

ΤΕΧΝΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ



ΕΝΟΤΗΤΑ 7

Η ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ



ΜΕΡΟΣ Α΄



**ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΤΟΥ
ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΟ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

Υψομετρική οριζοντιογραφία

Οριζοντιογραφία

- Αποτελεί προβολή της μορφής του εδάφους σε οριζόντιο επίπεδο

Υψομετρική οριζοντιογραφία

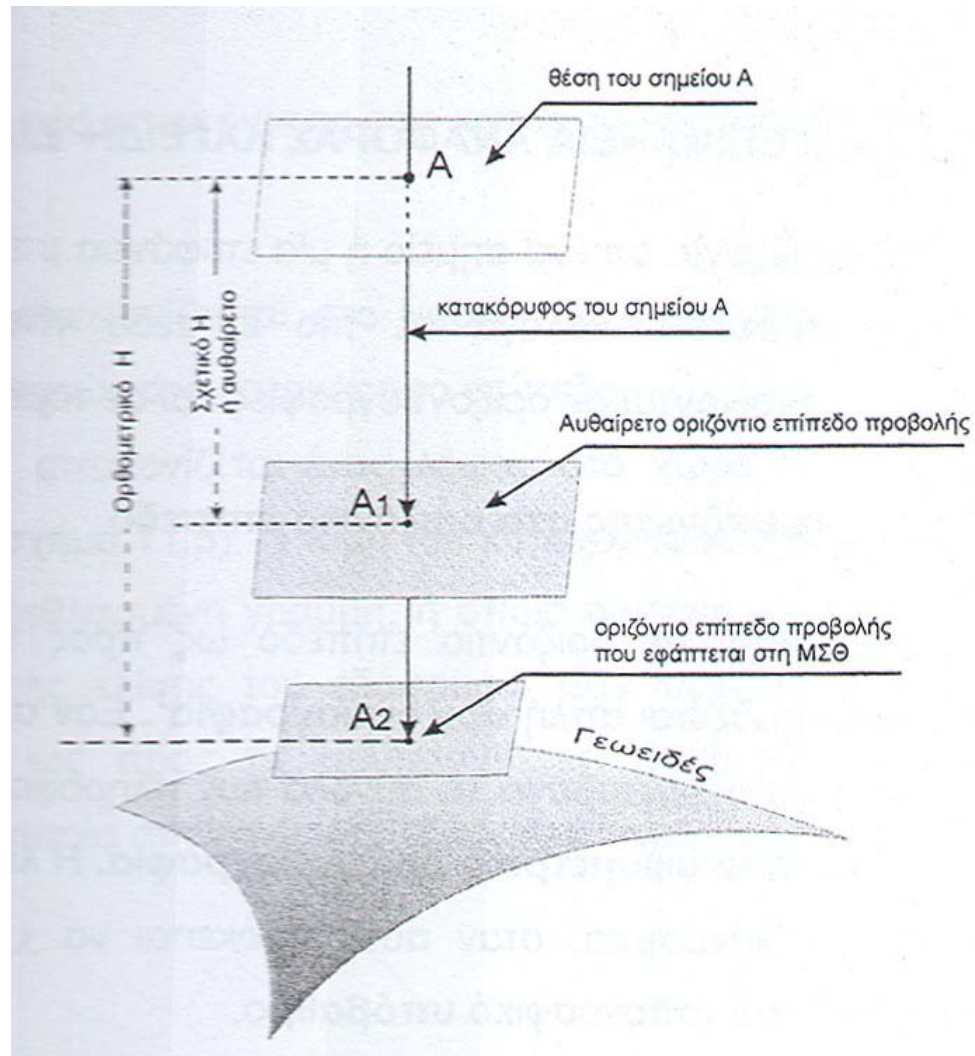
- Περιλαμβάνει επιπλέον το σύνολο των πληροφοριών για τη θέση των σημείων στο χώρο και τη μορφή του φυσικού αναγλύφου του εδάφους.



Υψόμετρο H του σημείου A είναι η απόστασή του από το οριζόντιο επίπεδο προβολής.

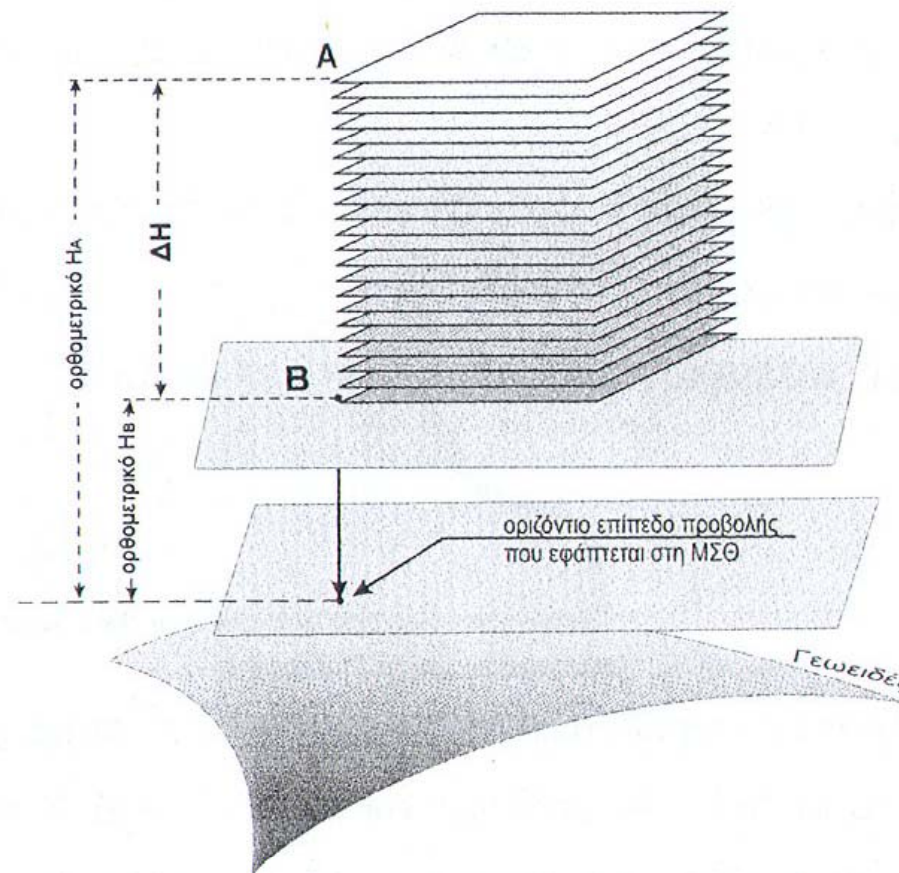
Εάν το σημείο A προβάλλεται σε αυθαίρετο οριζόντιο επίπεδο το υψόμετρο ονομάζεται **σχετικό ή αυθαίρετο**.

Εάν το σημείο A προβάλλεται στο οριζόντιο επίπεδο που εφάπτεται στη Μ.Σ.Θ. το υψόμετρο ονομάζεται **απόλυτο ή ορθομετρικό**.



Υψόμετρο σημείου

**Υψομετρική
διαφορά** μεταξύ
δύο σημείων είναι η
διαφορά μεταξύ των
υψομέτρων των
σημείων αυτών.



**Υψομετρική διαφορά μεταξύ
σημείων**

Υψομετρική παράσταση του εδάφους στο επίπεδο



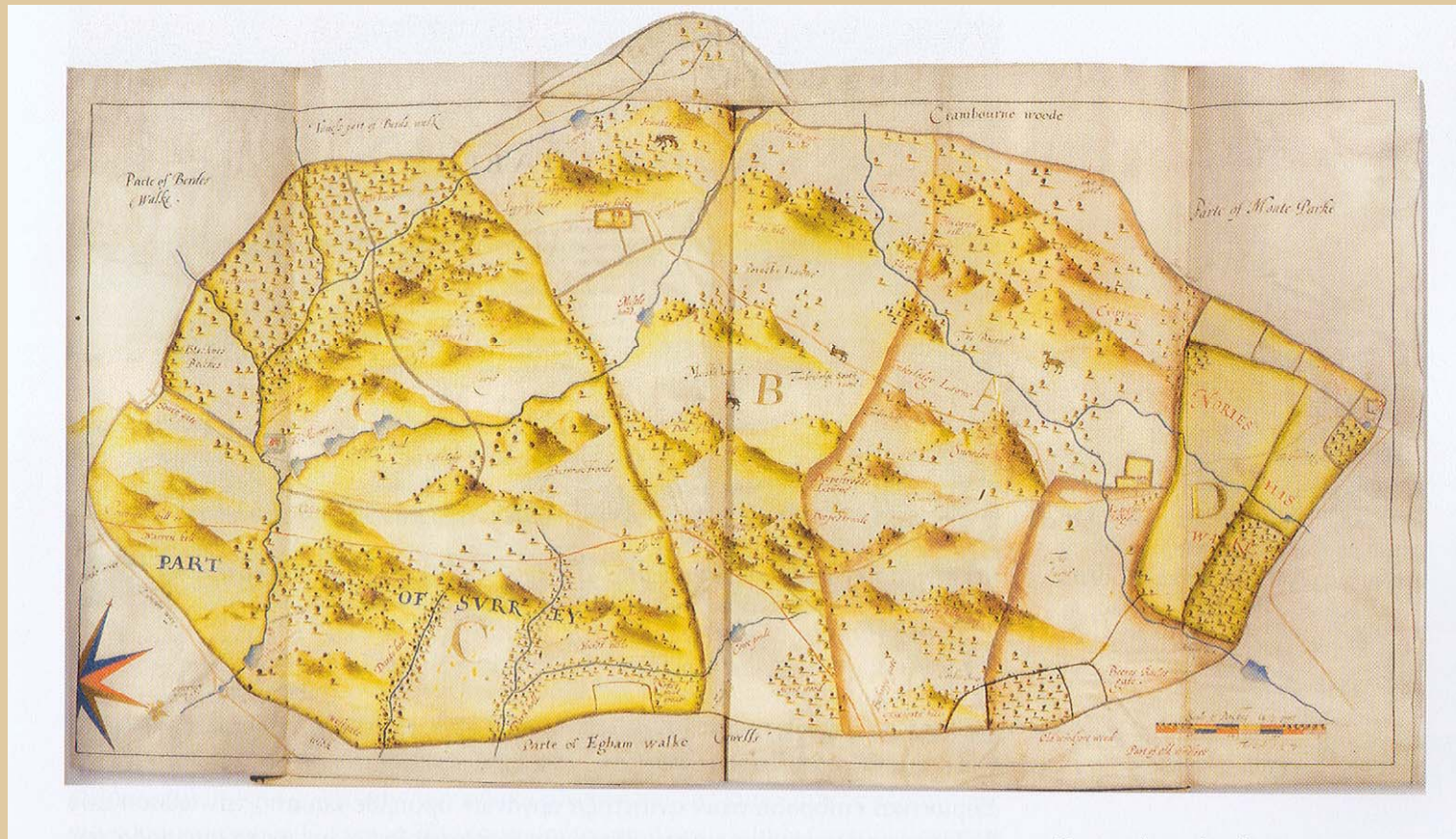
Η υψομετρική παράσταση του εδάφους στο επίπεδο πρέπει να επιτρέπει:

- Την εύρεση του υψομέτρου οποιουδήποτε σημείου του σχεδίου
- Τον προσδιορισμό των κλίσεων του εδάφους
- Την απόδοση της γενικής εποπτικής εικόνας του εδάφους

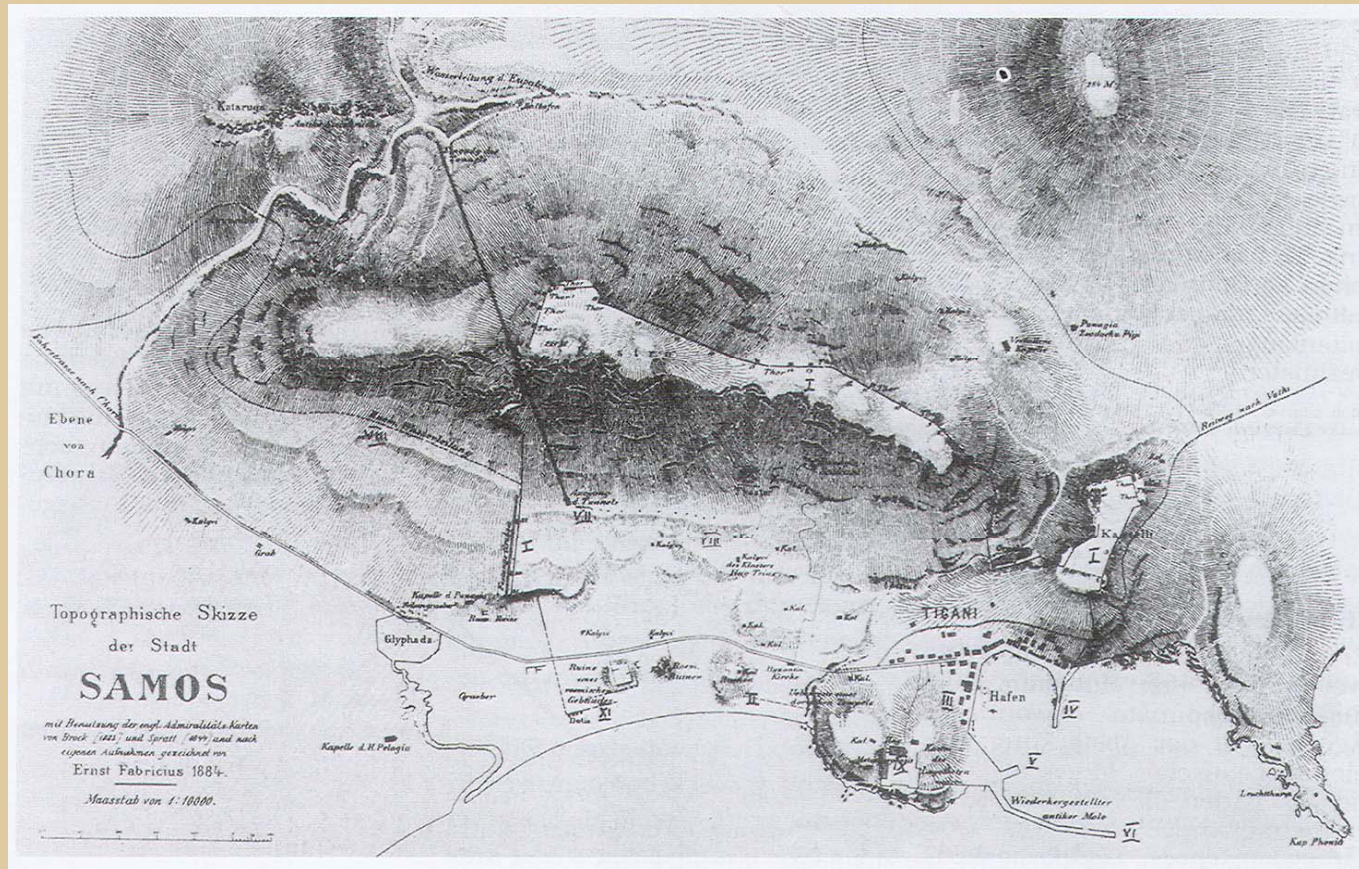
Μέθοδοι υψομετρικής παράστασης του εδάφους:

- Προοπτική απόδοση αναγλύφου
- Απόδοση αναγλύφου με υψομετρικά σημεία
- Απόδοση αναγλύφου με διαγραμμίσεις
- Απόδοση αναγλύφου με ισοϋψείς καμπύλες

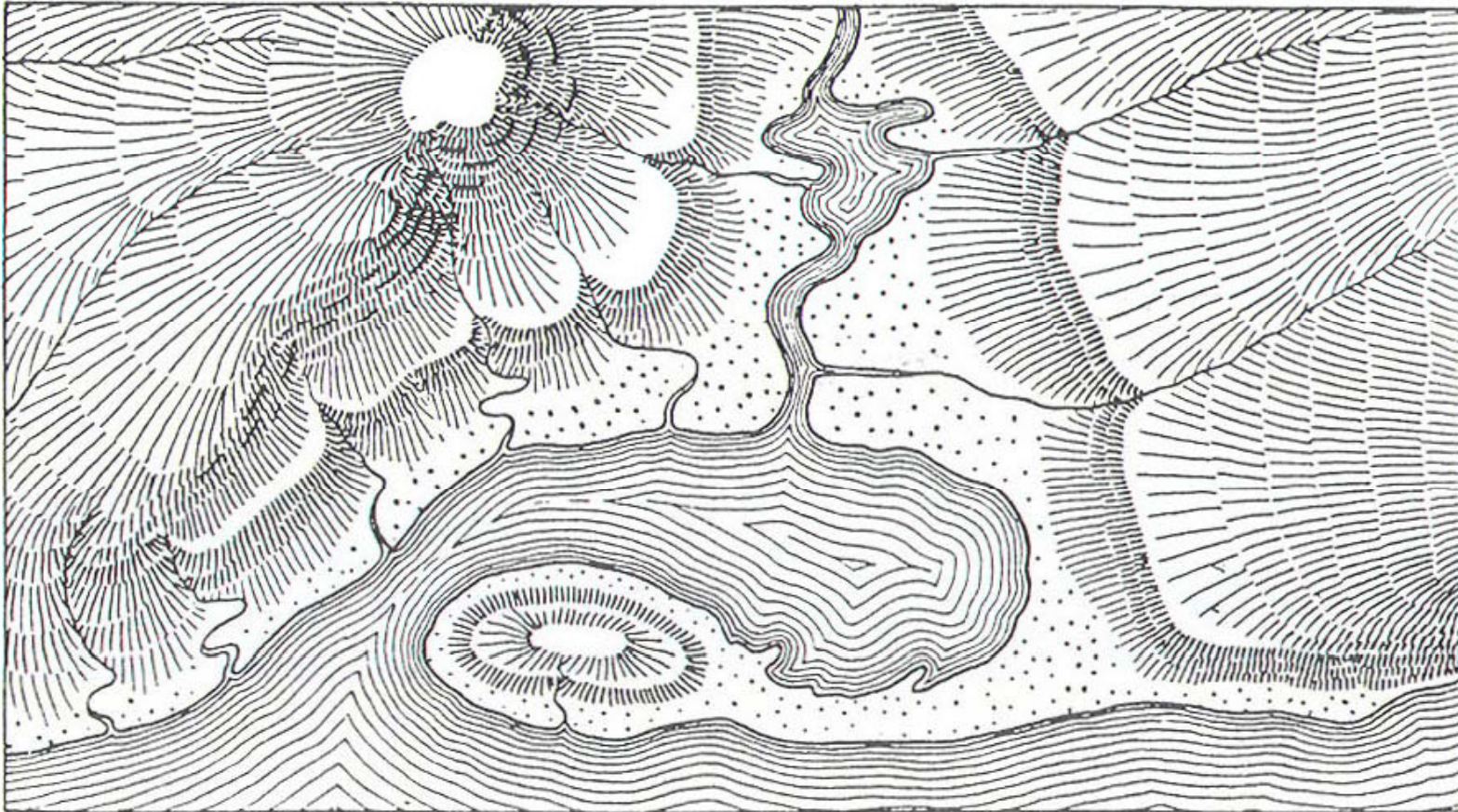
Προοπτική απόδοση αναγλύφου



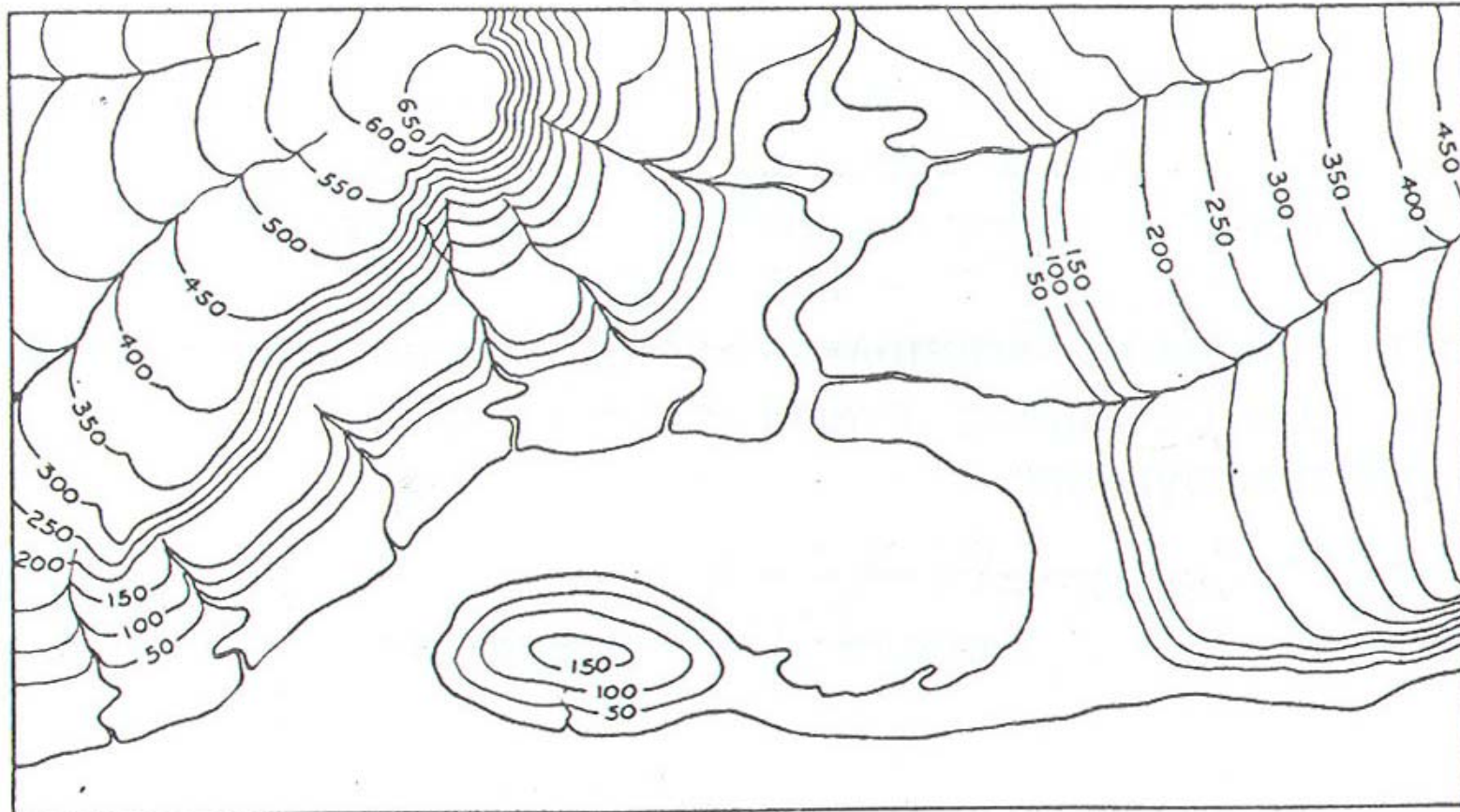
Απόδοση αναγλύφου με διαγραμμώσεις



Απόδοση αναγλύφου με διαγραμμώσεις



Απόδοση αναγλύφου με ισοϋψείς καμπύλες



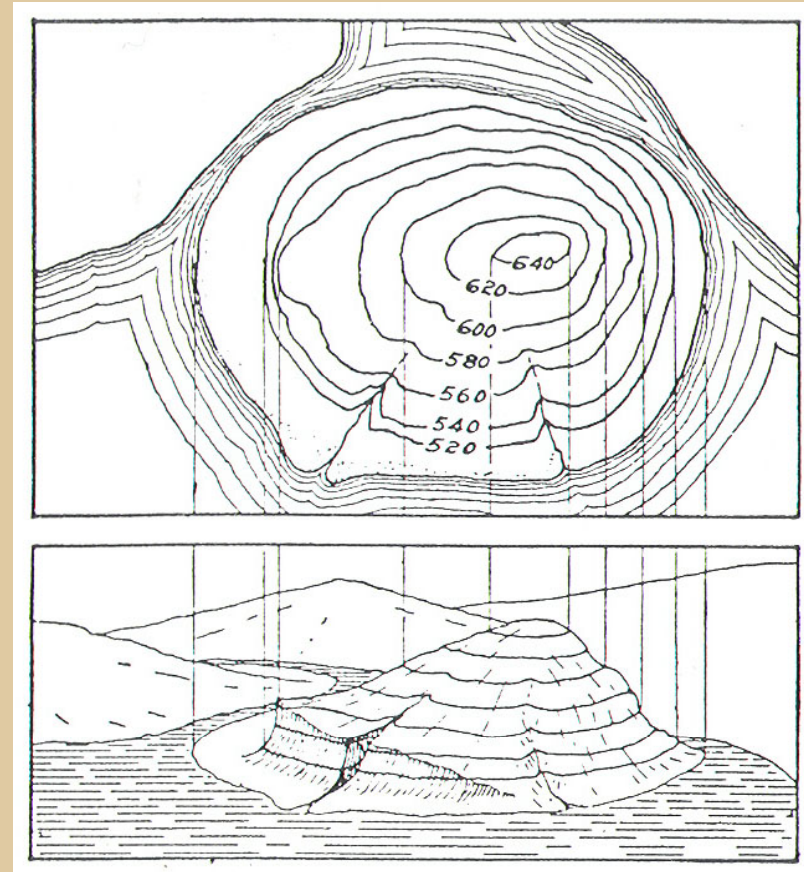
Παράσταση του αναγλύφου του εδάφους με ισοϋψείς καμπύλες

Το φυσικό ανάγλυφο του εδάφους απεικονίζεται με τις ισοϋψείς καμπύλες.

Ισοϋψής (ή χωροσταθμική) καμπύλη είναι ο γεωμετρικός τόπος των σημείων που έχουν το ίδιο υψόμετρο.

Όταν το υψόμετρο είναι πάνω από τη μέση στάθμη της θάλασσας (Μ.Σ.Θ.) οι ισοϋψείς λέγονται **υψομετρικές**.

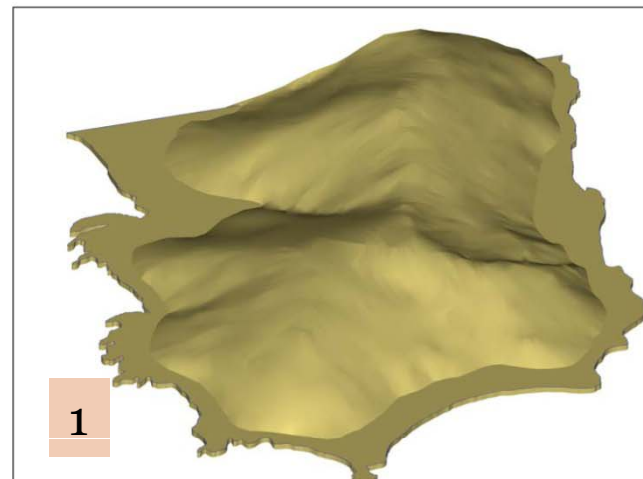
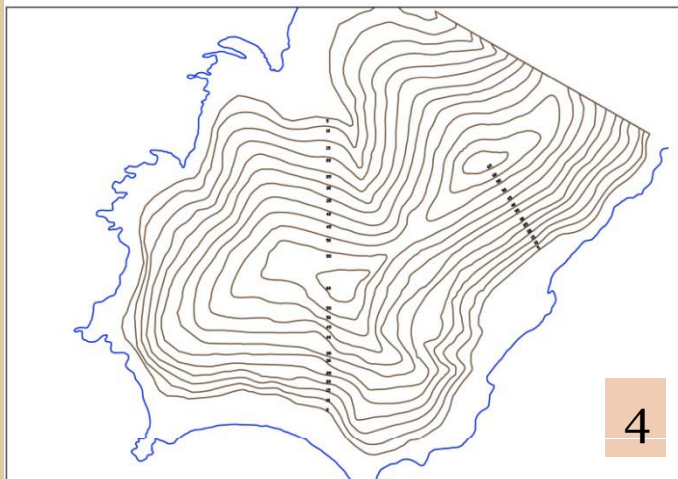
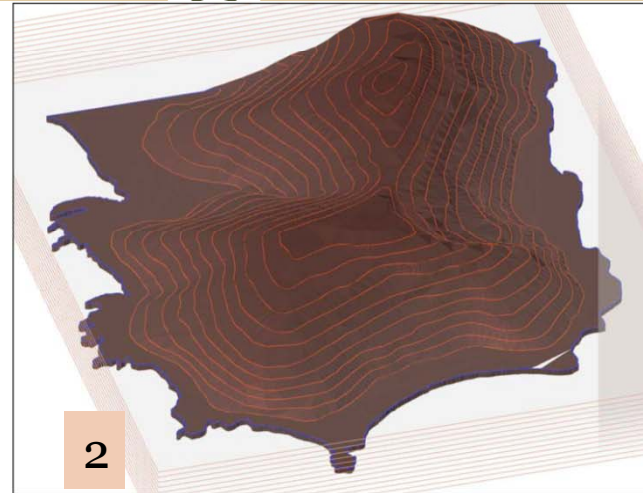
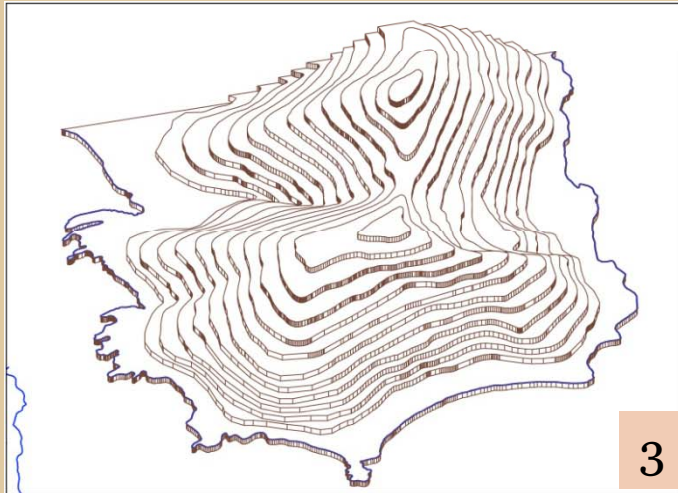
Όταν το υψόμετρο είναι κάτω από τη Μ.Σ.Θ. οι ισοϋψείς λέγονται **βυθομετρικές**.



Υψομετρικές – Βυθομετρικές καμπύλες



Η απεικόνιση του αναγλύφου του εδάφους



1. Το φυσικό ανάγλυφο σε τρισδιάστατη απεικόνιση
2. Προσδιορισμός των ισοϋψών καμπυλών σε τρισδιάστατη απεικόνιση
3. Τρισδιάστατη γραμμική απεικόνιση των ισοϋψών.
4. Οι ισοϋψείς καμπύλες σε προβολή στο οριζόντιο επίπεδο

Κάθε ισοΰψης καμπύλη προκύπτει από την **τομή του εδάφους με οριζόντιο επίπεδο**, σε συγκεκριμένο απόλυτο υψόμετρο.

Το σύνολο των ισοΰψών καμπυλών προκύπτουν από την τομή του εδάφους με **ισαπέχοντα** οριζόντια επίπεδα.

Οι **προβολές** των καμπυλών αυτών στο οριζόντιο επίπεδο προβολής απεικονίζουν το ανάγλυφο του εδάφους.



Προσδιορισμός των ισοΰψών καμπυλών.

Κάθε ισοΰψης καμπύλη προκύπτει από την **τομή του εδάφους με οριζόντιο επίπεδο**, σε συγκεκριμένο απόλυτο υψόμετρο.

Το σύνολο των ισοΰψών καμπυλών προκύπτουν από την τομή του εδάφους με **ισαπέχοντα** οριζόντια επίπεδα.

Οι **προβολές** των καμπυλών αυτών στο οριζόντιο επίπεδο προβολής απεικονίζουν το ανάγλυφο του εδάφους.

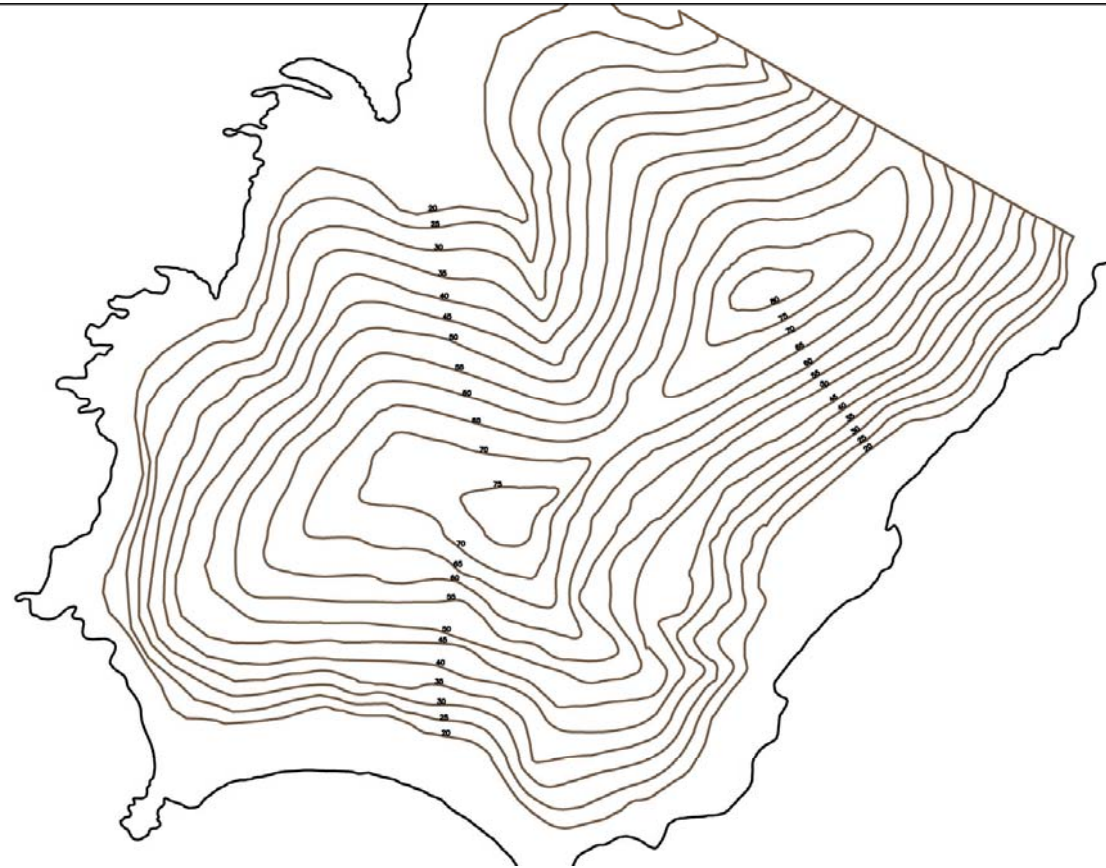


Προσδιορισμός των ισοΰψών καμπυλών.

Κάθε ισοΰψης καμπύλη προκύπτει από την **τομή του εδάφους με οριζόντιο επίπεδο**, σε συγκεκριμένο απόλυτο υψόμετρο.

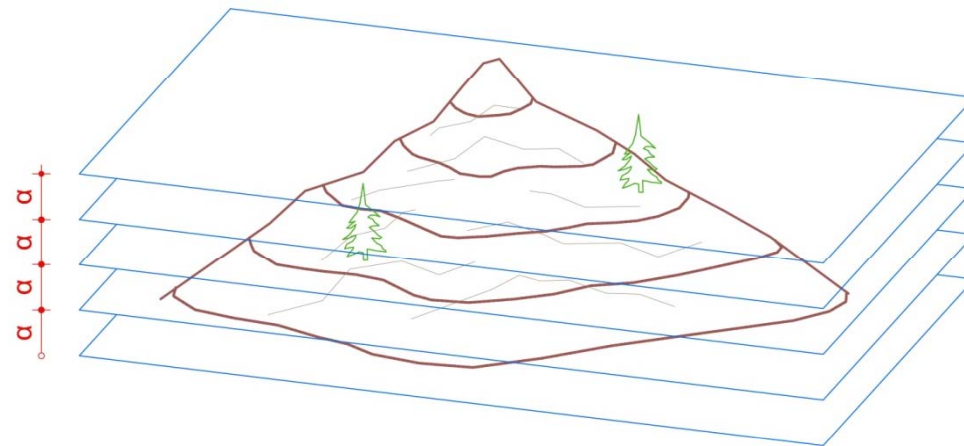
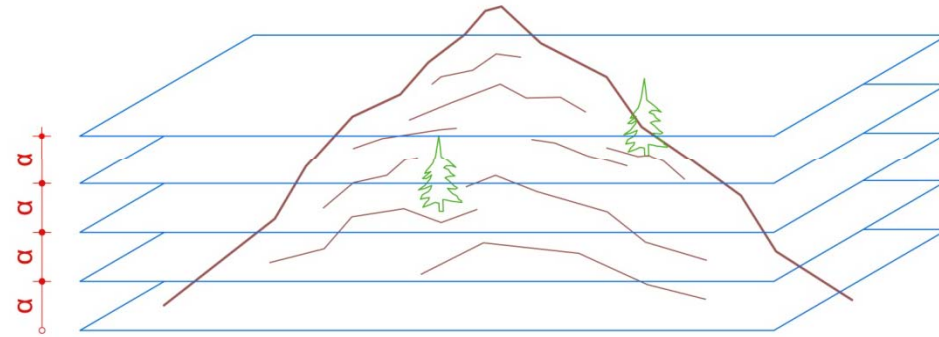
Το σύνολο των ισοΰψων καμπυλών προκύπτουν από την τομή του εδάφους με **ισαπέχοντα** οριζόντια επίπεδα.

Οι **προβολές** των καμπυλών αυτών στο οριζόντιο επίπεδο προβολής απεικονίζουν το ανάγλυφο του εδάφους.



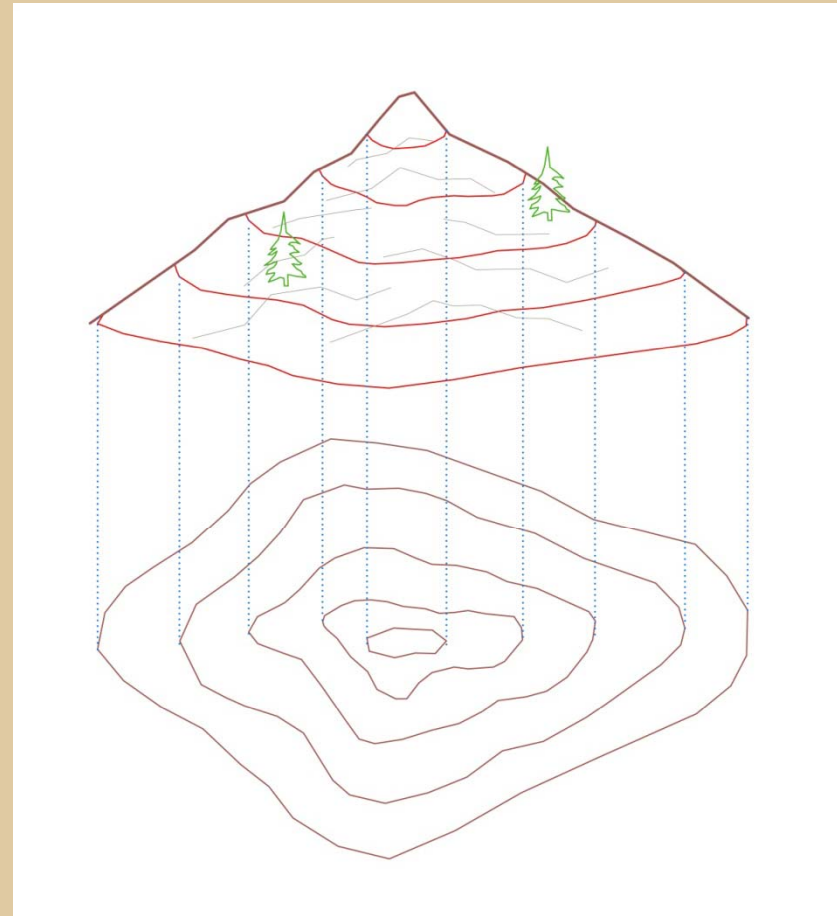
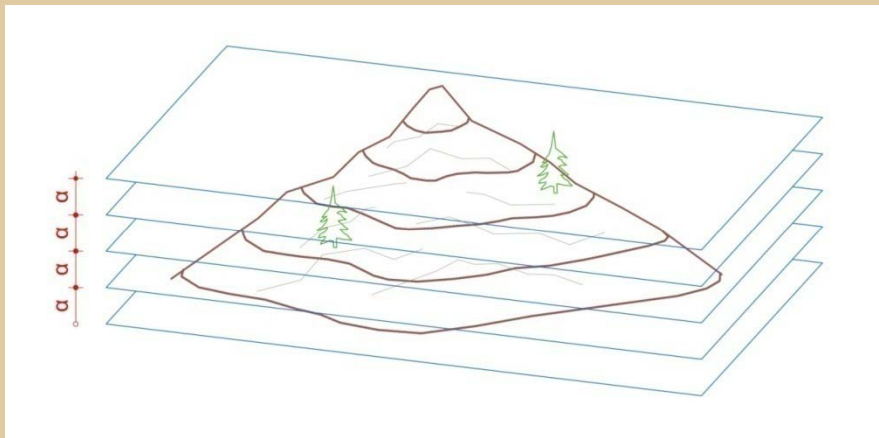
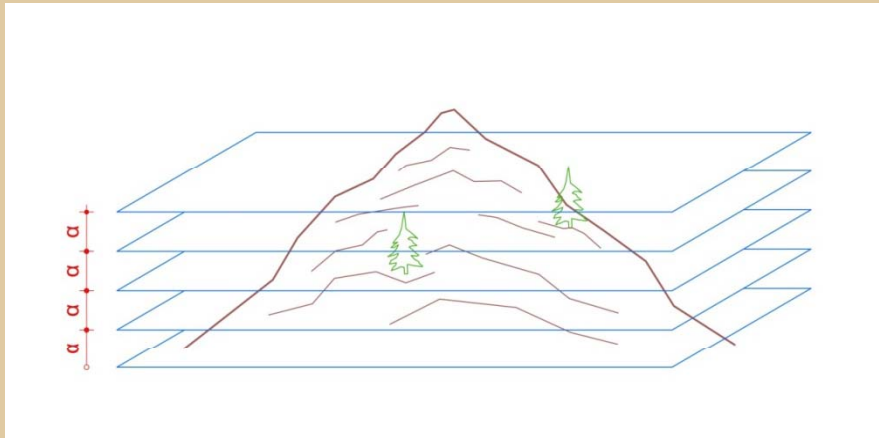
Προσδιορισμός των ισοΰψων καμπυλών.

Η σταθερή απόσταση μεταξύ των οριζοντίων επιπέδων που τέμνουν το έδαφος για την παραγωγή των ισοϋψών καμπυλών ονομάζεται **ισοδιάσταση**.



Ισοδιάσταση

Προσδιορισμός ισοϋψών καμπυλών και ισοδιάσταση



Ισοδιάσταση και κλίμακα:

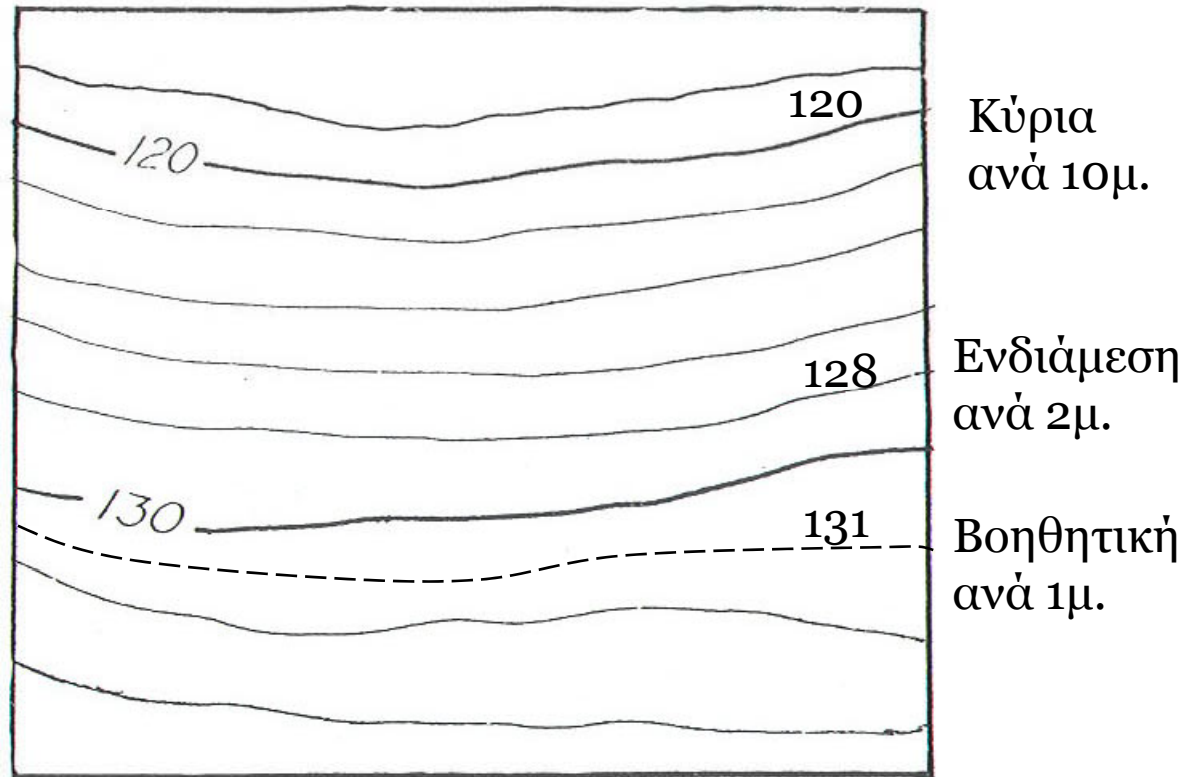
Η ισοδιάσταση (δηλ. η υψομετρική διαφορά μεταξύ δυο διαδοχικών ισοϋψών καμπυλών) εξαρτάται από την κλίμακα του διαγράμματος και την κλίση του εδάφους.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΣ	ΙΣΟΔΙΑΣΤΑΣΗ (σε μ.)		
	ΜΙΚΡΗ ΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΑΙΑ ΚΛΙΣΗ	ΜΕΓΑΛΗ ΚΛΙΣΗ
1:100	0,10	0,20	0,50
1:200	0,20	0,50	1,00
1:500	0,50	1	2
1:1000	1	1	2
1:2000	2	2	5
1:5000	5	5	10

Κύριες ισοϋψείς είναι αυτές που η υψομετρική διαφορά δυο γειτονικών καμπυλών είναι πενταπλάσια της ισοδιάστασης.

Ενδιάμεσες ισοϋψείς είναι οι καμπύλες μεταξύ των κυρίων ισοϋψών, που η υψομετρική διαφορά δυο γειτονικών είναι ίση με την ισοδιάσταση.

Βοηθητικές ισοϋψείς είναι οι καμπύλες μεταξύ των ενδιάμεσων, με υψομετρική διαφορά από τη γειτονική ενδιάμεση ίση με το μισό της ισοδιάστασης.



Ισοδιάσταση 2μ.

Κύριες, ενδιάμεσες και βοηθητικές ισοϋψείς καμπύλες

ΜΕΡΟΣ Β'



ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

ΣΥΜΒΟΛΑ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

Συμβολισμοί υψομετρικών στοιχείων



• 122.07

Υψομετρικό
σημείο

× 122.07

Χαρακτηριστικό
υψόμετρο



Κύρια ισοϋψής
καμπύλη



Ενδιάμεση
ισοϋψής καμπύλη

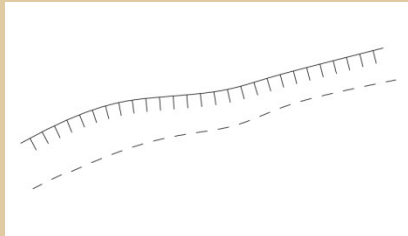


Βοηθητική
ισοϋψής καμπύλη

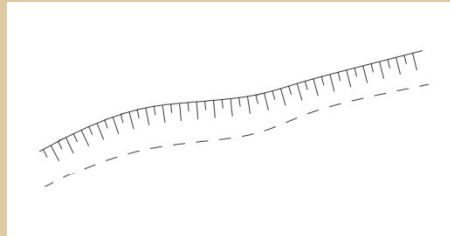


Βυθομετρική
ισοϋψής καμπύλη

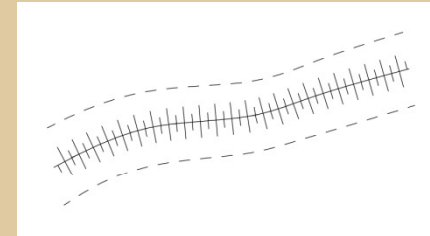
Συμβολισμοί μορφολογικών χαρακτηριστικών του εδάφους



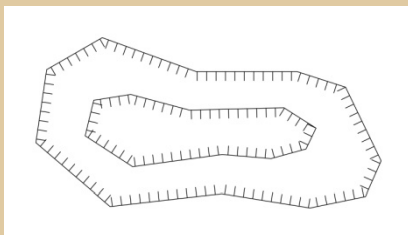
Φυσικό πρανές



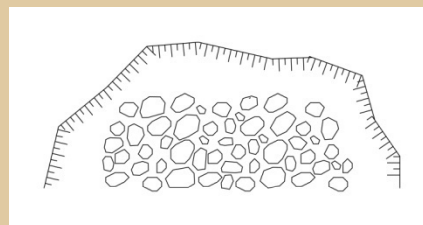
Τεχνητό πρανές



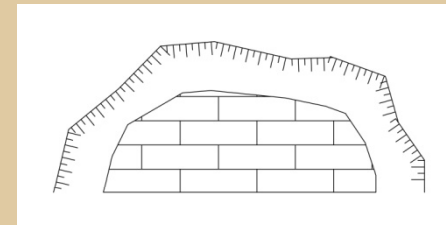
Ανάχωμα



Όρυγμα

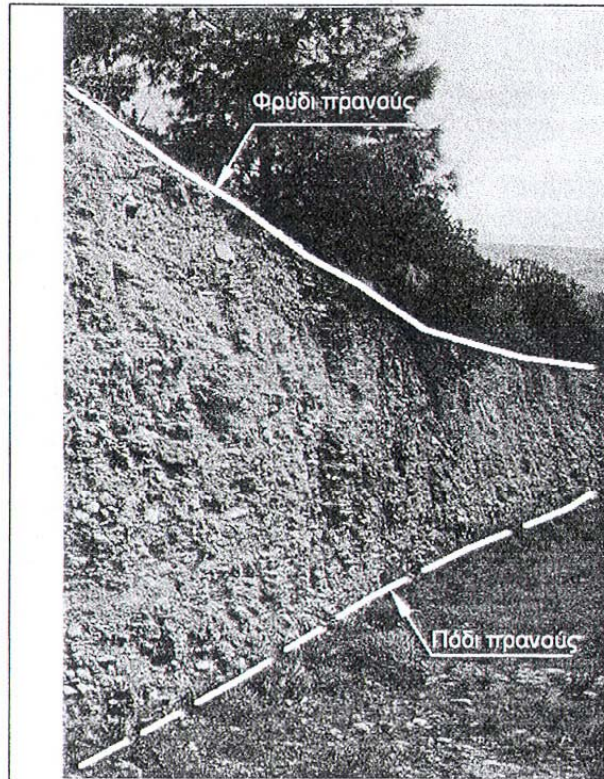


Λατομείο
αδρανών



Λατομείο
μαρμάρου

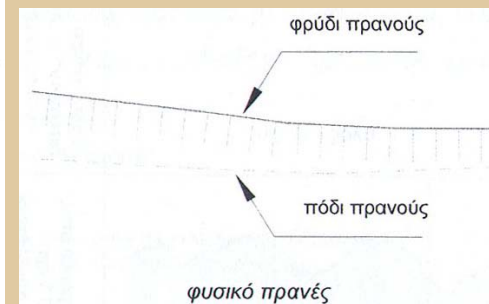
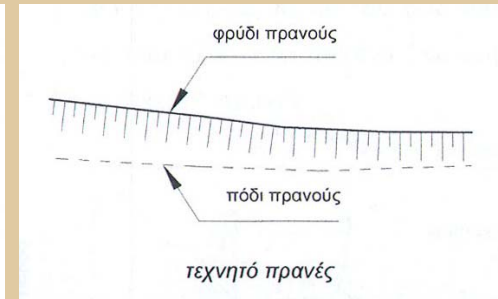
Φυσικά και τεχνητά πρανή



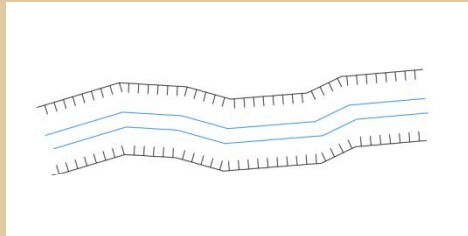
Εικ. 22: τεχνητό πρανές



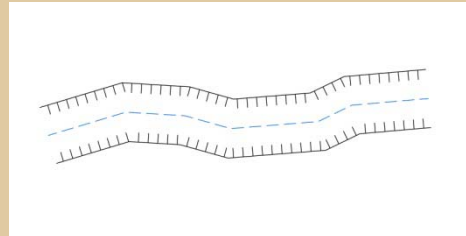
Εικ. 23: Φυσικό πρανές



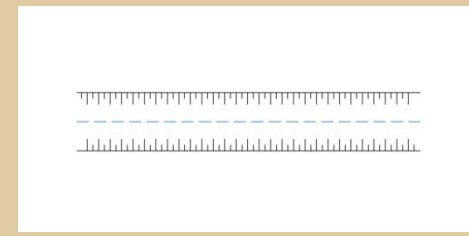
Συμβολισμοί υδρολογικών στοιχείων



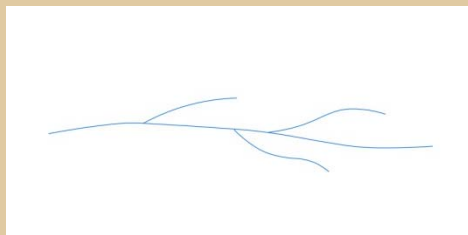
Ποτάμι



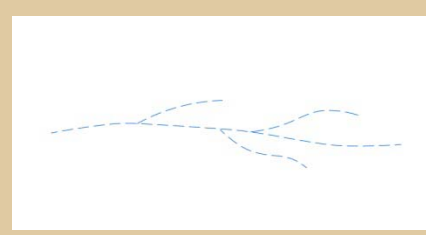
Χείμαρρος



Τεχνητό
αρδευτικό αυλάκι

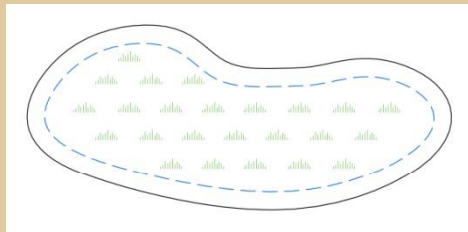


Υδρορροή
συνεχής

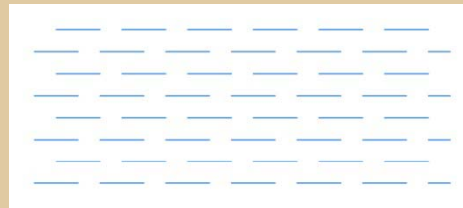


Υδρορροή
περιοδική

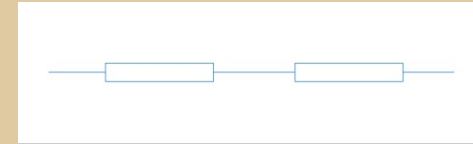
Συμβολισμοί υδρολογικών στοιχείων



Έλος - Τέλμα



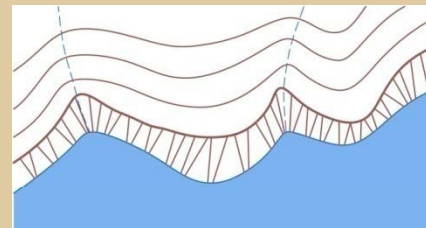
Υγρότοπος



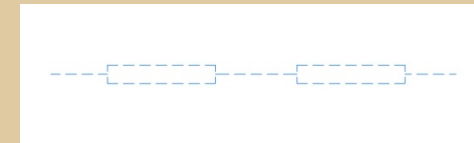
Υδραγωγείο επίγειο



Ακτή αμμώδης

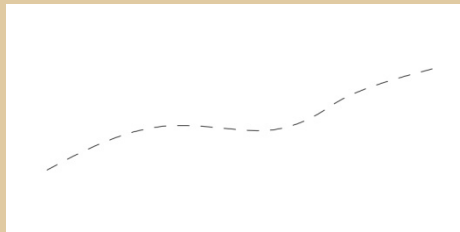


Ακτή κρημνώδης

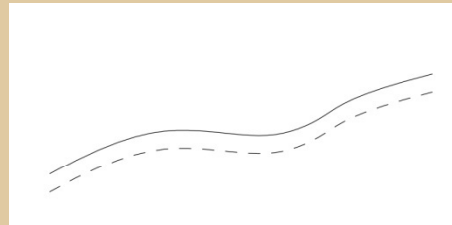


Υδραγωγείο υπόγειο

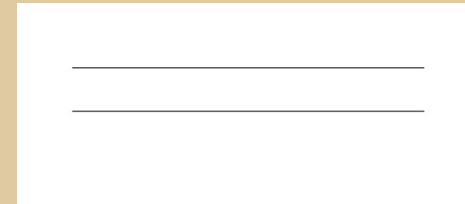
Συμβολισμοί συγκοινωνιακών στοιχείων



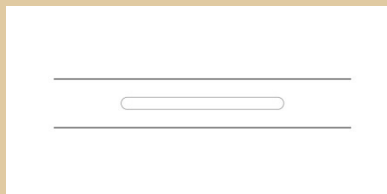
Μονοπάτι



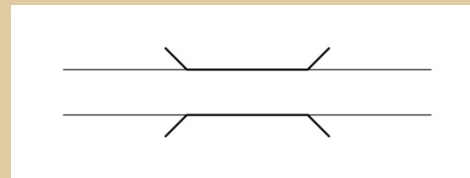
Αγροτικός δρόμος



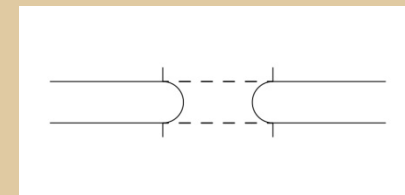
Διαμορφωμένη οδός



Διαμορφωμένη οδός με νησίδα



Γέφυρα αυτοκινητόδρομου



Σήραγγα αυτοκινητόδρομου

ΜΕΡΟΣ Γ'



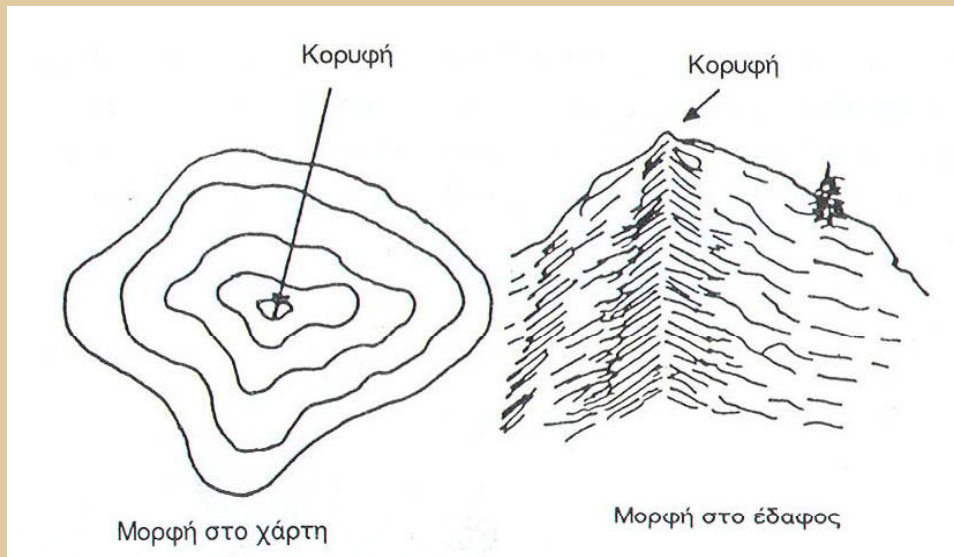
**ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΤΟΥ
ΕΔΑΦΟΥΣ**

**ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΤΟΥ
ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ**

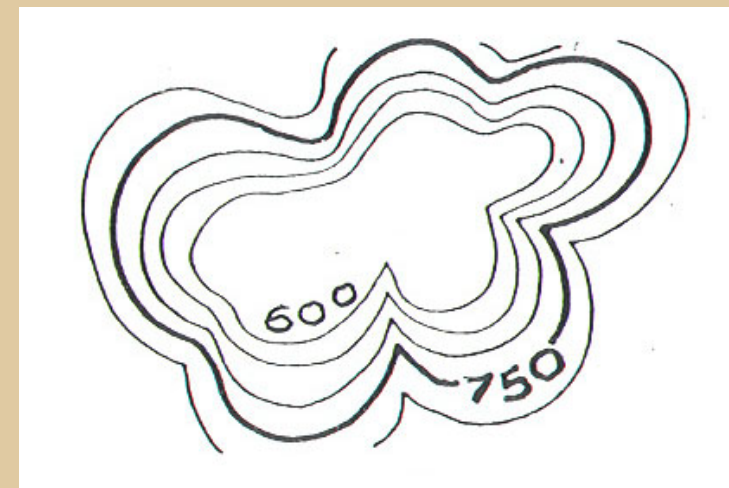
Αναγνώριση της μορφής του εδάφους από τις ισοϋψείς καμπύλες



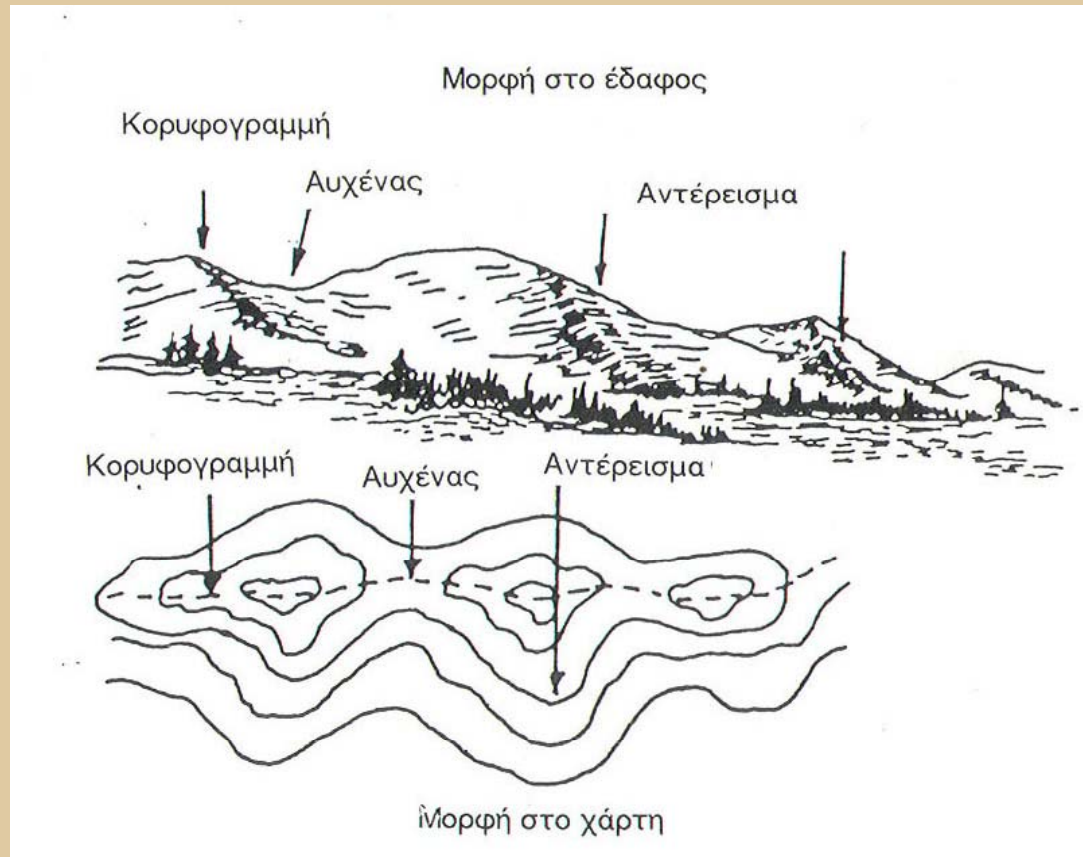
Ύψωμα, Κορυφή



Κοίλωμα



Αναγνώριση της μορφής του εδάφους από τις ισοϋψείς καμπύλες

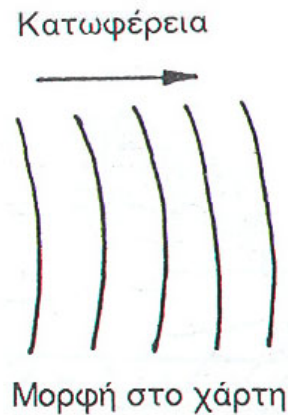
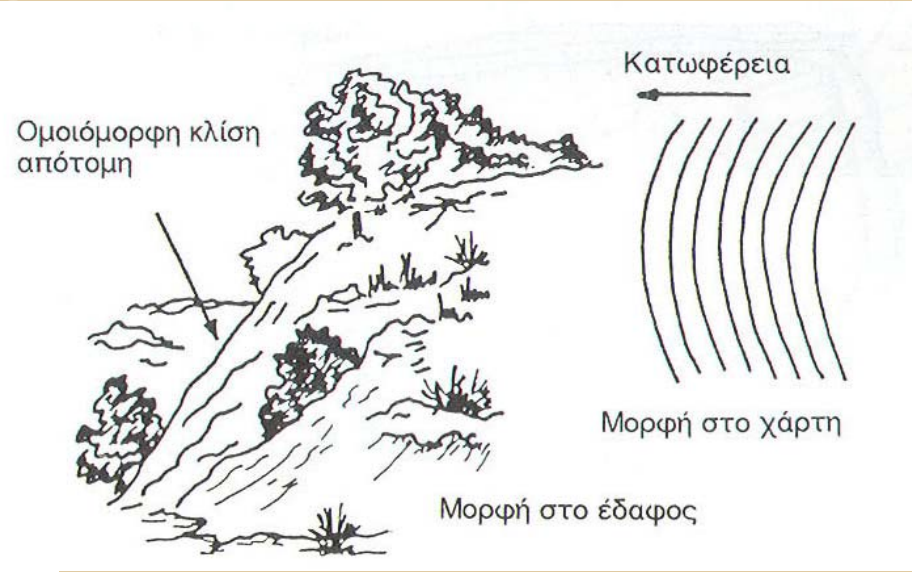


Οροσειρά:
Αυχένας, Αντέρεισμα, Κορυφογραμμή

Αναγνώριση της μορφής του εδάφους από τις ισοϋψείς καμπύλες



Ομαλή
ομοιόμορφη κλίση:
Γραμμές
ισαπέχουσες σε
μεγάλη απόσταση

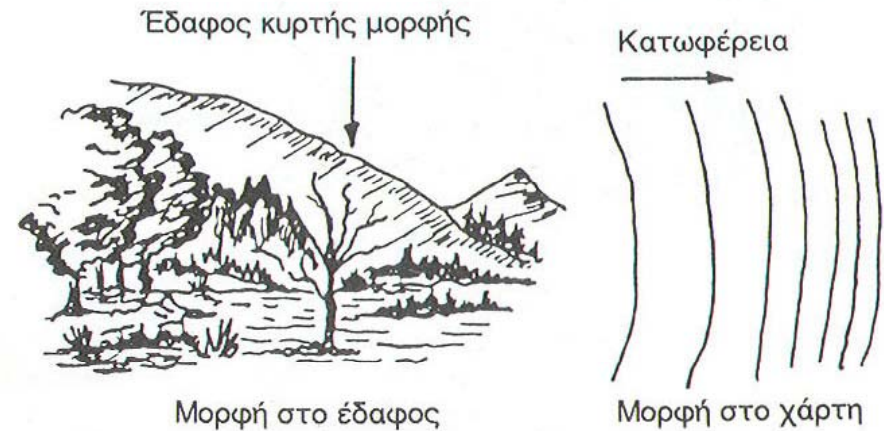


Απότομη
ομοιόμορφη κλίση:
Γραμμές
ισαπέχουσες σε
μικρή απόσταση

Αναγνώριση της μορφής του εδάφους από τις ισοϋψείς καμπύλες



Κοίλη μορφή:
Γραμμές που
αραιώνουν στα
χαμηλότερα υψόμετρα

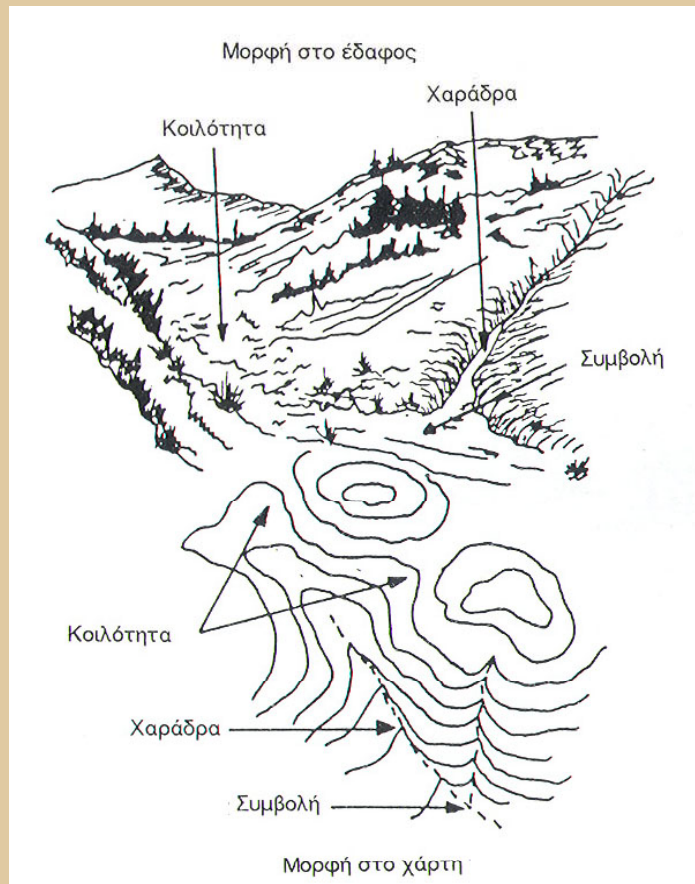


Κυρτή μορφή:
Γραμμές που
πυκνώνουν στα
χαμηλότερα υψόμετρα

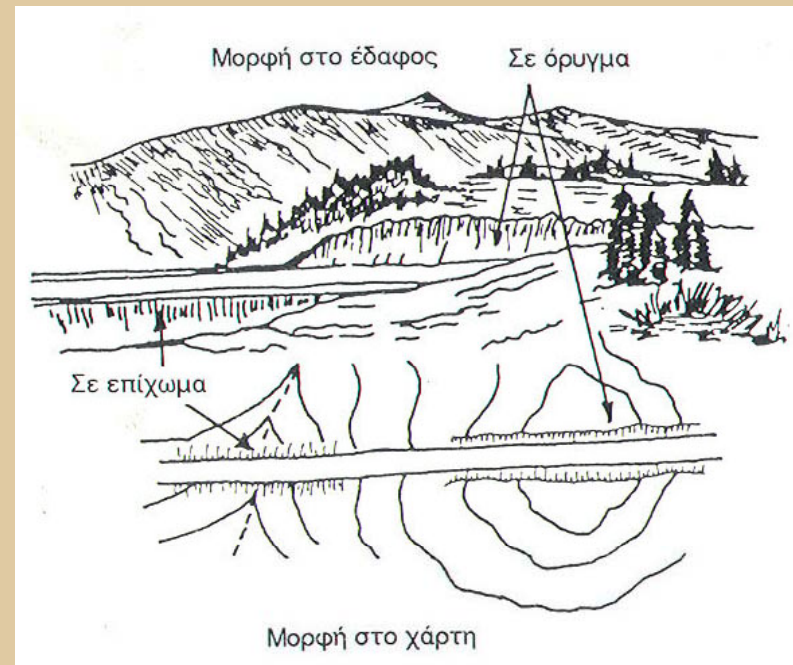
Αναγνώριση της μορφής του εδάφους από τις ισοϋψείς καμπύλες



Κοιλότητες και χαράδρες



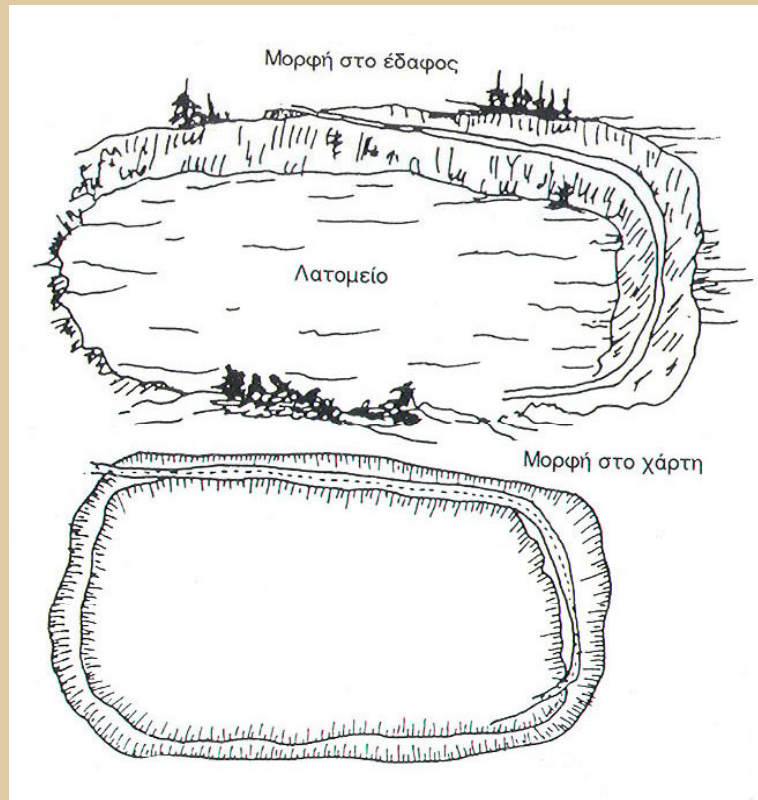
Όρυγμα και επίχωμα



Αναγνώριση της μορφής του εδάφους από τις ισοϋψείς καμπύλες



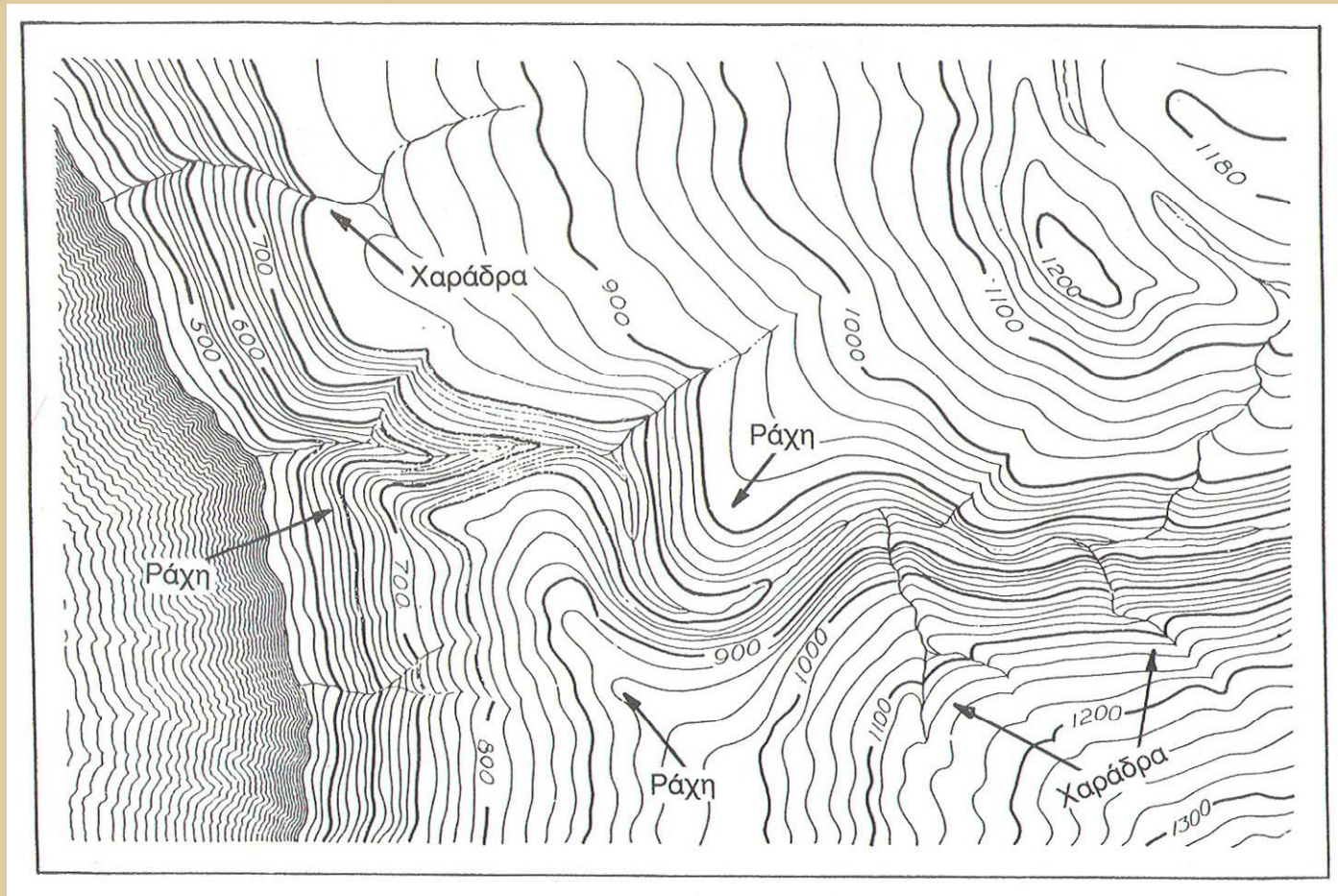
Όρυγμα - Λατομείο



Πλάτωμα



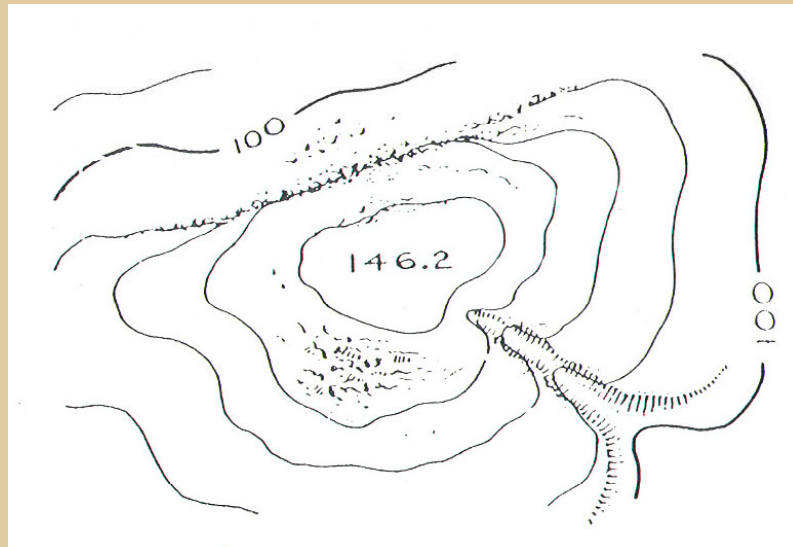
Αναγνώριση της μορφής του εδάφους από τις ισοϋψείς καμπύλες



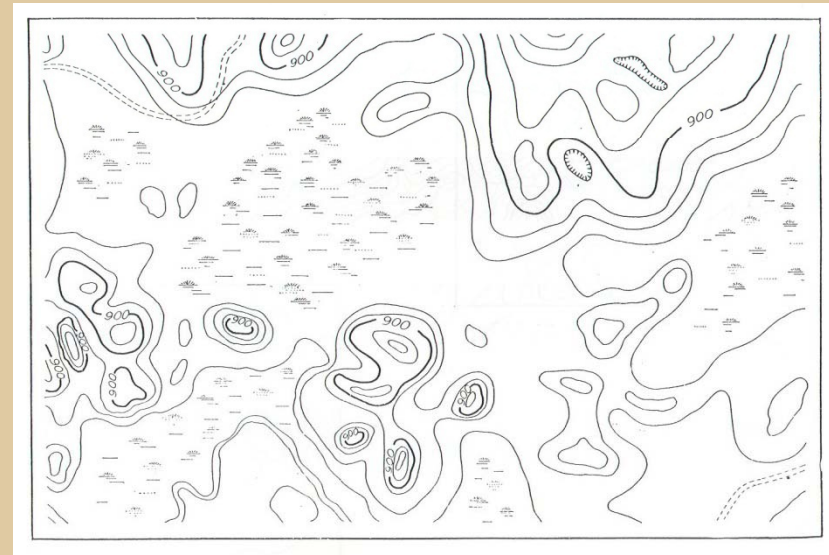
Χαρακτηριστικές οριζοντιογραφικές παραστάσεις της φυσικής μορφής του εδάφους



Διάβρωση εδάφους από ρέμα



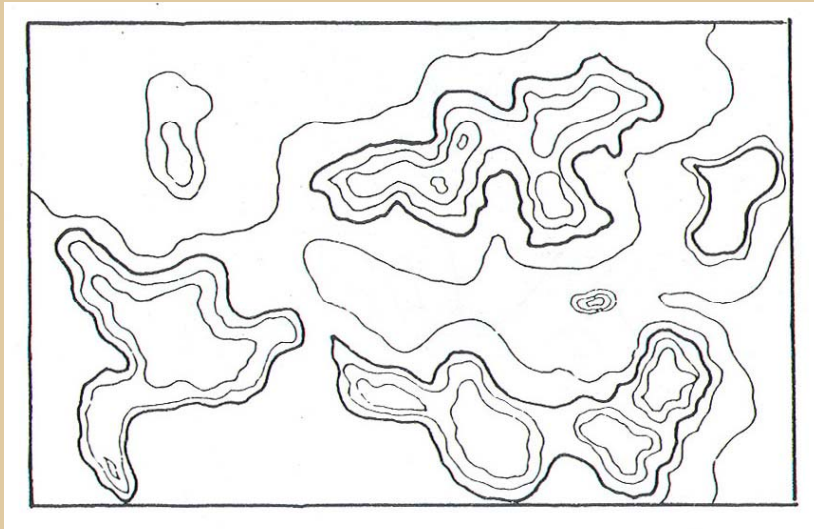
Ελώδης περιοχή



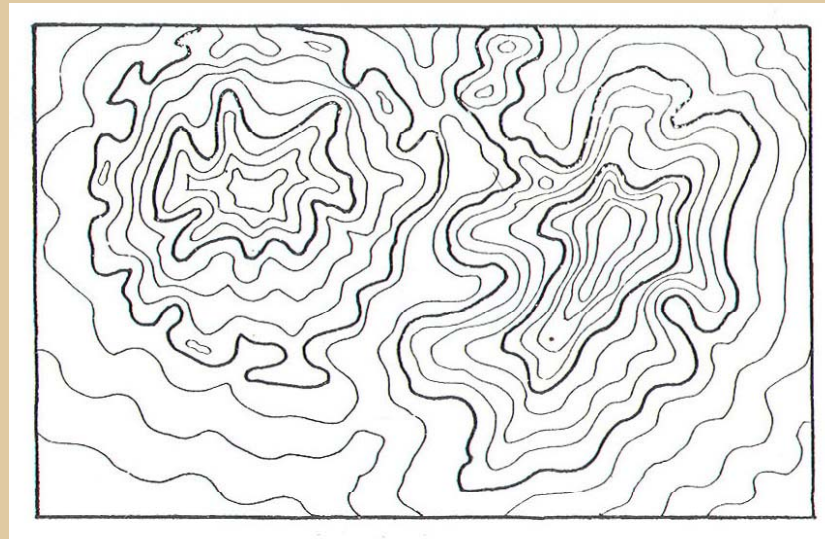
Χαρακτηριστικές οριζοντιογραφικές παραστάσεις της φυσικής μορφής του εδάφους



Διάβρωση εδάφους



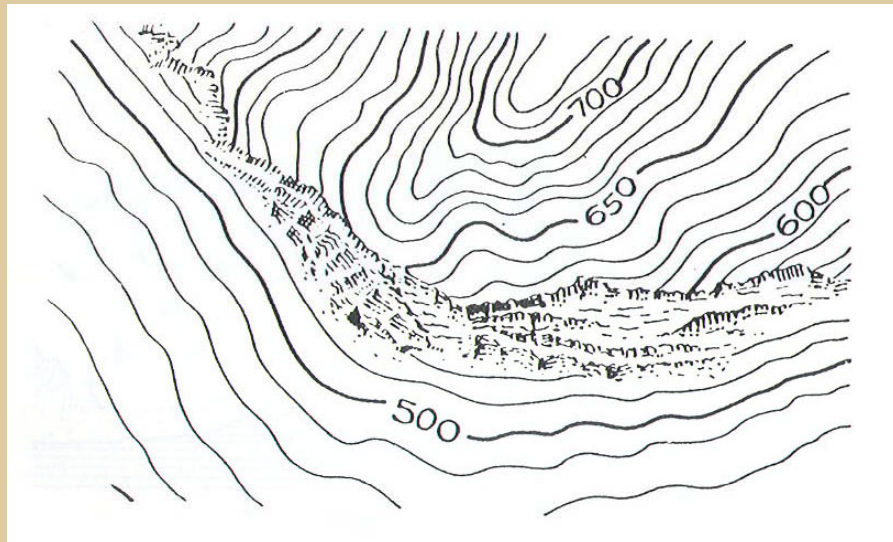
Ηφαιστειογενής περιοχή



Χαρακτηριστικές οριζοντιογραφικές παραστάσεις της φυσικής μορφής του εδάφους



Βραχώδης περιοχή



Αμμώδης περιοχή



ΜΕΡΟΣ Δ'



ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

Οι ισοϋψείς καμπύλες:

- Χαράσσονται αχνά με σκληρό μολύβι (χωρίς μεγάλη πίεση στο χαρτί)
- Οι κύριες υπολογίζονται και σχεδιάζονται με ακρίβεια, ενώ οι ενδιάμεσες μπορούν να σχεδιαστούν προσεγγιστικά, παράλληλα στις κύριες.

Στο τελικό σχέδιο:

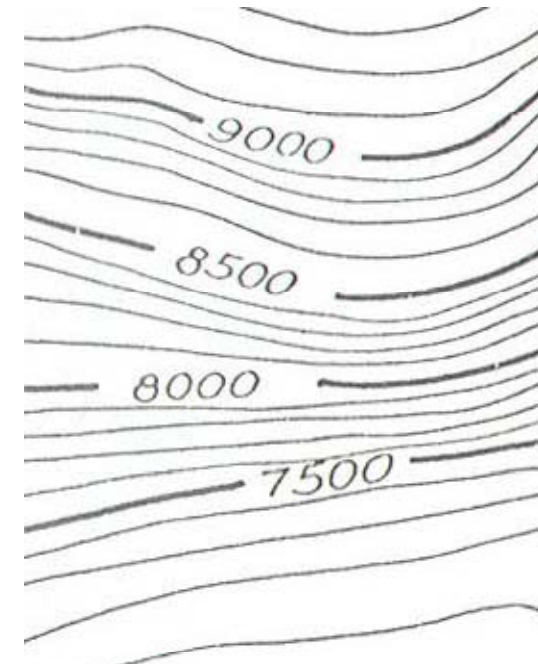
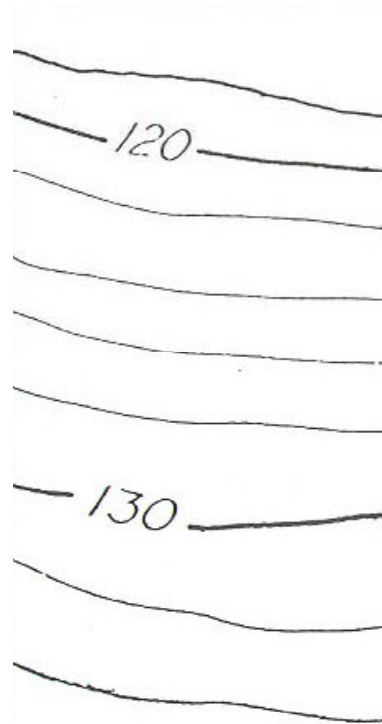
- Σχεδιάζονται με ελεύθερο χέρι
- Σχεδιάζονται με ραπιντογράφο, με ισοπαχή γραμμή σε όλο το μήκος τους
- Οι κύριες σχεδιάζονται παχύτερες από τις ενδιάμεσες
- Οι βοηθητικές σχεδιάζονται με διακεκομμένη γραμμή



Κανόνες σχεδίασης ισοϋψών καμπυλών

Τα υψόμετρα:

- Αναγράφονται στις κύριες ισοϋψείς, είτε πάνω από την καμπύλη, είτε με διακοπή αυτής.
- Αναγράφονται το ένα κάτω από το άλλο, με τρόπο ώστε να σχηματίζουν μια στήλη.



Αναγραφή υψομέτρων στις ισοϋψείς καμπύλες

ΜΕΡΟΣ Ε΄



ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

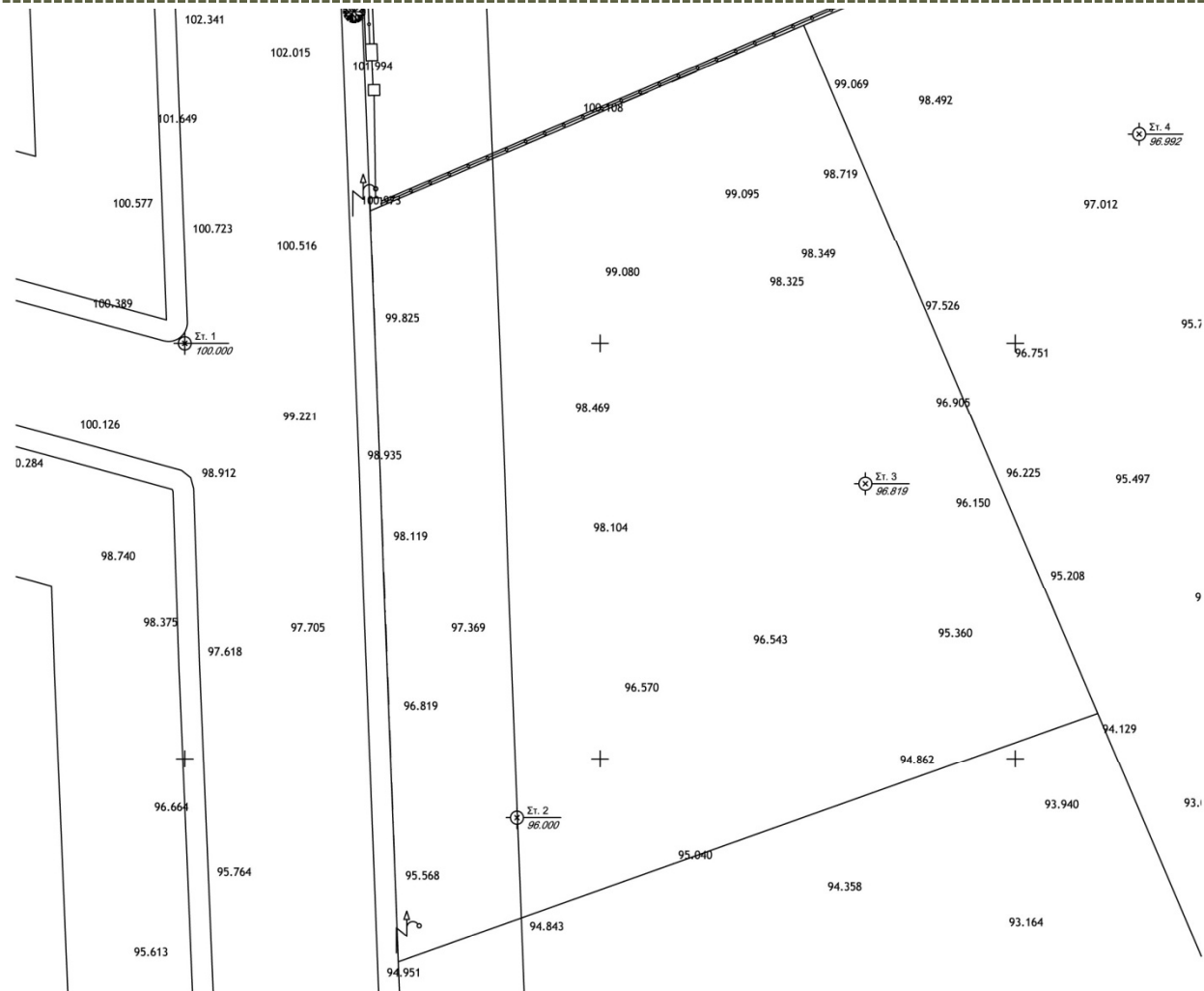
Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΙΣΟΨΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

Δεδομένα:

- Υψομετρικά σημεία με ακριβείς θέσεις στην οριζοντιογραφία.

Μέθοδος κατασκευής:

- Γραμμική παρεμβολή, μεταξύ των σημείων γνωστών υψομέτρων, νέων σημείων που ανήκουν στις ισοϋψείς.



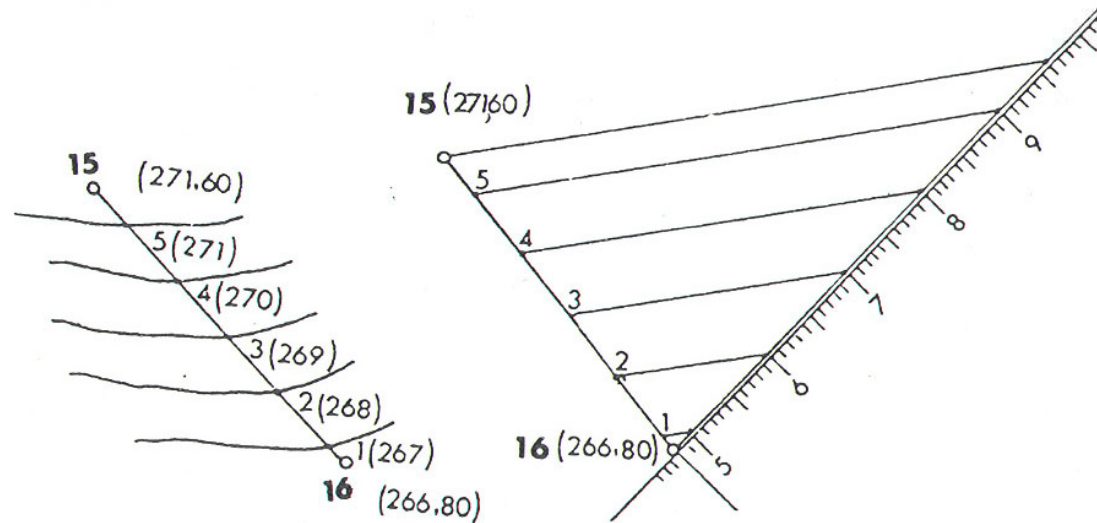
Κατασκευή των ισοϋψών καμπυλών στο σχέδιο

Γραφική μέθοδος:

- Με σχεδιαστική κατασκευή.

Αναλυτική μέθοδος:

- Με αριθμητικούς υπολογισμούς.



Γραφική μέθοδος

Μέθοδοι γραμμικής παρεμβολής για την κατασκευή ισοϋψών καμπυλών

Έστω τα σημεία 125 και 130 με υψόμετρα:

125: 421,80μ.

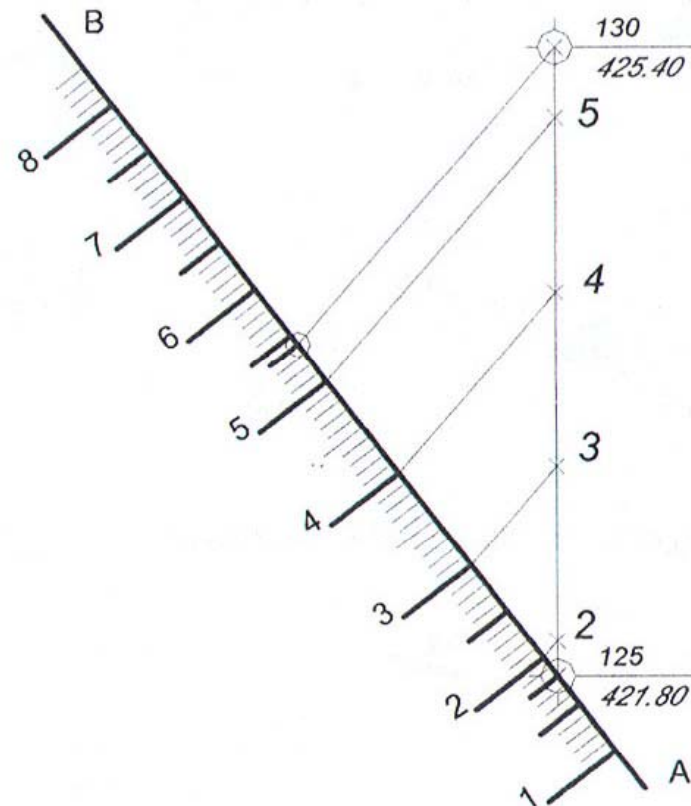
130: 425,40

Έστω η ισοδιάσταση ίση με 1,00 μ.

Ενώνουμε το 125 με το 130.

Φέρνουμε βοηθητική γραμμή που περνά από το 125.

Τοποθετούμε το υποδεκάμετρο πάνω στη βοηθητική έτσι ώστε στο σημείο 125 να δείχνει 1,8 (αντίστοιχο στο 421,80).



Η γραφική μέθοδος κατασκευής των ισοϋψών

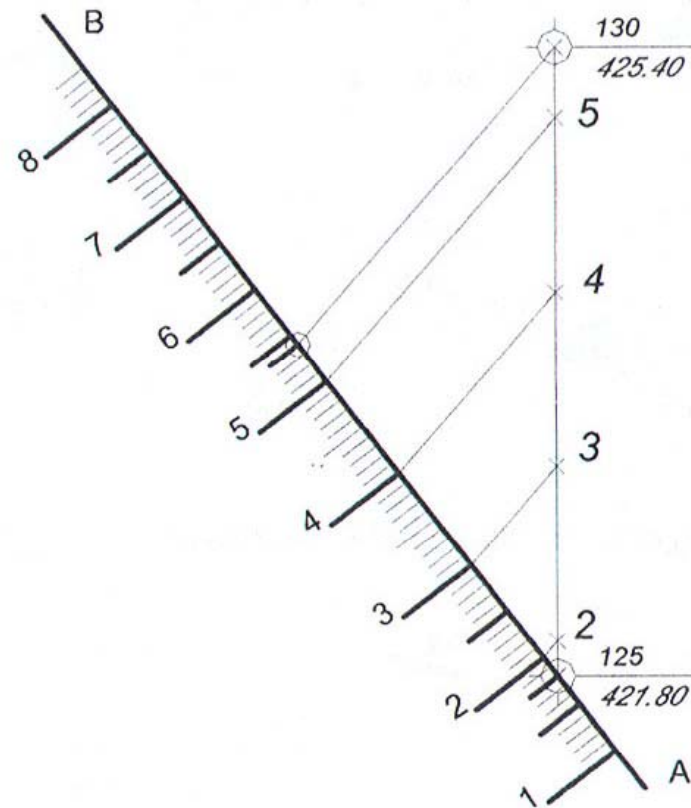
Πάνω στη βοηθητική γραμμή, σημαδεύουμε στα ακέραια πολλαπλάσια του 1 (αντίστοιχα στα 422, 423, 424, 425).

Σημαδεύουμε το σημείο 5,4 (αντίστοιχο του 425,40).

Ενώνουμε το τελευταίο σημείο (5,4) με το σημείο 130.

Φέρνουμε παράλληλες προς την ευθεία αυτή που να περνούν από τα υπόλοιπα σημάδια.

Τα σημεία στα οποία οι παράλληλες τέμνουν το ευθύγραμμο τμήμα 125-130 (2, 3, 4, 5) είναι σημεία των ισοϋψών 122, 123, 124, 125.



Η γραφική μέθοδος κατασκευής των ισοϋψών

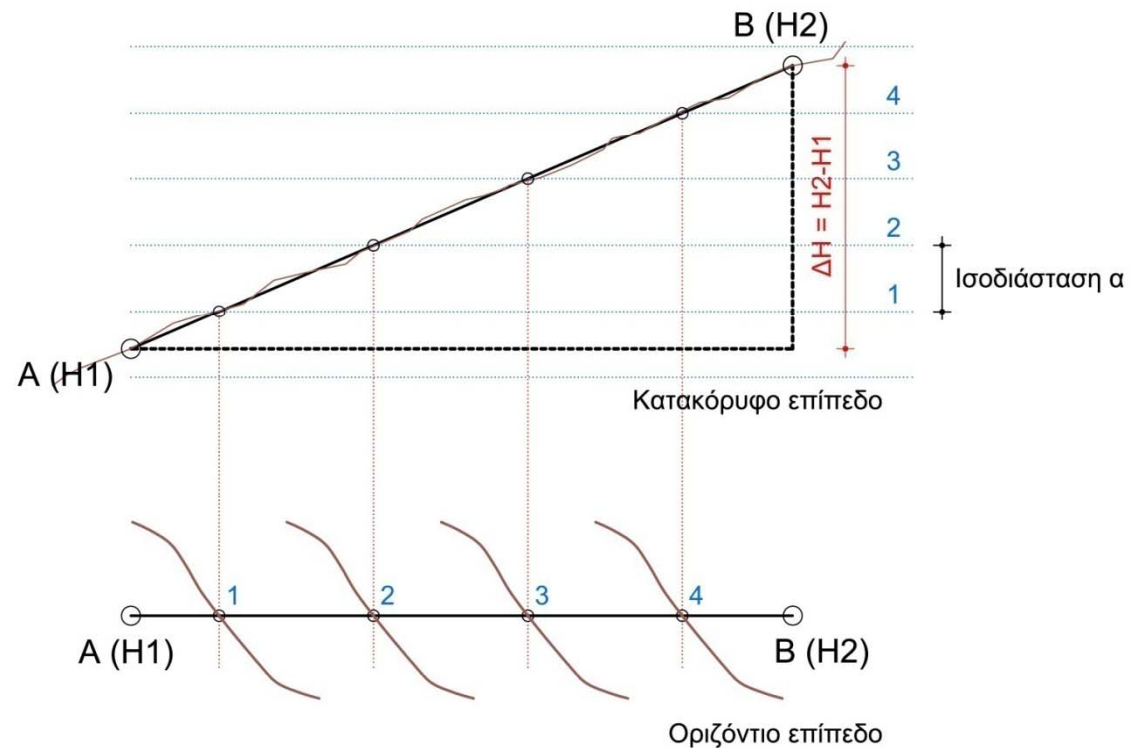
Έστω τα σημεία A και B, με υψόμετρα H1 και H2 αντίστοιχα.

Η μεταξύ τους υψομετρική διαφορά είναι $\Delta H = H_2 - H_1$

Στο κατακόρυφο επίπεδο η ευθεία AB, η οριζώντια από το A και η κατακόρυφος στο B, σχηματίζουν ένα τρίγωνο.

Τα επίπεδα των ισοϋψών 1, 2, 3, 4 τέμνουν την AB σε 4 σημεία.

Οι προβολές των σημείων αυτών στο οριζόντιο επίπεδο είναι τα ζητούμενα σημεία των ισοϋψών που τέμνουν την AB στην οριζοντιογραφία.



Η αναλυτική μέθοδος κατασκευής των ισοϋψών

Έστω h_1 η υψομετρική διαφορά μεταξύ του σημείου A και της επόμενης ισοϋψούς 1.

Έστω h_2 η ισοδιάσταση (η απόσταση δυο διαδοχικών ισοϋψών).

Έστω D η οριζόντια απόσταση των A και B.

Αναζητούμε τις αποστάσεις d_1 και d_2 .

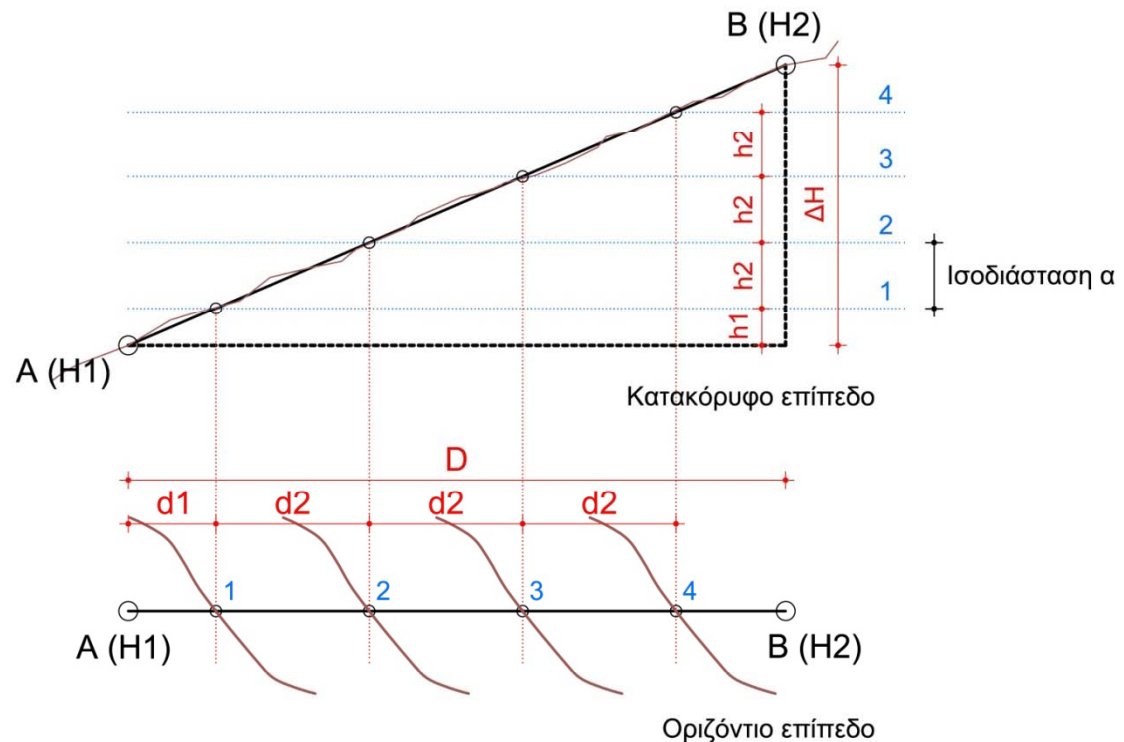
Ισχύουν οι σχέσεις:

$$d_1/D = h_1/\Delta H \rightarrow$$

$$d_1 = (D / \Delta H) * h_1$$

και

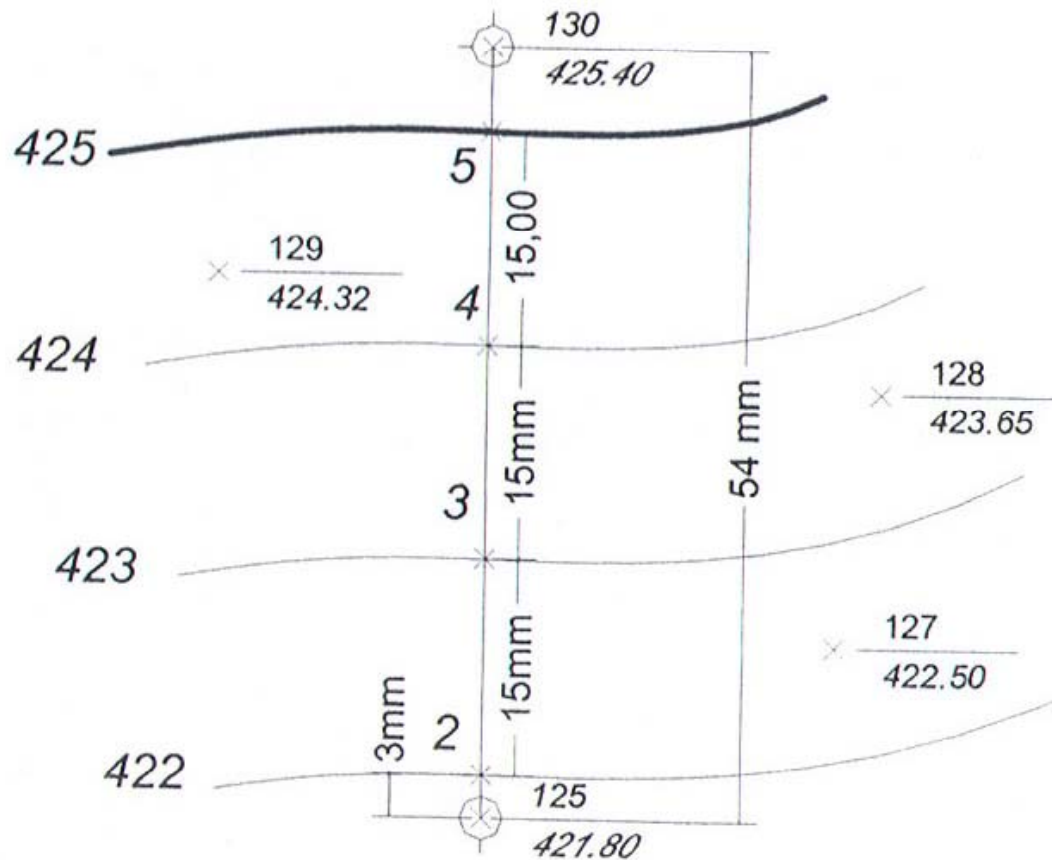
$$d_2 = (D / \Delta H) * h_2$$



Η αναλυτική μέθοδος κατασκευής των ισοϋψών

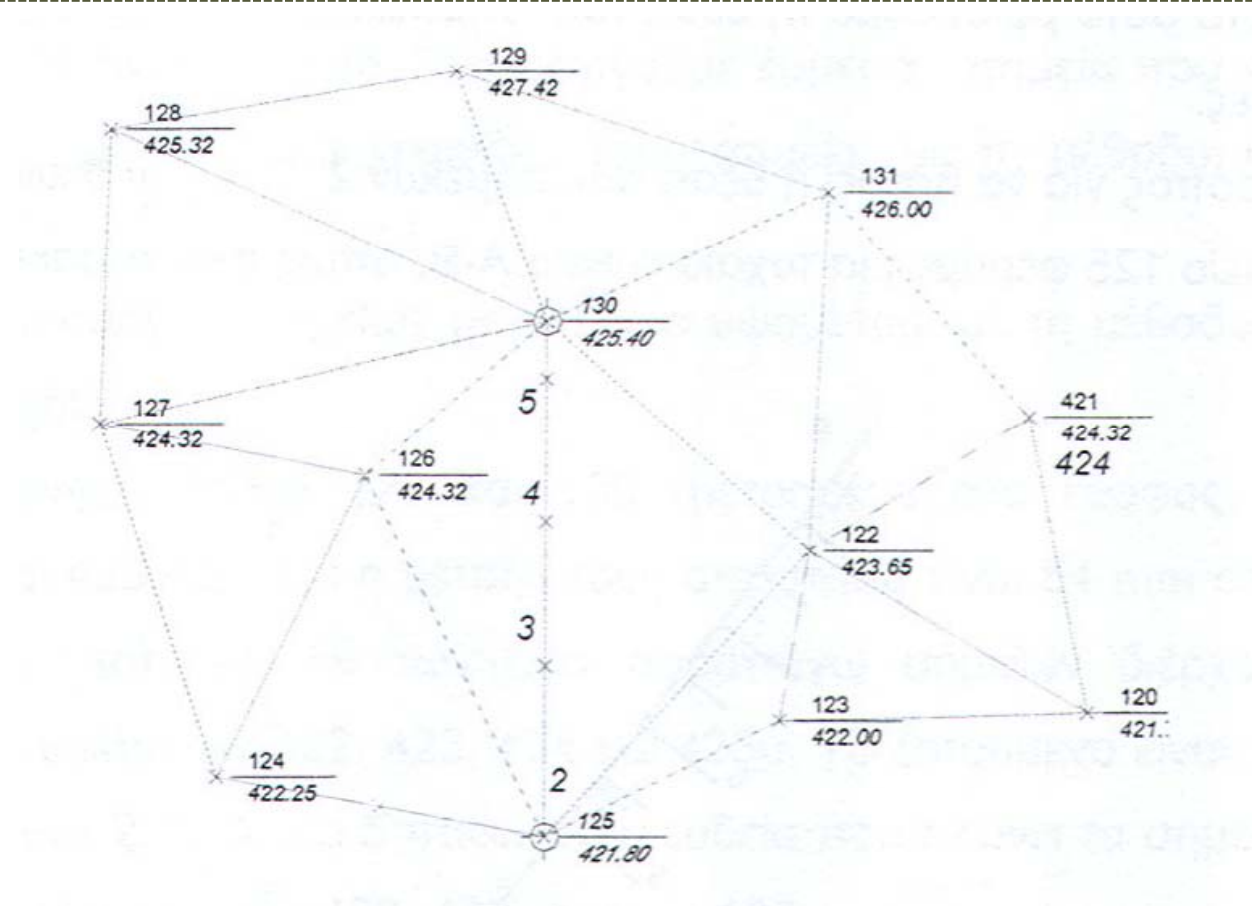
Παράδειγμα:

Σημεία 125-130

 $D = 54 \text{ mm}$ $\Delta H = 425,40 - 421,80 = = 3,60 \text{ m}$ $h_1 = 422 - 421,80 = 0,20\text{m}$ $h_2 = 1,00 \text{ m}$ $d_1 = (D / \Delta H) * h_1 =$ $(54 / 3,60) * 0,20 =$ **$d_1 = 3 \text{ mm}$** $d_2 = (D / \Delta H) * h_2 =$ $(54 / 3,60) * 1,00 =$ **$d_2 = 15 \text{ mm}$** **Η αναλυτική μέθοδος κατασκευής των ισοϋψών**

Ενώνουμε όλα τα υψομετρικά σημεία του διαγράμματος έτσι ώστε να σχηματίζουν τρίγωνα, που οι πλευρές τους δεν τέμνονται μεταξύ τους.

Για κάθε πλευρά των τριγώνων (δηλαδή ανά δυο σημεία του διαγράμματος) εφαρμόζουμε μια από τις προηγούμενες μεθόδους για να προσδιορίσουμε τα σημεία τομής της με τις ισοϋψείς που διέρχονται μεταξύ των σημείων.



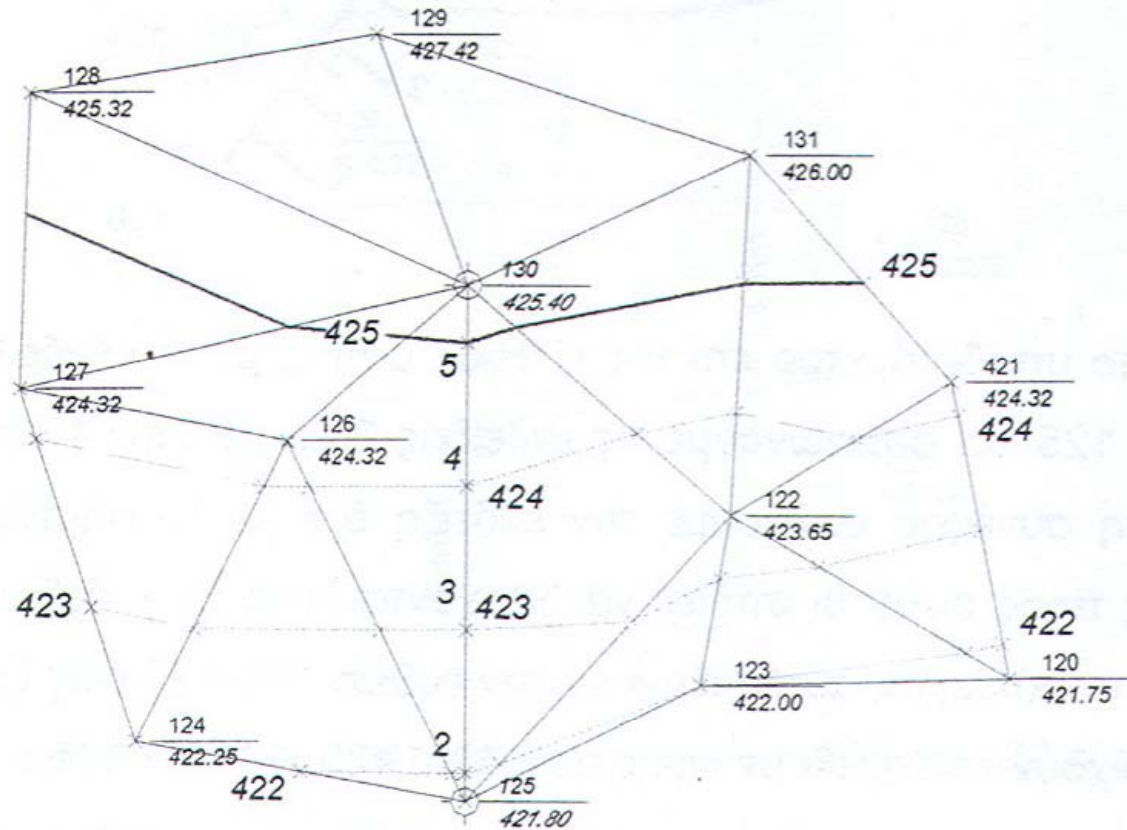
Η κατασκευή των ισοϋψών στο τοπογραφικό διάγραμμα

Αφού προσδιορίσουμε τα σημεία των ισοϋψών πάνω σε όλες τις πλευρές των τριγώνων,

ενώνουμε τα σημεία που ανήκουν στην ίδια ισοϋψή (έχουν το ίδιο υψόμετρο, ακέραιο πολλαπλάσιο της ισοδιάστασης)

Έτσι προκύπτουν οι ισοϋψείς καμπύλες.

Για τη διευκόλυνσή μας υπολογίζουμε μόνο τις κύριες ισοϋψείς και, στη συνέχεια, σχεδιάζουμε προσεγγιστικά τις υπόλοιπες.



Η κατασκευή των ισοϋψών στο τοπογραφικό διάγραμμα