



ΤΡΟΠΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ
ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΤΩΝ ΣΠΗΛΑΙΩΝ*

*Από τούς

Μ.Δ. ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗ και Ε. ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ-ΔΙΚΑΙΟΥΛΙΑ**

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

Από πολλά χρόνια μέλη της Έλληνικής Σπηλαιολογικής Έταιρείας έχουν διαπιστώσει την ανάγκη να μετρώνται από όλους τούς έρευνητές οι ίδιες παράμετροι μεγέθους κατά την διάρκεια της έξερευνησεως ενός σπηλαίου ή μιας καρστικής κοιλότητας. Γενικά είναι απαραίτητο να υπάρχει μια κοινή γλώσσα σ' ό,τι αφορά στις παράμετρους βάθους και ανάπτυξεως μιας κοιλότητας, πού αποτελούν και τά βασικά χαρακτηριστικά για την καταγραφή ενός σπηλαίου.

Στά αρχεία της Έταιρείας έχουν πολλές φορές βρεθεί καταγραφές σπηλαίων, όπου κάθε έρευνητής αναφέρει παράμετρους με διαφορετική έννοια π.χ. σαν μήκος του σπηλαίου άλλοτε τό σύνολο του μήκους των διαδρόμων και άλλοτε τό μήκος σέ εϋθεία γραμμή.

Αυτή η σύγχυση ως πρός την έννοια των παραμέτρων καταγραφής ενός σπηλαίου ή μιας καρστικής κοιλότητας είναι ένα διεθνές πρόβλημα και για αυτό κατά την διάρκεια του VIIου Διεθνούς Σπηλαιολογικού Συνέδριου του Sheffield τόν Σεπτέμβρη του 1977, ή "Έπιτροπή για τίς Μεγάλες Κοιλότητες" αποφάσισε να κοινοποιηθούν σ' όλες τίς χώρες μέλη της Διεθνούς Ένώσεως Σπηλαιολογίας, οδηγίες σχετικά με τίς καταγραφές καρστικών κοιλότητων, ώστε όλοι οι έρευνητές να συγκεντρώνουν τά ίδια στοιχεία και να υπολογίζουν τίς ίδιες παράμετρους.

Η ίδια Έπιτροπή κατά τό VIIIο Διεθνές Σπηλαιολογικό Συνέδριο του Bowling Green του Kentucky των ΗΠΑ, τόν Ιούλιο του 1981, ασχολήθηκε με

*Mesures de la profondeur et du développement d' une cavité.

**DERMITZAKIS: M.D. and GEORGIADIS - DIKOULIA E., Laboratoire de Géologie et Paleontologie de l' Univ. d' Athènes. Panepistimiopolis, Athènes.

τό ίδιο θέμα. Διαπίστωσε μιά αύξηση του αριθμού των χωρών που έδειξαν ένδιαφέρον και που αντιπροσωπεύονται στην Έπιτροπή και απέστειλαν κατάλογους καταγραφής των κοιλοτήτων της χώρας τους. Έτσι από 69 χώρες μέλη τό 1977, τό 1981 ο αριθμός τους έχει φθάσει σέ 81 χώρες μέλη.

Γιά ορισμένες χώρες που δέν έχουν σπηλαιολογική οργάνωση όπως π.χ. τό Μεξικό, τό Ίράν κ.ά.οι έξερευνησεις γίνονται από ξένους. Έτσι ή Έπιτροπή χρειάζεται νά αναζητήσει τίς υπηρεσίες ξένων έρευνητών, πράγμα που θά πρέπει σύντομα νά σταματήσει και κάθε κράτος μέλος νά έχει δικούς του αντιπροσώπους σπηλαιολόγους στην Ένωση.

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Κατά την διάρκεια της καταγραφής των διαφόρων κοιλοτήτων, οι έρευνητές όλων των χωρών θά πρέπει νά ακολουθούν τίς ίδιες γενικές διαδικασίες που δίνονται μέ τίς παρακάτω οδηγίες:

Οι καταγραφές των κοιλοτήτων νά αναγράφονται σέ δύο κατάλογους όπου στόν ένα νά δίνονται οι παράμετροι βάθους των κοιλοτήτων και στόν άλλο ή ανάπτυξή τους, ή μπορεί νά γίνει ένας κατάλογος μέ συνδυασμό των παραμέτρων.

Κάθε χώρα μόνη της νά καθορίζει τά κατώτατα όρια άπογραφής των κοιλοτήτων, ανάλογα μέ τά μεγέθη που υπάρχουν. Οι κοιλοότητες οι μεγαλύτερες από 300 μ. βάθος και 3000 μ. μήκος πρέπει νά καταγράφονται. Οι χώρες που δέν διαθέτουν κοιλοότητες τέτοιων διαστάσεων ή έχουν πολύ λίγες πρέπει ή αυθαίρετα νά διαλέξουν ένα όριο π.χ. 100 μ. βάθος και 1000 μ. μήκος ή νά άπογράφουν τίς 10 ή 20 μεγαλύτερες κοιλοότητες από κάθε κατηγορία.

Στους κατάλογους δέν πρέπει νά συμπεριλαμβάνονται παρά μόνο οι χαρτογραφημένες κοιλοότητες. Γιά όσες κοιλοότητες υπάρχουν άμφιβολίες (άτέλειωτη, βιαστική ή άμφίβολη χαρτογράφηση) ή που δέν έχουν χαρτογραφηθεί πρέπει νά συντάσσεται ένας "κατάλογος άναμονής".

Γιά όσες κοιλοότητες έχουν έν μέρει χαρτογραφηθεί και τά μεγέθη έχουν δοθεί κατ'έκτίμηση, πρέπει νά αναγράφονται τά στοιχεία που προέρχονται μόνο από την χαρτογράφηση και μέ βάση αυτή νά καταγράφονται. Γιά νά άποφευχθούν τά λάθη πρέπει νά τηρείται άυστηρά ή διάκριση και

ή αξιολόγηση στοιχείων που προέρχονται από χαρτογράφηση ή που δίνονται κατ'έκτίμηση.

2. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΚΑΡΤΙΚΕΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΕΣ

Για κάθε καρστική κοιλότητα πρέπει να δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

1) ΟΝΟΜΑΣΙΑ. Είναι απαραίτητο σε μία κοιλότητα που καταγράφεται να δίνεται μία ονομασία, στην περίπτωση που δεν έχει. Πολλές φορές δίνεται τό όνομα σε μία τοπική γλώσσα και μάλιστα διάλεκτο.

Τό όνομα που έχει δοθεί από τούς κατοίκους πρέπει να διατηρείται. Για να αποφεύγονται πιθανές συγχύσεις πρέπει να σημειώνονται και οι συνωνυμίες. Επίσης, πρέπει να δίνονται τά όνόματα τών διαφορετικών εισόδων όταν πρόκειται για σύστημα κοιλοτήτων. Οι ονομασίες που αποδίδονται στον πρώτο έξερευνητή ή στον πρώτο που ανακάλυψε τήν κοιλότητα κλπ., πρέπει κατά τό δυνατόν να αποφεύγονται.

Υπάρχουν ακόμα προβλήματα γραφής για γλώσσες με αλφάβητο όχι λατινικό όπως είναι τά άραβικά όποτε οι ονομασίες πρέπει να λατινοποιούνται.

Όταν μία κοιλότητα που ανακαλύπτεται δεν έχει όνομα, πράγμα σπάνιο, τότε τό όνομα που θά τής δοθεί πρέπει να συμφωνεί με τίς τοπικές παραδόσεις, με τούς κατοίκους και γενικά με ό,τι άφορά στην περιοχή που πιστοποιήθηκε.

Τά τοπωνύμια είναι ό καλύτερος τρόπος για να ονομασθεί μία κοιλότητα. Είναι ένας θετικός τρόπος για να μπορούν οι άποστολές να έντοπίζουν τήν κοιλότητα εύκολότερα χρησιμοποιώντας και τοπογραφικούς χάρτες.

2) ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ. Για να είναι πιο ολοκληρωμένα τά στοιχεία που άφορούν στην θέση του καρστικού έγκοίλου πρέπει να δίνεται τό όνομα του καρστικού όρεινου όγκου, του βουνού, του όροπεδίου, τής κοιλάδας ή τής πιο κοντινής πόλης ή τών χωριών, δηλαδή να δίνεται με όσο τό δυνατό περισσότερα στοιχεία ή γεωγραφική θέση. Επίσης πρέπει να δίνεται τό όνομα του Νομού ή τής Έπαρχίας και τής εύρύτερης περιφέρειας δηλαδή πρέπει να δίνεται ή διοικητική θέση. Γενικά, άνάλογα με τήν περιοχή ή τοποθεσία πρέπει να καθορίζεται με 3 ή 4 όνόματα.

3) ΥΨΟΣ. Τό ύψος τῆς εἰσόδου ἢ τῶν εἰσόδων τῶν κοιλοτήτων πρέπει νά ἀναγράφεται.

4) ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ. Ἡ γεωλογική ἡλικία καί ὁ λιθολογικός χαρακτήρας τῶν πετρωμάτων πού περιλαμβάνουν τίς διάφορες κοιλότητες πρέπει νά καθορίζονται σέ γενικές γραμμές. Τά στοιχεῖα αὐτά εἶναι σημαντικά ὅταν πρόκειται γιά κοιλότητες πού ἀναπτύσσονται σέ μὴ ἀσβεστολιθικά πετρώματα ἢ γιά ψευδοκαρστικές κοιλότητες.

5) ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΔΥΣΕΩΣ. Βασικό χαρακτηριστικό γιά τὰ βάραιρα ἀποτελεῖ τό ύψος τῆς ἀναδύσεως πού ἢ ἀποδεικνύεται μέ χρώση ἢ συμπεραίνεται. Ὅποτε εἶναι πολύ χρήσιμο νά ἀναφέρεται καί τό ύψος τῆς ἀναδύσεως καθῶς καί ἡ ὀνομασία τους.

6) ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΑΛΥΨΕΩΣ. Ἄν εἶναι γνωστή ἡ ἡμερομηνία ἀνακάλυψης τῆς κοιλότητας ἢ τῆς διανοίξεως τῆς τεχνητῆς εἰσόδου ἢ τῆς ἀνορύξεως τοῦ πηγαδιοῦ ἢ τῆς στοᾶς τῆς εἰσόδου σέ περίπτωση τυφλῶν κοιλοτήτων, πρέπει νά ἀναφέρονται χρονολογικά, ὥστε νά ὑπάρχει ἕνα πλήρες ἱστορικό τῆς διαμορφώσεως τῆς κοιλότητας.

Ὅταν ἀγνοεῖται ἡ ἡμερομηνία αὐτή (περίπτωση κοιλοτήτων ἀνεκάθεν γνωστῶν) τότε ἀναφέρεται ἡ χρονολογία πού γιά πρώτη φορά γίνεται σπηλαιολογικό ἢ ἄλλο ἀναγνωρισμένο περιοδικό, βιβλιογραφική ἀναφορά.

7) ΡΥΘΜΟΣ ΠΡΟΟΔΟΥ. Ὁ ρυθμός προόδου τῶν ἐξερευνήσεων ἀπό χρόνο σέ χρόνο, μέ τὰ ὀνόματα τῶν μελῶν τῶν ἐξερευνητικῶν ἀποστολῶν, πρέπει νά ἀναγράφεται, ὥστε νά ἀποφεύγονται οἱ συγχύσεις. Ἰδιαίτερα εἶναι σημαντικό νά ἀναγράφονται τὰ στοιχεῖα αὐτά, ὅταν πρόκειται γιά κατακτήσεις βαράθρων.

Στήν περίπτωση πολλῶν εἰσόδων πρέπει νά ἀναφέρεται ἡ ἡμερομηνία πού αὐτές ἐνώθησαν.

8) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ. Γιά τήν ἐπιβεβαίωση τῶν στοιχείων πού δίνονται, πρέπει νά λαμβάνονται ὑπόψη οἱ πιό σωστές δημοσιεύσεις, ἐκεῖνες δηλαδή στίς ὁποῖες θά ὑπάρχει χαρτογράφηση ἢ μιά ἑομὴ τῆς κοιλότητας πού ἀναφέρονται καί θά ἔχουν δημοσιευθεῖ σέ ἀναγνωρισμένο καί εὐπρόσιτο περιοδικό.

3. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

Ἡ ἐννοια τῆς μεγάλης κοιλότητας πρέπει νά διευρυνθεῖ. Ὅταν λαμβάνονται ὑπόψη μόνο τά στοιχεῖα ἀναπτύξεως καί οἱ παράμετροι βάθους ὑπάρχει ὁ κίνδυνος νά ἀγνοηθοῦν κοιλότητες πού ἔχουν μεγάλες αἰθουσες, πηγὰδια ἢ μεγάλες γαλαρίες.

Γι' αὐτό ἡ προσοχή τῶν σπηλαιολόγων πρέπει νά στραφεῖ καί σέ καρστικά φαινόμενα μεγάλου πλάτους, ὅπως εἶναι οἱ θολίνες, οἱ πόλγες, οἱ οὐβάλες κ.ά., καθὼς καί σέ κοιλότητες πού παρουσιάζουν πολύ μεγάλο ὑπόγειο ὄγκο.

Τά καρστικά αὐτά φαινόμενα μποροῦν νά ἀποτελέσουν σέ κάθε χώρα τό ἀντικείμενο ἑνός τρίτου κατάλογου, μέ τήν ἐλευθερία ὅτι κάθε χώρα μόνη της θά καθορίσει τά μεγέθη πέρα ἀπό τά ὅποια τό καθένα ἀπό τά φαινόμενα πρέπει νά λαμβάνεται ὑπόψη.

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΑΘΟΥΣ, ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΜΙΑΣ

ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ ἢ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΩΝ

Γιά τά καρστικά συστήματα μέ περισσότερες εἰσόδους πρέπει νά λαμβάνεται ὑπόψη ἡ ὑψηλότερη εἰσοδος.

Τό βάθος μιᾶς κοιλότητας πρέπει νά ὑπολογίζεται σάν ἡ ὑψομετρική διαφορά μεταξὺ τοῦ ὑψηλότερου σημείου τῆς κοιλότητας (εἰσοδος κλπ.) καί τοῦ χαμηλότερου σημείου πού ἐφθασε ὁ ἀνθρώπος καί μπόρεσε νά μετρήσει (σιφώνιο, κατώτερη εἰσοδος).

Τό ἐκτιμώμενο βάθος σέ κοιλότητες, πού στόν ἀνθρώπο εἶναι ἀπρόσιτες, δέν πρέπει νά λαβαίνεται ὑπόψη. Ἐπίσης, τά τεχνητά ἔργα ἐκβαθύνσεως, ἐπιμηκύνσεως, καθὼς καί διαπλατύνσεως διαφόρων κοιλοτήτων δέν πρέπει νά ὑπολογίζονται στίς μετρήσεις μας.

Ἀντίθετα οἱ ἐμφράξεις διαφόρων κοιλοτήτων ἀπό τόν ἀνθρώπο πρέπει νά ὑπολογίζονται ὅπως καί οἱ διευρύνσεις περασμάτων.

Οἱ κοιλότητες ἢ τά βάραθρα σημειώνονται: μέ τό $-X$ τά βάραθρα, οἱ ἀνιούσες κοιλότητες μέ $+ψ$, καί οἱ σύνθετες περιπτώσεις Z ($-χ+ψ$).

Τά ὑψηλότερα σημεία καί τά χαμηλότερα πού ἔχουν ἐκτιμηθεῖ, χωρὶς νά τά φθάσει ὁ ἀνθρώπος, ὅπως βάραθρα, σιφώνια κ.ά. πρέπει νά καθορίζονται

μέ τήν ένδειξη π.χ. -360 (-362), +102 (+140).

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΡΟΦΗΣ Ή ΤΟΥ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ

Τό ύψηλότερο σημείο σέ μιá άνιούσα κοιλότητα μπορεί νά εΐναι μιá αΐθουσα ή ό πυθμένας ένός ύψηλότερου έγκοΐλου.

Γιά νά εΐμαστε θετικοί, άκόμη καί άν μπορέσουμε νά μετρήσουμε μέ άκρίβεια τό ύψος τής όροφής, δέν πρέπει νά υπολογίσουμε παρά τό ύψηλότερο σημείο πού έφθασε ό άνθρωπος σ'αΐτές τίς αΐθουσες ή τά βάραθρα. Ύπολογίζονται άκόμη μόνο τά φυσικά περάσματα πού ό άνθρωπος έξερεύνησε καί μέτρησε.

6. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ Ο

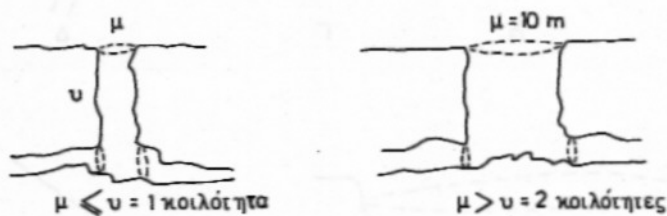
Ό προσδιορισμός του σημείου Ο παρουσιάζει παραγματικές δυσκολίες καί γι'αΐτό έχουν άφιερωθεί πολλές συζητήσεις σ'αΐτό τό πρόβλημα κατά τήν διάρκεια των δύο Διεθνών Σηπλιολογικών Συνεδρίων. Οι δυσκολίες όφείλονται στό γεγονός ότι υπάρχουν πολλές μορφές καρστικών κοιλοτήτων.

Ένα άπό τά προβλήματα άφορά στόν καθορισμό του σημείου Ο, στά καρστικά φαινόμενα τής έπιφάνειας, όπως εΐναι οι δολίνες, οι πόλγες κ.ά.

Άλλο πρόβλημα άφορά στόν καθορισμό του σημείου Ο στα βάραθρα μέ τίς γιγαντιαίες εισόδους, όποτε πΐό πρέπει νά θεωρηθεί σημείο Ο, τό κατώτερο ή τό άνώτερο σημείο του βάραθρου; Οι προτεινόμενες λύσεις δίνονται πΐό κάτω:

- α) Για κάθε περίπτωση υπάρχουν διαφορετικά κριτήρια πού πρέπει νά άναλύονται καί νά έξετάζονται χωριστά.
- β) Τά καρστικά φαινόμενα πού έχουν μιá ιδιαίτερη έννοια νά συμπεριλαμβάνονται π.χ. -366 (+466) σημαίνει ότι ή κοιλότητα προηγΐται μιās δολίνης ή καταβυθΐσεως 100 μ.
- γ) Νά έφαρμοσθεΐ ή πΐό πιθανή άναλογία ύψους καί πλάτους. Όταν τό πλάτος ή ή διάμετρος ένός καρστικού έγκοΐλου εΐναι ίδιο μέ τό βάθος του πιθανώς νά έχουμε μιá μόνο κοιλότητα, δηλαδή έάν $\mu = \nu$ ή

$\mu < u$ (είκ.1). *Αν όμως $\mu > u$ πιθανώς τό έγκοιλο νά προέρχεται από δύο



Είκ. 1.

κοιλότητες πού έχουν ένωθει (είκ.1).

δ) Νά έκλεγεί σάν σημείο 0 τό κατώτερο άκρο του στομίου σύμφωνα μέ τόν κανόνα: μιά κοιλότητα άρχίζει στό σημείο πού σχηματίζεται μιά κλειστή καταβύθιση.

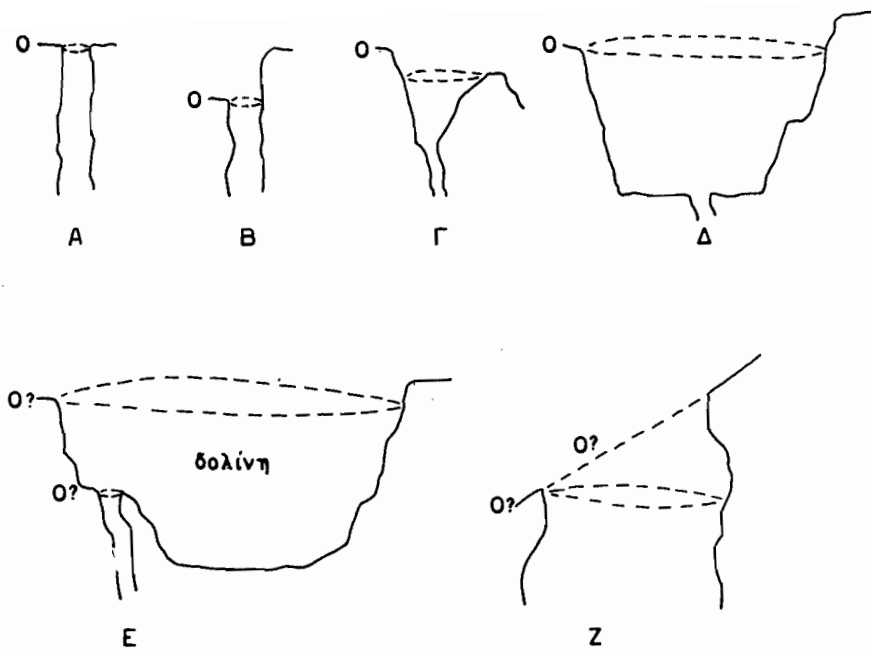
Λαβαίνοντας κανείς υπόψη αυτές τίς προτάσεις διευκολύνεται στό νά προσδιορισθεί τό σημείο 0, σέ όποιαδήποτε περίπτωση.

6.1. Είδικά προβλήματα

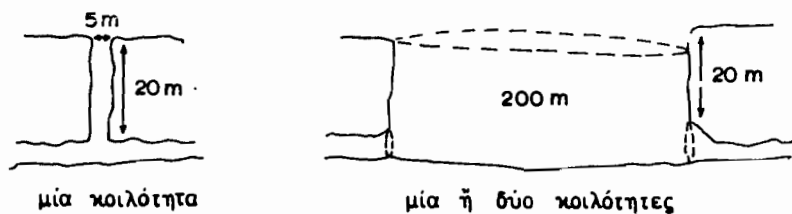
*Υπάρχουν είδικά προβλήματα όπως τό πρόβλημα πού άφορά κυρίως στίς δολίνες ή στίς πόλγες, όπότε ό προσδιορισμός του σημείου 0 πρέπει κάθε φορά νά ύπολογίζεται μέ δύο τρόπους, όπως στά διαγράμματα της εικόνας 2.

Οί δολίνες και κυρίως εκείνες πού βρίσκονται σέ τροπικές περιοχές παρουσιάζουν αυτό τό πρόβλημα.

*Άλλο πρόβλημα παρουσιάζουν οί έπιφανειακές καρστικές μορφές όταν επί πλέον βρίσκονται στην ύπεδαφική διαδρομή ενός υπόγειου ποταμού. Τότε έχουμε 1 ή 2 κοιλότητες (είκ.3).



Είκ. 2. Ο προσδιορισμός του σημείου O σε διάφορες περιπτώσεις καρστικών μορφών.



Είκ. 3.

Παράδειγμα δύο επιφανειακών καρστικών μορφών που στην υπεδαφική τους διαδρομή ρέει υπόγειος ποταμός.

Παρόμοια προβλήματα συναντώνται και σε κοιλότητες που έχουν δημιουργηθεί σε έκρηξιγενή πετρώματα.

7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

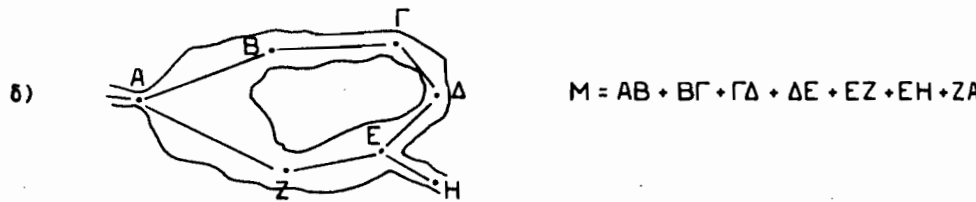
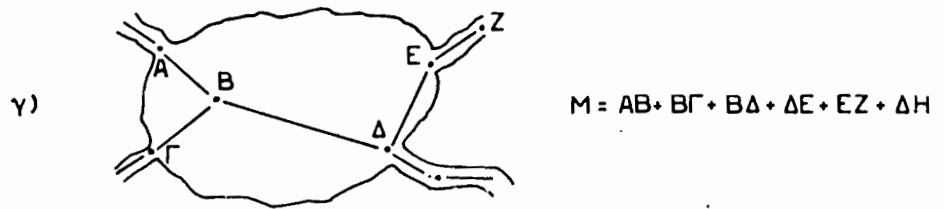
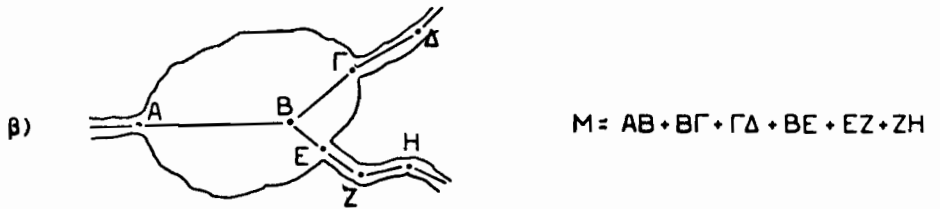
Ο υπολογισμός αυτός παρουσιάζει δυσκολίες. Πρόκειται για την άθροιση όλων των τοπογραφικών διευθύνσεων (κάθετων, οριζόντιων, κεκλιμένων) μιας κοιλότητας κατά την έννοια του μεγαλύτερου άξονά τους ή του μήκους τους. Στόν υπολογισμό ανάπτυξης μιας κοιλότητας είναι αναγκαίο να συμπεριλαμβάνονται και τα κατακόρυφα τμήματα (πηγάδια), όποτε έτσι υπολογίζεται το μήκος των κλιτύων και όχι μόνο το επίπεδο μήκος (βλέπε και εικόνα 7).

Κατά τον υπολογισμό της ανάπτυξης μιας κοιλότητας δύο αρχές είναι σε χρήση, η αρχή της συνέχειας και η αρχή της ασυνέχειας, σύμφωνα με τα πιο κάτω σχήματα των εικ. 4 & 5.

8. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΙΘΟΥΣΩΝ

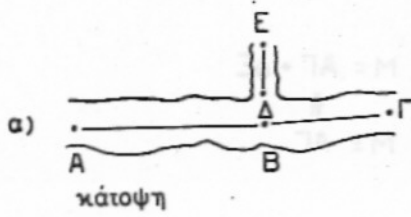
Αν τα μεγάλα εύρους βάραθρα θεωρηθούν σαν μεγάλες αίθουσες, τότε υπολογίζεται η διάμετρος τους με την αρχή της συνέχειας, όπως φαίνεται στα διαγράμματα της εικόνας 6.

Άρχη τῆς συνέχειας

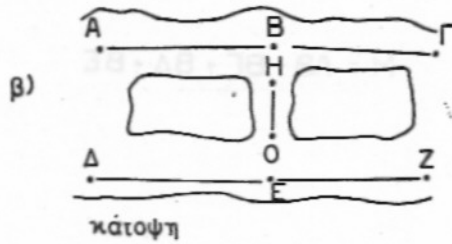


Είκ. 4. Ἡ ἀρχὴ τῆς συνέχειας ἀποφεύγει τὰ κενὰ στὶς μετρήσεις.

Άρχη τής άσυνέχειας



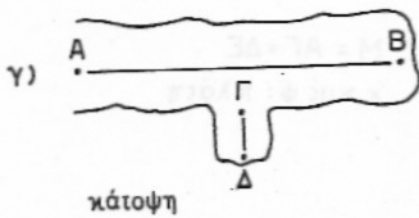
$$M = AB + BΓ + ΔΕ$$



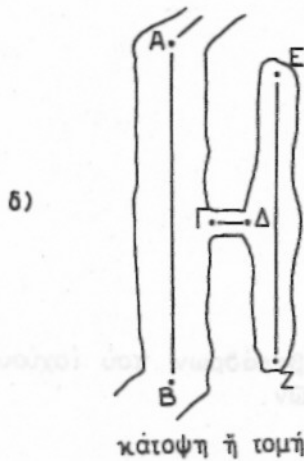
$$M = AB + BΓ + ΔΕ + ΕΖ + ΗΟ$$

ή (έαν είναι τομή)

$$M = AB + BΓ + ΔΕ + ΕΖ + ΗΕ$$



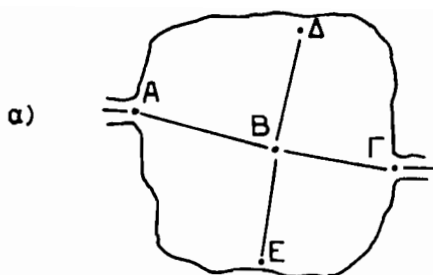
$$M = AB + ΓΔ$$



$$M = AB + ΓΔ + ΕΖ$$

Τό σημείο Ε λαμβάνεται σέ τομή

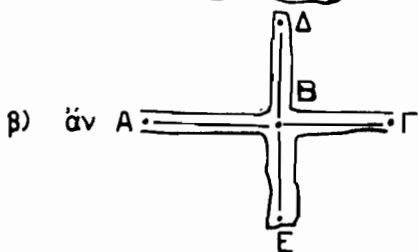
Είκ. 5. Η άρχη τής άσυνέχειας μέ πύό πολυπλοκότητα στίς μετρήσεις.



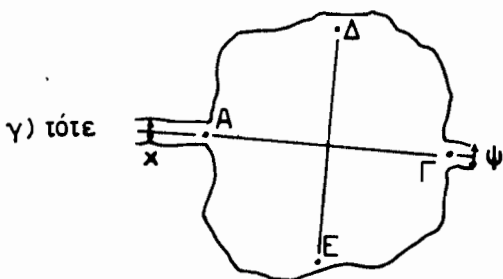
$$M = A\Gamma + \Delta E$$

$$\eta$$

$$M = A\Gamma$$

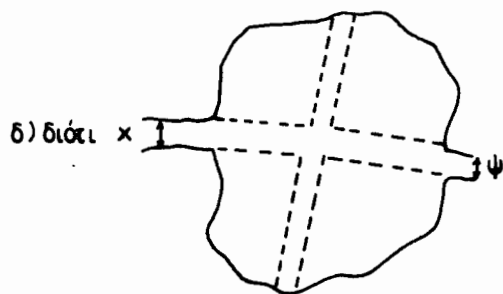


$$M = AB + B\Gamma + B\Delta + BE$$



$$M = A\Gamma + \Delta E$$

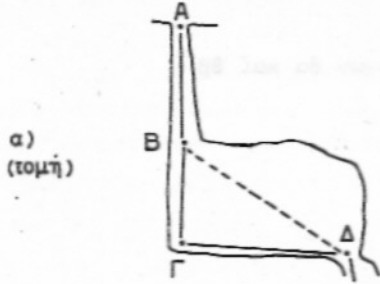
x και ψ: πλάτη



Εικ. 6. Τρόποι μετρήσεως τῶν μεγάλου εὗρους βαράθρων πού ἰσχύουν καί γιά μετρήσεις μεγάλων αἰθουσῶν.

9. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΚΟΙΛΟΤΗΤΩΝ

Οι μετρήσεις σε κατακόρυφες κοιλοότητες θά πρέπει να γίνονται όπως φαίνεται στα διαγράμματα της εικόνας 7.

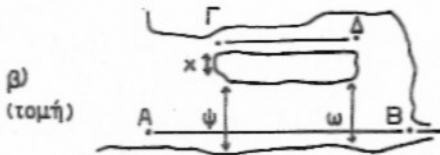


$$M = AB + B\Gamma + \Gamma\Delta$$

$$M = AB + \bar{\eta}$$

$$M = AB + \Gamma\Delta$$

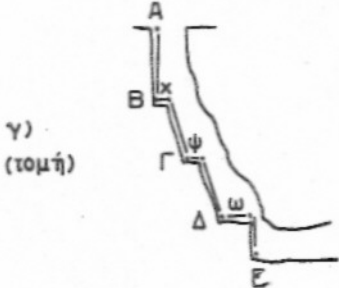
$$M = AB + B\Delta$$



$$M = AB + \bar{\eta}$$

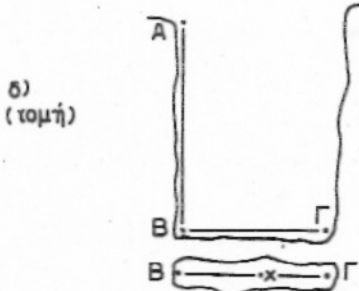
$$M = AB + \Gamma\Delta + x \bar{\eta}$$

$$M = AB + \Gamma\Delta + x \cdot \psi + \omega ?$$



$$M = AB + B\Gamma + \Gamma\Delta + \Delta E$$

$$M = AB + x + B\Gamma + \psi + \Gamma\Delta + \omega + \Delta E ?$$



$$M = AB + B\Gamma$$

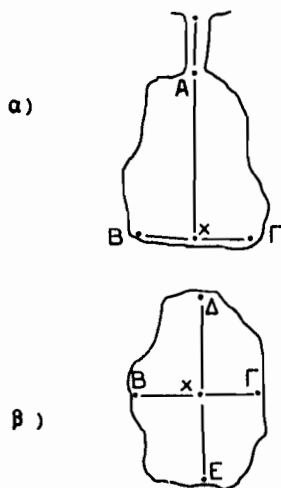
Είχ. 7. Τρόποι μετρήσεων των κατακορύφων κοιλοτήτων.

“Αν τὰ μεγάλα βάραθρα (κάθετο σχεδιάγραμμα, 7α) μπορούν νά θεωρηθοῦν σάν μεγάλες αἰθουσες (ὀριζόντιο σχεδιάγραμμα, 7β) τότε πρέπει ἡ διάμε-
τρος τους νά ὑπολογισθεῖ ὅπως στήν εἰκ. 7α ἢ ὅπως στήν εἰκ. 7δ.

Κατά συνέπεια ἄν ἡ κάθοδος ὑποχρεώνει νά φθάσουμε στό σημεῖο Χ, πρέπει νά ὑπολογισθεῖ

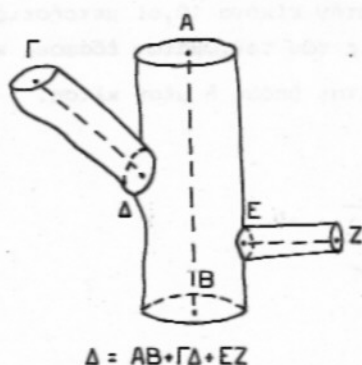
$$M = AB + Bx + x\Gamma$$

Σύμφωνα μέ τὰ διαγράμματα τῶν εἰκόνων 8α καί 8β



Εἰκ. 8. Τρόποι μετρήσεως τῶν
κατακορύφων καλοτήτων
α) τομή β) κάτοψη

Για τις κατακόρυφες κοιλότητες γενικά πρέπει να εφαρμόζεται η αρχή της άσυνέχειας όπως εκφράζεται στην εικόνα 9 για το όσο το δυνατόν ακριβέστερο υπολογισμό της ανάπτυξεως της κοιλότητας.



Είκ. 9. Η αρχή της άσυνέχειας όπως εφαρμόζεται στις κατακόρυφες κοιλότητες.

Όπως είναι φυσικό όλα τα προβλήματα δεν λύνονται έτσι, και κυρίως αυτά που δημιουργούνται από την υπερπλήρωση με άργιλο, όγκολιθους, πάγο, χιόνια, κ.ά. που γενικά άλλοιούνται τα μεγέθη.

10. ΕΙΔΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

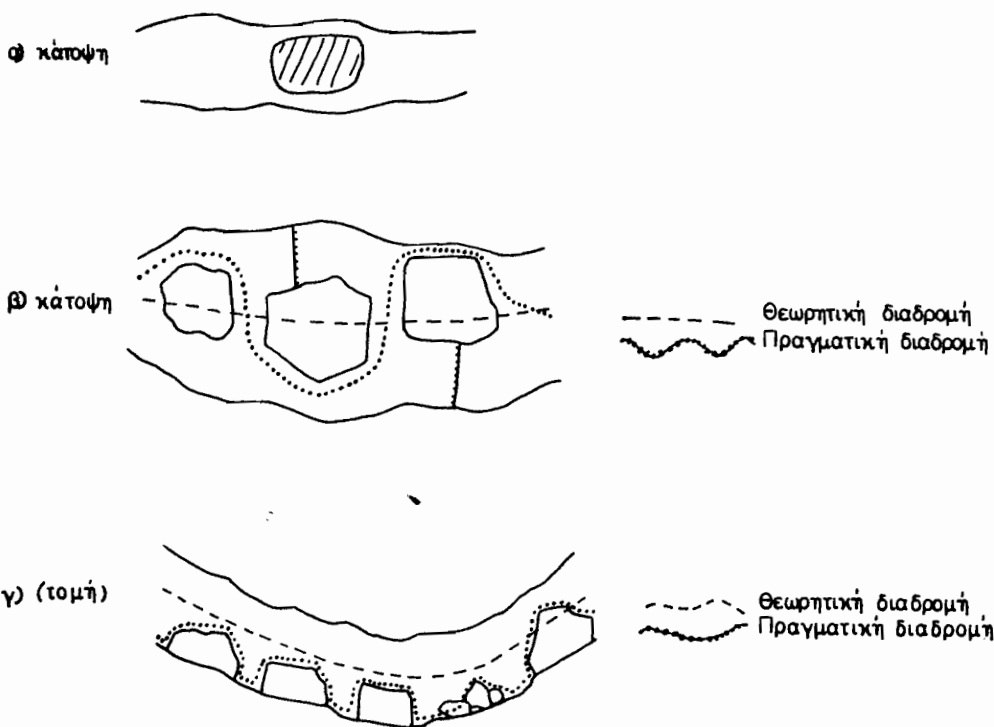
Θά αναφερθούν μερικά ειδικά προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την διάρκεια καταγραφής κοιλοτήτων και προτάσεις επίλυσής τους.

- α) Όταν υπολογίζεται το πλάτος των μεγάλων αίθουσών πρέπει να υπολογισθούν και οι διακλαδώσεις.
- β) Ποιά δίοδο πρέπει να μετρήσουμε όταν μία κλώνα δημιουργεί δύο διαφορετικές διόδους; Στο Συνέδριο του 1977 προτάθηκε να δεχόμε-

στε τήν ὑπαρξή δύο διόδων ὅταν ἡ διάμετρος τῆς κολώνας εἶναι μεγαλύτερη ἀπό τό πλάτος καί τῶν δύο χωριστῶν διόδων.

γ) *Ὅταν οἱ ὑπολογισμοί τῶν παραμέτρων μιᾶς αἰθουσας ἢ στοᾶς ὑποχρεῶνουν σέ μετρήσεις μέ πορεία κλιμακωτή, τότε πρέπει νά βασιστοῦμε στήν ἀρχή πού φαίνεται στήν εἰκόνα 10, οἱ μετρήσεις πρέπει νά γίνονται σέ ἴσες ἀποστάσεις τῶν τοιχωμάτων ἐδάφους καί ὀροφῆς.

Σέ ἐπικλινή στοά λαμβάνεται ὑπόψη ἡ μέση κλίση.



Εἰκ. 10. Προβλήματα κατά τόν ὑπολογισμό τῶν μετρήσεων σέ κοιλότητες μέ διακλαδώσεις ἢ ἀσυνεχείες ἢ διακοπές.

11. ΣΥΜΒΟΛΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ ΜΙΑΣ

ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

Κατά τήν έξερευνηση μιās κοιλότητας πρέπει νά χρησιμοποιουνται τά [δια σύμβολα,ώστε νά μπορεί νά διαβάζεται από όλους ή καταγραφή της. (Είκ.11).

1) Άπότομες ύψομετρικές άλλαγές μεγαλύτερες από 1 μέτρο,π.χ. σωροί πού προκαλουν άποφράξεις. Ή ύψομετρική διαφορά μπορεί νά παρουσιασθεϊ μέ τά σύμβολα + ή - .

2) Άπότομη κλίση μεγαλύτερη από 45°. Τό όξύ άκρο του τόξου δείχνει τήν διεύθυνση τής κλίσεως.

3) Ένα πέρασμα τοποθετημένο πάνω από ένα άλλο. Ή σκιαγράφηση του χαμηλότερου περάσματος δείχνεται μέ μιá διακομμένη γραμμή αν είναι άπαράιτητο νά δείξει κανείς μιá άλλαγή,στό σχήμα ή τήν διεύθυνση.

4) Θεωρητική σκιαγράφηση μικρών τμημάτων μιās κοιλότητας όπου δέν έχουν μετρηθεϊ σωστά.

5) Άλλαγή του βαθμού άκρίβειας τής έπισκοπήσεως στην κοιλότητας.

6) Δεξαμενή καί ένεργός δρόμος ροής ή ρυάκι ή ποταμός μέ διεύθυνση ροής πού συμβολίζεται μέ έλικοειδή βέλη.

Τά όρια του ποταμού φαίνονται αν ή κλίμακα τό έπιτρέπει ή αν ο ποταμός καταλαμβάνει μόνο μικρό μέρος από τό πλάτος του περάσματος.

7) Μικρή λίμνη πέρασμα πού έχει κατακλυσθεϊ μέ νερό.Τό μήκος τής λίμνης δείχνεται σέ μέτρα καί τό βάθος,αν μπορεί νά γίνει κατάδυση.

8 α) Παιπάλες ή μικρά τεμάχη.

β) Άμμος

9 α) Ίλύς ή άργιλος

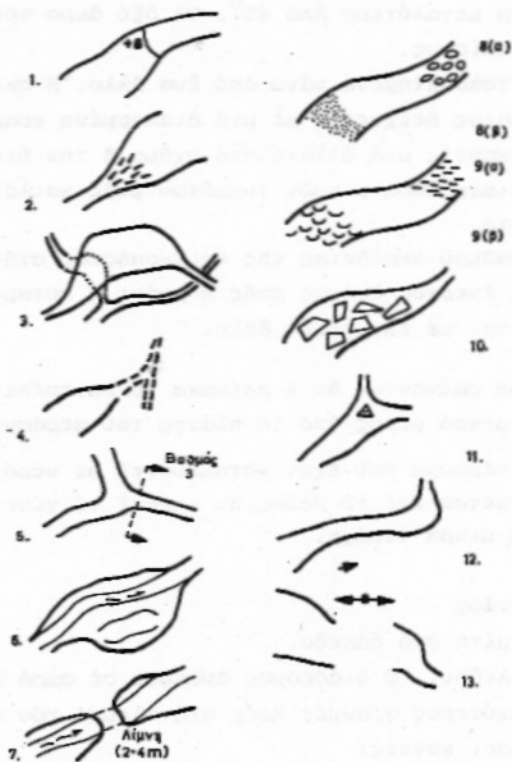
β) Ροή σταλαγμίτη στό δάπεδο.

10) Μεγάλοι όγκολίθοι. Ή διάδρομος ανάμεσα σέ σωρό όγκολίθων μπορεί νά σημειωθεϊ μέ παχύτερες γραμμές πρós στά πλευρά τών όγκολίθων από όπου μπορεί νά περάσει κανείς.

11) Θέση ενός μόνιμου σταθμού έπισκοπήσεως,του οποίου οι ίσοτιμίες έχουν δημοσιευθεϊ (δέν παρουσιάζεται αν καλύπτει άλλες λεπτομέρειες).

12) θέση λήψεως έγκάρσιας τομής με τόν αριθμό αναφοράς. Ακόμη δείχνεται ή διεύθυνση της τομής.

13) Στις έκτεταμένες τομές όπου ή απόσταση δείχνεται σε μέτρα πού παραλείπονται μεταξύ των δύο καθέτων γραμμών.

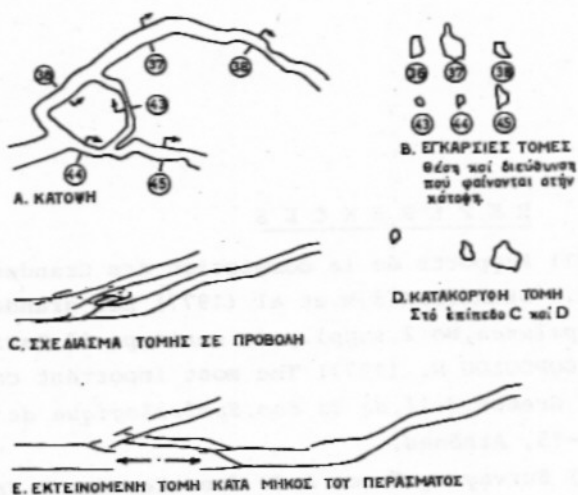


Είκ.11. Συμβολισμοί για την έξερεύνηση και καταγραφή των κοιλοτήτων.

12. ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΜΙΑΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

Στήν εικόνα 12 δίνονται διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορεί να καταγράψει μιά κοιλότητα.

- A. Κάτοψη.
- B. Έγκάρσιες τομές, θέση και διεύθυνση που φαίνονται στην κάτοψη.
- C. Σχεδιάσμα τομής σε προβολή.
- D. Κατακόρυφη τομή στο επίπεδο C και D.
- E. Έκτεινόμενη τομή κατά μήκος του περάσματος.



Είκ.12. Διάφοροι τρόποι απεικονίσεως τομών σε υπόγειες κοιλότητες.

R É S U M É

Des renseignements générales que les chercheurs de tout les pays faut suivre pendant l'étude d'une cavité, comme aussi des renseignements détaillés pour chaque cavité carstique et la signification de la grande cavité sont donnés.

Ils sont analysés les mesures du profondeur, de la relative difference altimétrique, du point zéro, du point le plus haut et du développement d'une cavité, comme aussi les mesures des grandes salles et des cavités verticales.

Les problèmes spéciales et les symboles qu'il faut être utilisés pendant l'étude d'une cavité sont cités.

R E F E R E N C E S

- CHABERT, Cl. (1977-1981) Rapports de la commission des Grandes Cavités.
CHABERT, Cl., BOURBON, C. & DERMITZAKIS, M. et al (1977) Les grandes cavités mondiales, *Spelunca*, No 2, suppl., 4e serie p. 63, Paris.
DERMITZAKIS, M. D., PAPADOPOULOU N. (1977) The most important caves and potholes of Greece. *Bull, de la Soc. Spéleologique de la Grèce*, vol. XIV, p. 1-15, Athènes.
ELLIS, B. M. et al (1976) *Surveying Caves Brit Cave Res Assoc Bridgewater.*