοκτήτη κ.λπ.

Η παρουσίαση ενός σχεδίου και ενός τοπογραφικού σχεδίου ειδικότερα δεν είναι πάντα προκαθορισμένη. Πέρα από τις βασικές συμβατικές οδηγίες, μένει πάντα περιθώριο για πρωτοτυπία και αυτοσχεδιασμό. Υπάρχουν ωστόσο και περιπτώσεις που ο εργοδότης, είτε πρόκειται για δημόσιο ή ιδιωτικό φορέα, απαιτεί προκαθορισμένες προδιαγραφές παρουσίασης. Ένα παράδειγμα προδιαγραφών αποτελεί το υπόδειγμα τοπογραφικής πινακίδας για τις εργασίες των μαθημάτων του ΤΑΤΜ (Εικόνα 1.18).



Εικόνα 1.17: Τοπογραφικό Διάγραμμα με υπόμνημα και οδοιπορικό σκαρίφημα



Εικόνα 1.18: Υπόδειγμα Τοπογραφικής Πινακίδας για τις εργασίες των μαθημάτων του ΤΑΤΜ
(Συντάκτης: καθηγητής Κ.Τοκμακίδης)

1.8 Εισαγωγή σημείων στο σχέδιο

Οι πιο συνήθεις μορφές συντεταγμένων, που πρέπει να διαχειριστεί ο Αγρονόμος & Τοπογράφος Μηχανικός είναι οι ορθογώνιες και οι πολικές συντεταγμένες. Οι ορθογώνιες συντεταγμένες αφορούν συνήθως τις συντεταγμένες των σημείων στάσης των πολυγωνικών οδεύσεων και οι πολικές συντεταγμένες τις πρωτογενείς μετρήσεις της τοπογραφικής αποτύπωσης. Η διαδικασία εισαγωγής των σημείων στο σχέδιο αναφέρεται συνήθως και με τον όρο “ραπορτάρισμα”.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι μέθοδοι εισαγωγής αυτών των μορφών συντεταγμένων στο σχέδιο, χρησιμοποιώντας όλα τα διαθέσιμα όργανα σχεδίασης.

1.8.1 Εισαγωγή στο σχέδιο σημείων με ορθογώνιες συντεταγμένες

Κατά αρχήν πρέπει να υπολογιστεί το εύρος των ορθογωνίων συντεταγμένων, τόσο κατά Χ όσο και κατά Υ, ώστε να προσδιοριστούν οι συντεταγμένες του κάτω αριστερά σημείου του κανάβου και να καθοριστεί το σύνολο των γραμμών και στηλών του κανάβου που θα απαιτηθούν.

Έστω ότι σε ένα σχέδιο κλίμακας 1:500 πρέπει να εισαχθεί ένα σημείο με ορθογώνιες συντεταγμένες (3131.48, 6429.15). Εντοπίζεται το τετράγωνο του κανάβου που στο κάτω αριστερό σημείο του αντιστοιχεί το ακέραιο μέρος των συντεταγμένων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση για την τετμημένη είναι η τιμή 3100 και για την τεταγμένη 6400. Στη συνέχεια υπολογίζεται το υπόλοιπο των δύο αριθμών, που απαιτείται για να σχηματιστούν οι τελικές τιμές των συντεταγμένων. Είναι $3131.48-3100=31.48$ και $6429.15-6400=29.15$, που αποτελούν τις τιμές που πρέπει να υλοποιηθούν, με αρχή τις συγκριμένες γραμμές του κανάβου.

Υπάρχουν δύο μεθοδολογίες για την υλοποίηση των ορθογώνιων συντεταγμένων στο σχέδιο, χρησιμοποιώντας το κλιμακόμετρο ή με τη χρήση απλού χάρακα και ορθογώνιου τριγώνου.

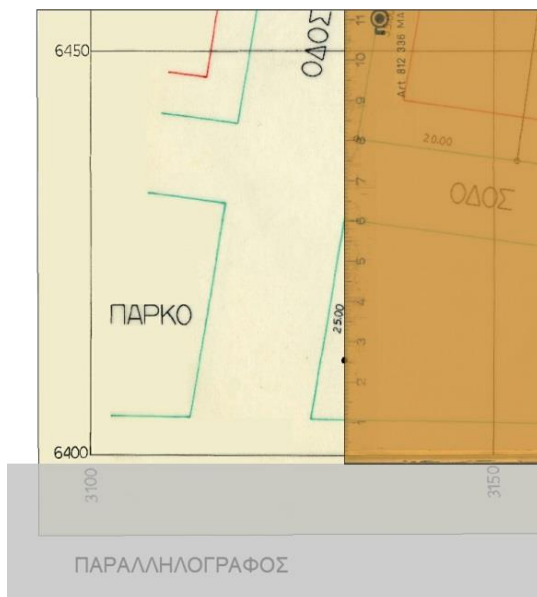
α. Εισαγωγή σημείου με τη χρήση κλιμακόμετρου

Προσαρμόζεται το κλιμακόμετρο στον παραλληλογράφο, ο οποίος είναι ήδη παράλληλος με τις γραμμές του κανάβου. Ως κλίμακα του κλιμακόμετρου επιλέγεται η κλίμακα του σχεδίου, που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η 1:500. Τοποθετείται το μηδέν του κλιμακόμετρου στην γραμμή του κανάβου με τετμημένη 3100. Στην κλίμακα 1:500 γίνεται εκτίμηση της τιμής 31.48m και σημειώνεται αχνά στο σχέδιο χρησιμοποιώντας ένα σκληρό μολύβι (Εικόνα 1.19).

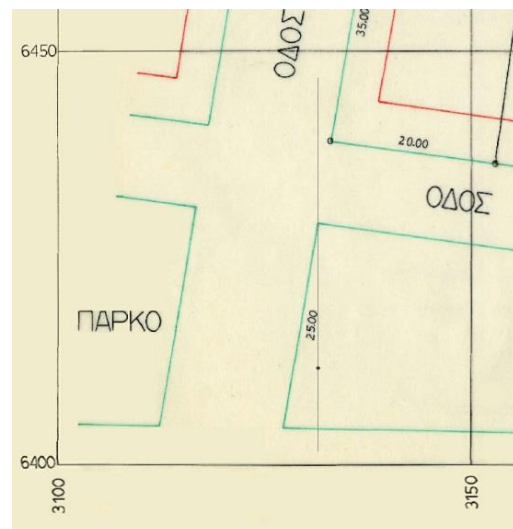


Εικόνα 1.19: Εκτίμηση της τετμημένης του σημείου χρησιμοποιώντας το κλιμακόμετρο

Στη συνέχεια τοποθετείται στον παραλληλογράφο το ορθογώνιο τρίγωνο (Εικόνα 1.20) και φέρεται βοηθητική γραμμή, παράλληλη προς τον άξονα Υ, η οποία διέρχεται από το βοηθητικό σημείο που είχε επισημανθεί στο προηγούμενο βήμα (Εικόνα 1.21).

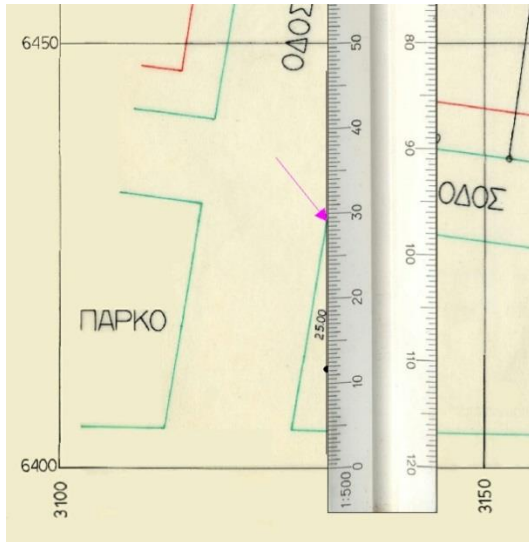


Εικόνα 1.20: Χρήση ορθογώνιου τριγώνου για την υλοποίηση βοηθητικής γραμμής

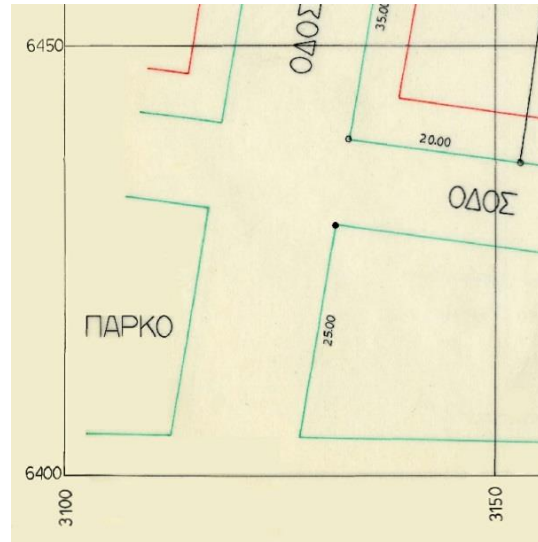


Εικόνα 1.21: Η βοηθητική γραμμή

Προσαρμόζεται το κλιμακόμετρο στη βοηθητική γραμμή και με αρχή την τιμή 6400 του άξονα των τεταγμένων εκτιμάται η τιμή 29.15m (Εικόνα 1.22), υλοποιείται το σημείο και σβήνεται η βοηθητική γραμμή (Εικόνα 1.23).



Εικόνα 1.22: Εκτίμηση της τεταγμένης του σημείου με τη χρήση του κλιμακόμετρου



Εικόνα 1.23: Το υλοποιημένο σημείο στο σχέδιο

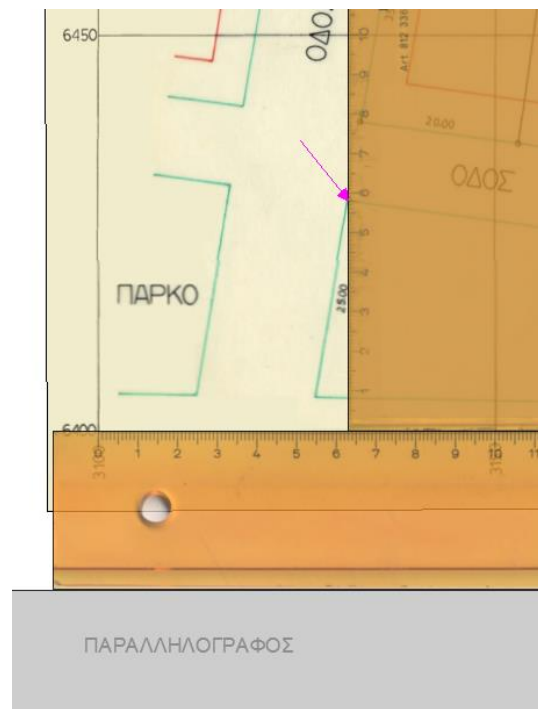
β. Εισαγωγή σημείου με τη χρήση χάρακα και ορθογώνιου τριγώνου

Σε αυτή τη μέθοδο τοποθετείται στον παραλληλογράφο χάρακας, ο οποίος εφαρμόζεται στον άξονα των X με τιμή τεταγμένης 6400. Μετατρέποντας την τιμή 31.48m, που αναφέρεται στις μονάδες εδάφους, στις σχεδιαστικές μονάδες της κλίμακας 1:500 υπολογίζεται η τιμή 6.30cm η οποία εκτιμάται στον χάρακα.

Επάνω στο χάρακα εφαρμόζεται ορθογώνιο τρίγωνο, το οποίο λειτουργεί ως κινητός βραχίονας και τοποθετείται στο σημείο της εκτίμησης της τεταγμένης.

Επί του ορθογώνιου τριγώνου πλέον πραγματοποιείται η εκτίμηση της τιμής 5.90cm, που είναι η τιμή της τεταγμένης εκφρασμένη σε σχεδιαστικές μονάδες στην κλίμακα 1:500 και αντιστοιχεί στη διάσταση 29.15m των μονάδων εδάφους (Εικόνα 1.24).

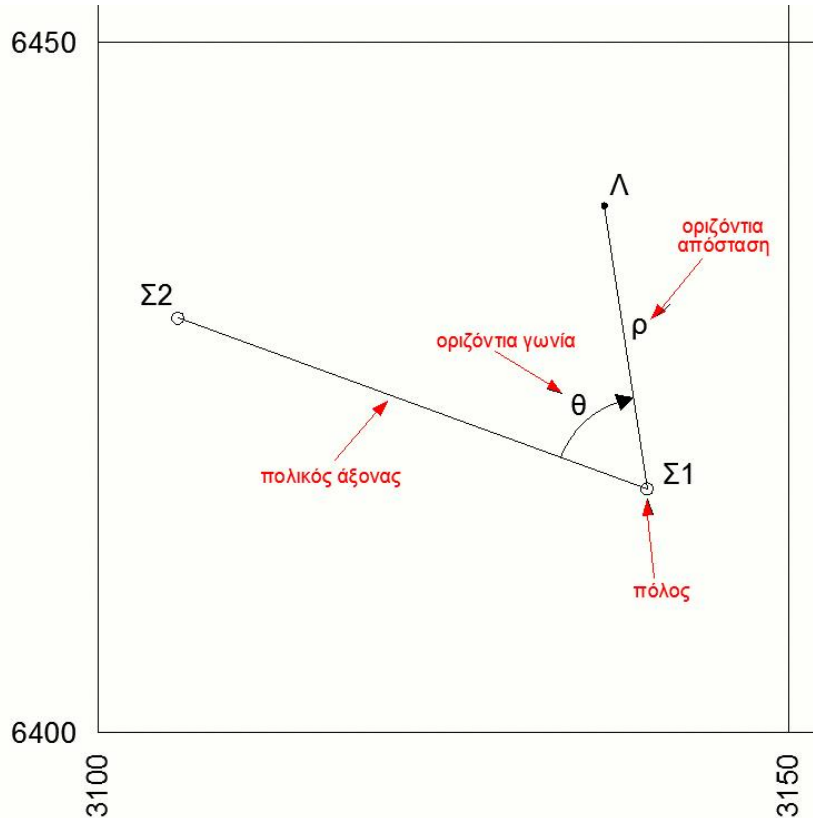
Με αυτόν τον τρόπο υλοποιείται το σημείο στο σχέδιο.



Εικόνα 1.24: Εισαγωγή ορθογώνιων συντεταγμένων με τη χρήση χάρακα και ορθογώνιου τριγώνου

1.8.2 Εισαγωγή στο σχέδιο σημείων με πολικές συντεταγμένες

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή ορίζεται το σημείο στάσης, που είναι συνήθως κορυφή πολυγωνικής όδευσης και ονομάζεται πόλος και ένας σταθερός άξονας, ο οποίος διέρχεται από τον πόλο και ονομάζεται πολικός άξονας (συνήθως πλευρά πολυγωνικής όδευσης). Το σημείο λεπτομέρειας ορίζεται από τις πολικές του συντεταγμένες, που είναι η οριζόντια γωνία θ μεταξύ του πολικού άξονα και της διεύθυνσης του σημείου και της οριζόντιας απόστασης ρ , του σημείου από τον πόλο (Εικόνα 1.25).



Εικόνα 1.25: Πολικές συντεταγμένες

Η εισαγωγή στο σχέδιο των σημείων του πόλου ($\Sigma 1$) και του προσανατολισμού ($\Sigma 2$), που υλοποιεί τον πολικό άξονα στο επίπεδο σχεδίασης, πραγματοποιείται με τη βοήθεια των ορθογώνιων συντεταγμένων των σημείων ως προς το σύστημα αξόνων του κανάβου.

Αυτή η μέθοδος εισαγωγής σημείων στο σχέδιο, καθώς και η δεξιόστροφη φορά μέτρησης των γωνιών, με μονάδες μέτρησης τους βαθμούς, έχει άμεση σχέση με τον τρόπο λειτουργίας της τοπογραφικής αποτύπωσης, όπου οι γωνίες μετρούνται στον οριζόντιο δίσκο του θεοδόλιχου (όργανο μέτρησης οριζοντίων και κατακόρυφων γωνιών) και οι αποστάσεις μετρούνται είτε με μετροταινία, είτε ηλεκτρομαγνητικά, είτε ταχυμετρικά με σταδία.

Παράδειγμα εισαγωγής σημείων στο σχέδιο με τη μέθοδο των πολικών συντεταγμένων

Ακολουθεί παράδειγμα εισαγωγής σημείων στο σχέδιο, χρησιμοποιώντας τις πολικές συντεταγμένες. Εφαρμόζονται δύο μεθοδολογίες, η μία χρησιμοποιεί το απλό βαθμογνωμόνιο και κλιμακόμετρο και η άλλη ένα ειδικό βαθμογνωμόνιο, τον αναγωγέα γωνιών.

Έστω πολυγωνικές στάσεις Σ1 και Σ2 με ορθογώνιες συντεταγμένες:

Πίνακας 1.3: Ορθογώνιες συντεταγμένες των σημείων στάσης

Στάση	X	Y
Σ1	3662.97	6445.10
Σ2	3615.31	6495.511

με βάση τις οποίες έχουν μετρηθεί οι παρακάτω πολικές συντεταγμένες:

Πίνακας 1.4: Πολικές συντεταγμένες των σημείων λεπτομερειών

Σημείο σκόπευσης	Οριζόντια γωνία (βαθμοί)	Οριζόντια απόσταση (m)
Σ2	0.0000	-
1	63.7499	13.25
2	173.0808	25.75
3	227.8149	30.19
4	319.3971	60.29

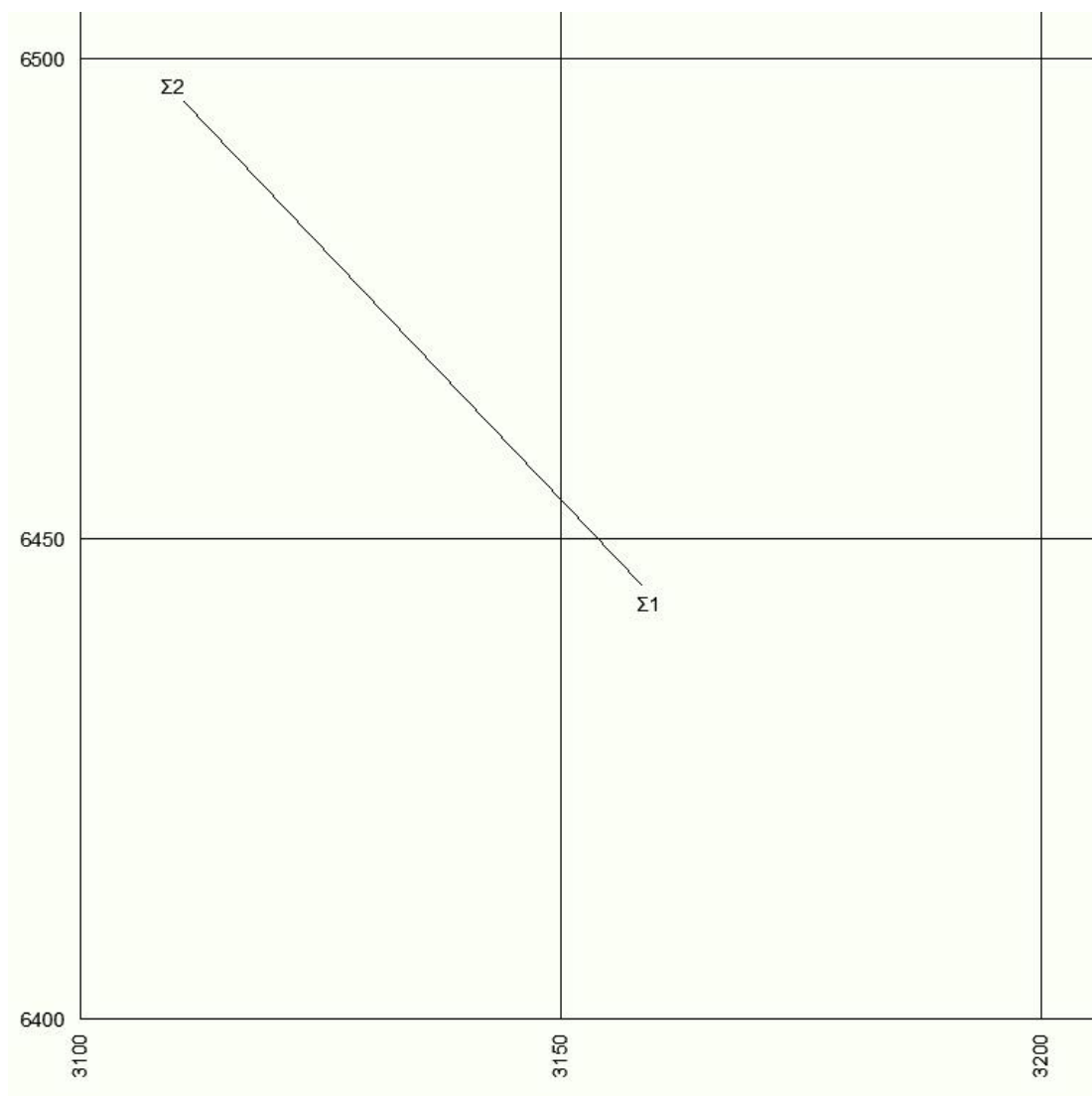
Ζητείται να εισαχθούν σε σχέδιο κλίμακας 1:500, τα σημεία 1,2,3 και 4, χρησιμοποιώντας τις παραπάνω πολικές συντεταγμένες.

Τα σημεία Σ1 και Σ2 εισάγονται κατά τα γνωστά, χρησιμοποιώντας τις ορθογώνιες συντεταγμένες τους (Πίνακας 1.3), με τη βοήθεια του κανάβου του σχεδίου.

Από τον πίνακα με τις πολικές συντεταγμένες (Πίνακας 1.4) είναι προφανές ότι το σημείο Σ1 αποτελεί τον πόλο, από όπου μετρούνται οι οριζόντιες αποστάσεις και το Σ2 αποτελεί τον προσανατολισμό, που υλοποιεί τον πολικό άξονα και την αρχή μέτρησης των οριζόντιων γωνιών.

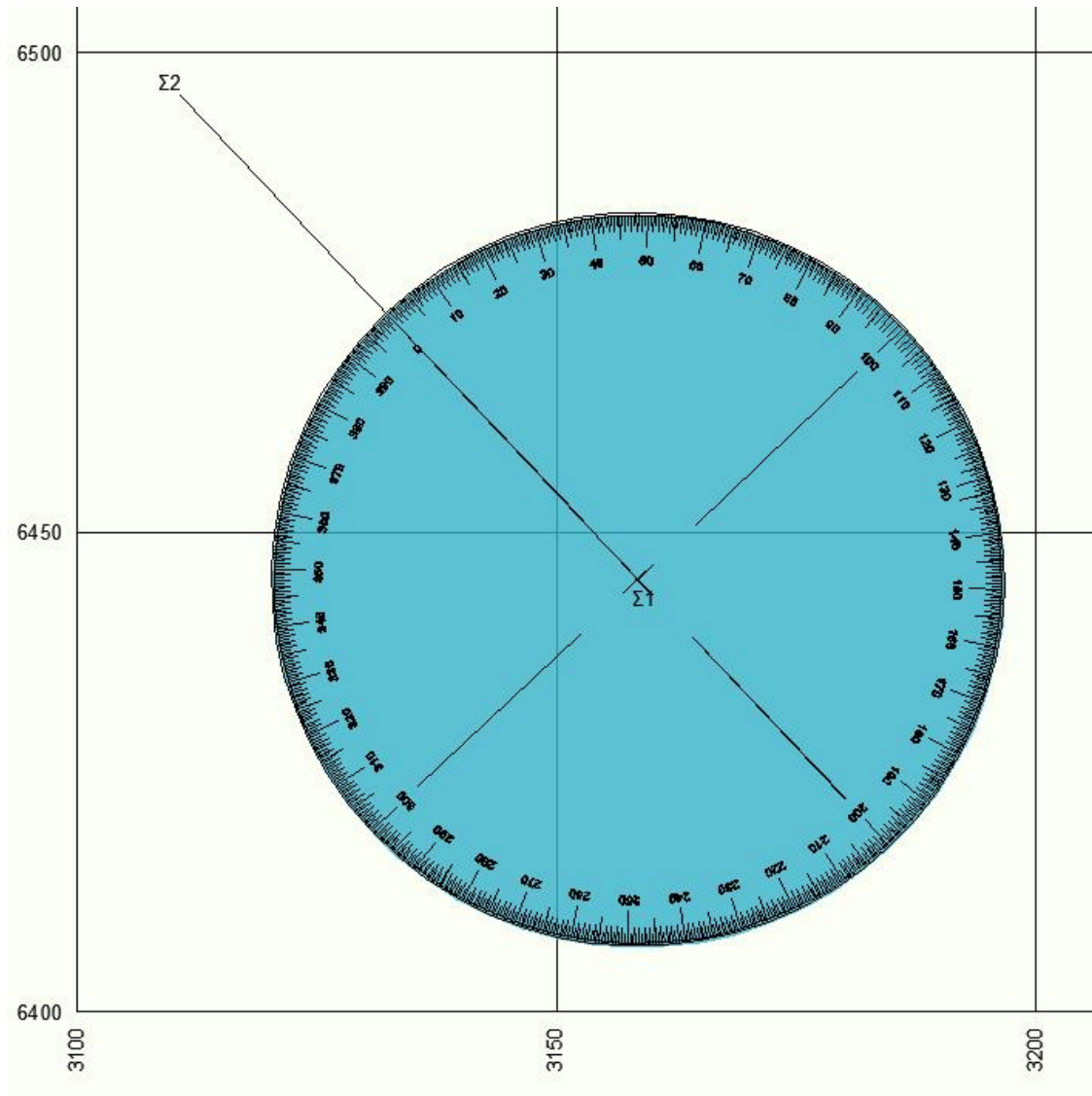
α. Μέθοδος Ι: Χρήση απλού βαθμογνώμονιου και κλιμακόμετρου

Αρχικά σχεδιάζεται το βοηθητικό ευθύγραμμο τμήμα που συνδέει τα σημεία Σ1 και Σ2 (Εικόνα 1.26).

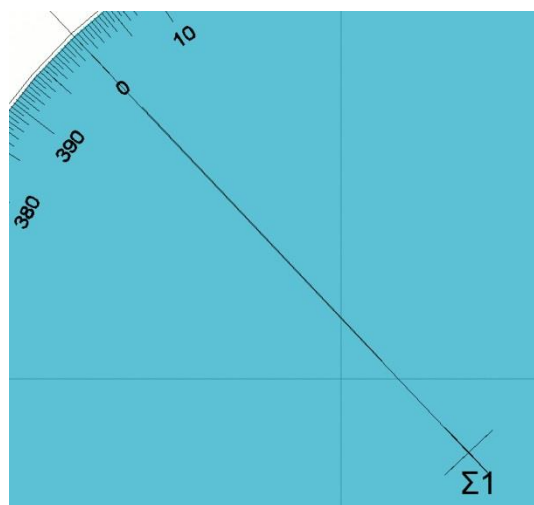


Εικόνα 1.26: Σχεδίαση του βοηθητικού ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει τα σημεία Σ1 και Σ2

Στη συνέχεια προσαρμόζεται βαθμογνώμονιο με το κέντρο του στον πόλο, στο σημείο Σ1 και το μηδέν του στον πολικό άξονα, που ορίζεται από το ευθύγραμμο τμήμα Σ1Σ2 (Εικόνα 1.27 και Εικόνα 1.28).

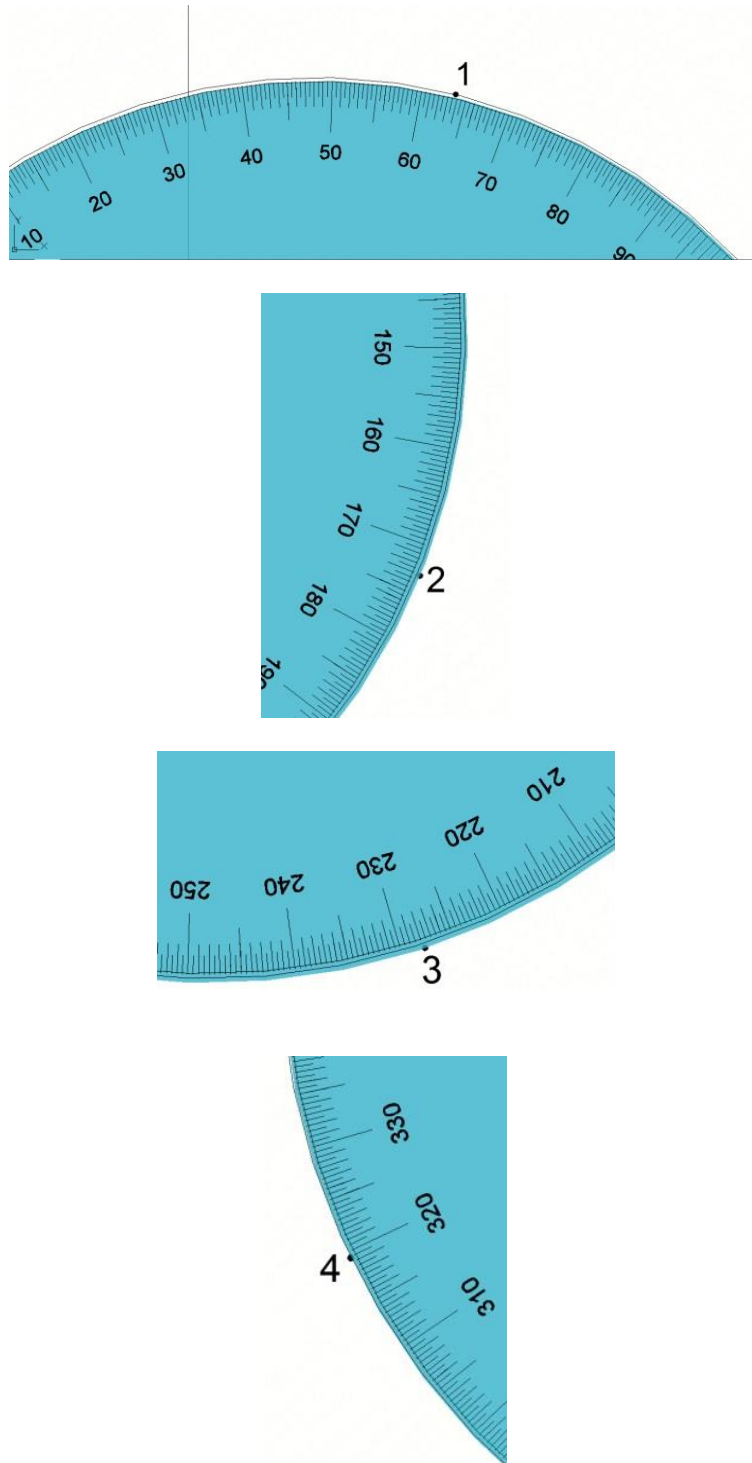


Εικόνα: 1.27 Χρήση του κλασικού βαθμογωνιού

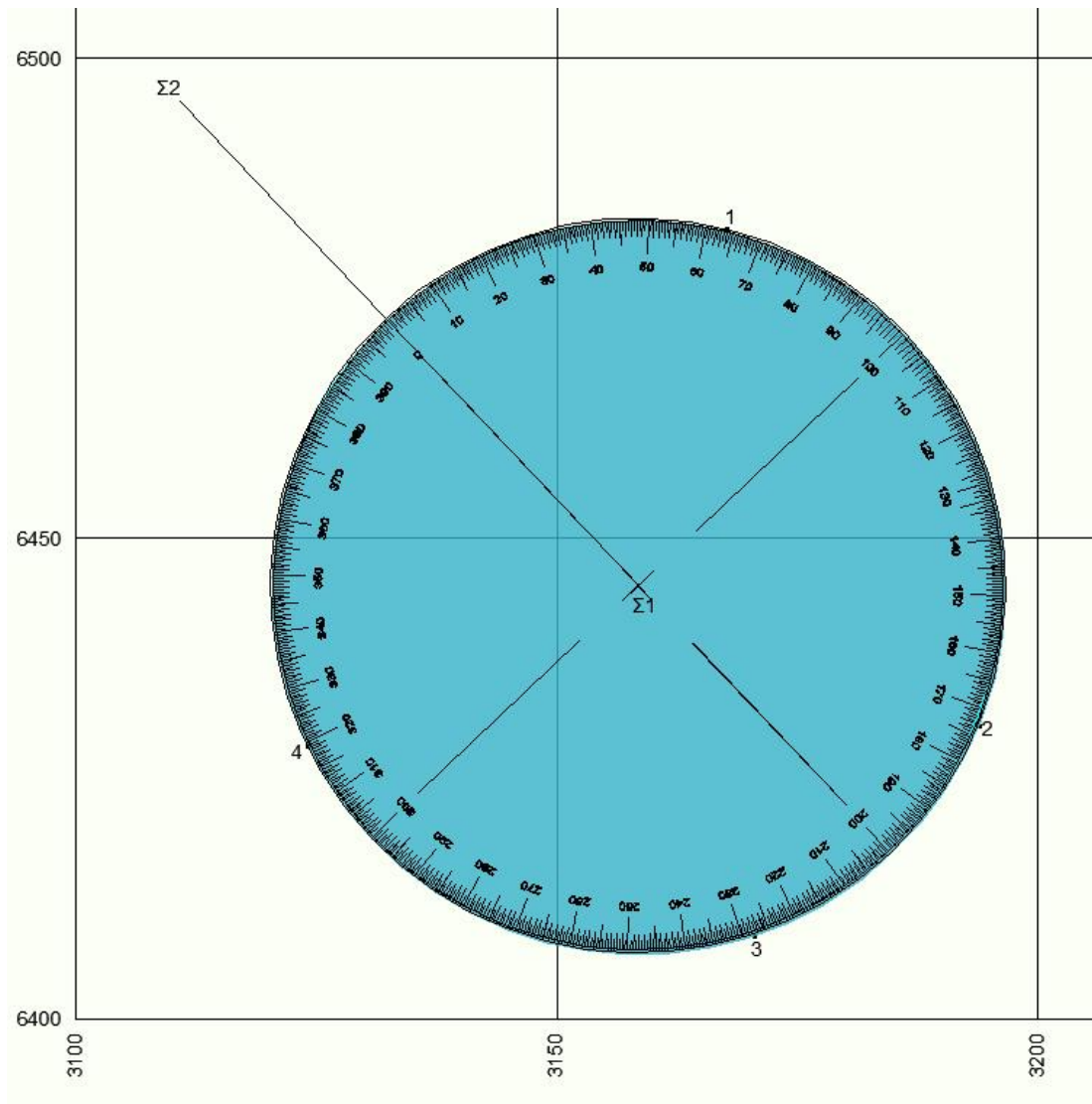


Εικόνα 1.28: Προσαρμογή του βαθμογωνιού με το κέντρο του στον πόλο Σ1 και το μηδέν στον πολικό άξονα

Χωρίς να μετακινηθεί καθόλου το βαθμογνωμόνιο σημαίνονται στο σχέδιο, με σκληρό μολύβι και αχνά, η εκτίμηση των θέσεων των διευθύνσεων των τεσσάρων οριζόντιων γωνιών, των σημείων που πρέπει να εισαχθούν στο σχέδιο. Σημειώνοντας πρόχειρα και το νούμερο του σημείου (Εικόνα 1.29 και Εικόνα 1.30).



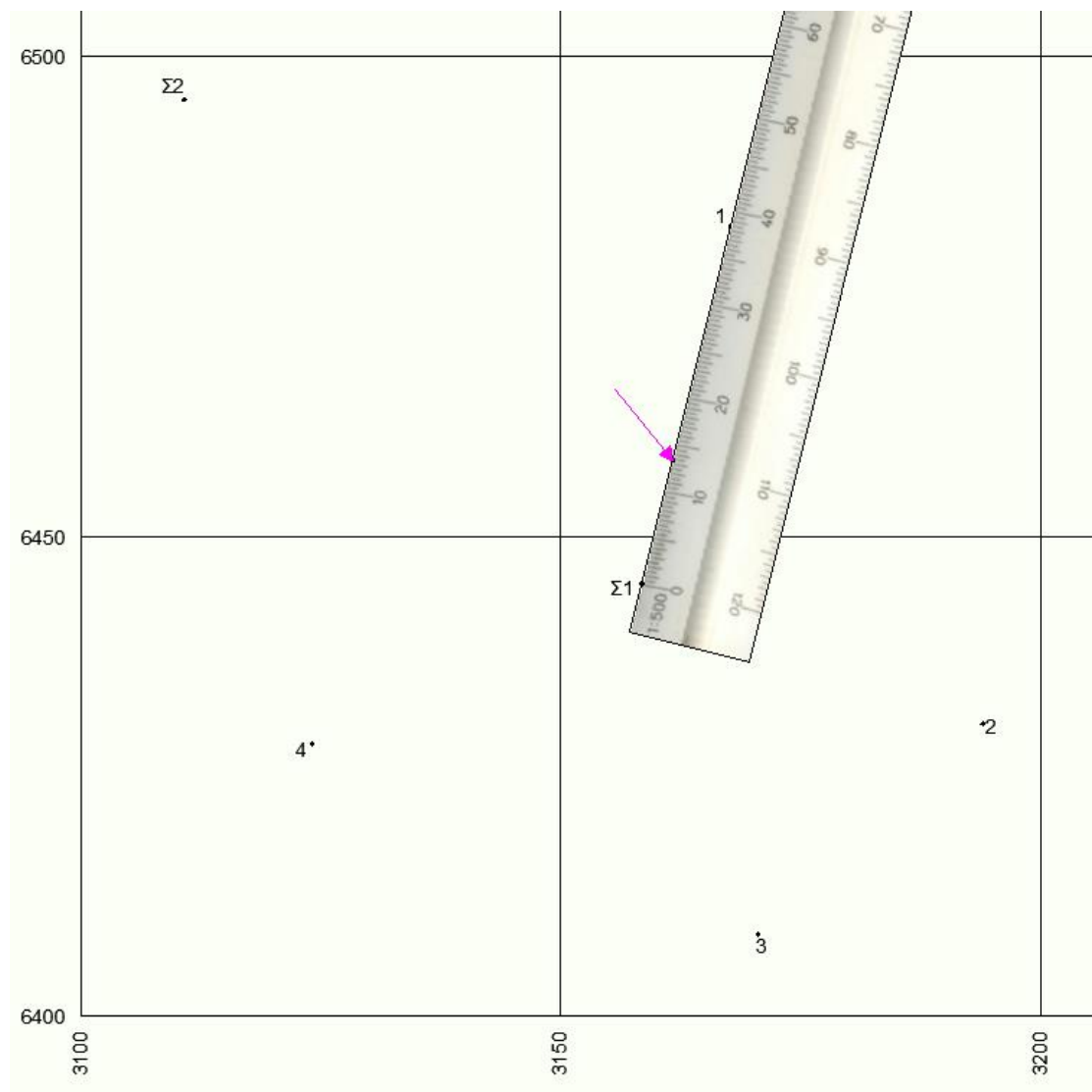
Εικόνα 1.29: Σήμανση στο σχέδιο της θέσης των διευθύνσεων των οριζόντιων γωνιών των τεσσάρων σημείων



Εικόνα 1.30: Συνολικά η θέση των διευθύνσεων των οριζόντιων γωνιών των τεσσάρων σημείων

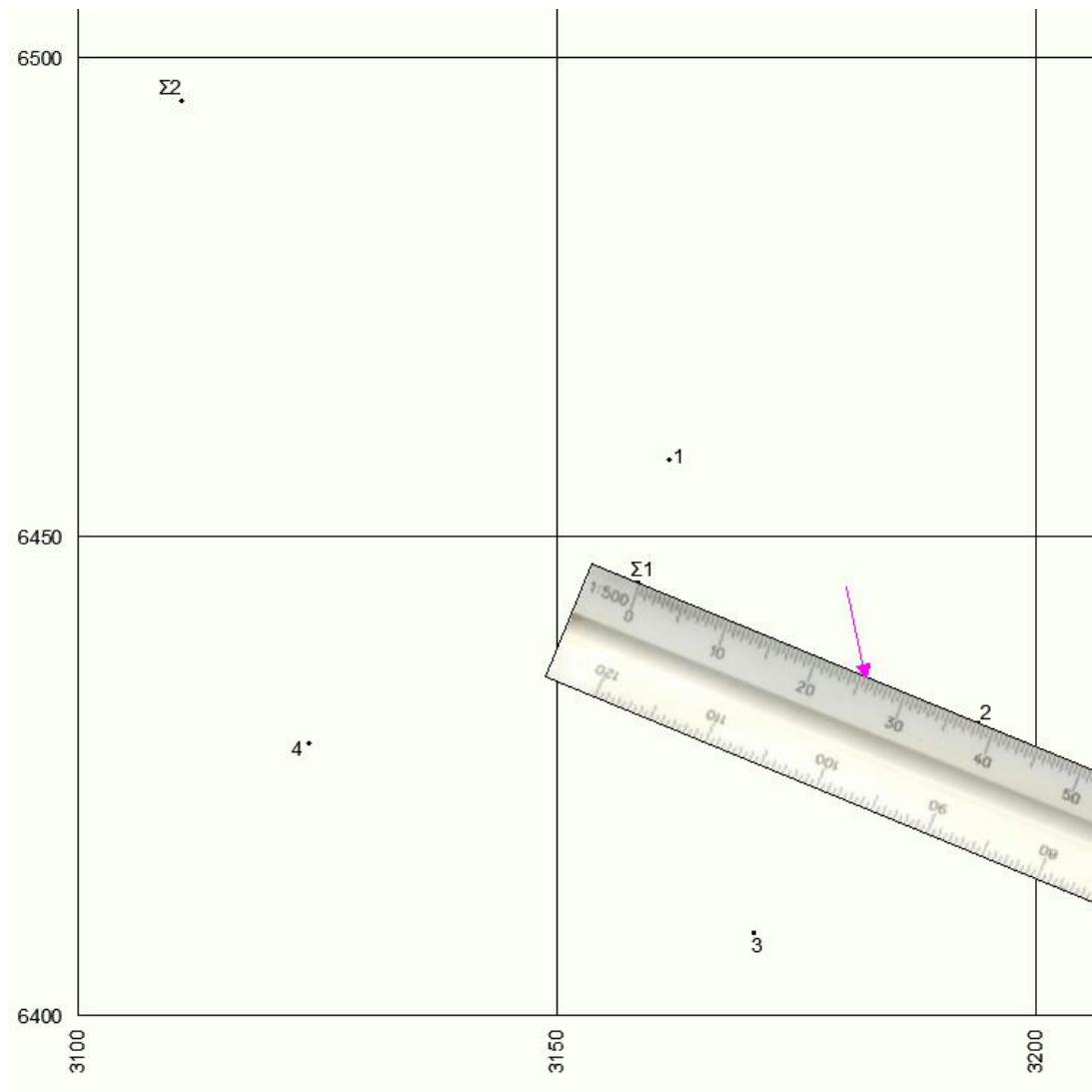
Προσαρμόζεται κλιμακόμετρο, τοποθετημένο στην κλίμακα 1:500, στη νοητή ευθεία που περνά από τον πόλο Σ1 και το σημείο 1. Εκτιμάται στο κλιμακόμετρο η τιμή της απόστασης 13.25m και σημειώνεται στο σχέδιο η τελική θέση του σημείου 1 (Εικόνα 1.31).

Σχεδιάζεται το νούμερο του σημείου, στην τελική θέση του σημείου.

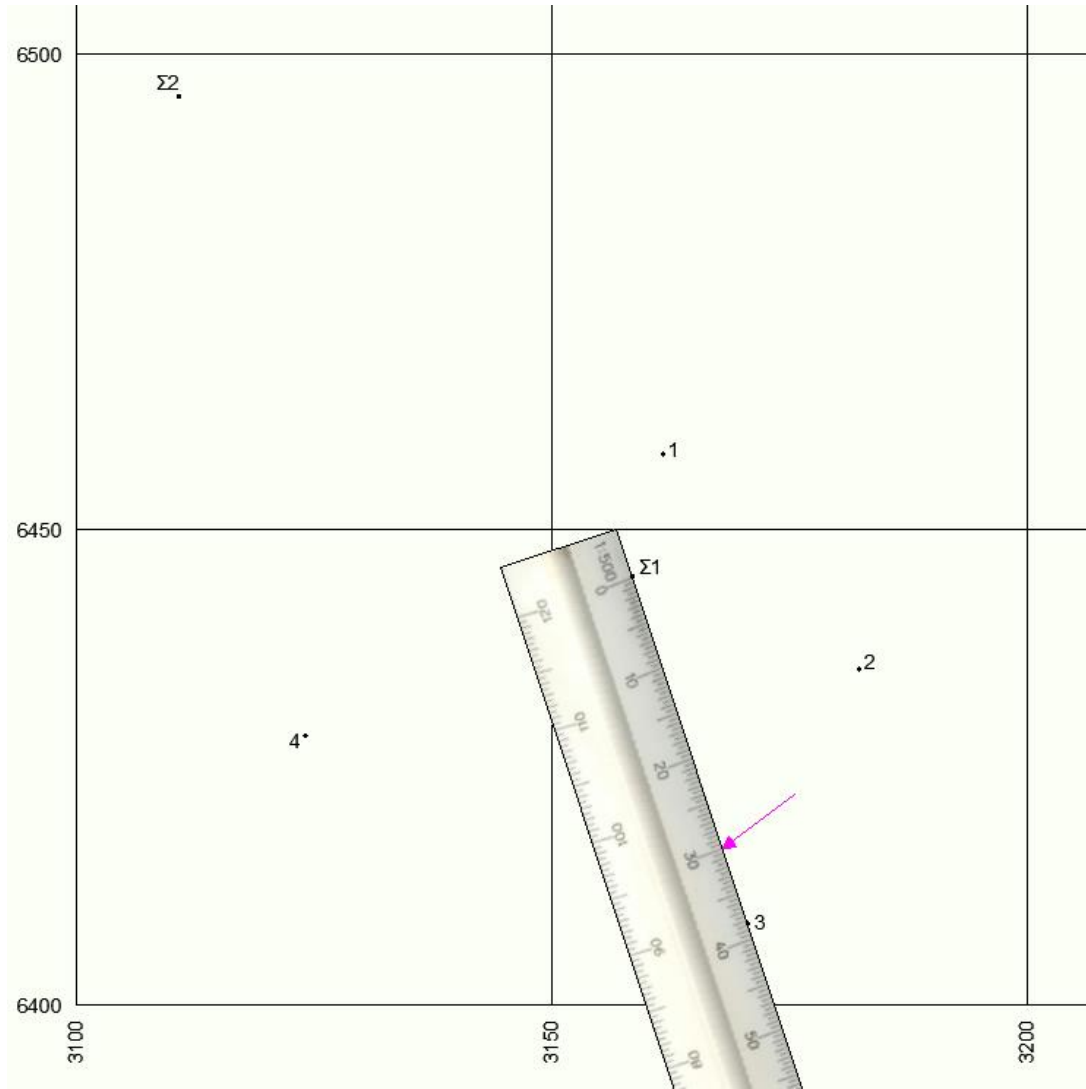


Εικόνα 1.31: Η εκτίμηση της απόστασης με το κλιμακόμετρο και η σήμανση της τελικής θέσης του σημείου 1

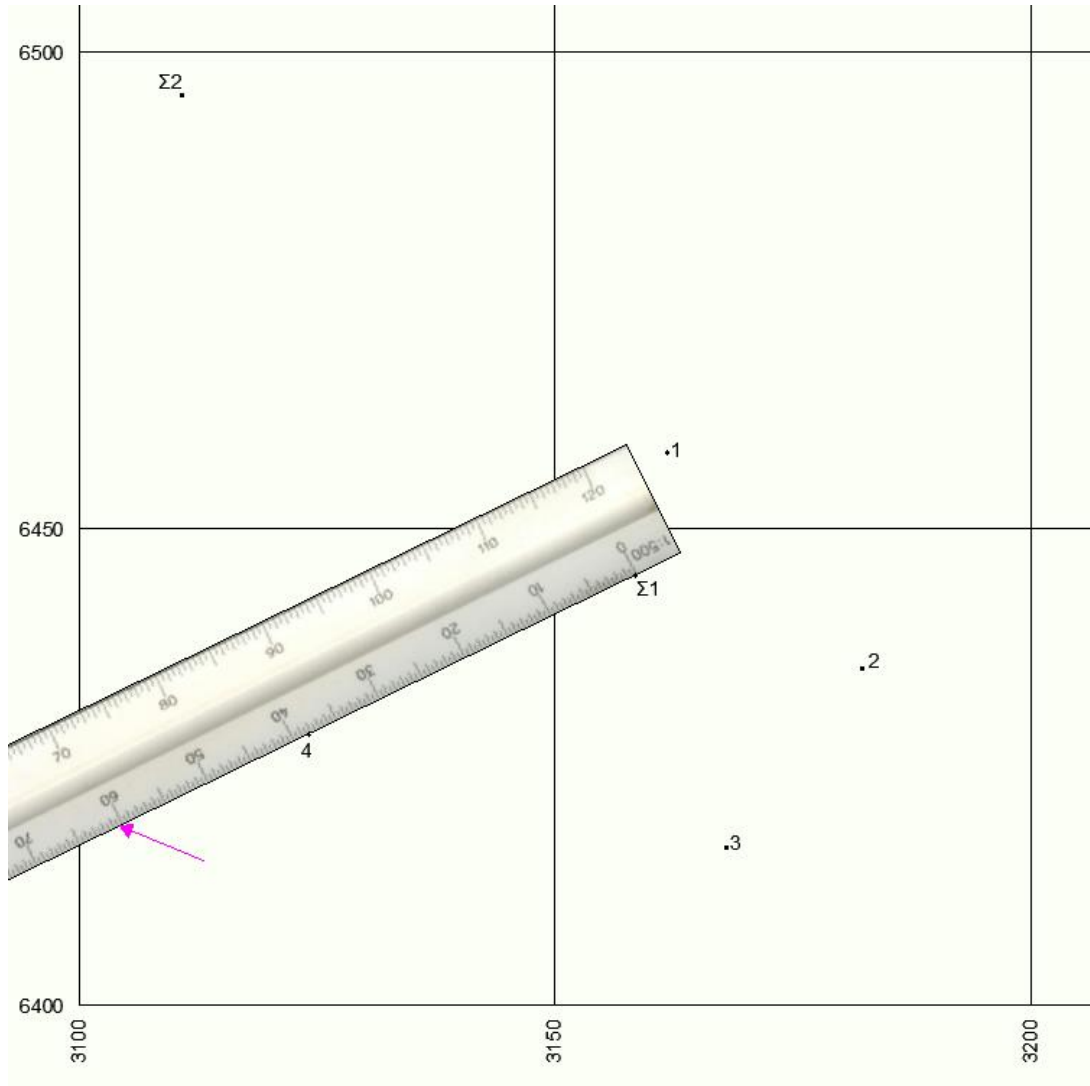
Ομοίως, επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία για τα σημεία 2, 3 και 4 (Εικόνα 1.32, Εικόνα 1.33 και Εικόνα 1.34).



Εικόνα 1.32: Η εκτίμηση της απόστασης με το κλιμακόμετρο και η σήμανση της τελικής θέσης του σημείου 2

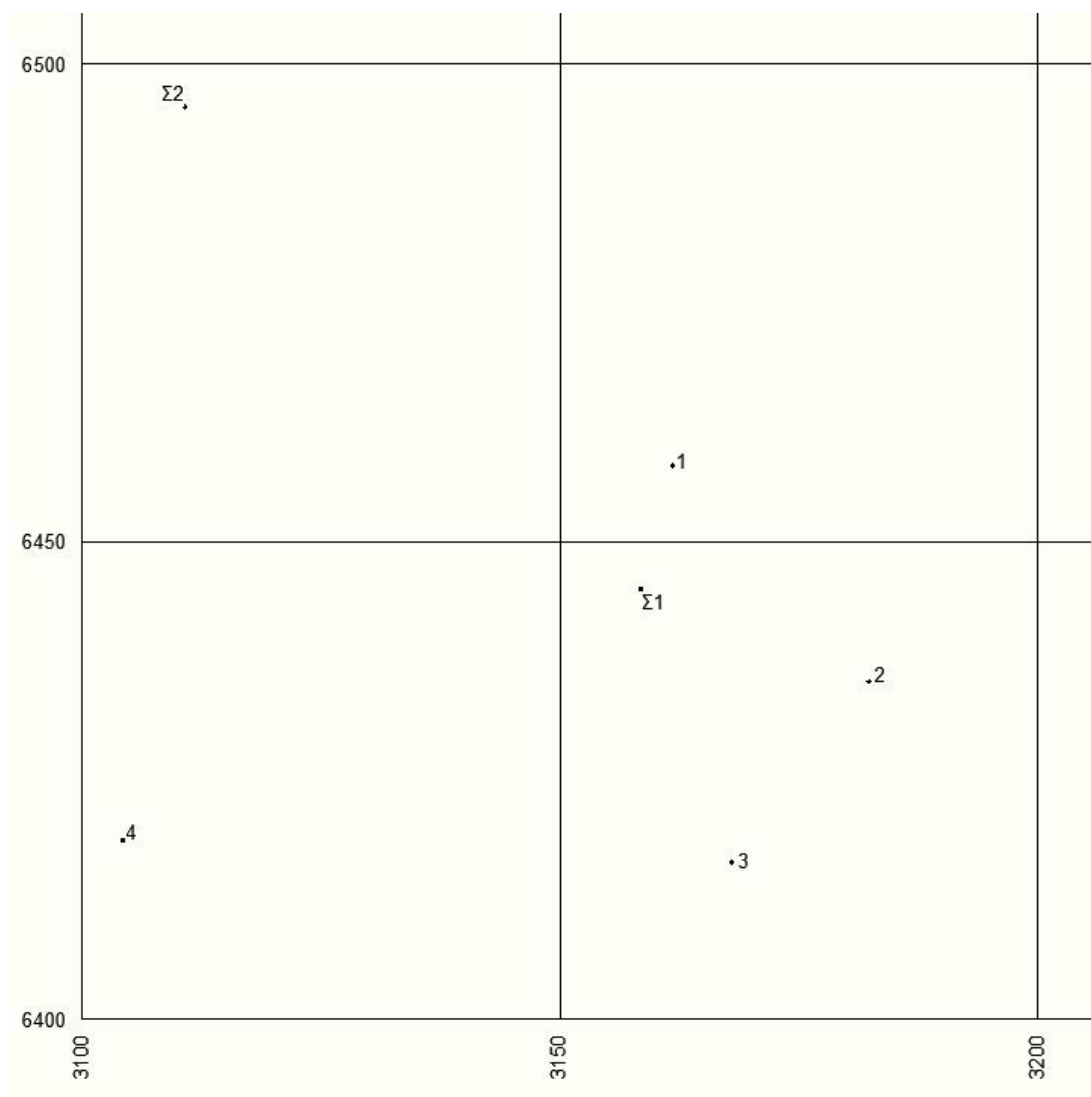


Εικόνα 1.33: Η εκτίμηση της απόστασης με το κλιμακόμετρο και η σήμανση της τελικής θέσης του σημείου 3



Εικόνα 1.34: Η εκτίμηση της απόστασης με το κλιμακόμετρο και η σήμανση της τελικής θέσης του σημείου 4

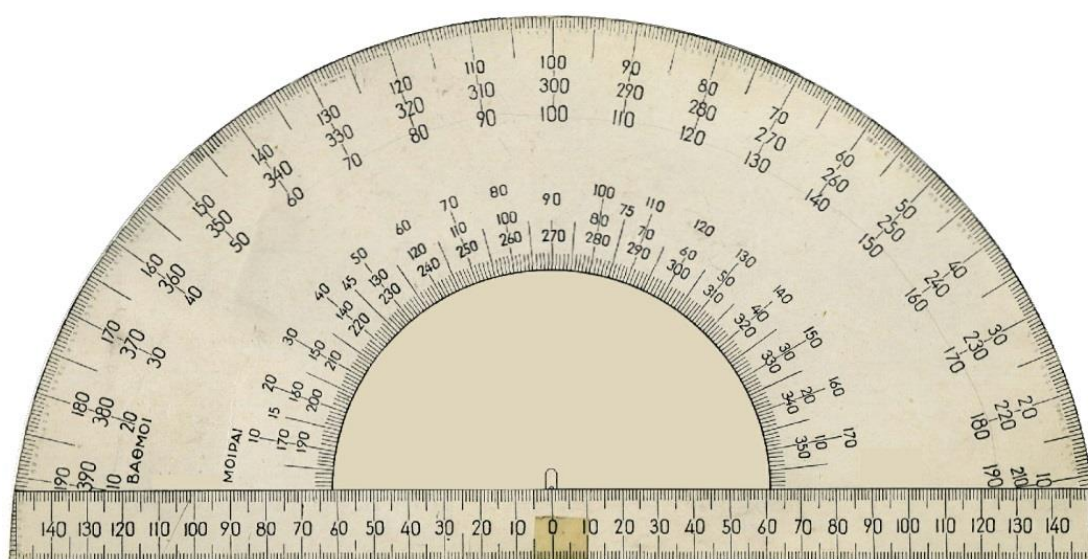
Συνολικά, οι τελικές θέσεις όλων των σημείων στο σχέδιο διακρίνονται στην Εικόνα 1.35.



Εικόνα 1.35: Οι τελικές θέσεις όλων των σημείων

β. Μέθοδος II: Χρήση ειδικού βαθμογνωνιού (Αναγωγή)

Για την εισαγωγή σημείων στο σχέδιο, αντί των οργάνων του βαθμογνωνιού και του κλιμακόμετρου, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα άλλο όργανο, το οποίο αποτελεί ένα ειδικό βαθμογνωνίο και ονομάζεται αναγωγή. Είναι κατασκευασμένο από χαρτί ή πλαστικό υλικό και έχει σχήμα ημικυκλίου (Εικόνα 1.36). Στην περιφέρεια του εκτιμάται η γωνία, ενώ στη βάση του η απόσταση, αφού μετατραπεί στην κλίμακα, υπό την οποία γίνεται η σχεδίαση. Είναι προφανές ότι με τη χρήση αυτού του ειδικού βαθμογνωνιού επιταχύνεται η διαδικασία εισαγωγής των πολικών συντεταγμένων, αφού η εκτίμηση της γωνίας και της απόστασης πραγματοποιείται με το ίδιο όργανο, χωρίς να απαιτείται αυτό να επανατοποθετείται κάθε φορά για την εισαγωγή νέου σημείου.

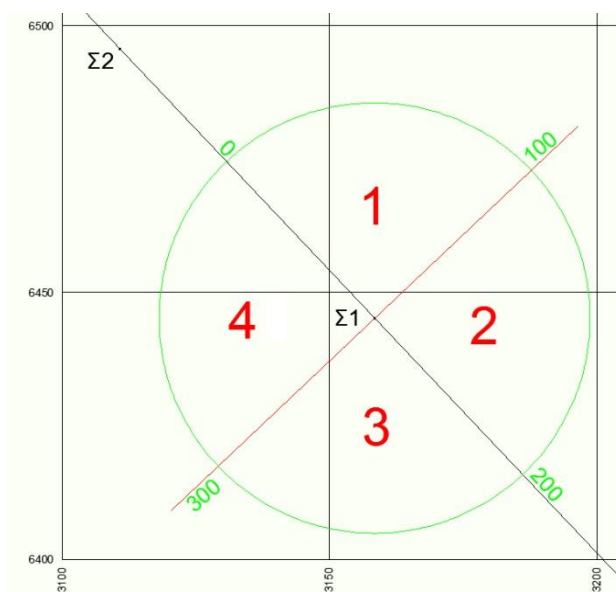


Εικόνα 1.36: Το ειδικό βαθμογνωνίο (Αναγωγέας) για την εισαγωγή των σημείων στο σχέδιο χρησιμοποιώντας πολικές συντεταγμένες

Η λειτουργία αυτού του οργάνου στηρίζεται στην ταυτόχρονη διαφορετική αρίθμηση της υποδιαίρεσης των γωνιών στην περιφέρειά του. Χαρακτηριστικό αυτού του οργάνου είναι ότι δεν έχει ένα και μοναδικό τρόπο σωστής λειτουργίας, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ένα σύνολο συνδυασμών εκτίμησης των γωνιών και των αποστάσεων στις διαφορετικές αριθμήσεις των γωνιών και στους δύο χάρακες, που διαθέτει.

Οι τιμές που μπορεί να έχει η οριζόντια γωνία είναι δυνατόν να ανήκουν σε ένα από τα τέσσερα τεταρτημόρια, που σχηματίζονται με κέντρο τον πόλο και αρχή τον πολικό άξονα των πολικών συντεταγμένων (Εικόνα 1.37). Με αυτόν τον τρόπο και ανάλογα με το εάν η οριζόντια γωνία ανήκει στο 1^ο-2^ο τεταρτημόριο (σε εύρος γωνιών 0-200 βαθμούς) ή στο 3^ο-4^ο (σε εύρος γωνιών 200-399.9999 βαθμούς), η γωνία εκτιμάται σε διαφορετική σειρά αρίθμησης των γωνιών της περιφέρειας του αναγωγέα. Στο παράδειγμα που χρησιμοποιείται στις σημειώσεις παρουσιάζεται, μία

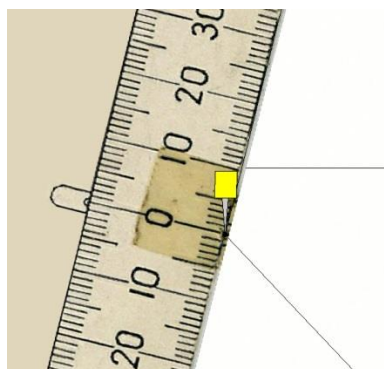
περίπτωση για κάθε τεταρτημόριο, ώστε να γίνει πλήρως κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας του οργάνου.



Εικόνα 1.37: Τα τεταρτημόρια που ορίζονται από τον πόλο και τον πολικό άξονα

Αρχικά σχεδιάζεται η ευθεία που περνά από τα σημεία Σ1 και Σ2, σχηματίζοντας ένα διευρυμένο πολικό άξονα.

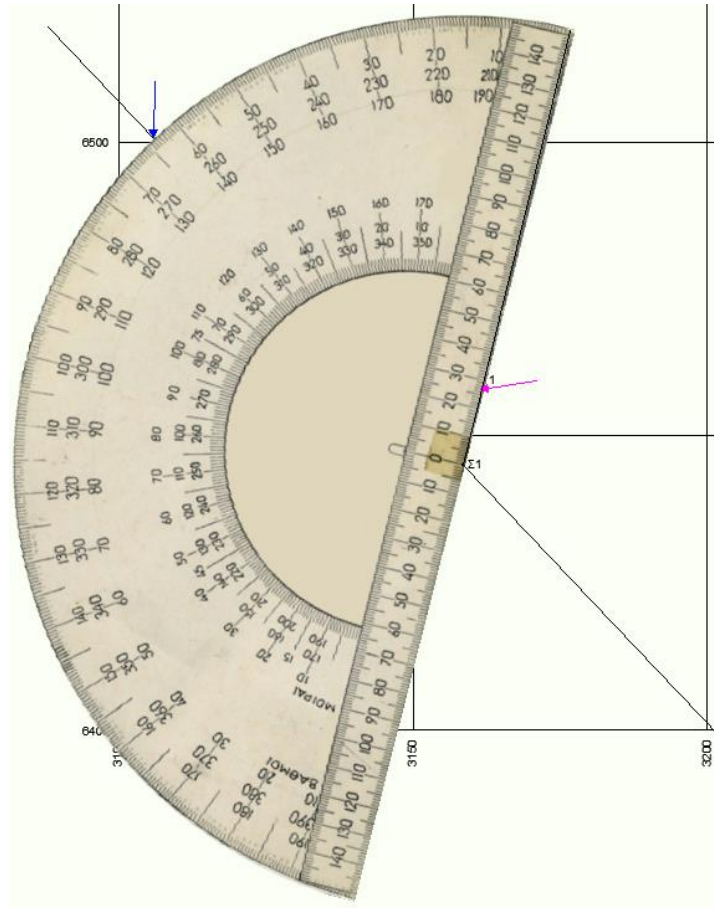
Ο αναγωγέας τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο, που να μπορεί να περιστρέφεται περί του πόλου, με τη βοήθεια καρφίδας (πινέζας), που τοποθετείται στο κέντρο της περιφέρειας του κύκλου, όπου μετρούνται οι γωνίες (Εικόνα 1.38).



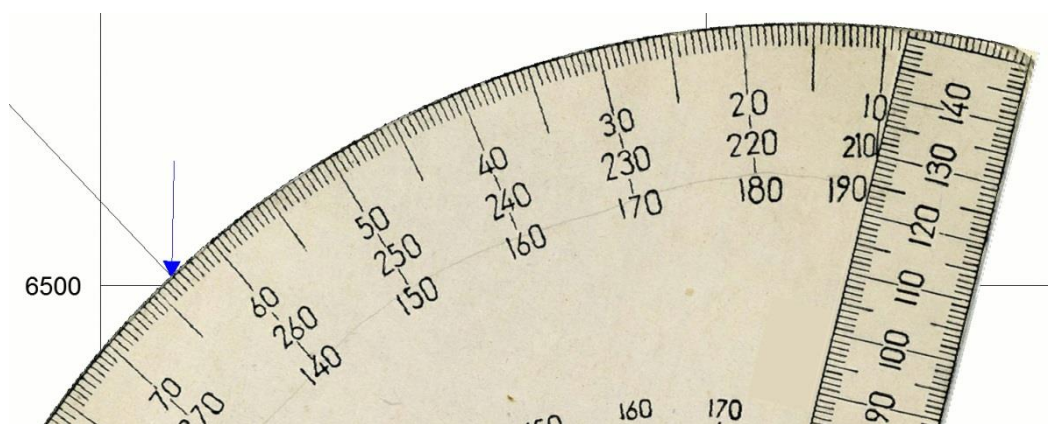
Εικόνα 1.38: Τοποθέτηση της πινέζας στο κέντρο του κύκλου που μετρούνται οι γωνίες

Στη συνέχεια ο αναγωγέας περιστρέφεται περί του πόλου, ώστε να σχηματιστεί η γωνία 63.7499 βαθμοί, που είναι η οριζόντια γωνία του πρώτου σημείου (Εικόνα 1.39). Η γωνία εκτιμάται στην εξωτερική σειρά αρίθμησης των γωνιών της περιφέρειας του αναγωγέα (μπλε βέλος στην Εικόνα 1.40), αρχίζοντας από το μηδέν, στα αριστερά του αναγωγέα και καταλήγοντας στο σημείο τομής της επέκτασης του πολικού άξονα με την περιφέρεια του αναγωγέα.

Τέλος εκτιμάται, στον δεξιό χάρακα της βάσης του αναγωγέα, η απόσταση του σημείου (13.25m) από τον πόλο, αφού μετατραπεί σε σχεδιαστικές μονάδες (2.65cm), στην κλίμακα 1:500.

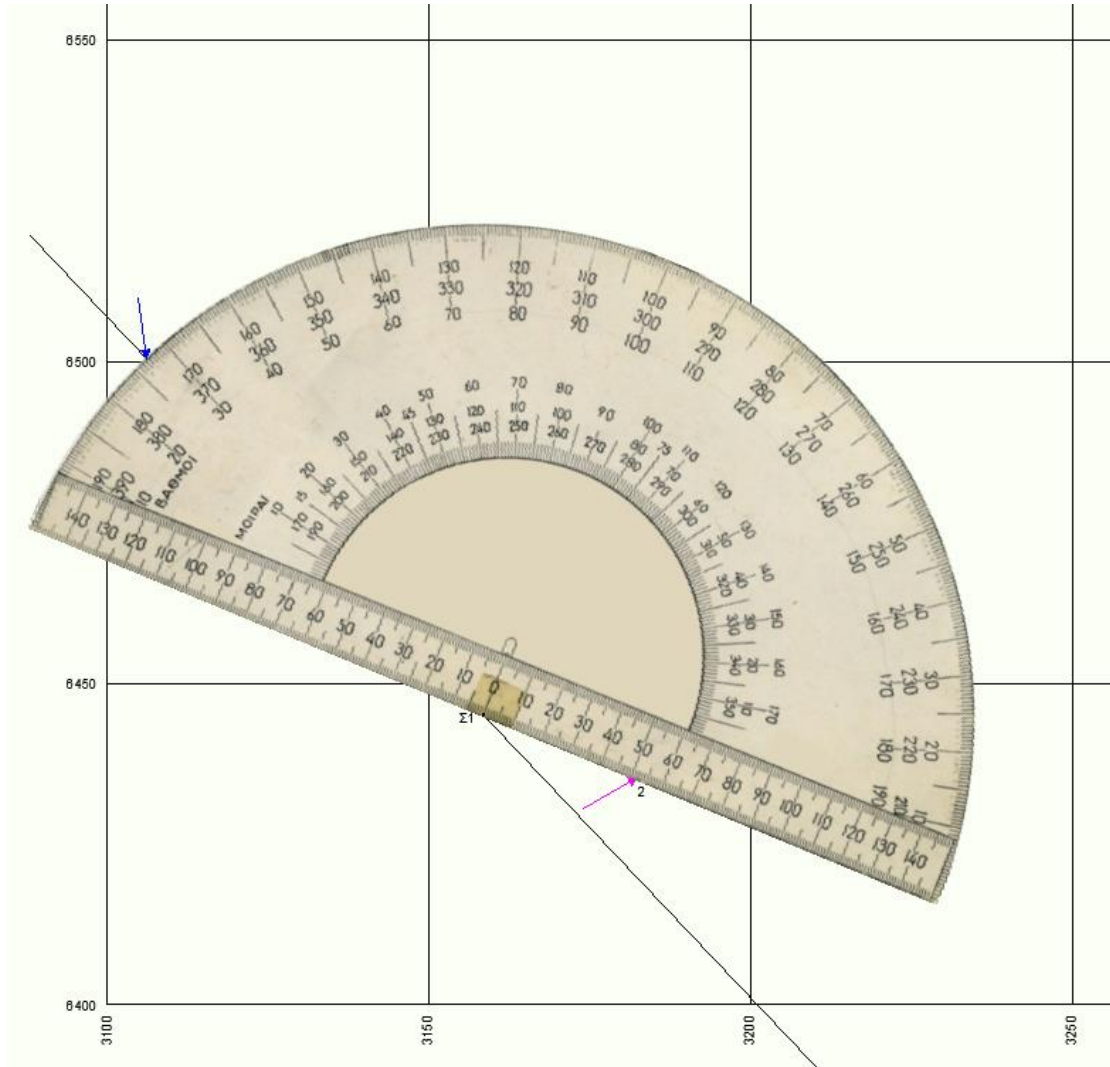


Εικόνα 1.39: Εισαγωγή στο σχέδιο του 1^{ου} σημείου χρησιμοποιώντας τον αναγωγέα (1^ο τεταρτημόριο)

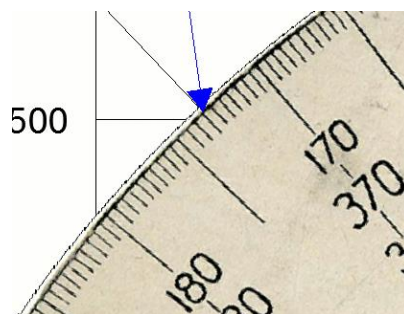


Εικόνα 1.40: Η εκτίμηση της οριζόντιας γωνίας στην περιφέρεια του αναγωγέα

Για το σημείο 2, ακολουθείται ακριβώς η ίδια με πριν διαδικασία. Εκτίμηση της οριζόντιας γωνίας 173.0808 βαθμοί και της οριζόντιας απόστασης 25.75m, που αντιστοιχεί σε 5.15cm στην κλίμακα 1:500 (Εικόνα 1.41 και Εικόνα 1.42).

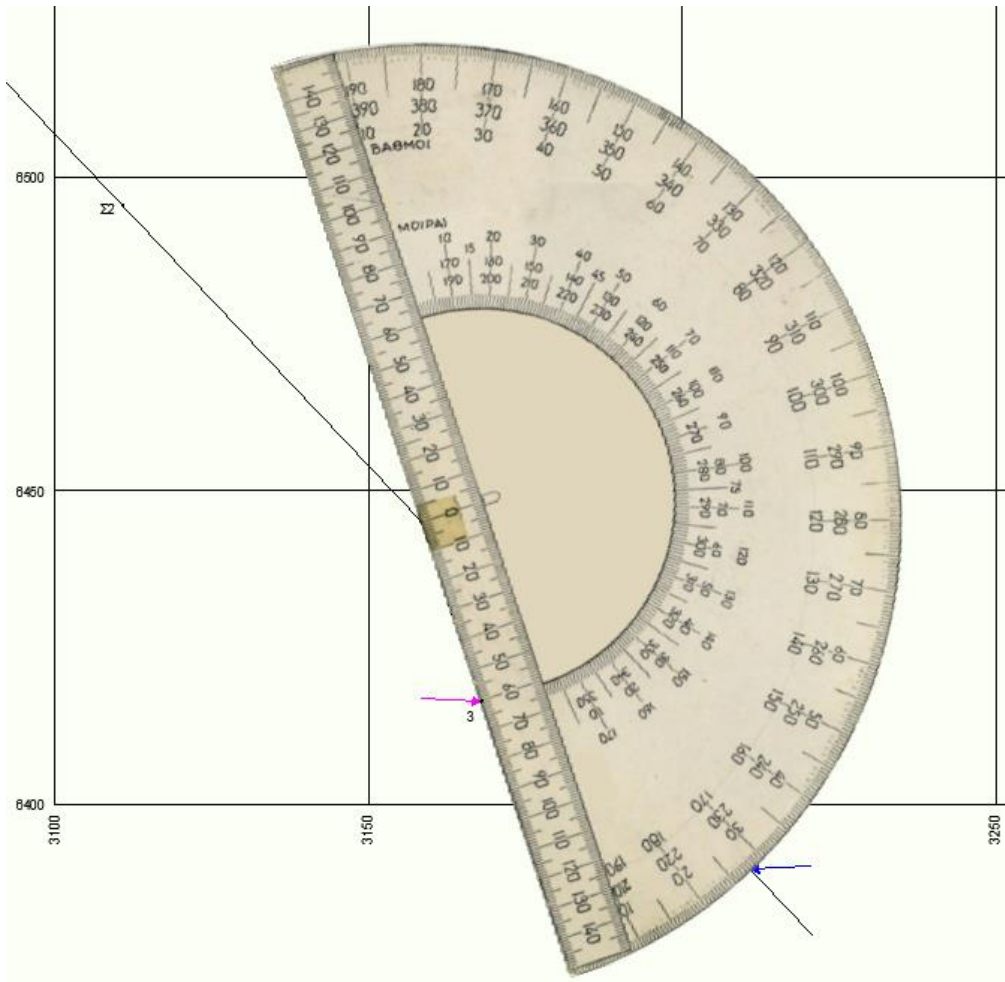


Εικόνα 1.41: Εισαγωγή στο σχέδιο του 2^{ου} σημείου χρησιμοποιώντας τον αναγωγέα (2^ο τεταρτημόριο)

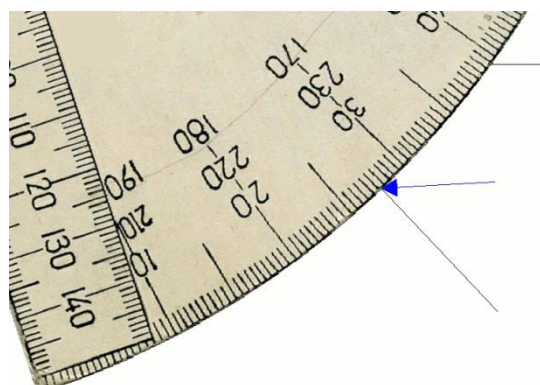


Εικόνα 1.42: Η εκτίμηση της οριζόντιας γωνίας στην περιφέρεια του αναγωγέα

Για το σημείο 3, η εκτίμηση της οριζόντιας γωνίας 227.8149 βαθμοί και της οριζόντιας απόστασης 30.19m, που αντιστοιχεί σε 6.04cm στην κλίμακα 1:500. Στη συγκεκριμένη περίπτωση που η γωνία ανήκει στο 3^ο τεταρτημόριο, είναι μεγαλύτερη από 200 βαθμούς και η εκτίμηση της γωνίας πραγματοποιείται στη δεύτερη εξωτερική σειρά αρίθμησης των γωνιών της περιφέρειας του αναγωγέα, στο μπλε βέλος όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 1.43 και στην Εικόνα 1.44.

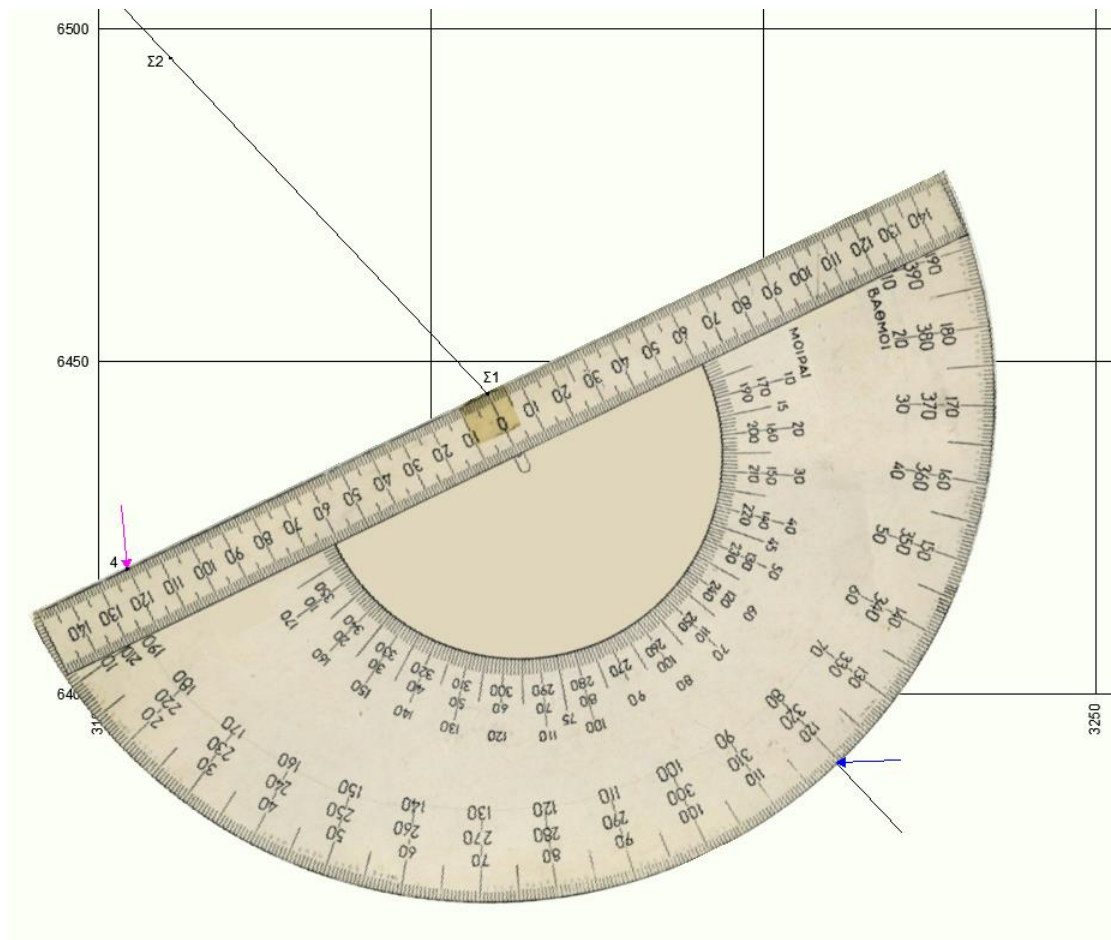


Εικόνα 1.43: Εισαγωγή στο σχέδιο του 3^{ου} σημείου χρησιμοποιώντας τον αναγωγέα (3^ο τεταρτημόριο)

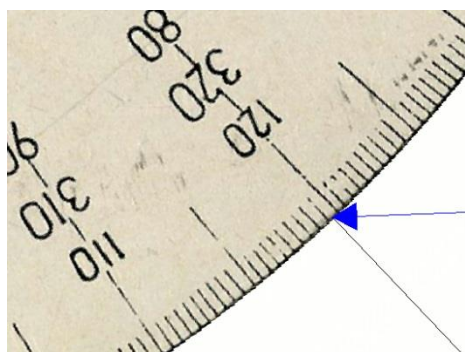


Εικόνα 1.44: Η εκτίμηση της οριζόντιας γωνίας στην περιφέρεια του αναγωγέα

Για το σημείο 4, η εκτίμηση της οριζόντιας γωνίας 319.3971 βαθμοί και της οριζόντιας απόστασης 60.29m, που αντιστοιχεί σε 12.06cm στην κλίμακα 1:500. Στη συγκεκριμένη περίπτωση που η γωνία ανήκει στο 4^ο τεταρτημόριο, είναι επίσης μεγαλύτερη από 200 βαθμούς και η εκτίμηση της γωνίας πραγματοποιείται στη δεύτερη εξωτερική σειρά αρίθμησης των γωνιών της περιφέρειας του αναγωγέα, στο μπλε βέλος όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 1.45 και στη Εικόνα 1.46.



Εικόνα 1.45: Εισαγωγή στο σχέδιο του 4^{ου} σημείου χρησιμοποιώντας τον αναγωγέα (4^ο τεταρτημόριο)



Εικόνα 1.46: Η εκτίμηση της οριζόντιας γωνίας στην περιφέρεια του αναγωγέα

1.8.3 Μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα των μεθόδων εισαγωγής σημείων

Στη μέθοδο της εισαγωγής σημείων στο σχέδιο με πολικές συντεταγμένες, οι οριζόντιες γωνίες προσδιορίζονται κατ' εκτίμηση στις γωνιακές κλίμακες, όπου η ακρίβεια είναι της τάξης των 0.05 του βαθμού. Σε μεγάλες αποστάσεις αυτό το σφάλμα μεγαλώνει και μεταφέρεται στην υλοποίηση του σημείου στο επίπεδο σχεδίασης. Αντίθετα οι ορθογώνιες συντεταγμένες είναι πιο ακριβείς κατά την εισαγωγή τους στο σχέδιο, καθώς το σφάλμα, κατά την εκτίμηση των αποστάσεων, στο χάρακα είναι σταθερό.

Για να επιτευχθεί το υψηλότερο δυνατόν επίπεδο ακρίβειας, πρέπει να μετατρέπονται οι πολικές συντεταγμένες σε ορθογώνιες και να εισάγονται στο σχέδιο με αυτή τη μορφή. Στην πράξη όμως για να συντομευθεί ο χρόνος εργασίας και για να ελαττωθούν οι υπολογισμοί, χρησιμοποιείται η μέθοδος των πολικών συντεταγμένων, αφού τα σημεία υλοποιούνται απευθείας στο σχέδιο, χρησιμοποιώντας τις πρωτογενείς μετρήσεις του πεδίου, χωρίς να απαιτούνται αριθμητικές πράξεις.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα παραπάνω ισχύουν μόνο στο αναλογικό σχέδιο, καθώς στη σχεδίαση με λογισμικά στον ηλεκτρονικό υπολογιστή η ακρίβεια που επιτυγχάνεται και με τις δύο μεθοδολογίες είναι η ίδια.

1.9. Εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης

Με τον όρο θεωρητική κατάσταση εννοείται η χωρική πληροφορία που αφορά στη θέση των ορίων, είτε των ίδιων των ακινήτων, είτε των κοινόχρηστων χώρων σύμφωνα με τις εγκεκριμένες πράξεις που συνοδεύονται από τοπογραφικά διαγράμματα (ρυμοτομικά σχέδια, πράξεις χαρακτηρισμού, σχέδια αναδασμών, σχέδια διανομών). Η εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης αφορά στην εισαγωγή σε μια τοπογραφική αποτύπωση αυτής της πληροφορίας.

Η εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης πραγματοποιείται συνήθως, είτε με τη βοήθεια των σχεδίων διανομών, είτε των ρυμοτομικών σχεδίων.

1.9.1 Σχέδια διανομής

Η διανομή είναι ένας χάρτης, που κυρώθηκε στο παρελθόν από το πρώην Υπουργείο Γεωργίας και απεικονίζει τα όρια, την τοπογραφία και τους κωδικούς αριθμούς των αγροτεμαχίων και των οικοπέδων. Η διανομή συνοδεύεται από πίνακες όπου αναφέρονται η κυριότητα του κάθε αγροτεμαχίου ή οικοπέδου καθώς και η έκτασή του. Οι κλίμακες των χαρτών των διανομών είναι κατά κανόνα 1:5000 ή σπάνια 1:2000 στα αγροκτήματα και 1:1000, 1:2000 και 1:5000 στους Συνοικισμούς (Εικόνες 1.47, 1.48, 1.49).

Τα τεμάχια είτε οικόπεδο είτε αγροτεμάχιο που δόθηκαν από το Υπουργείο Γεωργίας σε δικαιούχους ονομάζονται κλήροι, ενώ αυτά που δεν δόθηκαν από το Υπουργείο ονομάζονται ιδιοκτησίες (υπάρχουν και αυτά στα διαγράμματα των διανομών αλλά συνήθως είναι χωρίς διαστάσεις).

1.9.2 Ρυμοτομικά Σχέδια

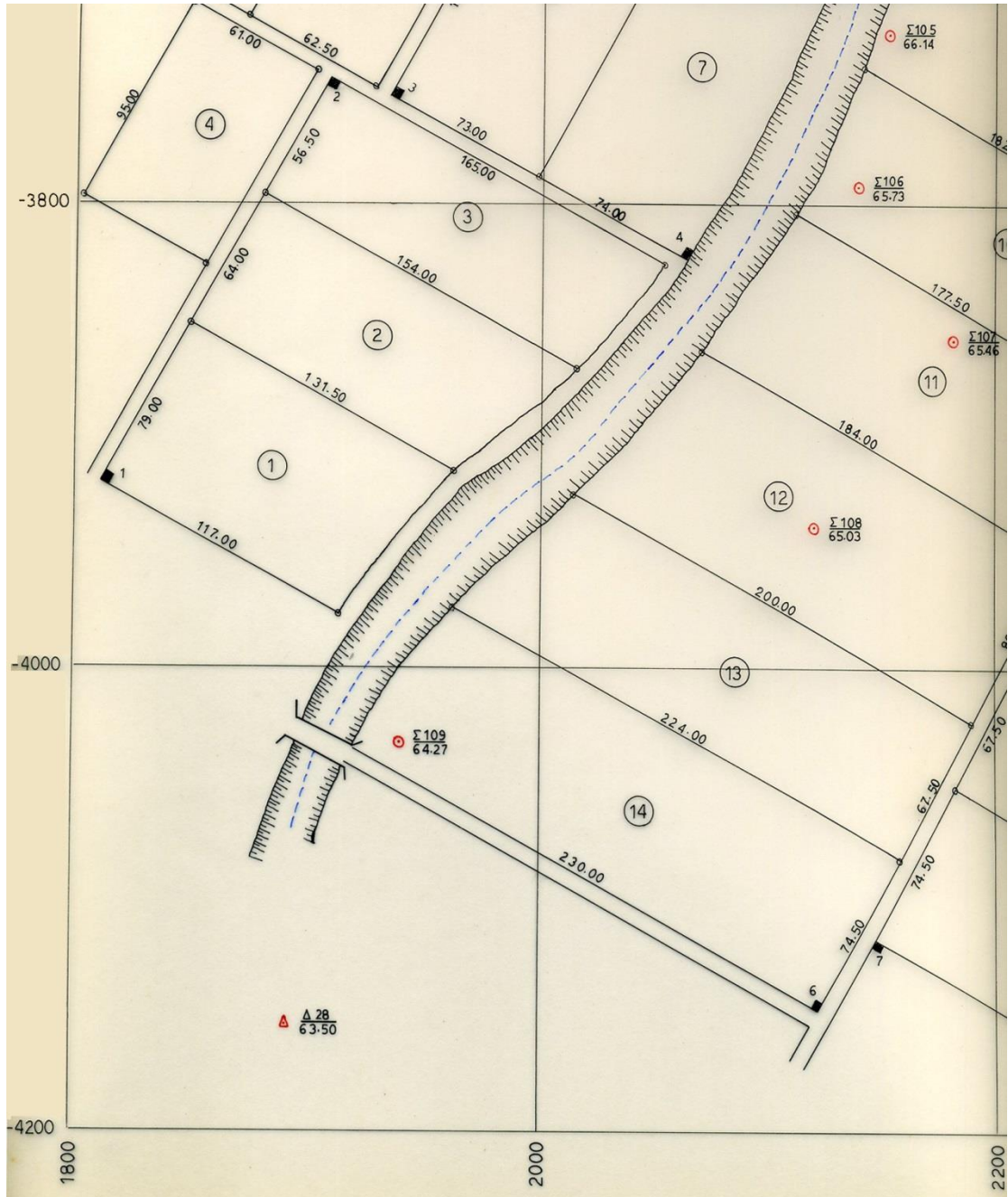
Τα ρυμοτομικά σχέδια είναι λεπτομερή σχέδια, στα οποία ορίζονται οι ρυμοτομικές και οικοδομικές γραμμές (Εικόνα 1.50). Τα ρυμοτομικά σχέδια αφορούν αποκλειστικά τις εντός σχεδίου περιοχές.

Η **ρυμοτομική** γραμμή ορίζεται από το ρυμοτομικό σχέδιο και χωρίζει οικοδομικά τετράγωνα ή γήπεδα από κοινόχρηστο χώρο του οικισμού. Έχει **πράσινο** χρώμα.

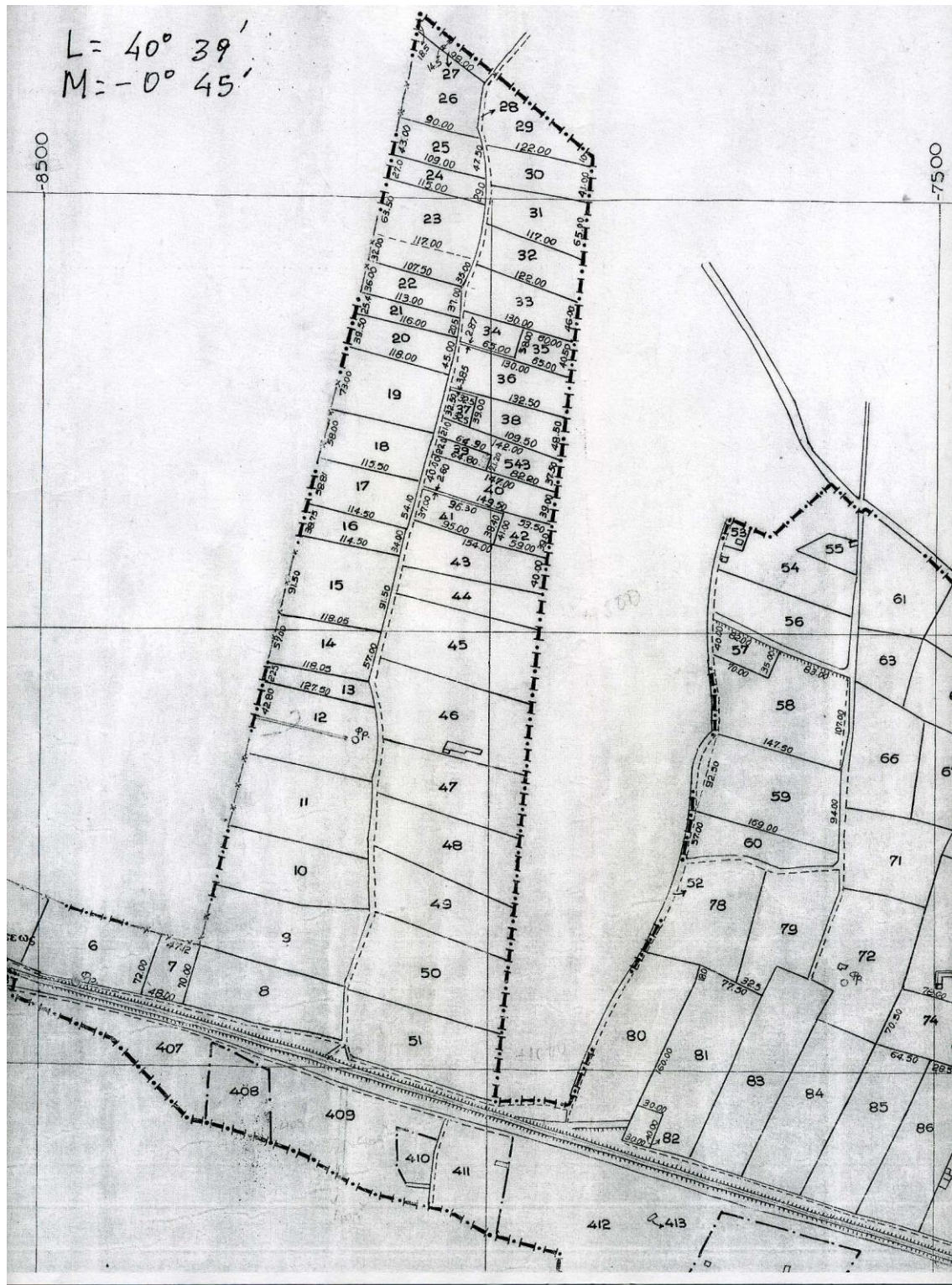
Η **οικοδομική** γραμμή είναι το όριο οικοδομικού τετραγώνου, που ορίζεται από το ρυμοτομικό σχέδιο, έως το οποίο επιτρέπεται η δόμηση. Έχει **κόκκινο** χρώμα.

Τα ρυμοτομικά σχέδια είναι σχέδια εφαρμογής για την οικοδόμηση των πόλεων και των οικισμών και μαζί με τα ρυθμιστικά σχέδια εξασφαλίζουν τον έλεγχο και τον προγραμματισμό στην επέκταση των πόλεων και των οικισμών.

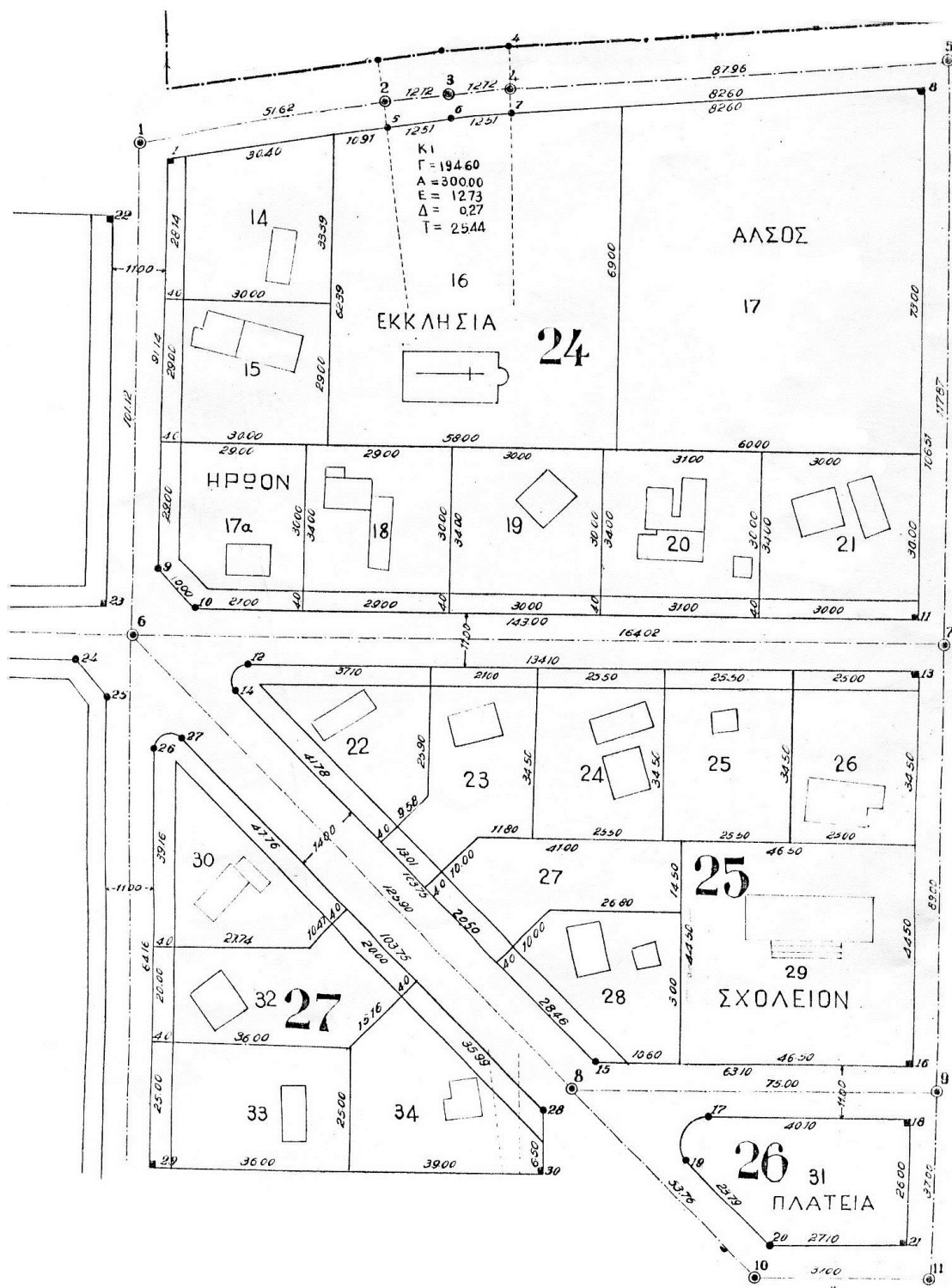
Το ρυθμιστικό σχέδιο περιλαμβάνει χάρτες και αντίστοιχα κείμενα για τις χρήσεις γης της περιοχής και για τα δίκτυα υποδομής. Επίσης, καθορίζει τους στόχους, τις αρχές και τις προοπτικές ανάπτυξης της πόλης και τους κανόνες διαμόρφωσης και ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής. Το ρυθμιστικό σχέδιο μιας περιοχής περιλαμβάνει και τα πολεοδομικά σχέδια που καθορίζουν τις χρήσεις γης και τους όρους δόμησης σε αυτή.



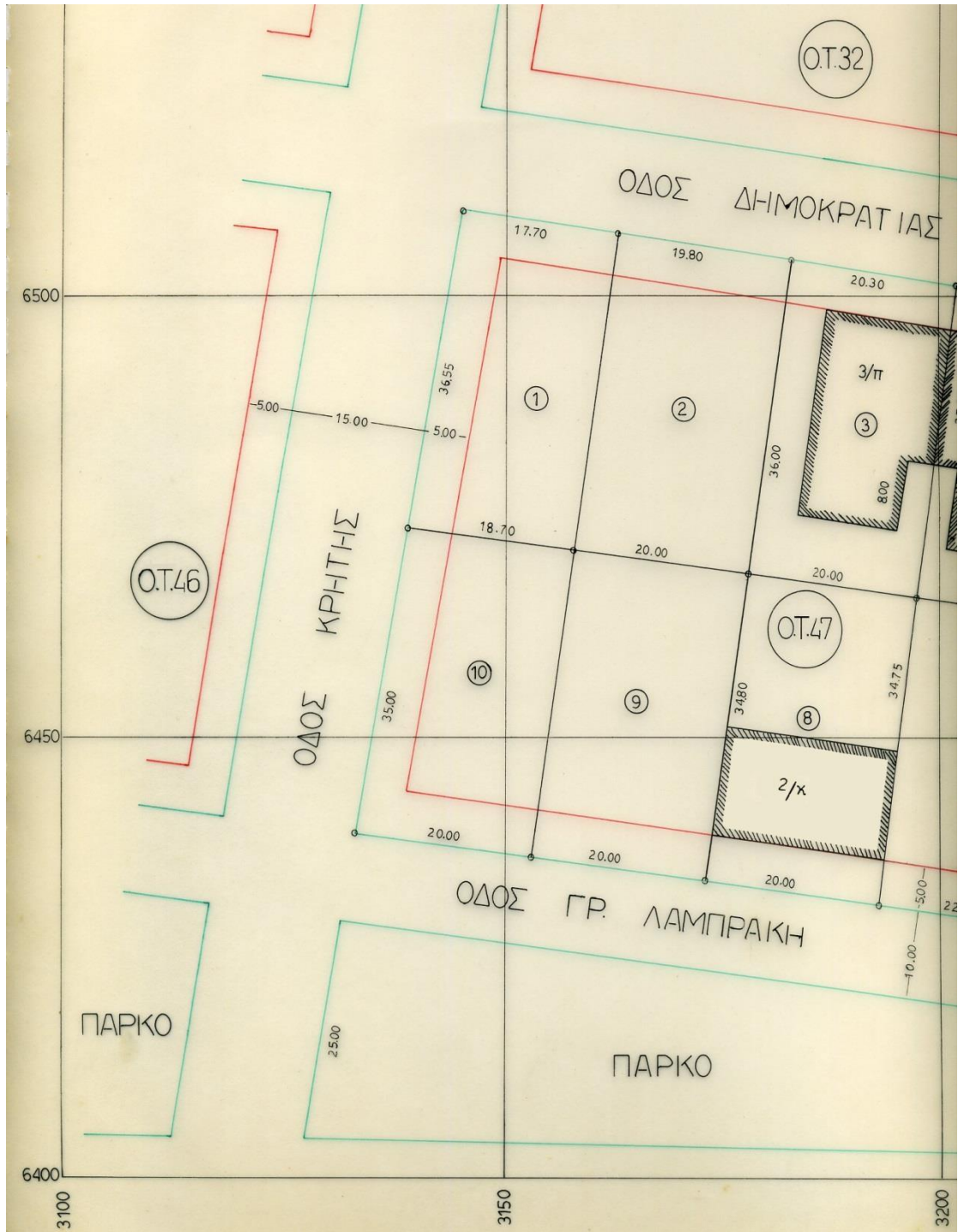
Εικόνα 1.47: Απόσπασμα βασικών στοιχείων υποβάθρου ενός τοπογραφικού σχεδίου διανομής



Εικόνα 1.48: Απόσπασμα ενός διαγράμματος διανομής του Υπουργείου Γεωργίας. Κλίμακα 1:5000

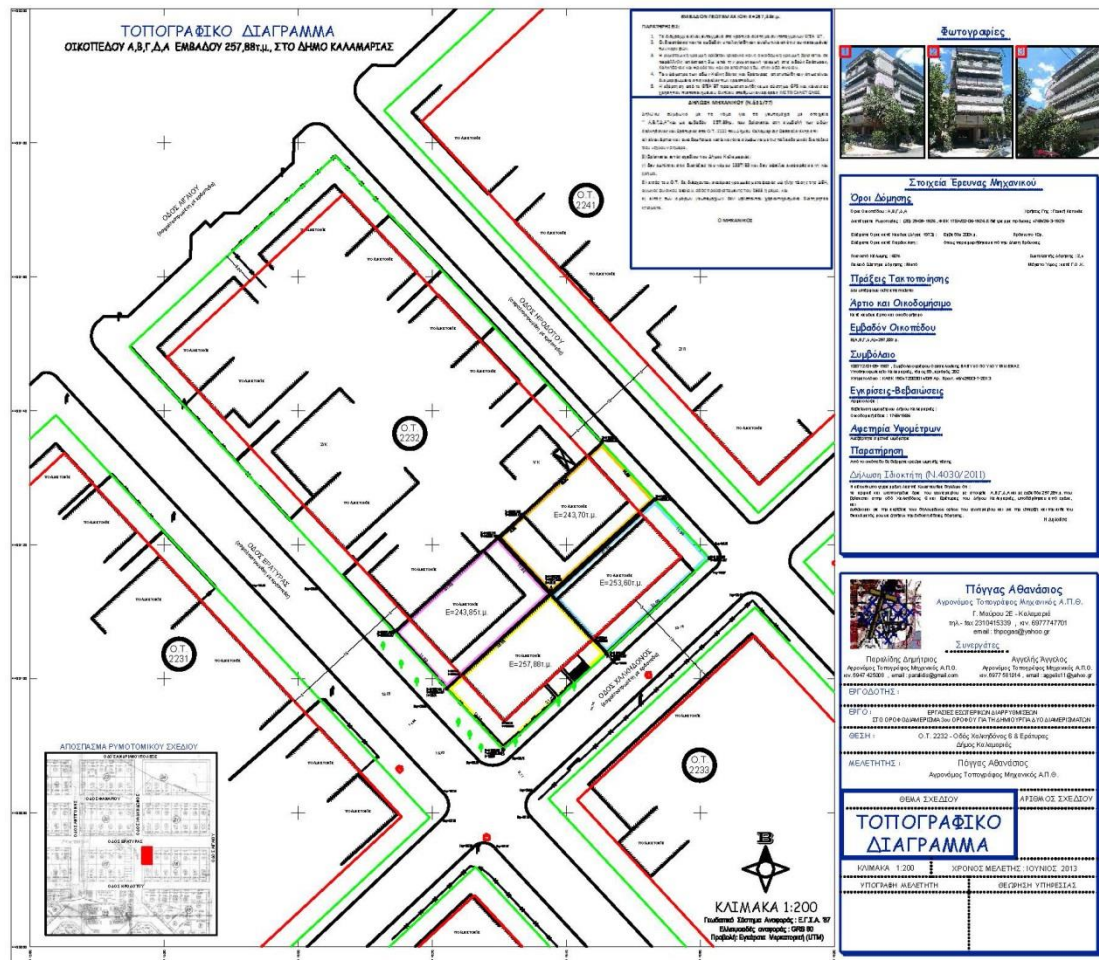


Εικόνα 1.49: Υπόδειγμα Σχεδίασης Διανομής Συνοικισμού (Πηγή: ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚ/ΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΓΡ, ΥΠΗΡΕΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΝΕΡΓΕΙΩΝ)



Εικόνα 1.50: Απόσπασμα βασικών στοιχείων υποβάθρου ενός τοπογραφικού διαγράμματος

Στη συνέχεια και στην Εικόνα 1.51 παρουσιάζεται ένα πλήρες τοπογραφικό διάγραμμα στο οποίο διακρίνεται η αποτύπωση της πραγματικής κατάστασης, τα απαραίτητα υπολογισθέντα στοιχεία, η εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης (οικοδομικές και ρυμοτομικές γραμμές), η έρευνα του μηχανικού, η τεκμηρίωση της θέσης του ακινήτου με φωτογραφίες και τα κατάλληλα υπομνήματα.



Εικόνα 1.51: Τοπογραφικό διάγραμμα εντός σχεδίου επαγγελματία ATM - Θανάσης Πόγγας Θεσσαλονίκη

1.10 Σχεδίαση βασικών στοιχείων υποβάθρου τοπογραφικού σχεδίου

Μερικά από τα βασικά στοιχεία του υποβάθρου του τοπογραφικού σχεδίου είναι:

- ο κানাβος του σχεδίου
- η σχεδίαση της υπάρχουσας κατάστασης του εδάφους
- η εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης
- ο προσανατολισμός ως προς το βορρά
- η κλίμακα
- το σύστημα συντεταγμένων
- η υψομετρική μελέτη (όπου απαιτείται)
- το υπόμνημα
- η ημερομηνία σύνταξης του σχεδίου
- το όνομα του εργοδότη και του μελετητή

Ένας γενικός κανόνας για τα τοπογραφικά διαγράμματα είναι να σχεδιάζεται πρώτα η τοπογραφική αποτύπωση της πραγματικής κατάστασης, που είναι τα φυσικά όρια των οικόπεδων, οι κολόνες ΔΕΗ, ΟΤΕ, οι δρόμοι, τα κράσπεδα, κ.λπ. και μετά η εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης, δηλαδή οι ρυμοτομικές και οι οικοδομικές γραμμές στις εντός σχεδίου περιοχές ή η εφαρμογή της διανομής.

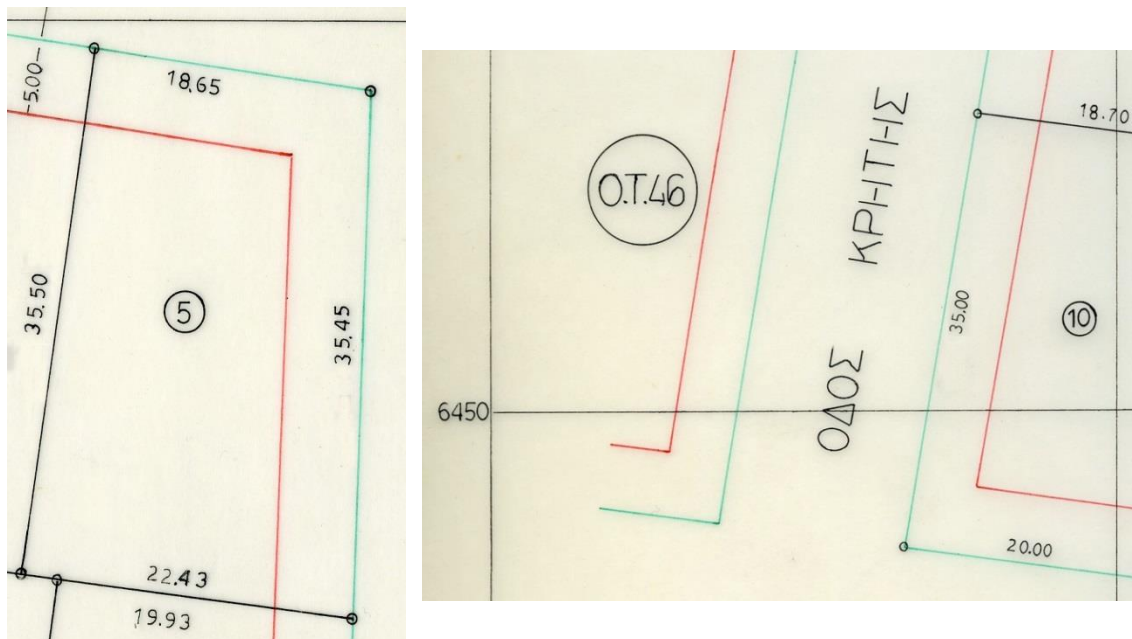
Τα βασικά είδη γραμμών, τα πάχη γραμμών, τα χρώματα, οι διαγραμμίσεις και το κείμενο, που χρησιμοποιούνται στο Τοπογραφικό Διάγραμμα παρατίθενται στον Πίνακα 1.2 των βασικών τοπογραφικών συμβολισμών.

Ειδικά για το πάχος των γραμμών, στα τοπογραφικά διαγράμματα, κατά κανόνα ακολουθούνται οι προδιαγραφές των Τοπογραφικών Συμβολισμών, ωστόσο είναι στην ευχέρεια του μηχανικού να τροποποιήσει τις προδιαγραφές, προσπαθώντας να πετύχει το καλύτερο δυνατό οπτικό αποτέλεσμα, που θα κάνει το σχέδιο πιο κατανοητό για τον χρήστη του. Ο γενικός κανόνας που ακολουθείται είναι ότι τα σημαντικότερα στοιχεία του σχεδίου έχουν και μεγαλύτερο πάχος από τα υπόλοιπα. Τα στοιχεία που πρέπει να τονιστούν σε ένα τοπογραφικό διάγραμμα είναι τα όρια των ιδιοκτησιών και η εφαρμογή της θεωρητικής κατάστασης, ενώ αυτά που πρέπει να υπάρχουν ως πληροφορία αλλά να μην είναι τονισμένα είναι ο κানাβος και οι διαγραμμίσεις, που σχεδιάζονται με το λεπτότερο πενάκι.

Στον Πίνακα 1.5 παρατίθενται συμπληρωματικές προδιαγραφές σχεδίασης για το υπόβαθρο του τοπογραφικού διαγράμματος (Εικόνα 1.52).

Πίνακας 1.5: Συμπληρωματικές προδιαγραφές σχεδίασης τοπογραφικού διαγράμματος

Γραμμές που χωρίζουν τα οικοπέδα	μαύρο χρώμα, 0.2
Αριθμοί ιδιοκτησιών	ύψος γραμμάτων 3mm
Διαστάσεις	ύψος γραμμάτων 2mm
Κορυφές των οικοπέδων	κύκλοι μαύρου χρώματος διαμέτρου 2mm
Ρυμοτομικές γραμμές	πράσινο χρώμα, 0.2
Οικοδομικές γραμμές	κόκκινο χρώμα, 0.2
Αριθμοί οικοδομικών τετραγώνων	ύψος γραμμάτων 4mm ή 5mm, κατάλληλη διάμετρο κύκλου, ίδιο πάχος ραπιδογράφου με τα γράμματα
Ονομασίες δρόμων	ύψος γραμμάτων 4mm ή 5mm
Κάναβος	ύψος αριθμών συντεταγμένων 3mm γραμμές 0.1mm
Κωδικοποίηση στοιχείων κτιρίων (πχ 3/Π)	0.3mm
Γραμμοσκιάσεις κτιρίων	0.1mm



Εικόνα 1.52: Σχεδίαση βασικών στοιχείων υποβάθρου τοπογραφικού σχεδίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

2.1 Ανάγκη της υψομετρικής απεικόνισης του εδάφους

Για να είναι πλήρης ένας χάρτης και για να καλύπτει τις στοιχειώδεις απαιτήσεις που επιβάλλονται από πλήθος εφαρμογών πρέπει, εκτός από την οριζοντιογραφική θέση των λεπτομερειών του εδάφους, να παρέχει πληροφορίες και για το ανάγλυφο του εδάφους που αναπαριστά. Ο χάρτης πρέπει να δίνει τη δυνατότητα για τη μέτρηση τόσο των οριζοντίων αποστάσεων, όσο και των υψομετρικών διαφορών επάνω στο σχεδιαστικό επίπεδο.

Η πλήρης υψομετρική αναπαράσταση του εδάφους στο επίπεδο αναφοράς της σχεδιαστικής επιφάνειας πρέπει να επιτρέπει:

- α) την εύρεση του υψομέτρου οποιουδήποτε σημείου του σχεδίου
- β) τον προσδιορισμό των κλίσεων του εδάφους
- γ) την απόδοση της γενικής εποπτικής εικόνας του εδάφους

Η πιο απλή μέθοδος αναπαράστασης του ανάγλυφου είναι αυτή των υψομετρικών σημείων, ενώ η πιο γνωστή και πλήρης μέθοδος στο αναλογικό σχέδιο, είναι οι ισούψεις ή χωροσταθμικές καμπύλες.

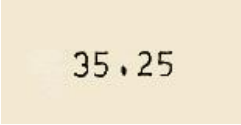
2.2 Απόδοση του ανάγλυφου με υψομετρικά σημεία

Όταν το έδαφος είναι σχετικά ομαλό ή στην περίπτωση της απεικόνισης της βυθομετρίας, η υψομετρική απεικόνιση πραγματοποιείται με τη βοήθεια περιορισμένου πλήθους μεμονωμένων σημείων, τα οποία σημειώνονται στην οριζοντιογραφία μαζί με την τιμή του υψομέτρου τους. Αυτά τα σημεία ονομάζονται υψομετρικά σημεία και η κατάλληλη εκλογή και πυκνότητα τους συντελεί στην πληρότητα της υψομετρικής απεικόνισης.

Η μέθοδος αυτή δίνει τη δυνατότητα εύρεσης του υψομέτρου κάθε σημείου του σχεδίου, με γραμμική παρεμβολή, καθώς και τη δυνατότητα προσδιορισμού των κλίσεων του εδάφους. Υστερεί όμως στην παροχή της γενικής εποπτικής εικόνας του εδάφους.

Η ακριβής οριζοντιογραφική θέση του υψομετρικού σημείου δηλώνεται από την υποδιαστολή (τελεία) του δεκαδικού μέρους του αριθμού, που εκφράζει το υψόμετρο

του (Εικόνα 2.1). Στο σχέδιο το κείμενο των υψομετρικών σημείων σχεδιάζεται με stencil γραμμάτων ύψους 2mm.



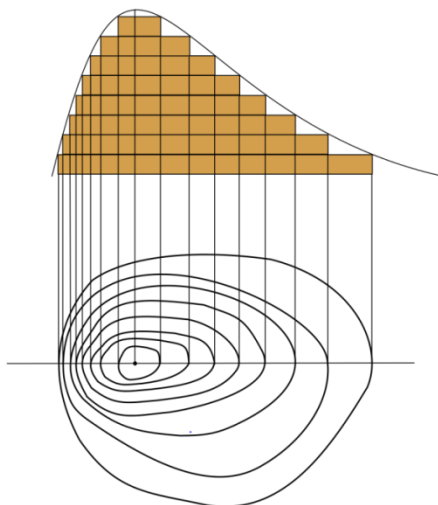
35.25

Εικόνα 2.1: Υψομετρικό σημείο

2.3 Απόδοση του ανάγλυφου με ισοΰψείς καμπύλες

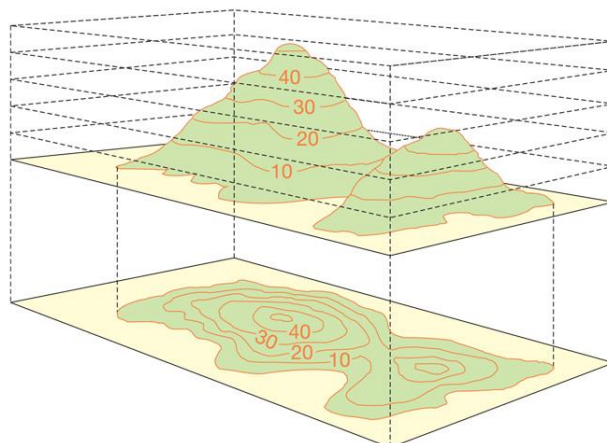
Η πιο γνωστή και πλήρης μέθοδος αναπαράστασης του ανάγλυφου του εδάφους, στη δισδιάστατη επιφάνεια σχεδίασης του χαρτιού, είναι η μέθοδος των ισοΰψών καμπυλών. Η μέθοδος αυτή, με τη βοήθεια συμβατικών γραμμών, οι οποίες δεν υφίστανται στο έδαφος ικανοποιεί όλες τις συνθήκες για την πλήρη υψομετρική αναπαράσταση του εδάφους στο χάρτη.

Ως ισοΰψής καμπύλη χαρακτηρίζεται η ορθογώνια προβολή στο επίπεδο του χάρτη του γεωμετρικού τόπου εκείνων των σημείων της γήινης επιφάνειας, τα οποία έχουν το ίδιο υψόμετρο (Εικόνα 2.2).



Εικόνα 2.2: Η απόδοση του ανάγλυφου με ισοΰψείς καμπύλες

Στο τοπογραφικό σχέδιο ή χάρτη ισοΰψής καμπύλη ονομάζεται η γραμμή που συνδέει σημεία του εδάφους με το ίδιο υψόμετρο. Οι προβολές των γραμμών αυτών, αντιστοιχούν σε τομές του εδάφους από ισαπέχοντα οριζόντια επίπεδα (χωροσταθμικές επιφάνειες) επάνω στο επίπεδο σχεδίασης (Εικόνα 2.3).



Εικόνα 2.3: Οριζόντιες τομές του φυσικού εδάφους με τις χωροσταθμικές επιφάνειες

2.3.1 Ισοδιάσταση ισοϋψών καμπυλών

Η κατακόρυφη απόσταση ανάμεσα στα διαδοχικά χωροσταθμικά επίπεδα τομής του εδάφους ονομάζεται ισοδιάσταση. Ισοδύναμα μπορεί να διατυπωθεί ότι ισοδιάσταση ονομάζεται η υψομετρική διαφορά μεταξύ των διαδοχικών ισοϋψών. Η τιμή της ισοδιάστασης ορίζεται συνήθως από τους ισχύοντες κανονισμούς που για την περίπτωση της Ελλάδας αναγράφεται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1: Τιμές ισοδιάστασης ισοϋψών ανάλογα με την κλίμακα σχεδίασης

κλίμακα	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000	1:20000
ισοδιάσταση (m)	0.10	0.20	0.40	1	2	4	10

Πρακτικά η τιμή της ισοδιάστασης εξαρτάται από το σκοπό που πρόκειται να εξυπηρετήσει το τοπογραφικό σχέδιο, τη μορφή του εδάφους και την κλίμακα της αποτύπωσης. Συνεπώς είναι δυνατόν να απαιτηθεί μεγαλύτερη πυκνότητα σε ισοϋψείς καμπύλες. Σε κάθε περίπτωση η τιμή της ισοδιάστασης αναγράφεται στις πληροφορίες στο περιθώριο του χάρτη.

2.3.2 Βασικά χαρακτηριστικά των ισοϋψών καμπυλών

Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά των ισοϋψών καμπυλών διατυπώνονται στη συνέχεια:

- Δεν τέμνονται μεταξύ τους.
- Δε διακλαδίζονται.
- Είναι κλειστές καμπύλες. Κάθε ισοϋψής καμπύλη κλείνει στον εαυτό της, είτε εντός των ορίων του σχεδίου, είτε εκτός αυτών, οπότε διακόπτεται στα όρια του σχεδίου.
- Εμφανίζονται στο σχέδιο ως ακανόνιστες καμπύλες.

- Ομαλές καμπύλες δείχνουν κλίσεις των οποίων οι μεταβολές κλιμακώνονται ομαλά.
- Ανώμαλο σχήμα καμπυλών απεικονίζει απότομο και τραχύ έδαφος.
- Η πυκνότητά τους είναι ανάλογη με την κλίση του εδάφους.
- Έχουν την τάση να παραλληλίζονται με τις γειτονικές τους ισοϋψείς καμπύλες.
- Τα υψώματα (λόφοι) απεικονίζονται με κλειστές καμπύλες. Με τον ίδιο τρόπο απεικονίζονται οι κοιλότητες του εδάφους. Προς αποφυγή συγχύσεων στη δεύτερη περίπτωση η ισοϋψής διαγραμμίζεται με κάθετες προς αυτή μικρές γραμμές προς το μέρος της κατάπτωσης.
- Από τη μορφολογική τους εμφάνιση, συμπεραίνεται η μορφή του εδάφους (αντερείσματα, υδρορροές, κοιλάδες, χαράδρες κ.λπ.).
- Με τη βοήθεια των ισοϋψών καμπυλών αποδίδεται το ανάγλυφο του εδάφους για κλίσεις μέχρι 50^ο δηλαδή 100%. Σε μεγαλύτερες κλίσεις χρησιμοποιείται το σύμβολο του πρανούς ή του βράχου.

2.3.3 Γενικοί κανόνες σχεδίασης των ισοϋψών καμπυλών

Οι βασικοί κανόνες σχεδίασης των ισοϋψών καμπυλών παρατίθενται στη συνέχεια:

- Οι ισοϋψείς καμπύλες σχεδιάζονται με το χέρι ή εάν είναι δυνατόν με καμπυλόγραμμο.
- Για τη σχεδίαση των ισοϋψών καμπυλών χρησιμοποιείται το καφέ χρώμα, ενώ στην περίπτωση που σχεδιάζονται ισοϋψείς που αντιστοιχούν στην επιφάνεια του βυθού θαλασσών, λιμνών ή ποταμών (ισοβαθείς καμπύλες) χρησιμοποιείται το μπλε χρώμα.
- Οι ισοϋψείς καμπύλες που αντιστοιχούν στο πενταπλάσιο της ισοδιάστασης ονομάζονται κύριες ισοϋψείς και σχεδιάζονται με παχύτερη γραμμή. Συνεπώς κάθε πέμπτη ισοϋψή σχεδιάζεται με παχύτερη γραμμή. Συγκεκριμένα οι κύριες ισοϋψείς, στις κλίμακες 1:200 και 1:500 σχεδιάζονται με πένακι 0.3mm, οι δευτερεύουσες με 0.2mm και οι ενδιάμεσες με 0.1mm.
- Οι ισοϋψείς καμπύλες σχεδιάζονται με τη βοήθεια των υψομετρικών σημείων.
- Στην τελική μορφή του τοπογραφικού σχεδίου, εκτός των ισοϋψών καμπυλών, εμφανίζονται και τα υψομετρικά σημεία τα οποία αποτυπώθηκαν και με βάση τα οποία έγινε η χάραξη των ισοϋψών καμπυλών.

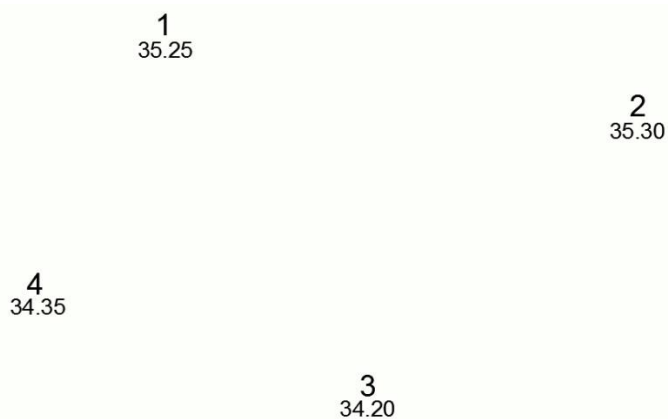
2.3.4 Υπολογισμός και σχεδίαση ισοϋψών καμπύλων

Αρχικά εισάγονται στο σχέδιο οι θέσεις όλων των υψομετρικών σημείων. Από τα γειτονικά σημεία σχηματίζονται τρίγωνα, τα οποία επιλέγονται με τέτοιον τρόπο ώστε να είναι όσο το δυνατόν ισόπλευρα και χωρίς οι πλευρές τους να τέμνονται σε καμία περίπτωση. Οι κορυφές κάθε τριγώνου έχουν διαφορετικό υψόμετρο, συνεπώς όλα τα τρίγωνα βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο στο χώρο. Σε κάθε πλευρά των τριγώνων θεωρείται, ότι το υψόμετρο μεταξύ των δύο κορυφών της, μεταβάλλεται γραμμικά. Με αυτή τη θεώρηση επιδιώκεται να παρεμβληθούν νέα σημεία, όπου οι τιμές των υψομέτρων τους θα είναι οι τιμές των υψομέτρων των ισοϋψών καμπύλων του τοπογραφικού σχεδίου, με βάση την ισοδιάσταση του. Ο πιο απλός τρόπος, ώστε να βρεθεί η θέση αυτών των νέων σημείων, είναι να εφαρμοστεί η γραμμική παρεμβολή στις πλευρές των τριγώνων και να υπολογιστούν οι θέσεις τόσο οριζοντιογραφικά, όσο και υψομετρικά.

Στη συνέχεια ενώνοντας αυτά τα νέα σημεία, με προσαρμοσμένες γραμμές, σχεδιάζονται οι ισοϋψείς καμπύλες.

Παράδειγμα: Να υπολογιστούν και να σχεδιαστούν οι ισοϋψείς καμπύλες με τη βοήθεια των υψομετρικών σημείων 1,2,3 και 4. Η ισοδιάσταση είναι 0.5m.

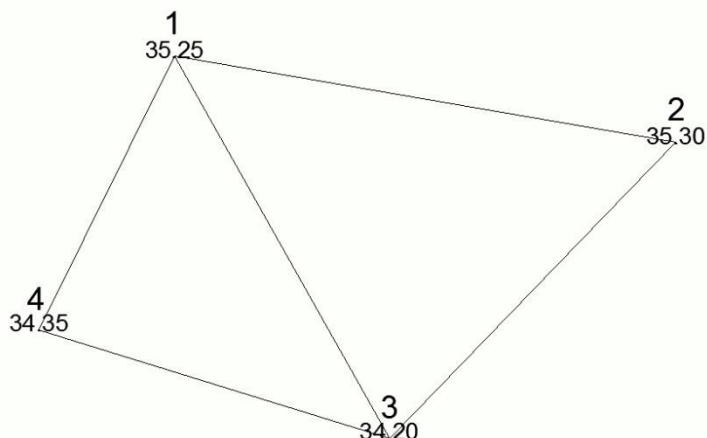
Καταρχήν εισάγονται στο σχέδιο τα υψομετρικά σημεία (Εικόνα 2.4).



Εικόνα 2.4: Τα υψομετρικά σημεία

Σχεδιάζονται τα βοηθητικά τρίγωνα, που συνδέουν τα υψομετρικά σημεία (Εικόνα 2.5). Η επιλογή των τριγώνων είναι ιδιαίτερα σημαντική για το τελικό αποτέλεσμα και πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν ισόπλευρα. Τα βοηθητικά τρίγωνα σχεδιάζονται μόνο στο χαρτί και όχι στη διαφάνεια. Το πάχος της γραμμής στο χαρτί πρέπει να αντιστοιχεί σε πενάκι 0.1mm. Στο τελικό σχέδιο, στο χαρτί και

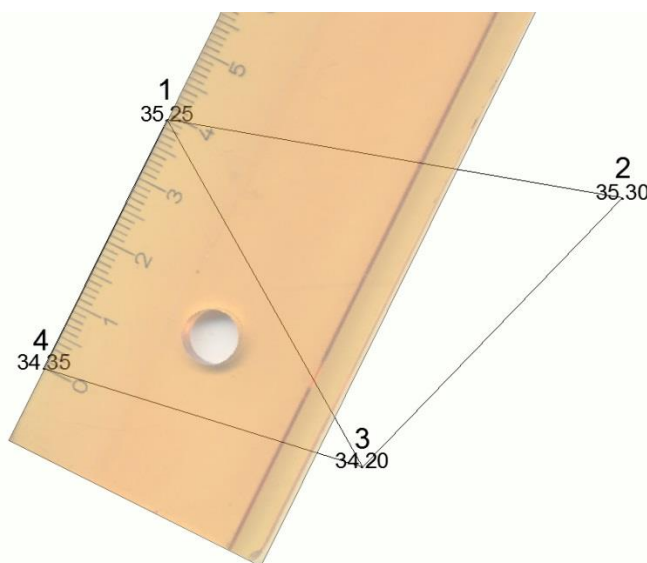
στη διαφάνεια πρέπει να εμφανίζονται τα υψομετρικά σημεία, χωρίς να είναι απαραίτητο να εμφανίζεται ο αριθμός (κωδικός) του σημείου.



Εικόνα 2.5: Η σχεδίαση των βοηθητικών τριγώνων

Αυτό που αρκεί να υπολογιστεί, είναι από ποια σημεία των ευθυγράμμων τμημάτων 1-2, 1-3, 1-4, 2-3 και 3-4, των τριγώνων που έχουν σχηματιστεί, θα διέρχονται οι ισοϋψείς καμπύλες, που ικανοποιούν τη δοθείσα ισοδιάσταση. Τα σημεία αυτά μπορούν να υπολογιστούν συναρτήσει των υψομετρικών σημείων, με γραμμική παρεμβολή, θεωρώντας ότι το υψόμετρο μεταξύ δύο σημείων μεταβάλλεται γραμμικά.

Για το ευθύγραμμο τμήμα 1-2 η εκτίμηση της απόστασης ανάμεσα στα σημεία 1 και 4, στο σχέδιο επί του χάρακα είναι 3.92cm (Εικόνα 2.6), τα οποία αντιστοιχούν σε πραγματική υψομετρική διαφορά στο έδαφος $35.25-34.35=0.90\text{m}$.



Εικόνα 2.6: Μέτρηση της απόστασης στο σχέδιο ανάμεσα στα υψομετρικά σημεία

Η ισοδιάσταση που ζητείται είναι 0.5m, συνεπώς είναι προφανές ότι ανάμεσα από τα σημεία 1 και 4 διέρχονται οι ισοϋψείς καμπύλες με υψόμετρα 34.50 και 35.00m. Αυτό που αρκεί να υπολογιστεί, είναι από ποια σημεία του ευθύγραμμου τμήματος 1-4 θα διέρχονται οι συγκριμένες ισοϋψείς καμπύλες.

Οι αποστάσεις μπορούν να υπολογιστούν είτε με αφετηρία το σημείο 1, είτε από το σημείο 4.

Αν χρησιμοποιηθεί ως αφετηρία το σημείο 4 και εφαρμόσουμε γραμμική παρεμβολή, είναι:

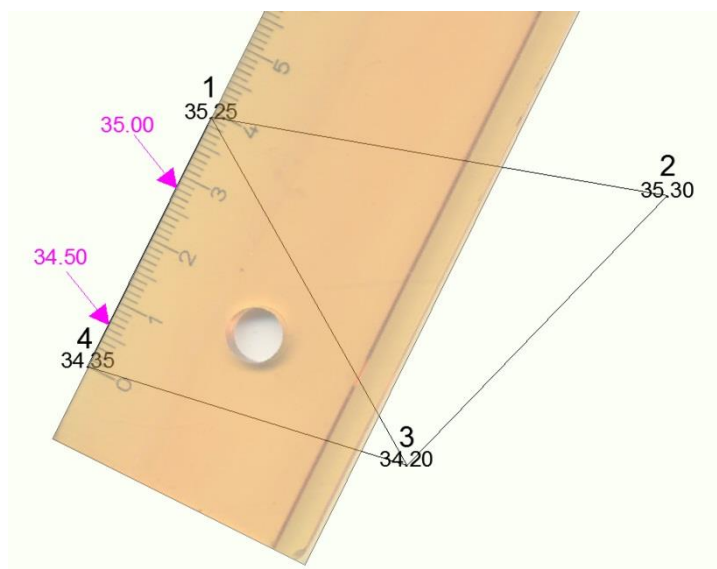
0.9m υψομετρική διαφορά αντιστοιχεί σε 3.92cm απόσταση στο σχέδιο

$$34.50 - 34.35 = 0.15\text{m} \quad x_1 = 0.65\text{cm}$$

$$35.00 - 34.35 = 0.65\text{m} \quad x_2 = 2.83\text{cm}$$

Συνεπώς σε απόσταση 0.65cm στο σχέδιο, στο ευθύγραμμο τμήμα 1-4 και μετρώντας από το 4 προς το ένα, διέρχεται η ισοϋψής καμπύλη 34.50. Ενώ σε απόσταση 2.83cm διέρχεται η ισοϋψής καμπύλη 35.00.

Μετρώντας τις δύο αποστάσεις στο σχέδιο, επί του χάρακα και ξεκινώντας από το 4 προς το 1, σημειώνονται τα δύο σημεία, όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.7.



Εικόνα 2.7: Υπολογισμός των σημείων διέλευσης των ισοϋψών καμπύλων ανάμεσα από τα σημεία 1 και 4

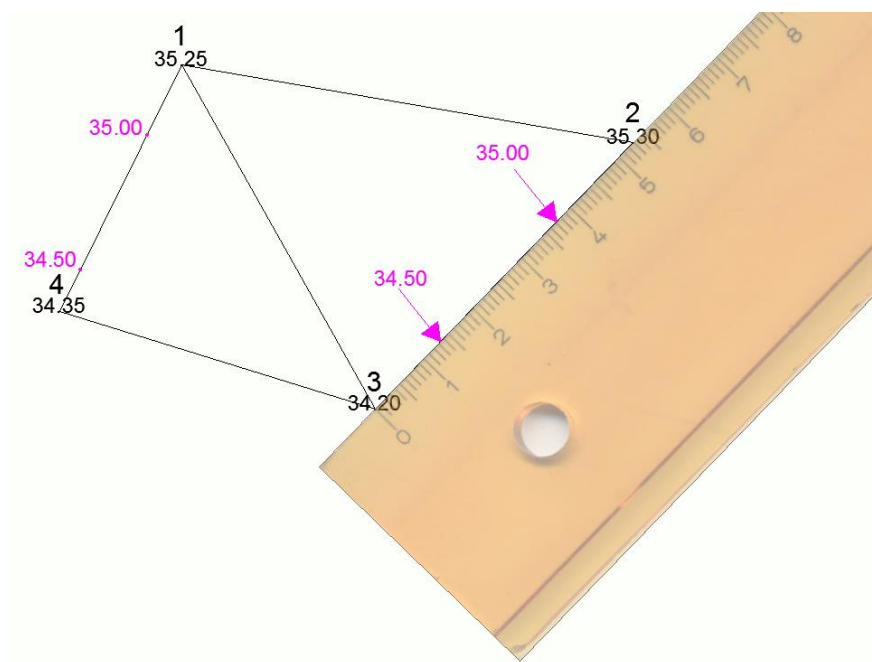
Για το ευθύγραμμο τμήμα 2-3 η εκτίμηση της απόστασης ανάμεσα στα σημεία 2 και 3, στο σχέδιο επί του χάρακα είναι 5.30cm (Εικόνα 2.8), τα οποία αντιστοιχούν σε πραγματική υψομετρική διαφορά στο έδαφος $35.30-34.20=1.10\text{m}$.

Ανάμεσα από τα σημεία 2 και 3 διέρχονται οι ισοΰψεις καμπύλες με υψόμετρα 34.50 και 35.00, οπότε με σημείο αναφοράς το σημείο 3 είναι:

1.10m υψομετρική διαφορά αντιστοιχεί σε 5.30cm απόσταση στο σχέδιο

$$34.50-34.20=0.30\text{m} \quad x1=1.45\text{cm}$$

$$35.00-34.20=0.80\text{m} \quad x2=3.86\text{cm}$$



Εικόνα 2.8: Υπολογισμός των σημείων διέλευσης των ισοΰψων καμπύλων ανάμεσα από τα σημεία 2 και 3

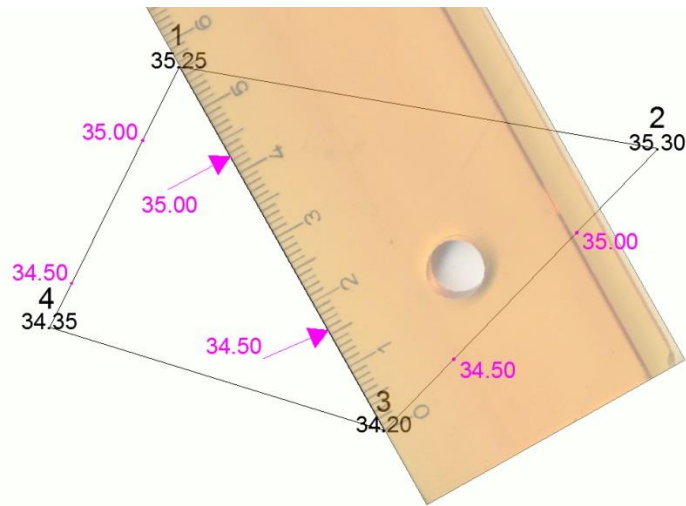
Για το ευθύγραμμο τμήμα 1-3 η εκτίμηση της απόστασης ανάμεσα στα σημεία 1 και 3, στο σχέδιο επί του χάρακα είναι 28.17cm (Εικόνα 2.9), τα οποία αντιστοιχούν σε πραγματική υψομετρική διαφορά στο έδαφος $35.25-34.20=1.05\text{m}$.

Ανάμεσα από τα σημεία 2 και 3 διέρχονται οι ισοΰψεις καμπύλες με υψόμετρα 34.50 και 35.00, οπότε με σημείο αναφοράς το σημείο 3 είναι:

1.05m υψομετρική διαφορά αντιστοιχεί σε 5.63cm απόσταση στο σχέδιο

$$34.50-34.20=0.30\text{m} \quad x1=1.61\text{cm}$$

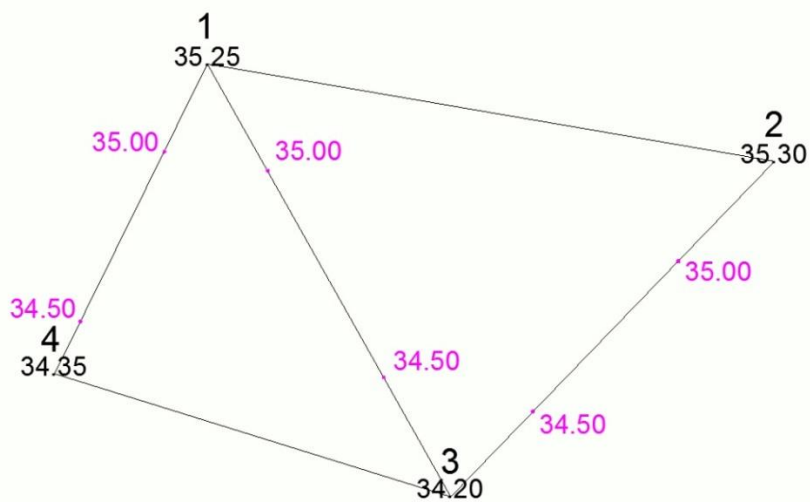
$$35.00-34.20=0.80\text{m} \quad x2=4.29\text{cm}$$



Εικόνα 2.9: Υπολογισμός των σημείων διέλευσης των ισοψών καμπύλων ανάμεσα από τα σημεία 1 και 3

Από τα ευθύγραμμα τμήματα 1-2 και 3-4 είναι προφανές ότι δεν διέρχεται καμία ισούψη καμπύλη.

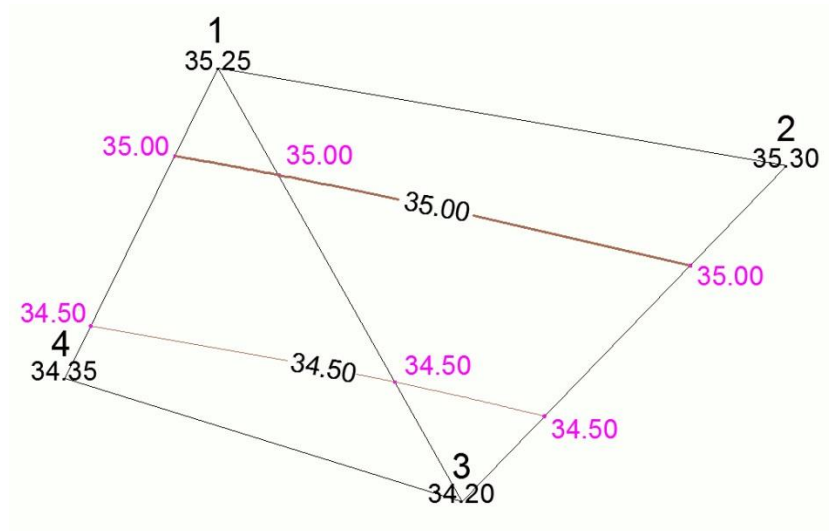
Με τις παραπάνω διαδικασίες υπολογιστήκαν και σημειωθήκαν στο σχέδιο και συγκεκριμένα στις πλευρές των βοηθητικών τριγώνων οι θέσεις των νέων σημείων, από όπου θα διέρχονται οι ισούψεις καμπύλες που πρέπει να σχεδιαστούν (Εικόνα 2.10).



Εικόνα 2.10: Τα σημεία από όπου πρέπει να διέρθουν οι ισούψεις καμπύλες

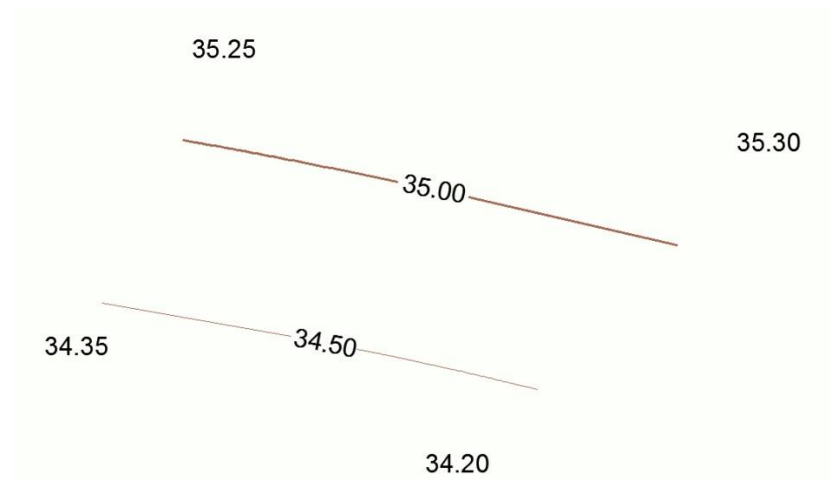
Στα παραπάνω νέα σημεία προσαρμόζονται οι γραμμές των ισοψών καμπύλων, (Εικόνα 2.11) είτε σχεδιάζοντας με ελεύθερο χέρι, είτε χρησιμοποιώντας το καμπυλόγραμμο.

Το κείμενο που αναγράφει την τιμή του υψομέτρου της ισοΐψους καμπύλης, τοποθετείται σε μία διακοπή της, ακολουθεί τη φορά της καμπύλης και σχεδιάζεται με stencil γραμμάτων ύψους 2mm.



Εικόνα 2.11: Η σχεδίαση των ισοΐψών καμπύλων

Στην τελική μορφή του σχεδίου, διατηρούνται μόνο τα υψομετρικά σημεία και υψομετρικές καμπύλες (Εικόνα 2.12)



Εικόνα 2.12: Το τελικό αποτέλεσμα της σχεδίασης των ισοΐψών καμπύλων και των υψομετρικών σημείων

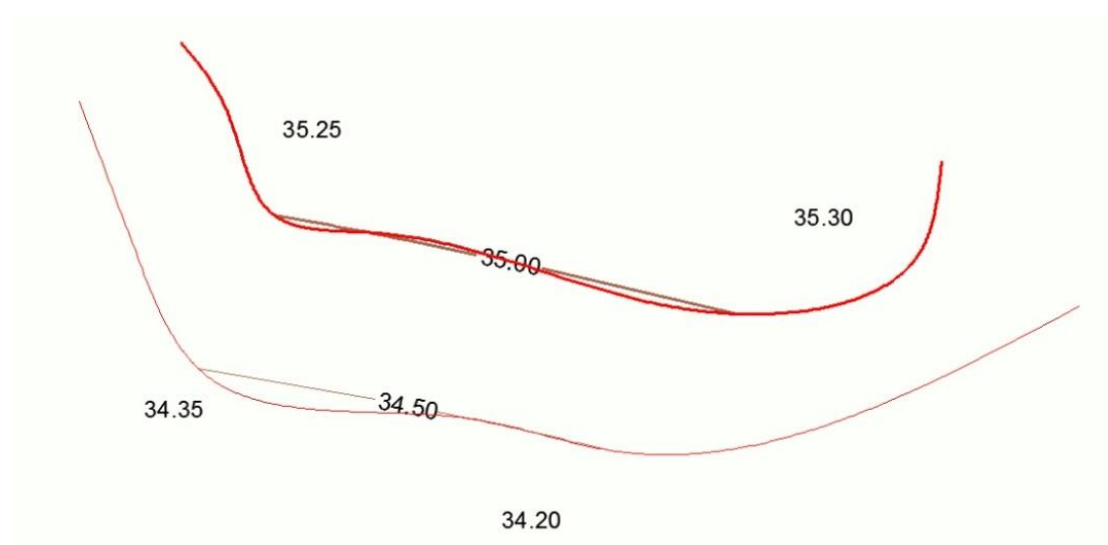
2.3.5 Εξομάλυνση των ισοϋψών καμπύλων

Στόχος στην υλοποίηση των ισοϋψών καμπύλων είναι να υπολογιστεί και να σχεδιαστεί η βέλτιστη καμπύλη, που περνά από τα κατάλληλα υψομετρικά σημεία. Ωστόσο, τα μεμονωμένα σημεία που είναι διαθέσιμα, λόγω του διακριτού αριθμού τους, δημιουργούν μια αυστηρή γεωμετρική απεικόνιση του φυσικού εδάφους, που τις περισσότερες φορές δεν απεικονίζει πλήρως την πραγματικότητα.

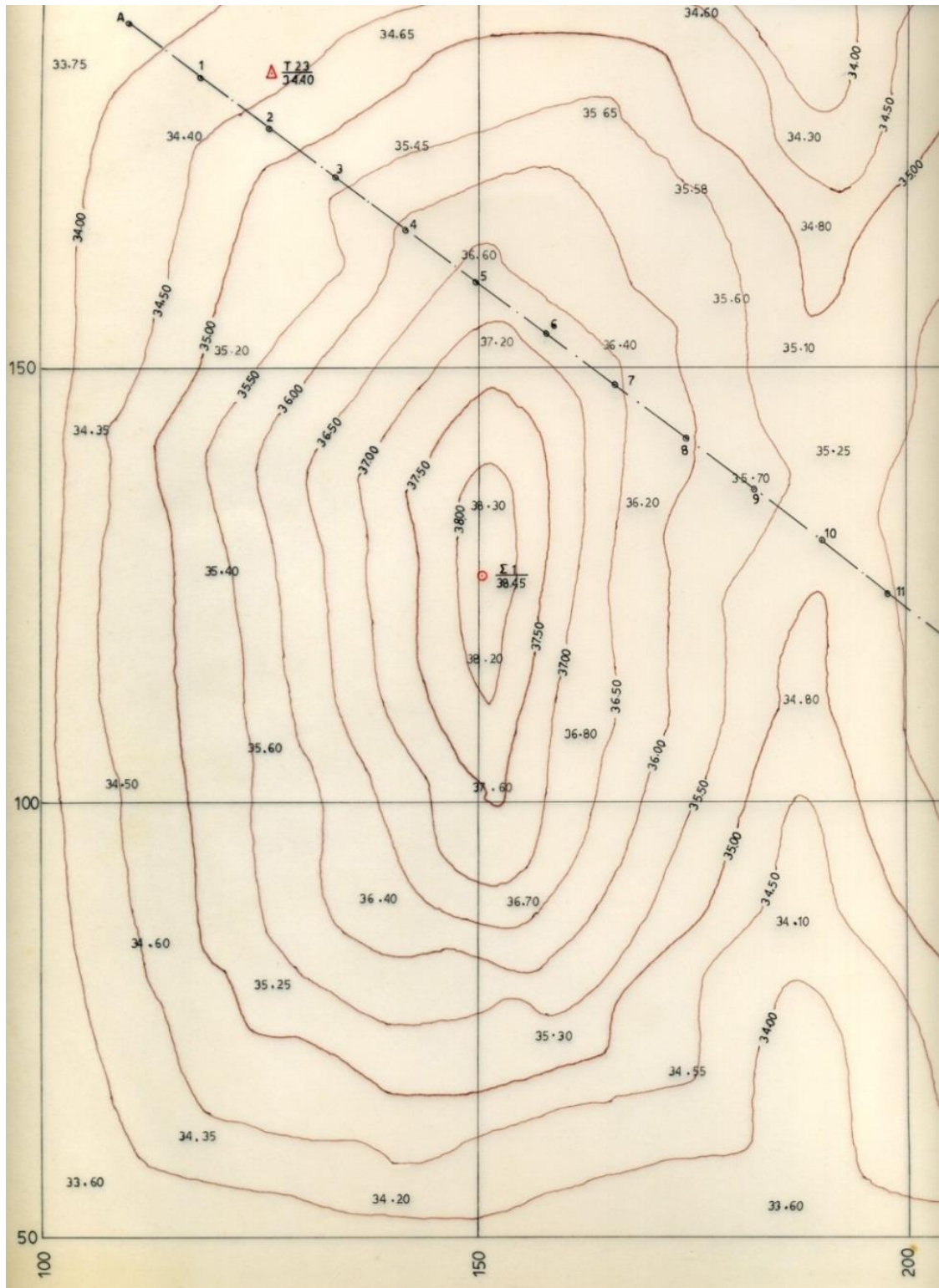
Πολλές φορές, για να επιτευχθεί το καλύτερο αποτέλεσμα, είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί μία μορφή εξομάλυνσης, όπου ουσιαστικά προστίθενται νοητά, νέα σημεία στην καμπύλη, αναγκάζοντας το αποτέλεσμα να πλησιάσει περισσότερο στην πραγματικότητα. Η εξομάλυνση των ισοϋψών καμπύλων έχει άμεση σχέση με τα ευρύτερα γειτονικά υψομετρικά σημεία και την τάση που έχουν οι υπόλοιπες ισοϋψείς καμπύλες. Με αυτό τον τρόπο όχι μόνο επιτυγχάνεται ένα καλύτερο οπτικά αποτέλεσμα αλλά ενδεχομένως μια σωστότερη απεικόνιση της πραγματικότητας.

Ο βαθμός εξομάλυνσης, που εφαρμόζεται σε κάθε περίπτωση, εξαρτάται από την εκτίμηση του μηχανικού, που πηγάζει από την εμπειρία του στο “διάβασμα” του φυσικού εδάφους. Στην Εικόνα 2.13 διακρίνεται ταυτόχρονα η λύση του προηγούμενου παραδείγματος (καφέ χρώμα), με μια λύση στην οποία λαμβάνονται υπόψη και τα γειτονικά υψομετρικά σημεία (κόκκινο χρώμα).

Ένα πιο ολοκληρωμένο παράδειγμα παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.14, όπου έχει εφαρμοστεί, σε μεγαλύτερο βαθμό, μια εξομάλυνση στη σχεδίαση των ισοϋψών καμπύλων, όπου διατηρείται μία τάση παραλληλίας με τις γειτονικές καμπύλες.



Εικόνα 2.13: Διαφοροποίηση των ισοϋψών καμπύλων όταν ληφθούν υπόψη και τα ευρύτερα γειτονικά υψομετρικά σημεία



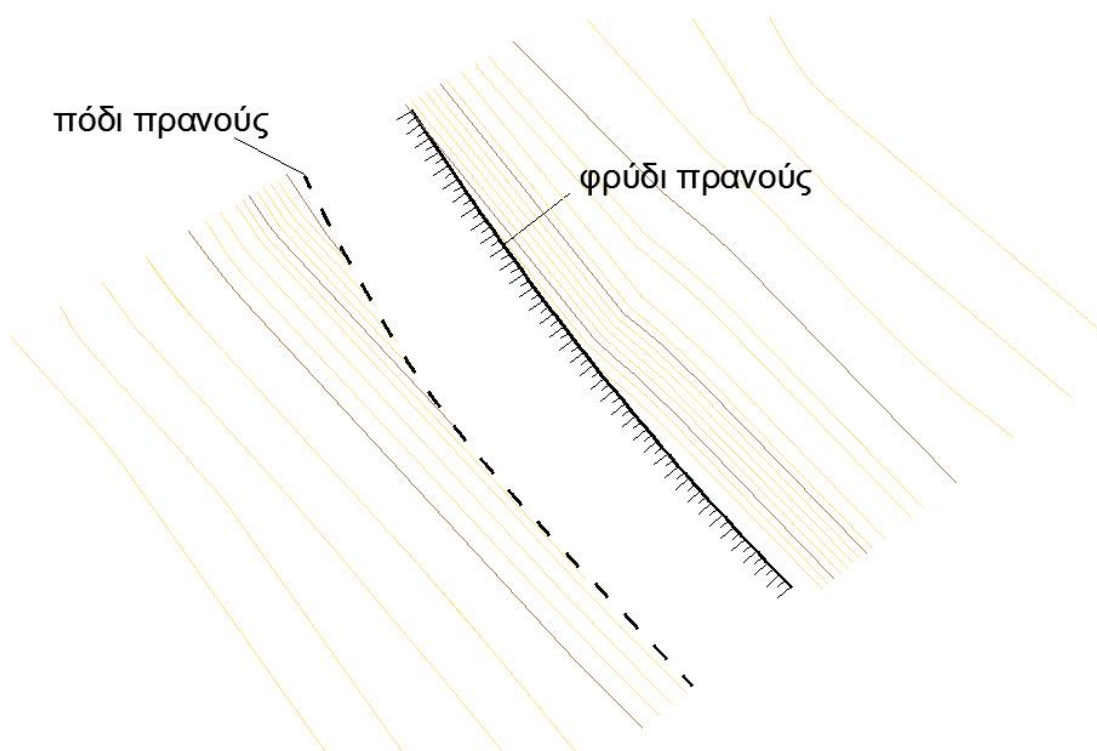
Εικόνα 2.14: Απόσπασμα τοπογραφικού σχεδίου με ισοϋψείς καμπύλες

2.4 Απόδοση του ανάγλυφου με συμβολισμό πρανούς

Με τη βοήθεια των ισοϋψών καμπυλών αποδίδεται το ανάγλυφο του εδάφους για κλίσεις μέχρι 50° δηλαδή 100%. Σε μεγαλύτερες κλίσεις του φυσικού εδάφους (Εικόνα 2.15), χρησιμοποιείται το σύμβολο του πρανούς (Εικόνα 2.16) ή του βράχου.

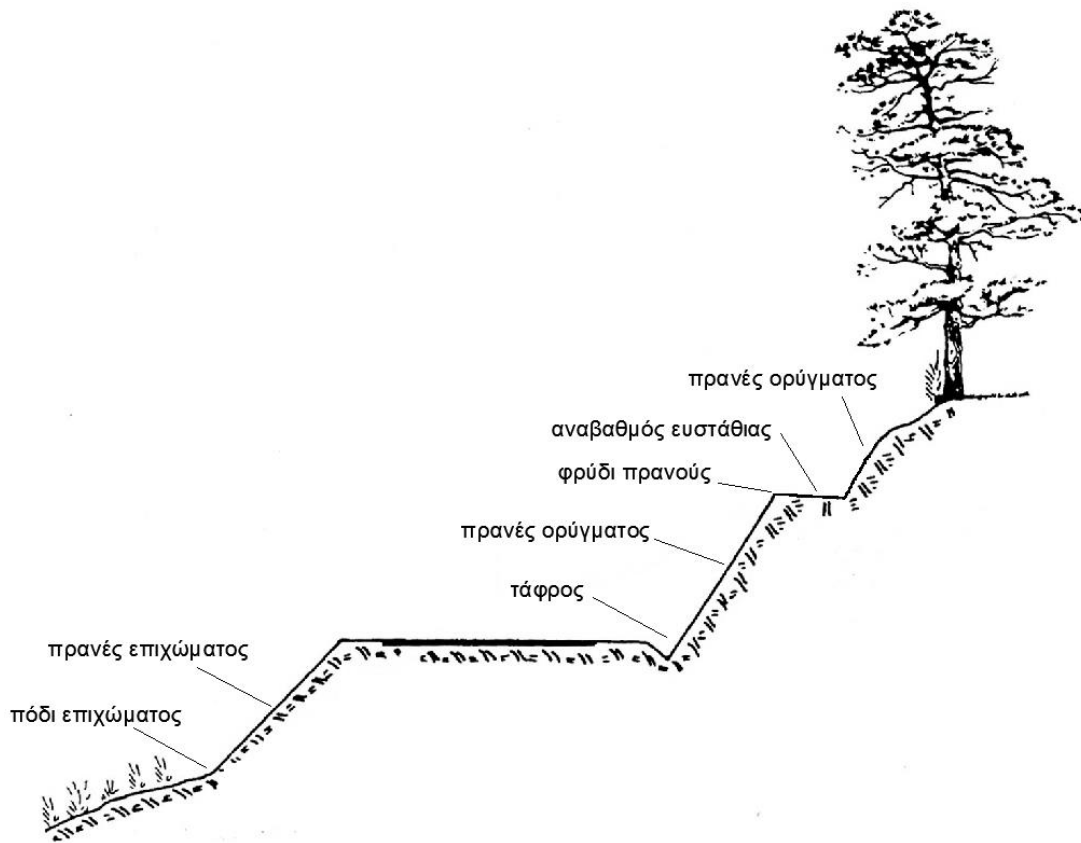


Εικόνα 2.15: Φυσικό Πρανές

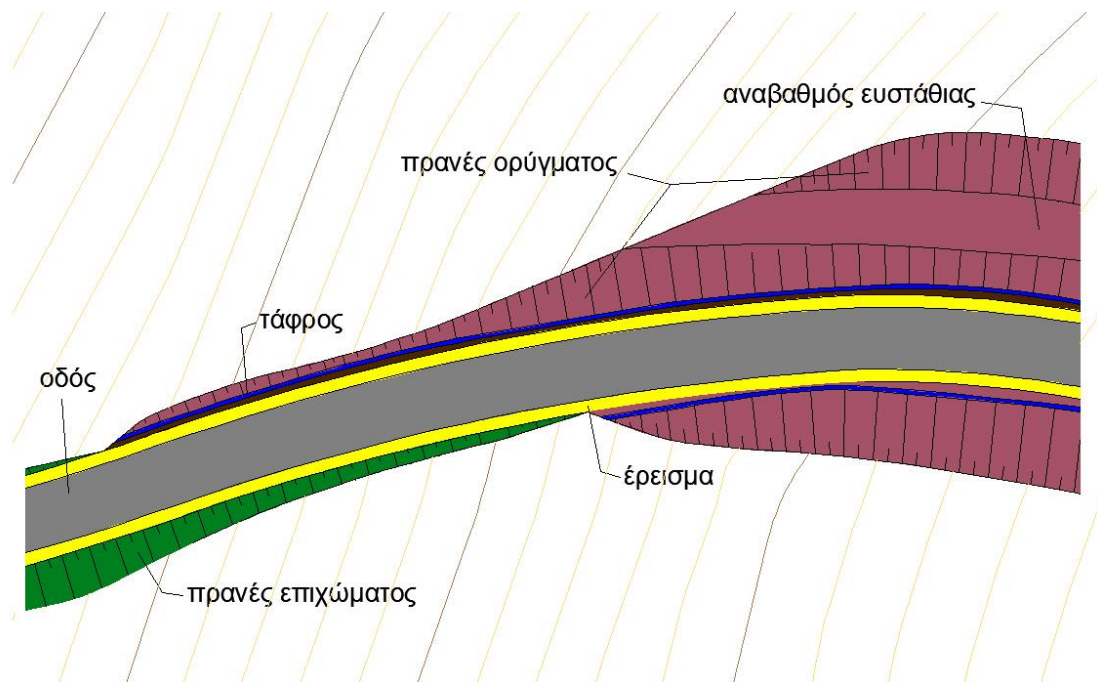


Εικόνα 2.16: Αναπαράσταση του φυσικού πρανούς στην οριζοντιογραφία

Οι συμβολισμοί του πρανούς ορύγματος και επιχώματος χρησιμοποιούνται κατά κόρον στη μελέτη των οδών, όπως παρουσιάζεται στην κατά πλάτος τομή στην Εικόνα 2.17 και στο απόσπασμα σχεδίου λεπτομέρειας της οριζοντιογραφίας οδού στην Εικόνα 2.18.



Εικόνα 2.17: Τεχνητό πρανές σε σκαρίφημα κατά πλάτος τομής για την κατασκευή οδού



Εικόνα 2.18: Σχέδιο λεπτομέρειας οριζοντιογραφίας οδού

2.5 Κατά Μήκος Τομή - Μηκοτομή του φυσικού εδάφους

Κατά μήκος τομή ή μηκοτομή ονομάζεται η κατακόρυφη τομή του φυσικού εδάφους κατά μήκος ενός άξονα.

Το διάγραμμα της μηκοτομής αποτελείται από δύο άξονες και υπόμνημα. Στον άξονα των Χ εισάγονται οι τιμές των αποστάσεων του άξονα, ενώ στον άξονα των Υ εισάγονται τα υψόμετρα του εδάφους των σημείων του άξονα, που επιλέγονται για να περιγράψουν την κατά μήκος τομή του φυσικού εδάφους.

Η σχεδίαση της μηκοτομής παρουσιάζει την ιδιαιτερότητα ότι κατά κανόνα κατασκευάζεται έτσι ώστε οι κλίμακες των αποστάσεων και των υψομέτρων να είναι διαφορετικές πχ 1:1000 για τις αποστάσεις και 1:100 για τα ύψη. Συνήθως η κατακόρυφη κλίμακα της μηκοτομής είναι δεκαπλάσια της οριζόντιας. Αυτό συμβαίνει ώστε να μπορεί να είναι διακριτή η διακύμανση των υψών, καθώς εάν οι κλίμακες ήταν ίδιες η απεικόνιση της διακύμανσης θα ήταν ανεπαίσθητη.

Στο διάγραμμα μηκοτομής πρέπει να εμφανίζονται τουλάχιστον τα ακριβή υψόμετρα του εδάφους, οι αποστάσεις μεταξύ των διατομών και οι αποστάσεις από την αρχή.

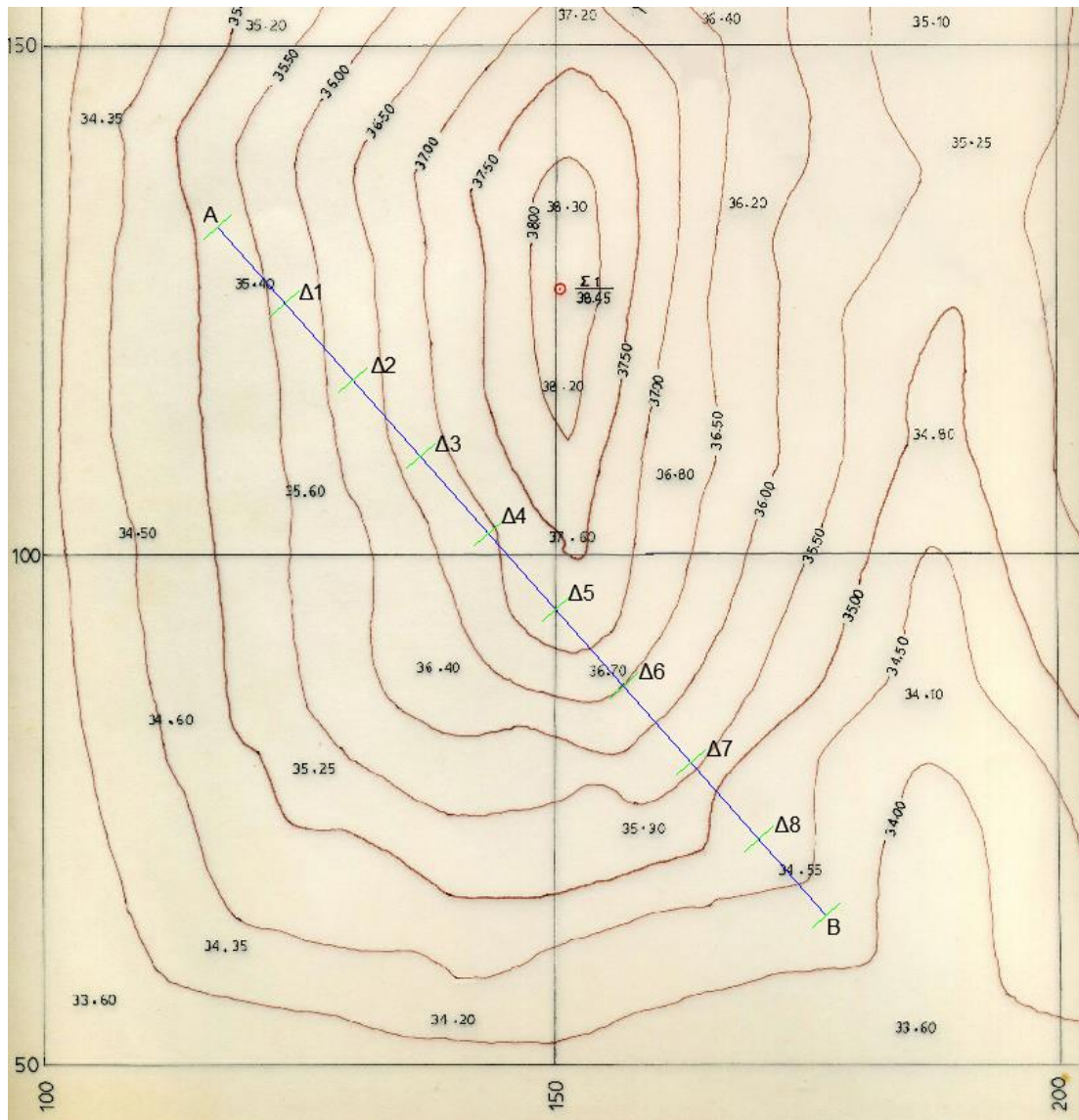
Τα απαραίτητα στοιχεία (αποστάσεις και υψόμετρα) για τη σύνταξη τόσο της μηκοτομής, όσο και των διατομών προκύπτουν από το τοπογραφικό διάγραμμα.

2.5.1 Παράδειγμα υπολογισμού και σύνταξης ενός διαγράμματος μηκοτομής

Ζητείται ο υπολογισμός και η σχεδίαση διαγράμματος μηκοτομής σε τοπογραφικό διάγραμμα, κλίμακας 1:500 και ισοδιάσταση ισοϋψών καμπυλών 0.5m. Η μηκοτομή να εφαρμοστεί επί του άξονα AB, ο οποίος εμφανίζεται με μπλε γραμμή στο τοπογραφικό διάγραμμα της Εικόνας 2.19 και με βήμα 10m.

Αρχικά φέρονται οι θέσεις των σημείων επί του άξονα AB, που καθορίζονται βάση του βήματος των 10m και ονομάζονται με τους κωδικούς Δ1, Δ2...κ.λπ.. Τα σημεία αυτά σημαίνονται με μικρές κάθετες γραμμές επί του άξονα αναφοράς, όπως εμφανίζονται με πράσινο χρώμα στο τοπογραφικό διάγραμμα στην Εικόνα 2.19. Με όρους Οδοποιίας αυτά τα σημεία αποτελούν τις θέσεις των Διατομών που απαιτούνται για την εκπόνηση μιας μελέτης.

Σημειώνεται σε αυτό το σημείο ότι ο συμβολισμός της θέσης των Διατομών μπορεί να πραγματοποιηθεί με μικρούς κύκλους, ωστόσο οι μικρές κάθετες γραμμές καθορίζουν με μεγαλύτερη σαφήνεια το σημείο τομής με τον άξονα, επίσης τα συγκεκριμένα χρώματα χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς, σε πραγματικές συνθήκες θα έπρεπε να σχεδιάζονται όλα με μαύρο χρώμα.

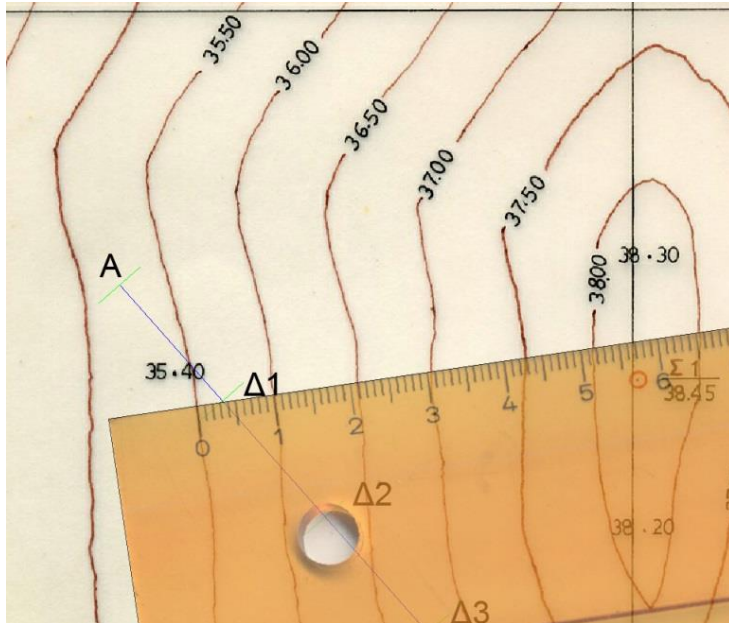


Εικόνα 2.19:Απόσπασμα τοπογραφικού σχεδίου με ισούψεις και σχεδιασμένο άξονα ΑΒ

Στη συνέχεια πρέπει να υπολογιστούν τα υψόμετρα των θέσεων των διατομών, με τη βοήθεια των ισούψων καμπύλων που είναι ήδη σχεδιασμένες στο τοπογραφικό διάγραμμα.

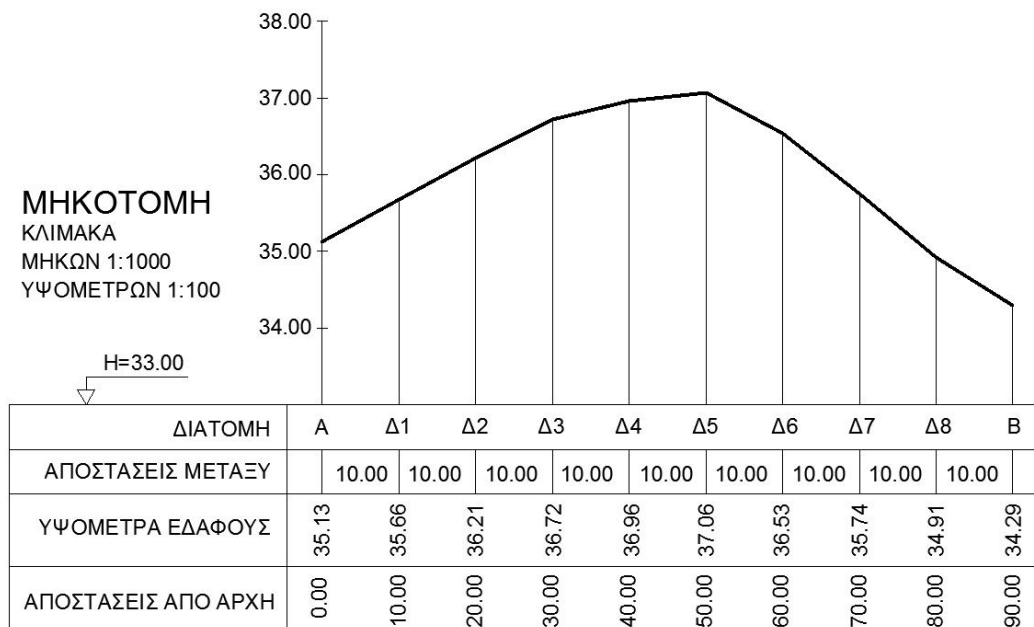
Για παράδειγμα θα υπολογιστεί το υψόμετρο εδάφους στη θέση της Διατομής Δ1. Η μικρότερη απόσταση που μετράται με τον χάρακα ανάμεσα στις ισούψεις 35.50 και 36.00 και που διέρχεται από τη θέση της διατομής Δ1 είναι 1cm επάνω στο σχέδιο (Εικόνα 2.20), το οποίο αντιστοιχεί σε 0.5m υψομετρική διαφορά (ισοδιάσταση των ισούψων καμπύλων). Από την ισούψη καμπύλη 35.50 έως το σημείο της διατομής Δ1 είναι 0.32cm, συνεπώς με γραμμική παρεμβολή είναι:

$$\text{υψόμετρο της διατομής } \Delta 1 = 35.50 + 0.5 \times 0.32 / 1 = 35.66 \text{m}$$



Εικόνα 2.20: Μέτρηση της απόστασης μεταξύ της θέσης της διατομής και της ισούψους καμπύλης επί του τοπογραφικού διαγράμματος

Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται και τα υπόλοιπα υψόμετρα εδάφους των θέσεων των διατομών και εισάγονται στο διάγραμμα της μηκοτομής (Εικόνα 2.21), υπό την κλίμακα που ορίζει το διάγραμμα κατά τον άξονα των υψομέτρων (άξονας Υ), που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι 1:100. Η κατά μήκος απόσταση επί του άξονα ΑΒ είναι 10m και σχεδιάζεται υπό κλίμακα 1:1000 που έχει οριστεί για τον άξονα των μηκών (άξονας Χ).



Εικόνα 2.21: Το διάγραμμα μηκοτομής του άξονα ΑΒ

2.6 Κατά Πλάτος Τομές - Διατομές

Κατά πλάτος τομές ή διατομές ονομάζονται οι κατακόρυφες τομές του φυσικού εδάφους από επίπεδα κάθετα προς τον άξονα της μηκοτομής.

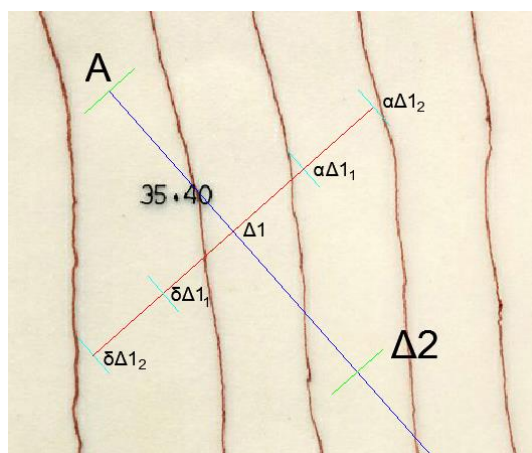
Ομοίως με το διάγραμμα της μηκοτομής έτσι και στο διάγραμμα της κατά πλάτος τομής υπάρχουν δύο άξονες αυτός των κατά πλάτος μηκών και αυτός των υψομέτρων. Το συνολικό εύρος που θα καταλαμβάνει η διατομή καθώς και η πυκνότητα των κατά πλάτος υψομετρικών σημείων του εδάφους, εξαρτάται κάθε φορά από τις ανάγκες της μελέτης και τις συνθήκες που επικρατούν κάθε φορά. Η κλίμακα σχεδίασης των διατομών γίνεται υπό σταθερή κλίμακα και για στους δύο άξονες πχ 1:100.

Τόσο η μηκοτομή όσο και οι διατομές αποτελούν απαραίτητα στοιχεία για την εκπόνηση μελετών έργων τα οποία χαρακτηρίζονται από ένα κατά μήκος άξονα, πχ οδοί, σιδηροδρομικές γραμμές κ.λπ.

2.6.1 Παράδειγμα υπολογισμού και σύνταξης μιας κατά πλάτος τομής

Ζητείται ο υπολογισμός και η σχεδίαση της κατά πλάτος τομής με κωδικό Δ1 σε τοπογραφικό διάγραμμα, κλίμακας 1:500 και ισοδιάσταση ισοϋψών καμπυλών 0.5m. Το συνολικό εύρος της διατομής θα είναι 20m και η κατά πλάτος πυκνότητα των υψομετρικών σημείων 5m.

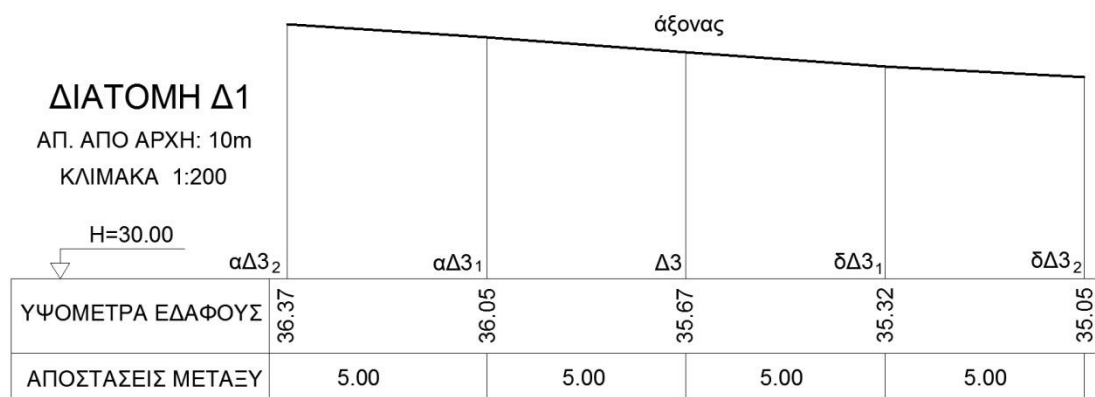
Αρχικά φέρεται κάθετο ευθύγραμμο τμήμα στη θέση της διατομής Δ1, συνολικού μήκους 20m, που διακρίνεται με κόκκινο χρώμα στην Εικόνα 2.22.



Εικόνα 2.22: Δημιουργία της κατά πλάτος τομής Δ1

Στη συνέχεια, αυτό το ευθύγραμμο τμήμα χωρίζεται ανά 5m στα σημεία που πρέπει να βρεθεί το υψόμετρο του φυσικού εδάφους (κυανές γραμμές). Το υψόμετρο στα σημεία $\alpha\Delta_{1_1}$, $\alpha\Delta_{1_2}$, $\delta\Delta_{1_1}$, $\delta\Delta_{1_2}$ υπολογίζεται κατά τα γνωστά με γραμμική παρεμβολή. Το υψόμετρο του αξονικού σημείου Δ1 έχει υπολογιστεί ήδη από το προηγούμενο παράδειγμα κατά τον υπολογισμό της μηκοτομής του άξονα AB.

Οι τιμές των πέντε υψομετρικών σημείων εισάγονται στο διάγραμμα της διατομής στην Εικόνα 2.23.



Εικόνα 2.23: Η κατά πλάτος τομή στη θέση Δ1

Κάθε διατομή συνδέεται με το διάγραμμα της μηκοτομής με τον κωδικό της κάθε θέσης (Δ1) και με την απόσταση από την αρχή (10m), στοιχεία που αναφέρονται στο υπόμνημα τόσο της μηκοτομής όσο και της κατά πλάτος τομής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΟ ΑΥΤΟΣΧΕΔΙΟ ΚΡΟΚΙ

ΤΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

3.1 Το αυτοσχέδιο κροκί

Σε κάθε τοπογραφική αποτύπωση συντάσσεται, κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου, σκαρίφημα της περιοχής στο οποίο εμφανίζονται όλες οι λεπτομέρειες που αποτυπώνονται και περιγράφονται με τη βοήθεια χαρακτηριστικών σημείων που τις ορίζουν. Αυτό το αυτοσχέδιο σκαρίφημα συνηθίζεται να ονομάζεται κροκί και αποτελεί σημαντική και την πλέον ευαίσθητη εργασία που πραγματοποιείται στο πεδίο, δεδομένου ότι συνιστά το κυριότερο από τα στοιχεία εκείνα που είναι απαραίτητα για τη σωστή σχεδίαση στο τελικό γραμμικό σχέδιο. Για αυτό το λόγο το κροκί πρέπει να απεικονίζει πιστά την πραγματική κατάσταση του εδάφους και των κατασκευών, όπως παρατηρείται επιτόπου.

Οι γραμμές που περιγράφουν την πραγματικότητα στο κροκί, πρέπει να σχεδιάζονται παράλληλα με τις γραμμές της πραγματικής κατάστασης. Οι αποστάσεις εκτιμούνται με το μάτι και σχεδιάζονται υπό κλίμακα κατά εκτίμηση. Γενικά πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια ώστε όλα τα στοιχεία στο κροκί να σχεδιάζονται υπό την ίδια κλίμακα. Στις περιπτώσεις που επιβάλλεται τοπικά η αποτύπωση με μετρήσεις αποστάσεων με μετροταινία, τότε αυτές αναγράφονται επάνω στο κροκί.

Όταν σε κάποιο τμήμα της περιοχής αποτύπωσης, εμφανίζονται πολλές λεπτομέρειες, τότε το κροκί οδηγείται σε μία υπερφόρτωση πληροφορίας με κίνδυνο να δημιουργηθούν ασάφειες και λανθασμένες ερμηνείες, που θα οδηγήσουν σε λάθη στη σχεδίαση ή στην ανάγκη για επίσκεψη ξανά στο πεδίο. Για να αποφευχθούν αυτές οι συνέπειες, η συγκεκριμένη περιοχή, πρέπει να σχεδιάζεται σε ξεχωριστό χαρτί υπό μεγαλύτερη κλίμακα, Σε αυτές τις περιπτώσεις, αλλά και όταν υπάρχουν πολλά φύλλα αυτοσχέδιων κροκί επιβάλλεται η κατάλληλη κωδικοποίηση τους, ώστε να είναι εύκολη η μετέπειτα σύνδεση τους, κατά την επεξεργασία και τη σχεδίαση στο γραφείο.

Το κροκί σχεδιάζεται χωρίς όργανα σχεδίασης πάρα μόνο χαρτί, μολύβι και γομολάστιχα. Η σχεδίαση του κροκί πραγματοποιείται κατά κανόνα υπό δύσκολες

συνθήκες, αφού ο μηχανικός βρίσκεται στο πεδίο, συνήθως όρθιος, χωρίς να έχει σταθερή βάση για να σχεδιάσει. Η σχεδίαση αυτού του σκαριφήματος είναι μια μορφή ελεύθερου σχεδίου και απαιτεί, επιπρόσθετα της ικανότητας της σχεδίασης, αντίληψη του πραγματικού χώρου και του προσανατολισμού. Αυτές οι ικανότητες αποκτούνται μόνο με την εξάσκηση και την εμπειρία.

Το χαρτί Schoeller είναι ιδανικό για τη σχεδίαση του αυτοσχέδιου κροκί, επιπρόσθετα απαιτείται και ένα μηχανικό μολύβι με μέτρια σκληρότητας μύτη H ή HB, ώστε να μπορεί να σβηστεί πολλές φορές με τη γομολάστιχα αλλά και μην δημιουργεί μουντζούρες στο χαρτί. Η επιλογή του μεγέθους του χαρτιού γίνεται ανάλογα με την περιοχή που πρέπει να αποτυπωθεί αλλά και να μπορεί ο μηχανικός να το χειριστεί στο πεδίο. Στις περιπτώσεις που απαιτείται μεγάλο μέγεθος χαρτιού, μεγαλύτερο του A4, τότε προτιμάται χαρτί A3 ή B3 με την αντίστοιχη πινακίδα ή ντοσιέ στήριξης για τη σχεδίαση (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Υλικά σχεδίασης για το αυτοσχέδιο κροκί

Στη σχεδίαση του αυτοσχέδιου κροκί, ομοίως με τη σχεδίαση του τελικού γραμμικού σχεδίου, πρέπει να γίνεται η χρήση τυποποιημένων συμβολισμών και τύπων γραμμών. Αυτός ο τρόπος εργασίας επιβάλλεται, διότι πολλές φορές σε μια μελέτη τα αυτοσχέδια κροκί είναι παραδοτέα προϊόντα και προφανώς πρέπει να είναι σε μορφή που να είναι κατανοητή από όλους τους μηχανικούς. Άλλωστε ακόμη και στα μικρά τεχνικά γραφεία, πολλές φορές αυτός που θα σχεδιάσει το τελικό σχέδιο δεν είναι ο ίδιος άνθρωπος που έχει σχεδιάσει το αυτοσχέδιο κροκί στο πεδίο. Σε κάθε περίπτωση αναγκαία συνθήκη, για τη σωστή μεταφορά της πραγματικής κατάστασης στο τοπογραφικό σχέδιο, μέσω του αυτοσχέδιου κροκί, είναι η χρήση τυποποιημένων συμβόλων και γραμμών.

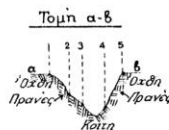
Για τους παραπάνω λόγους, και για μελέτες που αφορούν ευρείες περιοχές, όπως επίπεδο Νομού, Περιφέρειας ή ακόμη και Χώρας έχουν εκδοθεί από το 1966 τεχνικές προδιαγραφές (ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚ/ΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΓΡ, ΥΠΗΡΕΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΝΕΡΓΕΙΩΝ), που απευθύνονταν στα τότε τοπογραφικά συνεργεία των τοπογραφικών υπηρεσιών του πρώην Υπουργείου Γεωργίας (Εικόνες 3.1 και 3.2). Αυτές οι υπηρεσιακές προδιαγραφές δίδονται ακόμη και σήμερα από πολλές κρατικές υπηρεσίες ως προδιαγραφές για την εκπόνηση μελετών που αφορούν στις κλίμακες 1:1000, 1:2000 και 1:5000.

ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ

Τριγωνομετριών πρωτεύων.....		Εσταθρόν ύψομετρικόν σημείον (Repères)	
..... »..... »..... επί δένδρου.....		Εστάεις επί πασσαίου.....	
..... »..... »..... μωδωνοστ.....		» » βράχου.....	
..... »..... »..... μιναρέ.....		» » ορόσημου.....	
..... »..... »..... οίκιας.....		Όροσημον υπέρρειον.....	
..... »..... »..... κ.....		» » ύπερειον μόνον.....	
..... »..... »..... δευτερεύων.....		Ταχυμετριών σημείον.....	
		Εστάεις εχειτιμμέναι προς εσταθερά σημεία.....	

ΥΔΑΤΟΓΡΑΦΙΚΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑΙ

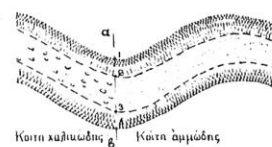
Ποτάμι (ύδωρ διαρμές)



Έπεξηγήσεις

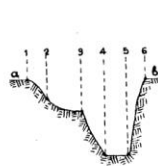
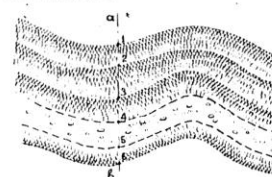
Αι γραμμαι 2,3,4,5 εκειδιάζονται κληρείς. Τα πρηνή σχεδιάζονται με ημιστοιμιας (άκουρη) και τον κρομ με γραμμαι παραλήτους εκειδιαζόμενας, όπως διασημαται. Αι κληρείς ανέκτινονται τας θέσεις όπου πρέπει να παροομε σημεία.

Χείμαρρος (ύδωρ περιουδιών)



Αι γραμμαι 1,4 εκειδιάζονται κληρείς, 2,3 διακειομμέναι τα πρηνή με γραμμοισία και η υοστα με ημιστοιμιας τα διασημαται. Αι κληρείς ανέκτινονται τας θέσεις όπου πρέπει να παροομε σημεία.

Ρεματιά (ύδωρ περιουδιών)



Εκειδιάζεται ως του χείμαρρου με διάφορον τονον ημιστοιμιας διά τα πρηνή. Αι κληρείς τας θέσεις όπου πρέπει να παροομε σημεία. Αι γραμμαι 1, 4, 5 αποσημαται τον κρομ κληρείς διακειομμένες, και η υοστα με ημιστοιμιας. Ετημ, οι χείμαρροι και ρεματιας που έχουν και τάλια παλαιά διάμετρα ελαχιστο κρομ εκειδιάζονται ως άποτο χείμαρρο.

Ρεύμα (ύδωρ διαρμές)



Αι γραμμαι 2 εκειδιάζονται πλήρης γραμμαι νερού. Όσο το πλοστός του νερού υπερβαίνει τα δύο μετρα εκειδιάζεται διπλή γραμμαι. Κατα τού άλλη εκειδιάζονται εν άπολογισμ προσ τας ένδειξεις των άπο εσηματων.

Ρεύμα (Ξερόρρεμα)



Η υοστα μέχρι ηλάτους 2μ. εκειδιάζεται ως μία γραμμαι διακειομμένα.

Εικόνα 3.2: Συμβολισμοί για τη σχεδίαση αυτοσχέδιου κροκί (Πηγή: ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚ/ΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΓΡ, ΥΠΗΡΕΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΝΕΡΓΕΙΩΝ)

Τάφρος μικρότερα του 1μ.	
» μεραυτήτερα » 1μ.	
Πρόχωμα μικρότερον του 1μ.	
» μεραυτήτερον » 1μ	
Τάφροι μετα πραχωμάτων	
Φρέατα, άκτιστον, κτιστά	
Πηγή, Βρύση	
Υδραραγωγείον ύπαρειον.	
Δεξαμενή, ειδηρά, κτιστή	

3. Μέσα συγκοινωνίας & επικοινωνίας

Άμαξιτή οδός, χιλιόμετρον	
Δρόμος καρρολοίτου, χαραφόδ	
Άτραυός (Μοναπάτι)	
Σιδηροδρομική γραμμή	
Τηλεγραφική	
Τηλεφωνική	
Μικτή τηλεγρ. & τηλεφων. γραμμή	
Ηλεκτρικός άραυός	

4. Κτίρια, Κτίσματα, Μνημεία

Οίκια σιθίνη, μονόροφος, διάροφος	
» ξυλίνη »	
» πλινθιακ. »	
Καλύβη, καλύβη κωνική	
Αποθήκη σιθίνη Α, ξυλίνη Β, κ.τ.λ.	
Έκκλησία { με εν. καθολοστάσιον	
{ με δύο καθολοστάσια	
Ερημοκήπιον τέμενος	
Είκονοστασιον	
Εταθμός ανεφοδιασμού βενζίνης	
Ύδρομύλος, Άνεμόμυλος	
Ταχυδρομείον, Τηλεγραφεϊόν, Τηλεφ.	
Νεκροταφεϊόν χριστιαν. Μωαμεθαν.	
Άρχαϊός πύργος	

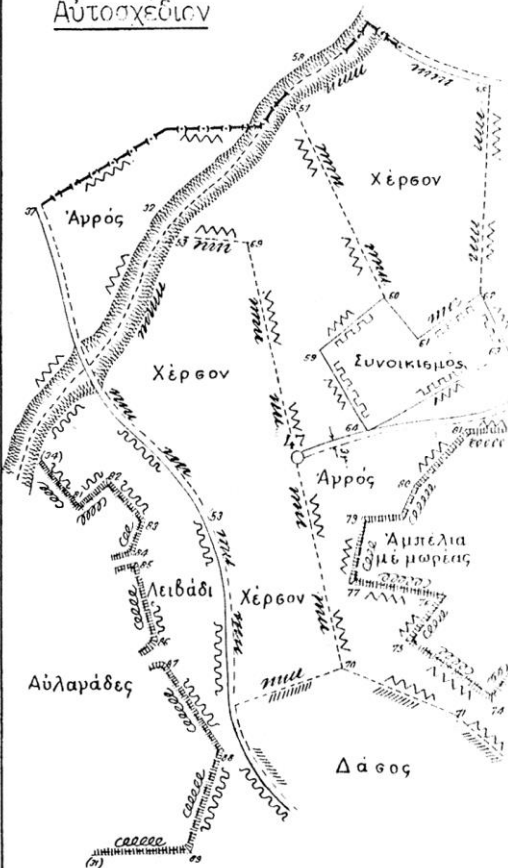
5. Κτηματογραφικά διακρίσεις

Όριον κτήματος	
» ιδιοκτησίας	
Μανδρότοπος, λιθοδομή, Ξεροβιβ	
Φράκτες, Σχηματοπληγμα	
Σήκνθιδάμα ειδηρού, Ξύλινον	
Όριον καθήκτερας, Ξανοικ., Άρροδ.	
» » Κήπου, Λαβους	
» » Άμπελου, Βαβητου	
» » Λειβαδιου, Ξερσου	
κ.τ.λ.	

6. Έδαφικά λεπτομέρεια

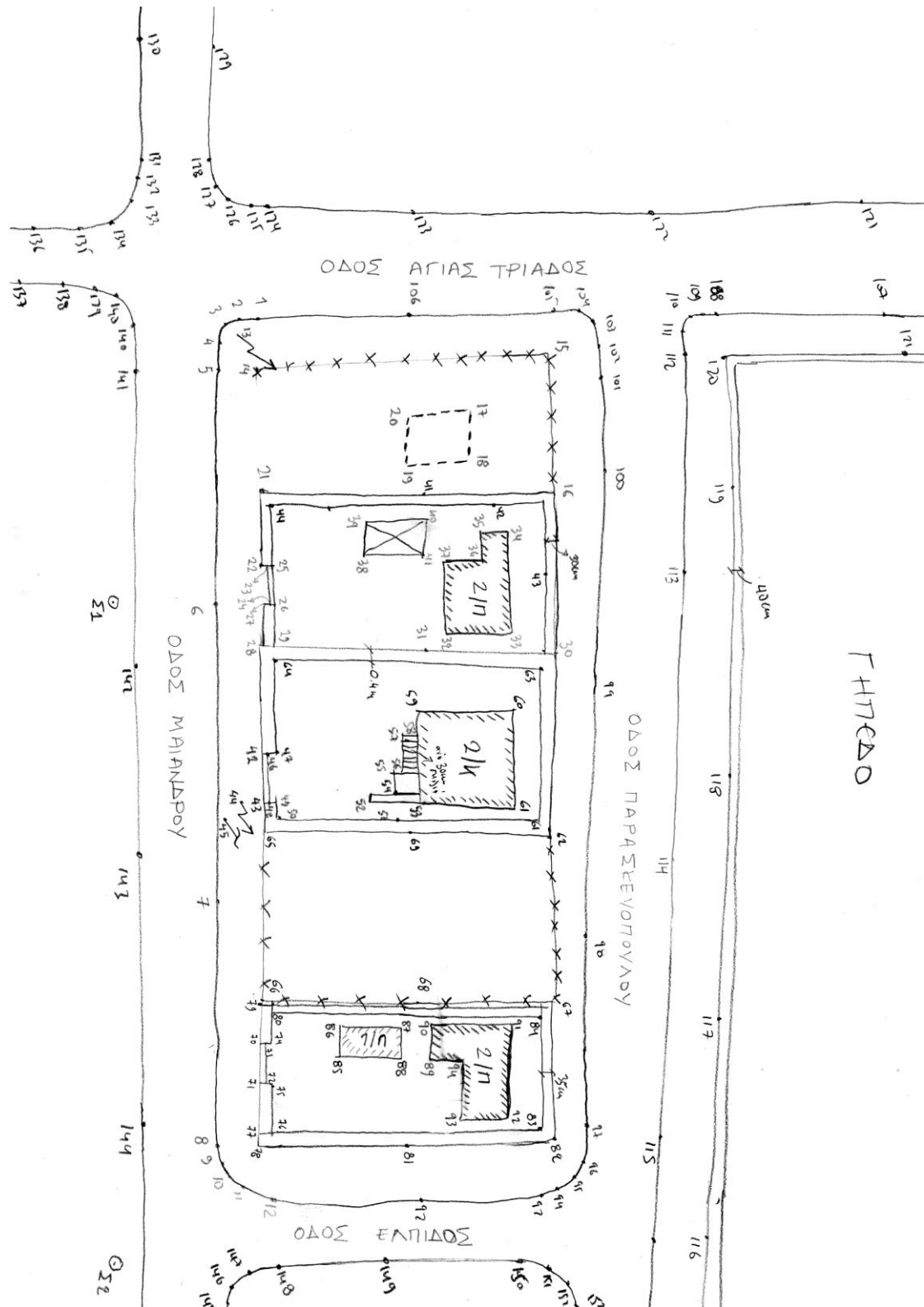
Προνης ραιώδες, Βροκάδες	
τεπιπτόν	

Αύτοσχέδιον

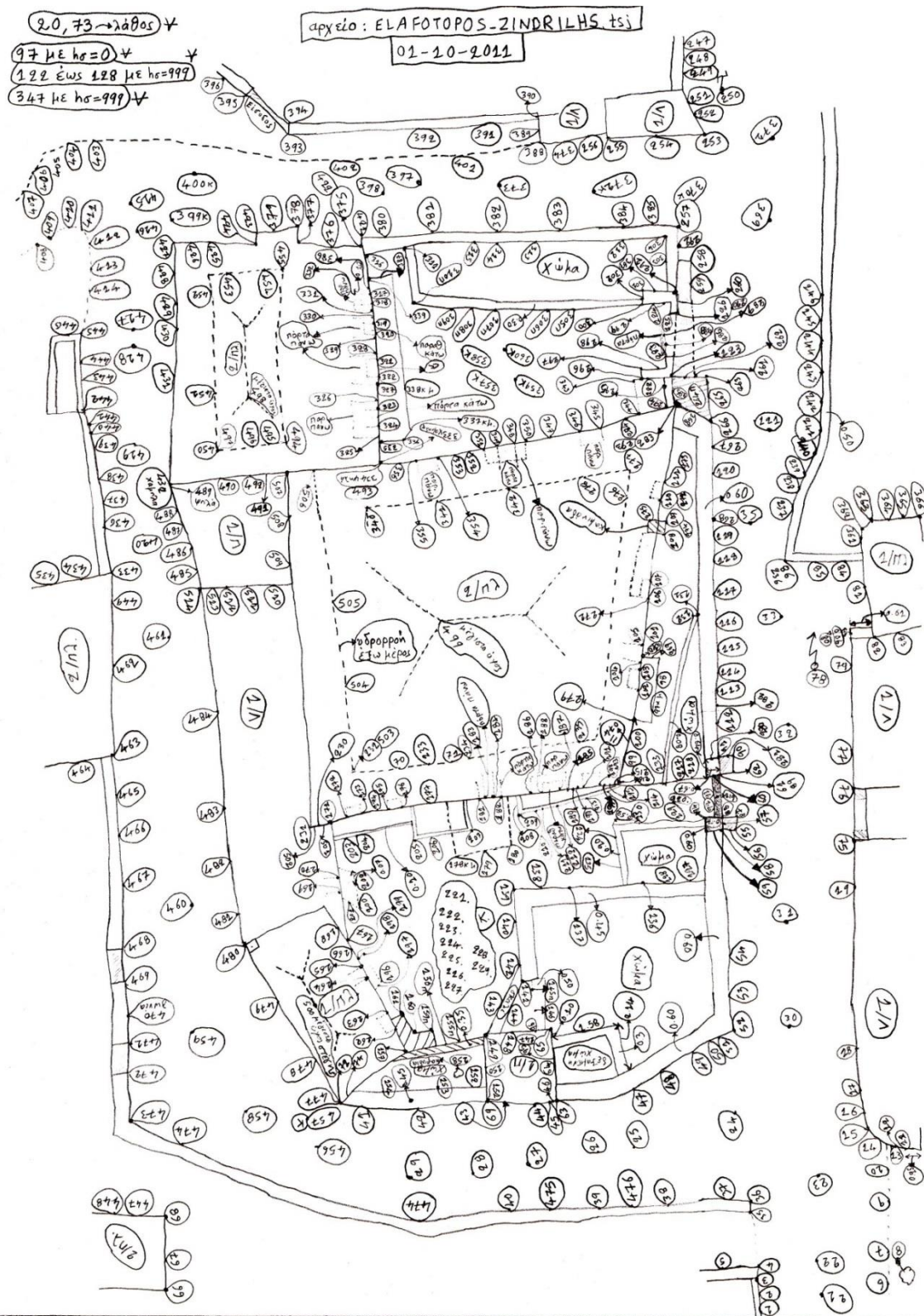


Εικόνα 3.3: Συμβολισμοί και παράδειγμα αυτοσχέδιου κροκί (Πηγή: ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚ/ΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΓΡ, ΥΠΗΡΕΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΝΕΡΓΕΙΩΝ)

Στις Εικόνες 3.4 και 3.5 παρουσιάζονται παραδείγματα αυτοσχέδιων κροκί. Οι κωδικοί που διακρίνονται στα κροκί αντιστοιχούν στους κωδικούς με τους οποίους καταγράφονται οι μετρήσεις των προς αποτύπωση σημείων λεπτομέρειας.



Εικόνα 3.4: Αυτοσχέδιο κροκί οικοδομικού τετραγώνου σε οικισμό



Εικόνα 3.5: Αυτοσχέδιο κροκί ελεύθερου επαγγελματία ATM – Γ.Γκούρας Ιωάννινα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βλάχος, Δ. (1987). *Τοπογραφία Τόμος Α*. Θεσσαλονίκη.

Βλάχος, Δ. (1987). *Τοπογραφία Τόμος Β*. Θεσσαλονίκη.

Τσούλης Δ. (2010). *Εισαγωγή στην Τοπογραφία*. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη.

ΥΠΕΧΩΔΕ (Δ/ση Χαρτογραφήσεων). *ΤΕΥΧΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΩΝ*.

ΥΠΗΡΕΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ. (1966). *ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚ/ΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΓΡ, ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΝΕΡΓΕΙΩΝ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ*.

Μουστάκας Παναγιώτης. (2010) “Καταγραφή συμβολισμών διαγραμμάτων μεγάλης κλίμακας”, Διπλωματική εργασία στο ΤΑΤΜ. Υπεύθυνος καθηγητής Κ. Κατσάμπαλος