

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΕΙΣΟΔΙΩΝ ΘΕΟΤΟΚΟΥ-ΑΓΙΑΣ ΦΙΛΟΘΕΗΣ
ΜΕΤΟΧΙΟ ΠΕΡΣΟΥ-ΚΑΛΟΓΡΕΖΑ ΑΘΗΝΑΙ



ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ-ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΙΚΗ
ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ-ΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΧΡ. ΜΗΛΙΓΓΟΥ ΓΕΩΛΟΓΟΥ/ΣΕΙΣΜΟΤΕΡ' ΕΛΛΑΣ

ΧΑΛΑΝΔΡΙ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1990

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΕΙΣΟΔΙΩΝ ΘΕΟΤΟΚΟΥ/ ΑΓΙΑΣ ΦΙΛΟΘΕΗΣ
ΜΕΤΟΧΙΟ ΠΕΡΣΟΥ/ ΚΑΛΟΓΡΕΖΑ - ΑΘΗΝΑΙ

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ - ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ - ΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΗΛΙΓΓΟΣ - ΣΕΙΣΜΟΤΕΡ ΕΛΛΑΣ

ΧΑΛΑΝΔΡΙ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1990

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΣΕΛΙΣ

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
I.1 'Ιστορικό ανάθεσης	1
I.2 'Αντικείμενο - σκοπός	1
I.3 Μεθοδολογία έρευνας	3
2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	4
2.1 Γεωμορφολογία τής περιοχής	4
2.2 Γεωλογικά χαρακτηριστικά	6
2.3 Πετρογραφία τής περιοχής	9
2.4 Τεκτονική δομή	10
2.5 'Υδρογεωλογία	11
3. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	12
3.1 Μηχανική Συμπεριφορά τών γεωλογικῶν ὑλικῶν	12
3.2 Γεωμηχανικές συνθήκες διάνοιξης τής διόδου	12
4. ΓΕΩΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	15
4.1.00 Μέθοδος έρευνας	15
4.1.10 'Η σεισμική μέθοδος διάθλασης	15
4.1.11 Εὐθύγραμμη διάταξη γεωφώνων	15
4.1.12 Ριπιδοειδής διάταξη γεωφώνων	17
4.1.20 'Η σεισμική μέθοδος συντονισμού τών έγκοίλων	18
4.1.30 'Η γεωηλεκτρική μέθοδος φαινομένης εΐδικῆς αντίστασης	18
4.1.40 'Η βαρυτομετρική μέθοδος	21
4.2.00 Περιγραφή ἐπί τόπου έρευνῶν	22
4.2.10 'Εφαρμογή σεισμικῶν μεθόδων	22
4.3.00 'Ερμηνεία αποτελεσμάτων	22
4.3.10 Γεωφυσική Τομή T ₁	23
4.3.20 Γεωφυσική Τομή T ₂	23
4.3.30 Γεωφυσική Τομή T ₃	24

4.3.40 Γεωφυσική Τομή T ₄	25
4.3.50 Γεωφυσική τομή T ₅	25
4.3.60 Γεωφυσική Τομή T ₆	26
4.3.70 Γεωφυσική Τομή T ₇	26
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	27
5.1 Γεωλογικά-γεωτεχνικά προβλήματα της περιοχής	27
6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	28
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	29

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΣΧΕΔΙΑ

ΣΧΕΔΙΟ Ι ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ-ΤΕΚΤΟΝΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ
 ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΤΟΧΙΟΥ - ΚΡΥΠΤΗΣ.

ΣΧΕΔΙΟ 2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΣΧΕΔΙΟ 3 ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ Α Β

ΣΧΕΔΙΟ 4 ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ Γ Δ

ΣΧΕΔΙΟ 5 ΓΕΩΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
 ΔΙΟΔΟΥ

ΣΧΕΔΙΟ 6 ΧΑΡΤΗΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΩΝ ΤΟΜΩΝ ΚΑΙ
 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ι.Ι 'Ιστορικό ανάθεσης

Ἡ ἀναγνωριστική γεωλογική-γεωφυσική μελέτη ἀφορᾷ τήν περιοχή τῆς Ἱερᾶς Μονῆς τῶν Εἰσοδίων τῆς Θεοτόκου (Μετόχι τοῦ Περσοῦ- Ἀγίας Φιλοθέης-Καλογρέζα) στή Νέα Φιλοθέη, καθώς καί τό ἐνδιάμεσο τμήμα μεταξύ τῆς ἀνωτέρω θέσεως καί τῆς Κρύπτης στό Λόφο τῆς ἐκκλησίας τῆς Ἀγίας Φιλοθέης στή Φιλοθέη.

Ἡ μελέτη αὐτή ἀποτελεῖ μικρή ἀφιλοκερδῆ προσφορά τῶν συντακτῶν της στή προσπάθεια διασώσεως καί ἀναστηλώσεως τοῦ Ἱεροῦ χώρου τοῦ Μετοχίου, καθώς καί ἐντόπιση τῆς ὑπόγειας διόδου πρός τήν Κρύπτη τῆς Ἀγίας Φιλοθέης.

Ἀφορμή γιά τή σύνταξή της ἦταν ὁ ἀγώνας τῶν κατοίκων καί φορέων τῆς περιοχῆς (βλπ. Φωτ. 5,6,7,8) γιά τή διάσωση τοῦ μνημείου (ΦΕΚ 384-Τ₂-7/11/59) ἀπό τήν ἀπειλούμενη ἤ συντελεσθεῖσαν ἤδη σέ μεγάλο μέρος κατεδάφιση τμήματός του - καταστροφή 11 κελλιῶν μοναχῶν (ΦΕΒ 1989)- στή συνέχεια τσιμεντοποίηση τοῦ ἐλευθέρου χώρου.

Οἱ ἐργασίες τῆς μελέτης ἄρχισαν στίς 24/5/1990 καί ἡ ἐκπόνησή της διήρκεσεν ἕως τά τέλη Σεπτεμβρίου 1990.

Ι.2 Ἀντικείμενο - σκοπός

Ἡ ἀναγνωριστική γεωλογική-γεωφυσική μελέτη ἔχει ἀντικείμενο τή συγκέντρωση, ἀξιολόγηση καί παρουσίαση ὅλων τῶν ὑπαρχουσῶν γεωλογικῶν-γεωφυσικῶν πληροφοριῶν στήν περιοχή ἔρευνας γιά τήν ἐκτίμηση τῶν γεωλογικῶν συνθηκῶν καί τόν σχεδιασμό περαιτέρω ἐρευνῶν γιά τόν ἐντοπισμό μέ γεωφυσικές μεθόδους τῆς ὑπόγειας διόδου-σήραγγας, πού ὁδηγεῖ ἀπό τόν χώρο τοῦ Μετοχίου στό

λόφο τῆς Ἀγίας Φιλοθέης (βλπ. σχέδ. 1,2). Φιλοδοξία τῆς δέ εἶναι νά ἀποτελέσῃ μικρό λιθαράκι στήν προσπάθεια νά ἀναστηλωθοῦν τά κτίσματα στό χωρο τῆς Ἱ. Μονῆς, νά ἀνακαινισθοῦν καί νά χρησιμοποιηθοῦν πάλιν γιά τούς σκοπούς πού ἐκτίσθησαν, ὅπως ἦταν πολύ πρίν τήν βάνανυση ἐπέμβαση γιά τήν "ἀξιοποίηση" τοῦ χώρου ἀπό τόν σημερινό ἐδιοκτήτη.

Ἀνατρέχοντας στήν ἱστορία τοῦ Μετοχίου τῆς Ἀγίας Φιλοθέης, διαπιστώνεται ὅτι αὐτό λειτούργησεν ὡς Μονή κατά τούς χρόνους τῆς Φραγκοκρατίας.

Ἀργότερα, μετὰ τήν πτώση τῆς Βασιλεύουσας κατά τό δεύτερο ἥμισυ τοῦ 16ου αἰῶνα, ἐχρησιμοποιεῖτο ὡς Μετόχιο τῆς ἐν Ἀθῆναις γυναικείας Ἱ. Μονῆς τοῦ Ἀγίου Ἀνδρέου ἀπό τήν ἡγουμένη του Ἀγία Φιλοθέη τήν Ἀθηναία, στά κελλιά τοῦ ὁποίου ἐδιδάσκοντο οἱ κόρες τῶν Ἀθηνῶν ἀπό τίς μοναχές χειροτεχνία-πλεκτική-ὑφαντική. Στό λιτό αὐτό Μετόχι συνήθιζε νά ἡσυχάζῃ ἡ Ἀγία.

Ἡ μυστική σήραγγα ἡ ὁποία πιθανῶς νά ὑπῆρχε καί ἐπὶ Φραγκοκρατίας, εἶναι κτιστή ὑπόγεια δίοδος διφυγῆς. Χρησίμευσε δέ κατά τούς χρόνους τῶν διωγμῶν καί ὡς καταφύγιο τῶν Χριστιανῶν ἀπό τούς Φράγκους ἢ τούς Τούρκους, καί πιθανόν νά ὑπάρχουν τάφοι (κατακόμβες) καί ἄλλα χριστιανικά ἀρχαιολογικά εὐρήματα ἀνεκτιμῆτου πνευματικῆς καί ὑλικῆς ἀξίας. Γιά τήν κατασκευή τῆς πιθανόν νά ἐργάστηκαν ἀνθρακωρύχοι τῆς περιοχῆς Καλογρέζας ἢ λατόμοι ἀπό τά λατομεῖα τῆς Πεντέλης.

Τελικά στό χωρο αὐτό μετεφέρθη ἡμιθανής ἡ Ἀγία, μετὰ τήν κακοποίησή της ἀπό τούς Τούρκους, ὅπου ὕστερα ἀπό μερικούς μῆνες ἐκοιμήθη (19 Φεβρουαρίου 1589) καί ἐτάφη (Δ.ΚΑΜΠΟΥΡΟΓΛΟΥ 1889). Ἡ Ἱερά Μονή διετήρησε τόν χαρακτήρα καί τήν προσφορά της στόν τόπο μέχρι τούς πρώτους χρόνους μετὰ τήν Ἀπελευθέρωση, ἡ δέ Ἑλληνική Πολιτεία μετὰ τήν ἐπικράτηση τῶν Βαυαρῶν, "εὐγνωμονοῦσα" τήν...διέλυσε δημεύοντας τήν περιουσία της (Γενικά Ἀρχεῖα τοῦ Κράτους, Φάκελος 14). Ἔτσι τό Μετόχι τοῦ Περисσοῦ πωλεῖται σέ ἰδιῶτες γιά μία βιβλιοθήκη. Χαρακτηριστικό γιά τήν περίπτωση εἶναι ὁ Λόγος ἀπό τά Ἀπομνημονεύματα τοῦ Στρατηγοῦ Μακρυγιάννη: "Διάλυσαν τά μοναστήρια· συμφώνησαν μέ τούς Μπαυαρέζους καί πούλαγαν τά δισκοπότηρα κι' ὅλα τά γερά εἰς τό παζάρι καί τά ζωντανά διά δίχως τίποτα. Παῖρναν οἱ τοιοῦ-

τοι· πήρε κι'ό Κλεομένης μ'άλλους τὰ ζωντανά τῶν μοναστηριῶν καί τᾶφερε ἐδῶ. Κ'ἔκαμαν καί τὰ μούλκια λιβάδια καί τὰ βόσκα-
 γαν. Τότε πιαστήκαμεν καί γενήκαμεν κομμάτια. Μὲ διόρισαν 'πί-
 τροπόν τους ὅλοι οἱ νοικοκυραῖγοι καί τρομάξαμεν νά λευτερω-
 θοῦμεν ἀπὸ τὰ μοναστηριακά τὰ ζωντανά, ὅπου κάμαν λάφυρα ὅλοι
 αὐτεῖνοι τὰ μούλκια. Ἀφάνισαν ὅλως διόλου τὰ μοναστήρια καί
 οἱ καϊμένοι οἱ καλογέροι, ὅπου ἀφανίστηκαν εἰς τὸν ἀγῶνα, πε-
 θαίνουν τῆς πείνας μέσα στοὺς δρόμους, ὅπου αὐτὰ τὰ μοναστήρια
 ἦταν τὰ πρῶτα προπύργια τῆς ἀπανάστασής μας. Ὅτι ἐκεῖ ἦταν
 καί οἱ τζεμπιχανέδες μας κι'ὅλα τ'ἀναγκαῖα τοῦ πολέμου· ὅτ'ἦταν
 παράμερον καί μυστήριον ἀπὸ τοὺς Τούρκους. Καί θυσιάσαν οἱ καϊ-
 μένοι οἱ καλογέροι· καί σκοτώθηκαν οἱ περισσότεροι εἰς τὸν ἀ-
 γῶνα. Καί οἱ Μπαυαρέζοι παντήχαιναν ὅτ'εἶναι οἱ Καπουτζῖνοι
 τῆς Εὐρώπης, δέν ἤξεραν ὅτ'εἶναι σεμνοὶ κι'ἀγαθοὶ ἄνθρωποι καί
 μέ τὰ ἔργα τῶν χειρῶν τους ἀπόχτησαν αὐτὰ, ἀγωνίζοντας καί δου-
 λεύοντας τόσους αἰῶνες· καί ζοῦσαν μαζί τους τόσοι φτωχοὶ κ'ἔ-
 τρωγαν ψωμί. Καί οἱ ἀναθεματισμένοι τῆς πατρίδας πολιτικοὶ μας
 καί οἱ διαφταρμένοι ἀρχιγερεῖς κι'ὁ τουρκοπιασμένος Κωσταντι-
 νοπολίτης Κωστάκης Σκινᾶς συμφώνησαν μέ τοὺς Μπαυαρέζους καί
 χάλασαν καί ρήμαξαν ὅλους τοὺς ναοὺς τῶν μοναστηριῶν".

Καί ἄλλοῦ, σχολιάζοντας ἐπιγραμματικά τὴν κατάστασι αὐτή:
 "...Ἀλοῖμονο σέ 'κείνους ὅπου χύσανε τό αἷμα τους καί θυσία-
 σαν τό δικόν τους νά ἰδοῦνε τὴν πατρίδα τους νά εἶναι τό γέ-
 λασμα ὅλου τοῦ κόσμου καί νά καταφρονιῶνται τ'ἀθῶα αἷματα ὅπου
 χυθῆκαν!"...

Τελικά, μετὰ ἀπὸ σειρά ἀγοραπωλησιῶν-κληρονομιῶν περιέρχε-
 ται τό Μετόχι στοὺς σημερινούς ἰδιοκτῆτες τοῦ ἀφοῦ ἤδη μέ Προ-
 εδρικό Διάταγμα (Φ.Ε.Κ I.21-1-1935) κηρύχθηκε ὡς κοινόχρηστος
 χῶρος καί μέ νομοφανεῖς διαδικασίες κινδυνεύει μετὰ τὴν αὐθαί-
 ρετη κατεδάφιση τῶν κελλιῶν του, νά οἰκοδομηθεῖ "ἀξιοποιούμενο".

I.3 Μεθοδολογία ἔρευνας

Κατὰ τὴν παροῦσαν μελέτη ἀκολουθήθηκε ἡ παρακάτω σειρά
 ἐργασιῶν:

α) Ἐπιλογή καί συγκέντρωση ὅλων τῶν βιβλιογραφικῶν δεδο-
 μένων σχετικὰ μέ τὴν ἐξεταζόμενη περιοχὴ.

β) Προκαταρκτική γεωτεχνική έρμηνεία τών αεροφωτογραφιών τής περιοχής, κλίμακος 1:18.000 τοῦ 1938.

γ) Ἐπιφανειακή ἐπὶ τόπου ἀποτύπωση, μέ λήψη γεωτεχνικῶν-τεκτονικῶν στοιχείων μεσοσκοπικῆς κλίμακος σέ 3 σημεία. Ἀκολούθησε συσχετισμός τής έρμηνείας τών αεροφωτογραφιών καί τών στοιχείων τής περιοχής. Ἐλήφθησαν φωτογραφίες τοῦ χώρου καί τών πετρωμάτων.

δ) Ἐγινε ἐπεξεργασία ὅλων τών ληφθέντων στοιχείων, έρμηνεία καί ἀξιολόγησή τους. Τά ἀποτελέσματα ὅλων τών παραπάνω έρευνῶν παρατίθενται στά διαγράμματα καί στούς χάρτες:

1) Γεωτεχνικό τεκτονικό. 2) Γεωλογικό. Εἰς τίς ἀντίστοιχες τομές φαίνονται ἡ ἀλληλουχία τών σχηματισμῶν, τά κατ'έκτίμηση πάχη τους καί ἡ πιθανή θέση τής ὑπόγειας διόδου.

ε) Ἐπιφανειακή γεωφυσική-σεισμική διασκόπηση στό χῶρο τής Ἰ. Μονῆς, τά ἀποτελέσματα τής ὁποίας παρατίθενται στό σχέδιο 6 καί γεωφυσικά διαγράμματα.

2. Γ Ε Ω Λ Ο Γ Ι Κ Α Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α

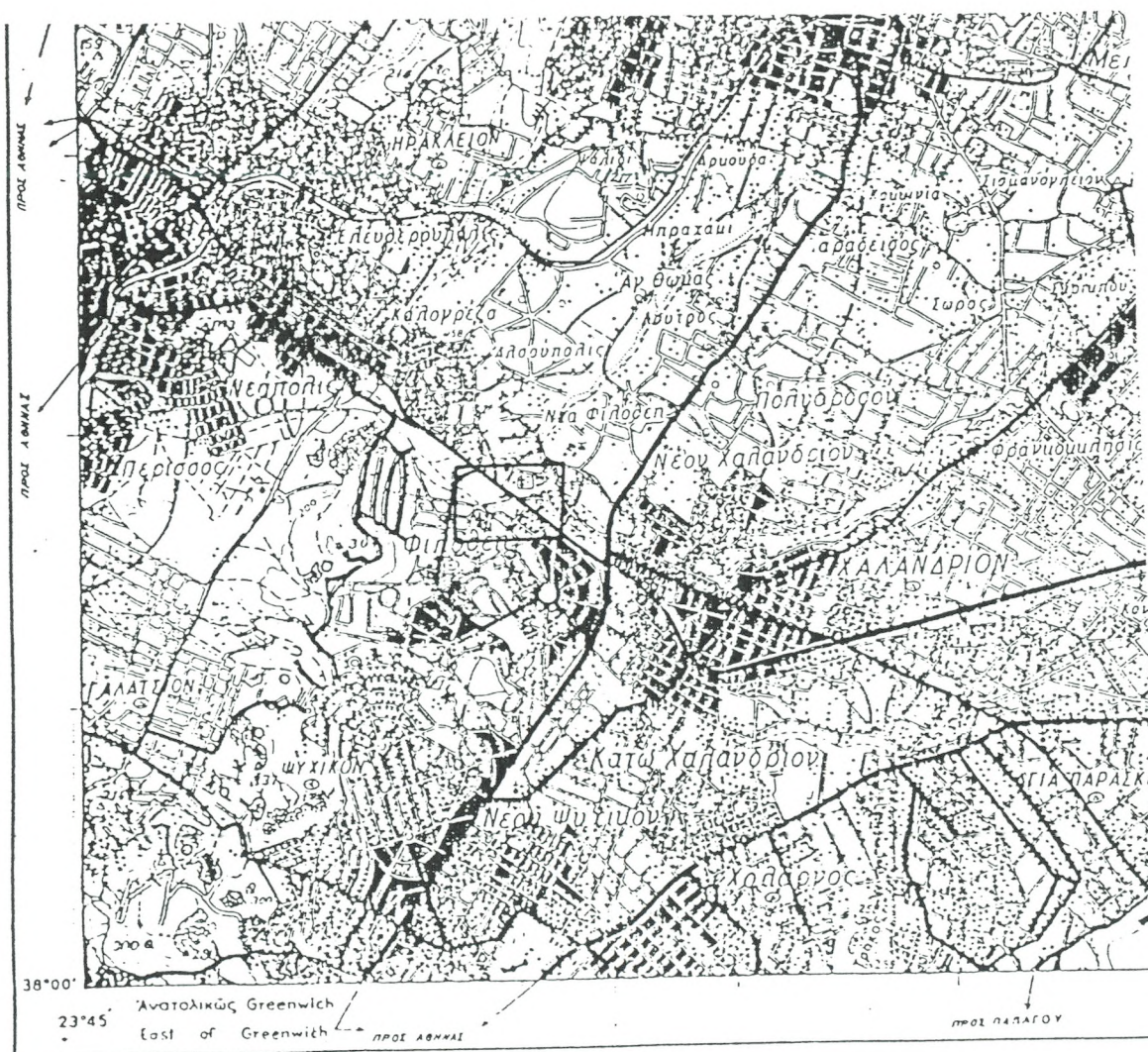
2.1 Γεωμορφολογία τής περιοχής

Ἡ ὑπό μελέτη περιοχή εὑρίσκεται στίς ἀνατολικές παρυφές τής λοφοσειρᾶς Ἀκροπόλεως-Λυκαβητοῦ-Ψυχικοῦ-Τουρκοβουνίων-Καλογρέζας, πού τέμνει τό Λεκανοπέδιο τών Ἀθηνῶν κατά μῆκος τοῦ κεντρικοῦ του ἄξονα. Ἀπέχει περίπου 1 χλμ. (τό Μετόχι ἀπέχει 800 μ., ὁ δέ Ἰ. Ναός Ἀγίας Φιλοθέης 950 μ.) Β Α τής διασταύρωσης τής Λεωφ. Κηφισίας καί Λεωφ. Καποδιστρίου/Κων. Παλαιολόγου (βλπ. σχῆμα 2.1.1. καί 2.1.2). Ἀπό Ἀθήνα ἡ περιοχή ἀπέχει περίπου 8 χλμ.

Οἱ συντεταγμένες τοῦ Μετοχίου εἶναι $B.38^{\circ} 01'48''$, $A.23^{\circ} 47'00''$, ἡ δέ ἔκταση τοῦ εὐρύτερου χώρου (Μετόχι-δίodos-Κρύπτη) εἶναι $0,12 \text{ χλμ}^2$ ἢ 122,5 στρέμματα. Τό Μετόχι ἀπέχει ἀπό τήν ἔξοδο τής Κρύπτης, σέ εὐθεῖα γραμμή 450 μ.

Ἡ περιοχή χαρακτηρίζεται γενικά ὡς λοφώδης, μέ τό ἐνδιάμεσο τμήμα πεδινό, ἐξαιρουμένου τοῦ λόφου τοῦ Ὀμίλου Ἀντισφαιρίσεως Φιλοθέης. Τό Μετόχι εἶναι κτισμένο στά Ν Δ πρηνῇ (κλίση 14% ἢ 8°) τοῦ παρακειμένου λόφου, σέ ὑψόμετρο 153 μ.,

ἐνῶντῃ Κρύπτῃ εὐρίσκεται στή Β Δ κλιτύ τοῦ λόφου (κλίση 16% ἢ 90°) τῆς Ἀγίας Φιλοθέης, σέ ὑψόμετρο 155μ. Τό ἐνδιάμεσο πεδινό τμήμα ἔχει ὑψόμετρο 149-151μ. καί κλίνει μορφολογικά πρὸς τὰ ΒΔ 0,38% ἢ 0,22°.



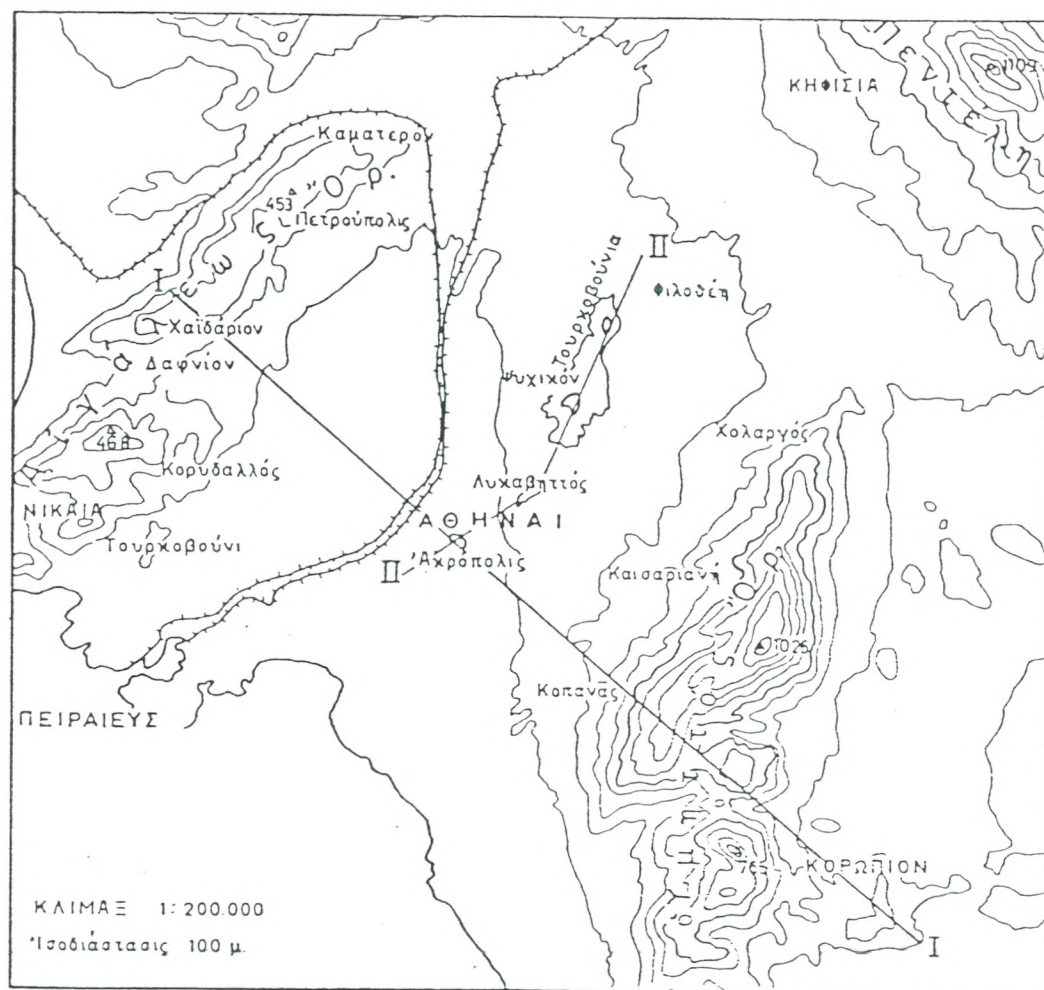
Σχήμα 2.1.1. Τοπογραφικός χάρτης τῆς περιοχῆς κλ.1:50.000
Διακρίνεται στό κέντρο ἡ περιοχή ἔρευνας.

Ἡ κοιλάδα πού σχηματίζεται στό ἐνδιάμεσο πεδινό τμήμα εἶναι προσχωσιγενής καί διασχίζεται ἀπό δύο κλάδους ὑδάτινων ρευμάτων Α' τάξεως, τὰ ὅποια ἐνώνονται Β τοῦ λόφου τῆς Ἀγίας Φιλοθέης (βλπ. σχ. 2.1.1.), σχηματίζοντα κλάδο Β' τάξεως.

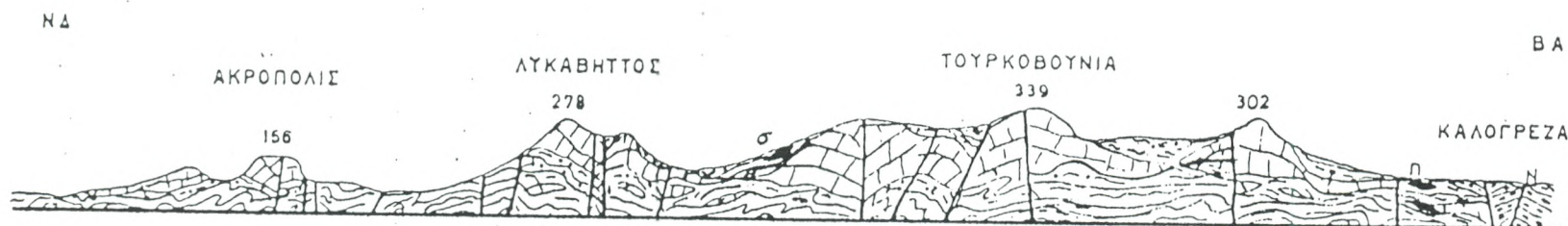
2.2 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Ὁλόκληρη ἡ περιοχή ἀνήκει στήν ἀττικοκυκλαδική μεταμορφωμένη μάζα. Ἡ λεκάνη τῶν Ἀθηνῶν ἀποτελεῖ μία ταφροειδῆ μορφή βυθίσματος μεταλπικῆς ἡλικίας (Νεογενοῦς, Διλλουβίου), μέ λιμναῖα λιγνιτοφόρα ἀργιλλικά καί μαργαῖκά-ἀσβεστολιθικά ἰζήματα τοῦ Μειοκαίνου καί τοπικές ρηξιγενεῖς ἐξοχές, ὅπως οἱ προαναφερθέντες λόφοι τοῦ κεντρικοῦ ἄξονα τοῦ πεδίου.

Τό γεωλογικό ὑπόβαθρο τοῦ λεκανοπεδίου - μεταξύ τῶν ὁρέων Ὑμηττοῦ καί Αἰγάλεω - ἀποτελεῖ τό σύστημα τῶν "ἀθηναϊκῶν σχιστολίθων" (Γ. Μαρίνος 1971). Αὐτό περιλαμβάνει ψαμμίτες (γραουβάκες), ἀργιλλικούς σχιστολίθους, μάργες, φυλλῖτες, κερατολίθους καί στρώματα ἕως τραπέζας ἀπό κλαστικό ἢ κρυσταλλικό ἀσβεστόλιθο καί σιπολίνη. Τό ἀνώτερο τμήμα τῶν σχιστολίθων τῶν Ἀθηνῶν καταλαμβάνει παχύ ἕως λεπτό σύστημα ἀπό μάργες, πλακώδεις ἀσβεστολίθους, ψαμμίτες μέ κροκαλοπαγή καί λατυποπαγή κατά τόπους. Ἀνωθεν αὐτῶν εὐρίσκονται οἱ ἀσβεστόλιθοι τῶν λόφων τῶν Ἀθηνῶν (Τουρκοβούνια κλπ.). Οἱ σχιστολίθοι καί ψαμμίτες ἀντιστοιχοῦν πρὸς εἶδος ἀνωκρητιδικοῦ φλύσχου περικλείοντος περιδοτίτες, σπιλίτες καί τόφρους. Οἱ ἀσβεστόλιθοι τῶν λόφων τῶν Ἀθηνῶν ἐσχηματίσθησαν ἐντός τοῦ περιβάλλοντος τῶν ψαμμιτοσχιστολίθων καί τῶν μαργῶν, διετηρήθη δέ, ἐν μέρει ἢ ἐπικάλυψις τῶν ἀσβεστολιθικῶν τραπεζῶν ὑπό τῶν ἀργιλλικῶν ἰζημάτων. Ἐκ τῶν ἀσβεστολίθων τῶν λόφων μερικοὶ ἦσαν ἐνωμένοι μεταξύ των (Ἀκρόπολις- Φιλοπάππου) χωρισθέντες ὑπό μεταπτώσεων καί διαβρώσεως, ἄλλοι δέ ἦσαν ἐξ ἀρχῆς ἀνεξάρτητοι μεταξύ των (Τουρκοβούνια). Κατά τήν πύχωση τῶν στρωμάτων, μεταξύ ἀσβεστολίθων καί ἀργιλλοψαμμιτικῶν ἰζημάτων, ἐγιναν δυσαρμονικές πτυχώσεις καί μετατοπίσεις μέ ἀποτέλεσμα τῇ δημιουργία ἀσυμφωνιῶν καί μυλονιτῶν σέ τοπική καί περιορισμένη κλίμακα. Τά κροκαλολατυποπαγή δέν παρουσιάζονται ὡς τὰ κοινά πολυγενετικά κροκαλοπαγή ἐξ ἐπικλύσεως, οὔτε ὡς τεκτονικά λατυποπαγή,



Σχήμα 2.1.2. Διακρίνεται τό λεκανοπέδιο τῶν Ἀθηνῶν μέ τούς λόφους. Ἡ τομή II εἶναι στόν ἄξονα τῶν λόφων (Μαρίνος, 1971).



ΣΧ. 2.1.3. 'Η τομή II του σχήμ. 2.1.2 διερχομένη διά τών κεντρικῶν λόφων τῆς Πόλεως τῶν Ἀθηνῶν. Εἰς τήν γεωλογικήν αὐτήν τομήν εἰκονίζεται σχηματικῶς, εἰς τὸ σύνολον, τὸ ἀνωκρητιδικῆς ἡλικίας σύστημα τῶν «Σχιστολίθων τῶν Ἀθηνῶν», περιλαμβάνον ὡς μέλη αὐτοῦ, εἰς μὲν τὴν βάσιν τῆς τομῆς ἀργιλλικοὺς σχιστολίθους, φυλλίτας, γραυβάκας καὶ ἀβεστολιθικάς ἐνοτρώσεις; εἰς δὲ τὸ ἀνώτερον τμήμα κατὰ τὸ πλεῖστον μάργας, μαργαϊκοὺς ἀβεστολίθους μὲ πυριτιολίθους, ψαμμίτας καὶ κροκαλοπαγῇ ἕως λατυποπαγῇ. Ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρου αὐτοῦ ὁρίζοντος, καὶ ἐντὸς αὐτοῦ, οἱ ἱππουριτικοὶ ἀβεστολίθοι τῶν ἀθηναϊκῶν λόφων. Ἐντὸς τοῦ συστήματος τῶν Σχιστολίθων τῶν Ἀθηνῶν κοιτάσματα ἡλλοιωμένων ἐκρηξιγενῶν ὀφειολιθικῶν πετρωμάτων, περιδοεῖται (π) καὶ σπιλῖται (σ) μετὰ τόφρων. Εἰς τὴν θέσιν τῆς Καλογρέζας, λιμναῖα λιγνιτοφόρα ἀργιλλικά καὶ μαργαῖκά ἱζήματα τοῦ Μειοκαίνου (N). (Μαρίνος 1971).

άλλά ως συνιζηματογενή κλαστικά ίζηματα. 'Επί τῶν ίζημάτων αὐτῶν, ὅπως προανεφέρθη, στήν περιοχή τῆς Καλογρέζας ἐπικάθεται τό νεογενές, τό ὁποῖο διαιρεῖται ἀπό κάτω πρὸς τὰ ἄνω, ὡς ἐξῆς: α) Μειόκαινο: περιλαμβάνει τήν κατώτερη ἀσβεστολιθική καί μαργαϊκή σειρά τῆς περιοχῆς ἐντός τῆς ὁποίας ἀπαντοῦν τά κοιτάσματα τῶν ὀρυκτῶν ἀνθράκων τῆς Καλογρέζας, τοῦ Νέου 'Ηρακλείου κλπ. β) Πλειόκαινο: ἀποτελεῖται κατά προτίμηση ἀπό στρώματα ἄμμου, κροκαλοπαγῶν, ἀργίλλων (Πικερμική Βαθμίδα).

2.3. Πετρογραφία τῆς περιοχῆς

Παλαιότεροι ἐρευνητές (Lepsius 1895, Freyberg 1951) διακρίνουν στήν περιοχή δύο βαθμίδες στρωματογραφικές ἀπό τὰ κάτω πρὸς τὰ ἄνω:

α) βαθμίδα τῶν "ἀθηναϊκῶν σχιστολίθων" μέ ἀσβεστόλιθους τεφρούς ἢ ἐρυθρούς ἐντός αὐτῶν. Πιθανή ἡλικία Κάτω Κρητιδικό (Σενώνιο).

β) κατώτερη βαθμίδα τὰ τριτογενοῦς (Πικερμική) μέ προσχωματικά ὑλικά, ἄμμους, ἀργίλλους, κροκάλες, ἀσβεστολίθους-μάργες νεογενεῖς, λιμναῖες, λιγνιτοφόρες.

'Αργότερα ἄλλοι ἐρευνητές (Μαρίνος 1971) συγκρίνουν τόν σχιστόλιθο μέ φλύσχη τῶν "Αλπεων (κρητιδικός φλύσξης). Οἱ ἀσβεστολιθικοὶ λόφοι τῆς περιοχῆς ἔχουν ἀναδυθῇ ἐν μέσῳ τῶν ἀθηναϊκῶν σχιστολίθων, τά ὁποῖα ἀποτελοῦν τεκτονικά καλύμματα ἐπωθήσεως. Οἱ σχιστόλιθοι τῶν 'Αθηνῶν εἶναι φλύσξης τοῦ Κάτω ἢ 'Ανω Κρητιδικοῦ. Οἱ ἀσβεστόλιθοι στήν περιοχή τῆς Κρύπτης εἶναι μαζώδεις, ἄστρωτοι σέ μεγάλες τράπεζες καί ἔχουν ἐξωτερικά χρῶμα ἐξαλλοίωσης τέφρο-στικτό, λόγω τοῦ μικροκρυσταλλικοῦ ἴστοῦ των. Περιέχουν ἀρκετοὺς κόκκους χαλαζία καί μοσχοβίτη. Εἰς ἄλλες περιπτώσεις παρουσιάζονται λευκοὶ ἕως τεφροὶ ἢ ὑποκύανοι, λεπτοκρυσταλλοφυεῖς καί μέ ἔκδηλη τήν προκεχωρημένη ἀνακρυστάλλωση τοῦ ἀσβεστίτη.

Στήν περιοχή τοῦ Μετοχίου ἐμφανίζονται λεπτοπλακώδεις ἐρυθροὶ ἕως καστανοὶ ἀσβεστόλιθοι (πάχους 5-10 ἐκ.) ἔντονα διερρηγμένοι λόγω ἐντόνων πολυπτυχώσεων. 'Αποτελοῦν τήν μεταβατική ζώνη μέ λιθοφασικές διαφορές πρὸς τοὺς ἀνώτερους τεφρούς ἀσβεστολιθικοὺς ὀρίζοντες. 'Αναφέρεται δέ (Μαρίνος 1971)

κανονική παρουσία άργιλλικῶν στρωμάτων ἐντός τῶν άσβεστολίθων. Οί άσβεστολιθικές μάζες τῶν λόφων έδημιουργήθησαν συνιζηματογενῶς καί χωριστά σέ βενθονική καί πελαγική φάση ἐντός άρχι-κοῦ άργιλλοασβεστολιθικοῦ περιβάλλοντος. Άλλοι έρευνητές (Sindowski 1951, Freyberg 1951) τοποθετοῦν τοὺς έρυθροὺς άσβεστολίθους στήν Μειοκαινική Βαθμίδα τοῦ τριτογενοῦς, στήν κατώτερη άσβεστομαργαϊκή λιγνητοφόρο σειρά. Τέλος οί τεταρτογενεῖς προσχώσεις καλύπτουν τήν περιοχή μέ καστανόχρους πηλούς, έρυθρές άργίλλους, χάλικες, άμμους, λατύπες καί άσβεστιτικά λατυποπαγή.

2.4. Τεκτονική δομή

Οί άθηναϊκοί σχιστόλιθοι έπτυχώθησαν κυρίως κατά τό κατώτερο τριτογενές (Μαρίνος 1971), μέ κύρια διεύθυνση τῆς ὤθησης ἐκ Β Δ πρὸς Ν Α. Άκολουθεῖ πρόσθετος πτύχωσις καί άνύψωσις τοῦ Ύμηττοῦ κατά τήν ὁποίαν οί σχιστόλιθοι τῶν Άθηνῶν έπτυχώθησαν έντονώτερα καί περισσότερο κατά τίς μεταλπικές βυθίσεις τῆς λεκάνης τῶν Άθηνῶν, τοῦ Νεογενοῦς καί τοῦ Διλλουβίου, μέ άποτέλεσμα τή δημιουργία τῶν τοπικῶν (σαξονικῶν-γερμανότυπων) ρηξιγενῶν έξοχῶν τῶν λόφων τοῦ λεκανοπεδίου Β Α διευθύνσεων μέ παράλληλη ἢ κάθετη τοποθέτηση μικρότερων ρηξιγενῶν τάφρων (Καλογρέζας, Νέας Ίωνίας κλπ., Freyberg 1951).

Ό Δούνας (1981) διακρίνει τεκτονική καλυμμάτων (έτερόχθον αὐτόχθον σύστημα) καί λεπίωση τοῦ αὐτόχθονος συστήματος στήν περιοχή τῶν Άθηνῶν. Τό τεκτονικό κάλυμμα (άλλόχθον) κάλυπτε παλαιότερα έκτεταμένη περιοχή· σήμερα ὑπάρχουν μόνο μικρά ὑπολείμματα άσβεστολίθων τοῦ Κενομανίου-Σενώνιο (Άνω Κρητιδικό). Αὐτά επικάθονται ἐπὶ τοῦ αὐτόχθονος συστήματος τῶν "άθηναϊκῶν σχιστολίθων". Ἡ διάβρωση πού έπακολούθησε, δημιούργησε τή σημερινή μορφή. (Βλπ. σχέδια 1,2).

Άπό τήν χαρτογράφηση τῶν άεροφωτογραφιῶν διαπιστώνεται (βλπ. διάγρ. 1) ἓνα μέγιστο στίς 145⁰ καί ἓνα δεύτερο μέγιστο στίς 115⁰.

Ίσχυρή εἶναι επίσης ἡ παρουσία ρηγμάτων στίς 35⁰. Δευτερεύουσες εἶναι οί διευθύνσεις Β Ν καί Α Δ.

Από την αποτύπωση των έρυθρων άσβεστολίθων στη θέση 1 παρατηρούνται κύριες διευθύνσεις: 1) στίς 65° 2) στίς 45° , δευτερεύουσες στίς 3) 165° 4) 5° 5) 105° . Όλες αυτές οι διευθύνσεις προσαρμόζονται στην τεκτονική δομή της έγγύτερης περιοχής. Ο συντελεστής διακλαστικότητα είναι 9/μ. (βλπ. διάγρ. 2 και σχέδιο 1).

Στη θέση 2, πάλι σε έρυθρούς άσβεστολίθους, πλησιέστερα του Μετοχίου παρατηρούνται κύριες διευθύνσεις: 1) στίς 25° , 2) στίς 85° , 3) στίς 115° , 4) στίς 165° και δευτερεύουσα στίς 65° (βλπ. διάγρ. 5). Ο συντελεστής διακλαστικότητα είναι 17/μ.

Στη θέση 3, σε τεφρούς άσβεστολίθους, πλησίον της Κρύπτης παρατηρούνται κύριες διευθύνσεις στίς: 1) 105° , 2) 35° , δευτερεύουσες στίς 3) 55° , 4) 05° , 5) 85° , 6) 135° . Ο συντελεστής διακλαστικότητα είναι 15/μ. (βλπ. διάγρ. 8).

2.5. Υδρογεωλογία

Η γενική ύδρογεωλογική εικόνα της περιοχής όπως εξάγεται από τις μέχρι σήμερα έρευνες (γεωτρήσεις, γεωφυσικές διασκοπήσεις) έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Υπάρχει συνεχής και ισχυρή ύδροφορία κυρίως στίς περιοχές πλησίον της κοίτης των ρευμάτων και σε βάθος περίπου 30μ. (μέσα στους έρυθρούς άσβεστολίθους ή κοκκώδη νεογενή).

2. Εμφανίζεται επίσης άσθενής ύδροφορία και σε υψηλότερες στιβάδες στά τεταρτογενή (σε βάθος 5μ.), όπου επικρατούν υλικά αποσάθρωσης, κροκάλες, άργιλλοι.

3) Ο ύδροφορέας του νεογενοῦς βρίσκεται τοπικά, σε ύδραυλική συνέχεια με τό επικείμενο τεταρτογενές (προσχώσεις) κάλυμμά του.

4) Συγκλίνουσες ροές υπάρχουν στον Β ή Β Α τομέα του χώρου κατά μήκος του ρεύματος.

Όπως φαίνεται από τό διάγραμμα γεωηλεκτρικής διασκόπησης πού έγινε πλησίον του Μετοχίου, εμφανίζονται στρώματα με ύδροφορία στά 3,2μ. βάθος (25 ohm) και 9μ. βάθος (25 ohmm).

Η σημαντικότερη όμως παροχή εμφανίζεται μέσα στους άσβεστολίθους σε 31μ βάθος.

3. ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

3.1 Μηχανική συμπεριφορά τών γεωλογικῶν ὑλικῶν

A) Οἱ ἀσβεστόλιθοι ἔχουν γενικά πολύ καλά μηχανικά χαρακτηριστικά, τόσο σέ συνθήκες θεμελίωσης ὅσο καί διάνοιξης ὑπόγειων ἔργων. Ἔχουν μέτρια συνεκτικότητα, πυκνότητα $\rho = 2,2 - 2,7 \text{ gr/cm}^3$. Ἐμφανίζονται ἐπιφανειακά συμπαγεῖς (οἱ τεφροί), κατὰ θέσεις ἔντονα τεμαχισμένοι ἢ τεκτονισμένοι, ἐντονώτερα οἱ ἐρυθροί (βλπ. διαγράμματα 4,7,10) καί ἰδίως σέ θέση πλησίον τοῦ Μετοχίου.

B) Οἱ προσχώσεις ἐμφανίζονται συνεκτικές ἐφ' ὅσον δέν ἔχουν ὑψηλή ὑγρασία, μέ καλά μηχανικά χαρακτηριστικά, ἡ πυκνότητα εἶναι $\rho = 2,0 - 2,5 \text{ gr/cm}^3$. Ἡ ἐκσκαφή των γίνεται μέ χρήση μηχανικῶν μέσων. Ἡ συγκολλητική ὕλη εἶναι ἀργιλλική ἢ ἀσβεστιακή κόλλα.

Γ) Οἱ χαλαρότερες ἢ κοκκώδεις προσχώσεις παρουσιάζουν στό σύνολό τους ἱκανοποιητικές ἀντοχές ἐφ' ὅσον ἡ μεγίστη περιεκτικότητα σέ νερό εἶναι 10%. Γιά τιμές $>$ τοῦ 10% λαμβάνουν ἰδιότητες πλαστικῆς μάζας δημιουργώντας προβλήματα ἐρπησμοῦ, ροῆς λάβας κλπ. Ὁ σχηματισμός δυνατόν νά παρουσιάζη κατ' ἐξαίρεσιν τοπικά συνεκτικότητα λόγω συγκόλλησής του μέ ἀσβεστιακό ὑλικό, προερχόμενο ἀπό ὑλικά ἀποσάθρωσης τῶν πλησιέστερων πετρωμάτων. Ἡ πυκνότητά τους εἶναι $\rho = 2,0$ ἕως $2,5 \text{ gr/cm}^3$.

3.2 Γεωμηχανικές συνθήκες διάνοιξης τῆς διόδου

Τά προβλήματα πού ἔπρεπε νά ἀντιμετωπισθοῦν κατὰ τή διάνοιξη τῆς διόδου-κατακόμβης ἐντοπίζονται κυρίως α) στό μέγεθος καί θέση τοῦ ὑδροφόρου ὀρίζοντα καθώς καί β) στήν ποιότητα τοῦ πρὸς διάτρησι πετρώματος-ἐδάφους.

Ὅπως διαπιστώνεται ἀπό τήν γεωηλεκτρική διασκόπηση σημείου τῆς περιοχῆς, ἀπό ὑδρογεώτρηση καί ἐκσκαφές θεμελίων παρακειμένων χώρων, ἡ ὑδροφορία παρουσιάζεται σέ σχετικά μεγάλο βάθος, περίπου 30-35μ.

Μικρές ποσότητες νεροῦ ἐμφανίζονται περίπου στά 5 ἢ καί

10μ. Έπομένως εύνοϊκές συνθήκες διάνοιξης τῆς κατακόμβης παρουσιάζονται στό διάστημα τῶν 5-8μ βάθος σέ προσχωματικό ὑλικό (ἀργιλλοί).

Δεδομένου ὅτι κατά τίς ἐργασίες τοποθέτησης ἀποχετευτικῶν ἀγωγῶν γιά τήν ἐπικάλυψη τοῦ ρεύματος στήν ὁδὸ Καποδιστρίου πρίν 15 περίπου χρόνια, συναντήθηκε, κατά πληροφορίες τῶν περιοίκων ἡ δίοδος-κατακόμβη.

Μέ τήν τοποθέτηση δέ τοῦ ἀγωγοῦ διεκόπη ἡ συνέχειά της. Ἀσβεστολιθικό ὑλικό (συμπαγές πέτρωμα) δυνατόν νά συναντήθηκε κατά τήν ἐκσκαφή τῆς εἰσόδου πλησίον τοῦ Μετοχίου (βλπ. σχεδ. 3 καί 5) καθώς καί ὅπωςδήποτε κατά τήν ἔξοδο στήν Κρύπτη, στό λόφο. Παρατηρεῖται μέ τήν βοήθεια τῶν στατιστικῶν διαγραμμάτων τῶν ρηγμάτων ποιές τεκτονικές ἐπιφάνειες ἐμφανίζονται καί παίζουν κύριο ἢ δευτερεύοντα ρόλο στή γεωμηχανική συμπεριφορὰ τοῦ ὑποβάθρου, σέ συνδυασμό μέ τήν ἀποτύπωση τῶν μεγαλορηγμάτων τοῦ χώρου. Οἱ ἐπιφάνειες τῶν ρηγμάτων αὐτῶν χαρακτηρίζουν τίς περιοχές ἀδυναμίας τοῦ πετρώματος καί κατά συνέπεια τίς μειωμένες μηχανικές του ἀντοχές σέ σχέση μέ ἄλλες ἀδιατάρακτες ζῶνες. Συνέπεια τοῦ παραπάνω εἶναι ὅτι ἐφ' ὅσον ἡ διάνοιξη τῆς ὑπόγειας διόδου ἔγινε ἐν μέρει μέσα στούς ἀσβεστολίθους, νά ἀκολουθήθηκε ἡ γραμμή ἐκείνη πού παρουσίασε μεγαλύτερη εὐκολία στήν ἐκσκαφή της. Σέ ἀνάλογες περιπτώσεις (κατακόμβη Μήλου), ἡ διάνοιξη ὑπόγειων διαδρόμων εὐνοεῖται ἀπό τήν ὕπαρξη συνδυασμῶν ζευγῶν ρηγμάτων, τά ὁποῖα σέ τελευταία ἀνάλυση ἀποτελοῦν καί τόν καθοριστικό παράγοντα τῆς μορφῆς πού τελικά θά πάρουν οἱ ὑπόγειες ἐργασίες. Ἀπό τίς ἐμφανιζόμενες ρηξιγενεῖς ἐπιφάνειες στήν περιοχὴ τῆς εἰσόδου, διαπιστώνεται ὅτι ἀφ' ἐνός μὲν ἡ πυκνότης των εἶναι μικρή ἕως μέση, ἀφ' ἑτέρου δέ ὁ προσανατολισμός των στή διάταξη τῆς διόδου ἔχει γιά τίς κύριες ἐπιφάνειες (βλπ. διάγρ. 4) ἐπίπτωση μέτρια (στρώση $29^{\circ} / 29^{\circ}$, ρήγμα $17^{\circ} / 66^{\circ}$) ἕως πολύ εὐνοϊκή. Εὐνοϊκές ἐπιπτώσεις ἔχουν οἱ δευτερεύουσες ἐπιφάνειες τῶν 105° , 295° , 165° . Στήν περιοχὴ τῆς ἐξόδου τῆς διόδου, στήν Κρύπτη, οἱ ἐμφανιζόμενες κύριες ἐπιφάνειες ἐνεργοῦν πολὺ εὐνοϊκά ($286^{\circ} / 68^{\circ}$) ἢ μέτρια εὐνοϊκά ($215^{\circ} / 58^{\circ}$), οἱ ὑπόλοιπες ἔχουν πολὺ εὐνοϊκές ἢ μέτρια δυσμενεῖς ἐπιπτώσεις (βλπ. διάγρ. 10). Οἱ πιέσεις εἶναι περίπου ὁμοιόμορφες καί κατακό-

ρυφές προς τὰ τοιχώματα τῆς διόδου. Πιθανολογεῖται ἡ ὕπαρξη τριῶν δυνατοτήτων διάνοιξης αὐτῆς (βλπ. σχέδ.1).

Ἡ πρώτη περίπτωση (ἀρ.1) πλησίον ζωνῶν διάρρηξης εἶναι ἀπομακρυσμένη καί ἀπαιτεῖ μεγάλη προσπάθεια γιά νά διανοιχθῇ. Ἡ τρίτη περίπτωση (ἀρ.3) θά συναντοῦσε μεγάλες δυσκολίες, διότι θά ἔπρεπε νά περάσῃ δύο σημεῖα (ρεματιές) μέ μεγάλες ποσότητες νεροῦ. Ἡ δεύτερη περίπτωση (ἀρ.2) θεωρεῖται ἡ πιό πιθανή, διότι ἔχει τὰ λιγώτερα προβλήματα στή διάνοιξή της, τόσο σέ στράγγιση (μία ρεματιά) ὅσο καί σέ ἀπόσταση. Θά πρέπει δέ νά ἔχει κάποια ἐπένδυση ἀπό λιθοδομή μέ κονίαμα ἀδιαπέρατο, πιθανόν νά ἔχει καί μία κλίση (βύθιση) πρὸς τή μεριά τῆς ἐξόδου τῆς κρύπτης γιά νά ἀποχετεύεται τό τυχόν εἰσερχόμενο νερό, μέχρι τήν περιοχή τῆς ρεματιᾶς (διαδρομή, ὁδός Καποδιστρίου → ὁδός Κιλκίς → ρεματιά → λόφος, Κρύπτη). Μετά τή ρεματιά θά πρέπει νά ἔχει ἀνοδική πορεία μέχρι τήν Κρύπτη. Ἡ διαδρομή αὐτή θεωρεῖται ἡ πιό πιθανή, διότι μέχρι σήμερα δέν ἔχει συναντηθῇ σέ ἐκσκαφές, ἀφοῦ ἡ ὁδός Κιλκίς θά πρέπει νά τήν καλύπτει ἀκόμη. Τό μόνο σημεῖο πού συναντήθηκε ἦταν αὐτό τῆς ὁδοῦ Καποδιστρίου. Ἐπίσης κατά πληροφορίες τοῦ γέροντος ἱερέως τοῦ Ἱ. Ναοῦ Ἀγίας Φιλοθέης, ὑπῆρχε μέχρι πρό 60ετίας ἓνα τμῆμα τῆς διόδου ἀπό τήν Κρύπτη πρὸς τὰ βόρεια αὐτῆς.

4. Γ Ε Ω Φ Υ Σ Ι Κ Α Χ Α Ρ Α Κ Τ Η Ρ Ι Σ Τ Ι Κ Α

4.1.00 Μέθοδος έρευνας

Οί γεωφυσικές μέθοδοι πού εφαρμόζονται κυρίως, προσαρμοσμένες κάθε φορά στις ειδικές τοπικές συνθήκες, για τόν έντοπισμό καί προσδιορισμό ύπογείων έγκοίλων, διακένων καί άσυνεχειών είναι οί ακόλουθες:

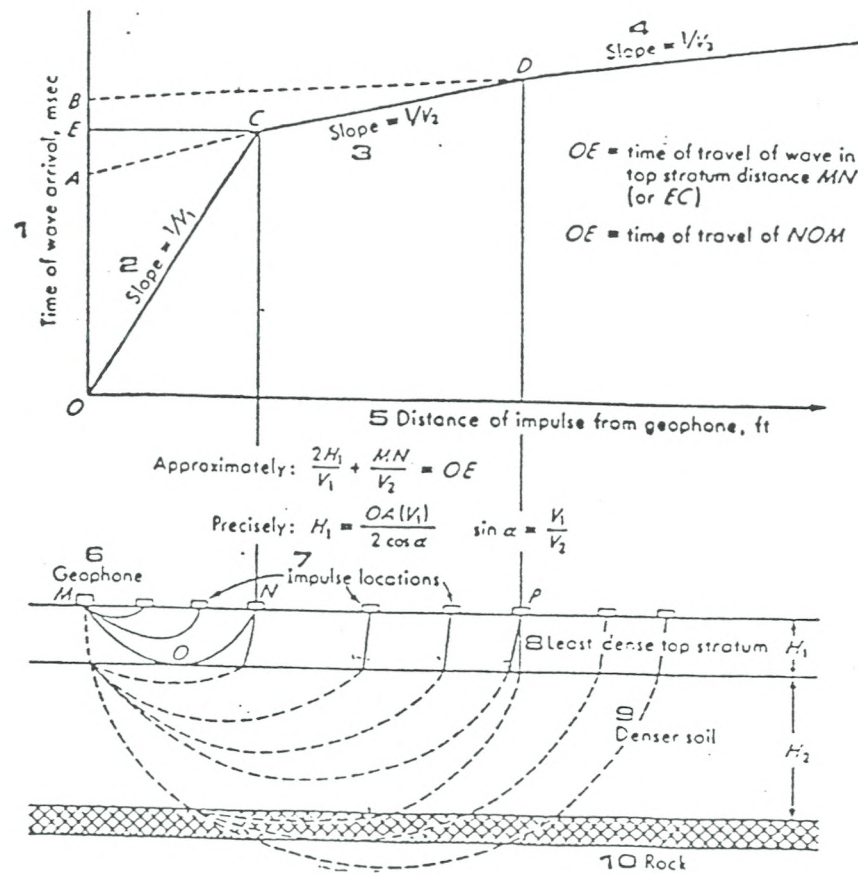
1. 'Η σεισμική μέθοδος διάθλασης (Seismic Refraction).
2. 'Η σεισμική μέθοδος συντονισμού τών έγκοίλων μέ τήν παραγωγή κυμάτων χώρου ύψηλών συχνοτήτων (Cavity Resonance).
3. 'Η γεωηλεκτρική μέθοδος ύπολογισμού τής φαινομένης ειδικής αντίστασης (Electrical Resistivity Profiling).
4. 'Η βαρυτομετρική μέθοδος (Gravity Method).

4.1.10 'Η σεισμική μέθοδος διάθλασης

'Η έφαρμογή τής μεθόδου γίνεται μέ τήν διαβίβαση σεισμικής ενέργειας στό έδαφος, προκαλουμένης είτε μέ μικροέκρηξη, είτε μέ μηχανικό δονητή (πίπτον βάρος, σεισμική σφύρα), καί τήν καταγραφή τών κυμάτων, μέσφ κατάλληλης διάταξης γεωφώνων, σέ σειсмоγράφο. Τό έγκοιλο έντοπίζεται λόγω τής μικρότερης ταχύτητας διάδοσης τών σεισμικών κυμάτων μέσα σ' αυτό σέ σχέση μέ τήν ταχύτητα διάδοσής τους στό περιβάλλον πέτρωμα (βλπ. σχ. 4.1.11).

4.1.11 Εϋθύγραμμη διάταξη γεωφώνων (In-line Refraction Profiling)

Μέ τή διάταξη αυτή τά γεώφωνα καθώς καί ή πηγή σεισμικής ενέργειας τοποθετοϋνται σέ εϋθεία γραμμή. 'Η μετακίνηση τής πηγής τής σεισμικής ενέργειας κατά μήκος τής γραμμής καί ή καταγραφή τής χρονικής διάρκειας τής διαδρομής τών κυμάτων καί τής απόστασης τής πηγής από τό γεώφωνο, στό δρομοχρονικό διάγραμμα, παρέχει τήν διαφορά τής ταχύτητας τών σεισμικών κυμάτων πού προδίδει τήν πιθανή ύπαρξη τοϋ έγκοίλου. (Βλπ. σχ. 4.1.11).

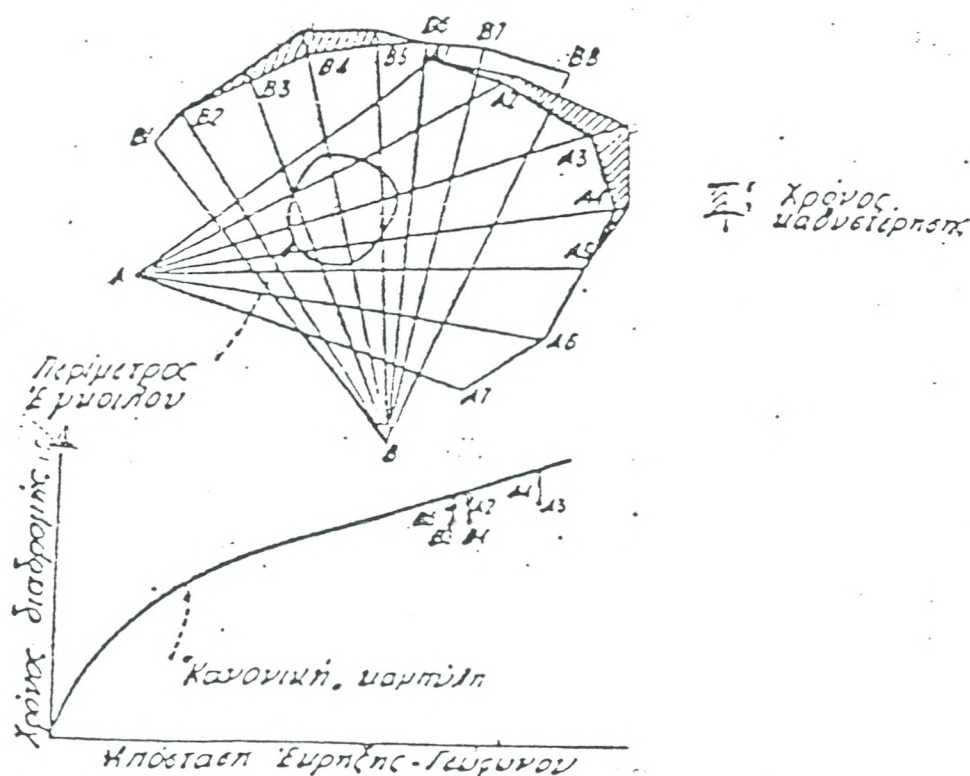


Σχῆμα 4.1.11.

Σχηματική παράσταση εὐθύγραμμης διάταξης γεωφώνων καί γραφική ἀπεικόνιση τῶν διαφορῶν τῆς ταχύτητας διάδοσης τῶν σεισμικῶν κυμάτων (δρομοχρονικό διάγραμμα) γιά τόν ἐντοπισμό τῶν ἐγκοίλων.

4.1.12 Ριπιδοειδής διάταξη γεωφώνων (Fan Shooting)

Μέ τή διάταξη αὐτή τά γεώφωνα τοποθετοῦνται κατά μήκος κυκλικοῦ περίπου τομέα στό κέντρο τοῦ ὁποίου τοποθετεῖται ἡ πηγὴ σεισμικῆς ἐνέργειας. Ἡ μετακίνηση τῆς πηγῆς καί τῶν γεωφώνων σέ δεύτερη θέση, διασταυρούμενη ὡς πρός τήν πρώτη, καί ἡ σύγκριση τῶν διαφορῶν τῆς ταχύτητας τῶν σεισμικῶν κυμάτων στίς δύο θέσεις προδίδει τήν πιθανή ὕπαρξη τοῦ ἐγκοίλου (μέ κέντρο περίπου στό σημεῖο διασταύρωσης τῶν ἀκτίνων πού παρουσιάζουν τίς μεγαλύτερες χρονικές καθυστερήσεις). (Βλπ. σχ. 4.1.12).



Σχῆμα 4.1.12.

Σχηματική παράσταση ριπιδοειδοῦς διάταξης γεωφώνων, μέ δύο σημεία ἐκρήξεως, καί γραφική ἀπεικόνιση τῶν ταχυτήτων διάδοσης τῶν σεισμικῶν κυμάτων γιά τόν ἐντοπισμό ἐγκοίλου. (Οἱ διαγραμμισμένες περιοχές δείχνουν τά μεγέθη τῶν καθυστερήσεων γιά τίς ἀντίστοιχες θέσεις τῆς διάταξης).

4.1.20 Ἡ σεισμική μέθοδος συντονισμοῦ τῶν ἐγκοίλων

Ἡ ἐφαρμογή τῆς μεθόδου γίνεται μέ τήν διαβίβαση σεισμικῆς ἐνέργειας στό ἔδαφος, προκαλουμένης εἴτε μέ μικροέκκρηξη εἴτε μέ μηχανικό δονητή (πίπτον βάρος, σεισμική σφύρα), καί τήν καταγραφή τῶν κυμάτων, μέσῳ γεωφώνου, σέ σειсмоγράφο. Ἀπό τό φάσμα συχνοτήτων, πού παράγει ἡ πηγή τῆς σεισμικῆς ἐνέργειας, μία συγκεκριμένη συχνότητα, πού συμπίπτει μέ τήν ἰδιοσυχνότητα τοῦ ἐγκοίλου καί πού ἐξαρτᾶται ἀπό τήν ταχύτητα τοῦ σεισμικοῦ κύματος στό πέτρωμα πού περιβάλλει τό ἔγκοιλο, μπορεῖ νά διεγείρει τό ἔγκοιλο σέ ταλαντώσεις (φαινόμενο συντονισμοῦ) οἱ ὁποῖες μέ τή σειρά τους διαδίδονται στήν ἐπιφάνεια μέ τήν μορφή κυμάτων. Οἱ ταλαντώσεις αὐτές ἐμφανίζονται μετά τά ἐπιφανειακά κύματα στό σεισμόγραμμα (βλπ. σχ. 4.1.20).

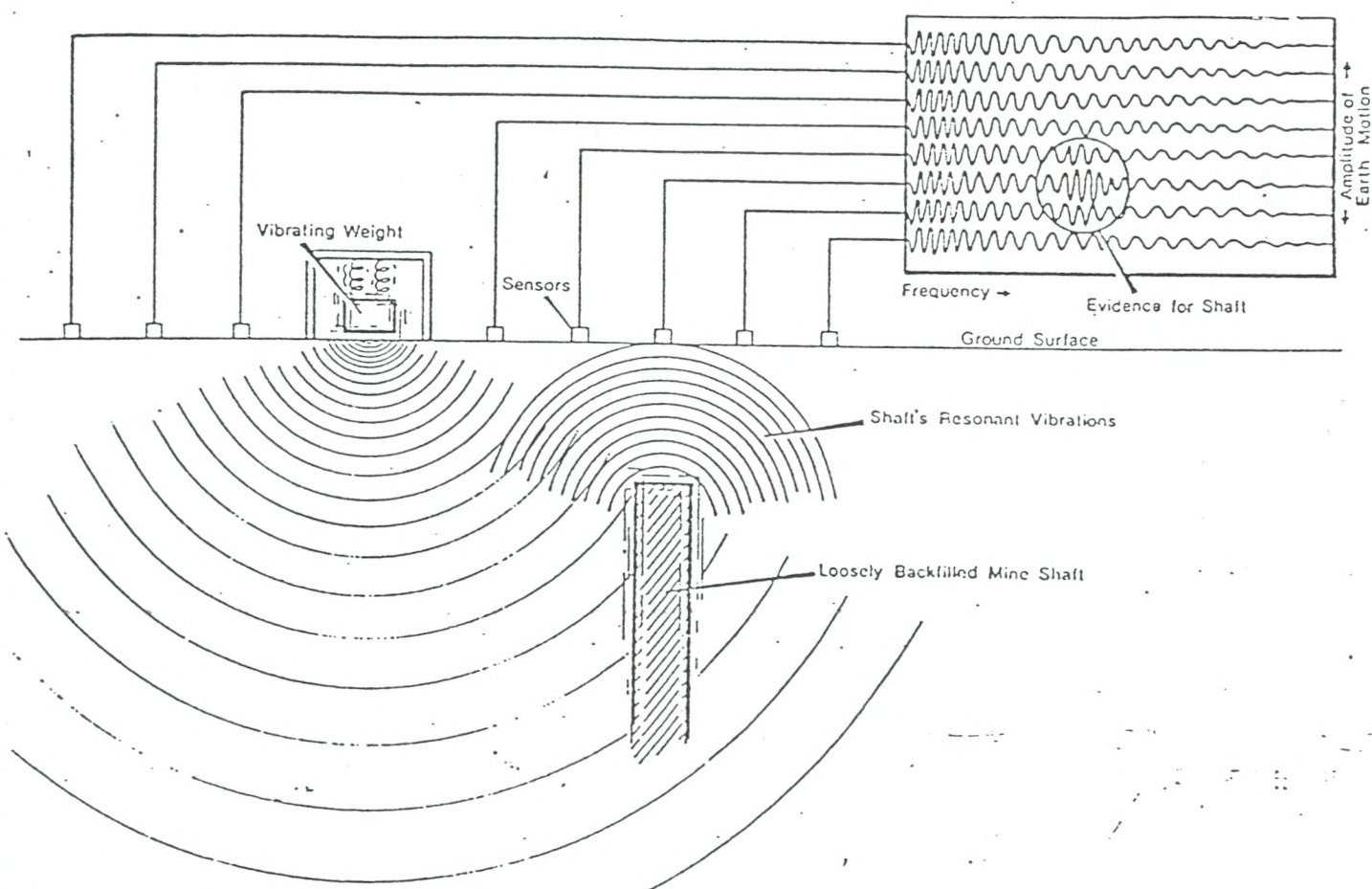
Ἀπό θεωρητική ἄποψη, ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι δυνατόν νά παρέχει ἀξιόπιστα ἀποτελέσματα ἐφ' ὅσον ἡ διάμετρος τοῦ ἐγκοίλου εἶναι τῆς τάξης τοῦ $0,3\lambda - 3\lambda$ (ὅπου λ εἶναι τό μήκος τοῦ σεισμικοῦ κύματος), καί ὁ λόγος τῶν ἀποστάσεων d καί D εἶναι τῆς τάξης τοῦ $0,1 - 3,0$ (ὅπου d εἶναι ἡ ἀπόσταση ἐγκοίλου καί γεωφώνου καί D εἶναι ἡ ἀπόσταση μεταξύ ἐγκοίλου καί πηγῆς παραγωγῆς σεισμικῆς ἐνέργειας) καί, ἐπί πλέον, ἐφ' ὅσον ὁ λόγος τῆς ἀπόστασης τοῦ ἐγκοίλου ἀπό τήν ἐλεύθερη ἐπιφάνεια τοῦ ἔδαφους πρός τό μέγεθος τοῦ ἐγκοίλου εἶναι μικρός. Στήν πράξη, ὁ ὄγκος τοῦ ἐγκοίλου, πού ἀποτελεῖ τό κριτήριον πού περιορίζει τήν δυνατότητα ἐφαρμογῆς τῶν περισσοτέρων γεωφυσικῶν μεθόδων σέ τέτοιες ἔρευνες, θά πρέπει νά ἔχει μία τουλάχιστον διάσταση μεγαλύτερη τῶν 5μ.

4.1.30 Ἡ γεωηλεκτρική μέθοδος φαινομένης εἰδικῆς ἀντίστασης

Ἡ ἐφαρμογή τῆς μεθόδου γίνεται μέ τήν διοχέτευση ἡλεκτρικῆς ἐνέργειας στό ἔδαφος καί τόν ὑπολογισμό ὀριζόντιων μεταβολῶν τῆς φαινομένης εἰδικῆς ἀντίστασης τοῦ ἔδαφους, μέ τήν χρησιμοποίηση τεσσάρων ἡλεκτροδίων σέ κατάλληλη διάταξη, καί συνήθως τήν διάταξη κατά Wenner, Τό ἔγκοιλο μπορεῖ νά ἐντοπισθῇ λόγω τῆς μεγαλύτερης ἢ μικρότερης εἰδικῆς ἀντίστασης πού

παρουσιάζει σέ σχέση μέ τό περιβάλλον πέτρωμα.

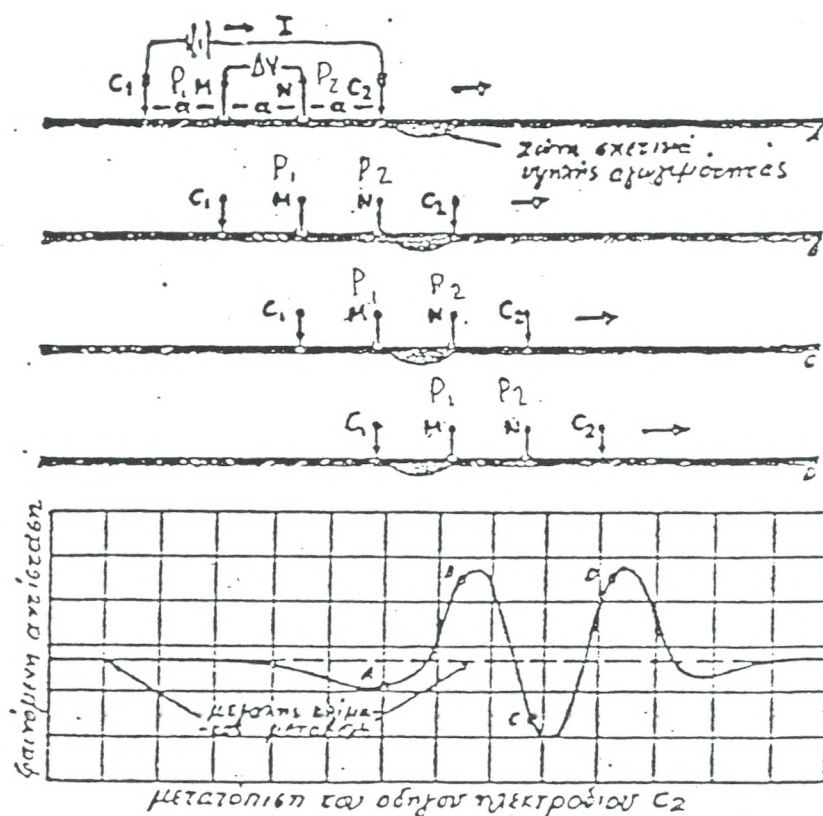
Μέ τή διάταξη κατά Wenner στήν υπό ἔρευνα περιοχή χαράσσεται δίκτυο ὀριζοντίων γραμμῶν, κατά μήκος τῶν ὁποίων κινεῖται διάταξη τεσσάρων ἰσαπεχόντων ἡλεκτροδίων $C_1-P_1-P_2-C_2$ (βλπ. σχ. 4.1.30). Σέ κάθε θέση τῆς διάταξης διαβιβάζεται ρεῦμα I στά ἐξωτερικά ἡλεκτρόδια C_1 καί C_2 καί μετρεῖται ἡ ἀντίσταση R τοῦ ἐδάφους. Ἡ φαινομένη εἰδική ἀντίσταση ρ_α προσδιορίζεται ἀπό τήν σχέση $\rho_\alpha = 2\pi \cdot \alpha \cdot R$, πού ἰσχύει γιά τήν διάταξη κατά Wenner.



Σχῆμα 4.1.20.

Σχηματική παράσταση διάταξης ἐφαρμογῆς μεθόδου συντονισμού τῶν ἐγκοίλων καί γραφική ἐπικόνιση τῆς καταγραφῆς τῶν κυμάτων ἀπό τόν σειсмоγράφο.

Ἡ καταγραφή τῶν τιμῶν τῆς φαινομένης εἰδικῆς ἀντίστασης, συναρτήσῃ τῆς ἀπόστασης, παρέχει τὴν ὀριζόντια μεταβολή τῆς εἰδικῆς ἀντίστασης. Οἱ αὐξομειώσεις (ἀνωμαλίες) ποὺ παρουσιάζονται στὴν γραφικὴ παράσταση τῆς συνάρτησης $\rho_a = f(x)$ προδίδουν τὴν πιθανὴ ὑπαρξὴ τοῦ ἐγκοίλου (βλπ. σχ. 4.1.30).

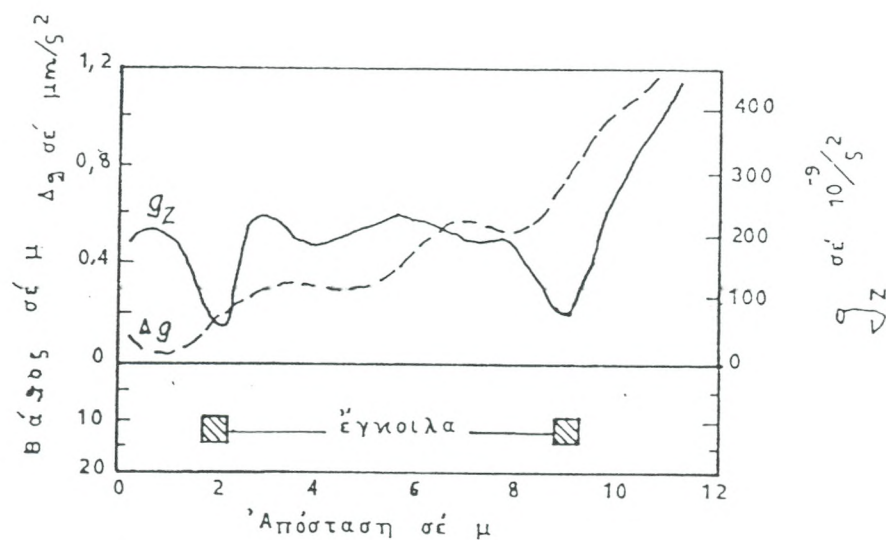


Σχῆμα 4.1.30.

Σχηματικὴ παράσταση κινούμενης διάταξης ἡλεκτροδίων κατὰ Wenner καὶ γραφικὴ ἀπεικόνιση τῆς φαινομένης εἰδικῆς ἀντίστασης γιὰ τὸν ἐντοπισμὸ ἐγκοίλων.

4.1.40 Ἡ βαρυτομετρικὴ μέθοδος

Ἡ ἐφαρμογὴ τῆς μεθόδου γίνεται μέ τήν μέτρηση τῶν μικροδιαφορῶν τοῦ πεδίου βαρύτητας, στήν ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους, πού προκαλοῦνται ἀπό διαφορές στήν διανομὴ τῆς μάζας τοῦ γηϊνοῦ φλοιοῦ. Ἡ βαρυτομετρικὴ μέθοδος, στίς γεωφυσικὲς διασκοπήσεις, ἀποσκοπεῖ στήν μέτρηση τῶν μικρομεταβολῶν τῆς ἐπιτάχυνσης g (Δg , gZ) κατὰ μῆκος ὀριζοντίων γραμμῶν καί ἀνά σταθερές ἀποστάσεις καί ὕψη, μέ τήν βοήθεια εἰδικῶν ὀργάνων (βαρυτόμετρα). Τό ἔγκοιλο μπορεῖ νά ἐντοπιστεῖ λόγῳ τῆς ἔντονα μικρότερης πυκνότητος, πού παρουσιάζει, καί τῶν μικρότερων τιμῶν τῆς ἐπιτάχυνσης πού ἐμφανίζονται κατὰ μῆκος τῆς γραμμῆς. (Βλπ. σχ. 4.1.40).



Σχῆμα 4.1.40

Σχηματικὴ παράσταση μικροβαρυτομετρικῶν μετρήσεων τῆς ἐπιτάχυνσης g (Δg , gZ)

4.2.00 Περιγραφή επί τόπου έρευνών

Στίς επί τόπου γεωφυσικές έρευνες τής περιοχής του Μετοχίου εφαρμόστηκε πλήρως ή μέθοδος τής σεισμικής διάθλασης. Επίσης εφαρμόστηκε καί ή σεισμική μέθοδος συντονισμού τών έγκοίλων. Δέν εφαρμόστηκαν οί υπόλοιπες μέθοδοι σ' αυτό τό προκαταρκτικό στάδιο. Ένδεχομένως σέ μία έπόμενη φάση νά εφαρμοσθούν καί οί υπόλοιπες κατά περίπτωση.

4.2.10 Έφαρμογή σεισμικών μεθόδων

Στήν σεισμική έρευνα εφαρμόστηκε ή εϋθύγραμμη διάταξη γεωφώνων, πηγής σεισμικής ένέργειας κατά μήκος όριζόντιων γραμμών μέ στόχο τήν εύρεση τής ταχύτητας διάδοσης τών σεισμικών κυμάτων στήν περιοχή καί γιά τόν παραέρα καθορισμό τών διαστάσεων τών έγκοίλων. Η πηγή γένεσης τών σεισμικών κυμάτων καί τά σημεία μέτρησης τών χρόνων άφιξης τών κυμάτων εύρίσκονται σέ μία εϋθεία καί τό κατακόρυφο επίπεδο πού τήν περιέχει άποτελεϊ μία σεισμική τομή. Ο χρόνος πού μεσολαβεϊ από τή στιγμή τής γένεσης τών σεισμικών κυμάτων έως τήν στιγμή τής άφιξης στά προκαθορισμένα σημεία, είναι ό χρόνος πού χρειάζονται τά σεισμικά κύματα γιά νά μεταδοθούν στό υπέδαφος, νά ανακλασθούν καί νά διαθλασθούν κατά μήκος τών επιφανειών διαχωρισμού τών διαφόρων λιθοτύπων καί κατά μήκος τών τεκτονικών έπαφών.

Στήν έρευνα χρησιμοποιήθηκε γεωτεχνικός σειсмоγράφος 12 γεωφώνων τύπου Sismoter DS 8012, μέ όλο τόν άπαραίτητο έξοπλισμό, καί μηχανικό δονητή (σφύρα) σεισμικής ένέργειας, γιά τεχνικούς λόγους. Η συνήθης διακριτική ικανότητα του όργάνου είναι περίπου 0,1 m sec.

4.3.00 Έρμηνεία άποτελεσμάτων

Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 2 γεωφυσικές τομές μέ 7 σεισμικές γραμμές στό πεδίο γιά τόν έντοπισμό τών πιθανών έγκοίλων-διόδου στό ύποκείμενο πέτρωμα. Οί 4 πρώτες έγιναν σέ εϋθεία στό πεζοδρόμιο μπροστά από τήν αϋλόθυρα, άλληλεπικαλυπτόμενες τμηματικά. Οί άλλες 3 έγιναν στά Δ του Ι.Ν. τών Είσοδίων σέ δια-

γώνια διάταξη.

Ἡ ἑρμηνεία τῶν δεδομένων τῆς ὑπαίθρου ἔγινε μεταφέροντας σέ μία γραφική παράσταση δύο ὀρθογωνίων ἀξόνων (χ - ψ) τίς ἀποστάσεις μεταξύ σεισμικῆς πηγῆς καί γεωφώνων καί τούς χρόνους ἀφίξης τῶν σεισμικῶν κυμάτων στά ἀντίστοιχα γεώφωνα. Προκύπτουν ἔτσι γιά κάθε ἀνάπτυγμα γεωφώνων, καμπύλες (δρομοχρονικές καμπύλες), τά εὐθύγραμμα τμήματα τῶν ὁποίων ἀντιπροσωπεύουν γεωλογικά στρώματα (ὀρίζοντες) καί οἱ κλίσεις των, τίς χαρακτηριστικές τιμές ταχύτητας μετάδοσης τῶν κυμάτων στό συγκεκριμένο στρῶμα. Τέλος μέσῳ μαθηματικῶν σχέσεων εὐρίσκονται τά βάθη τῶν διαφόρων στρωμάτων.

4.3.10 Γεωφυσική τομή T_I (βλπ. Παράρτημα II γεωφ. διάγρ. I) - Σεισμική γραμμή I.

Οἱ γεωφυσικές μετρήσεις κατά μήκος τῆς γραμμῆς I, μήκους 24μ. μέ ἀπόσταση γεωφώνων 2μ, ἔγιναν νότια τῆς εἰσόδου τοῦ Μετοχίου στό πεζοδρόμιο μέ τό 0 στή γωνία τῶν ὁδῶν Ἐλευθερίας-Ἰακίνθου. Σεισμικά κύματα δημιουργήθηκαν μεταξύ 6ου καί 7ου γεωφώνου. Λόγῳ τῶν ἀνωμαλιῶν τοῦ ἐδάφους παρουσίασε πολλά προβλήματα καί δέν ἐλήφθη ὑπ'ὄψη στήν ἀνάλυση τῶν σειсмоγραμμάτων (κακές λήψεις στά γεώφωνα 7 ἕως 12). Τά μέγιστα πλάτη δέν παρουσίασαν καμμία ἰδιαίτερη ἔνδειξη (βλπ. διάγραμμα 11).

Ἀπό τήν ἀνάλυση τοῦ διαγράμματος τῆς δρομοχρονικῆς καμπύλης, διαπιστώθηκε ἡ ὕπαρξη 3 στρωμάτων μέχρι βάθους 2,78μ. καί ἑνός 4ου στρώματος ἀγνώστου βάθους. Δηλαδή ἔχουμε γιά τόν δεξιό κλάδο τῆς δρομοχρονικῆς καμπύλης ἕνα ἐπιφανειακό στρῶμα 0,10μ πάχος (λεπτός μανδύας) μέ σεισμική ταχύτητα 524μ/msec. Τό δεύτερο στρῶμα ἔχει πάχος 1,48μ καί ταχ. 600μ/msec. Τό τρίτο στρῶμα ἔχει 1,20μ πάχος μέ 10.000μ/msec καί τό τέταρτο ἔχει ταχύτητα 867μ/msec.

4.3.20 Γεωφυσική τομή T_{II} -Σεισμική γραμμή 2

Συνέχεια τῆς προηγούμενης πρὸς τά Α μέ μετάθεση 2μ ἔγινε ἡ γραμμή 2. Ἡ ἀπόσταση τῶν γεωφώνων ἦταν 2μ. Ἐντονες διακυμάνσεις τῶν μεγίστων πλατῶν ἐμφανίστηκαν στά γεώφωνα 1-5 πλησίον

της εισόδου του Μετοχίου. Από την δρομοχρονική καμπύλη του δεξιού κλάδου (γεώφωνα 6-1) παρατηρούμε ότι υπάρχουν 4 διαφορετικά στρώματα με διάφορες ταχύτητες. Τό πρώτο στρώμα έχει πάχος 0,25μ. και ταχύτητα 250μ/msec, τό δεύτερο 1,07μ και ταχ. 476μ/msec, τό τρίτο 1,28μ και ταχ. 882μ/msec, σέ βάθος δέ 2,60μ ένα στρώμα με πολύ χαμηλή ταχύτητα 190μ/msec, σέ απόσταση 24μ από την αρχή της τομής Ι. Αυτό τό σημείο παρουσιάζει έντονη πτώση ταχύτητος, ένδεχομένως νά πρόκειται γιά διάκενο.

Στόν άριστερό κλάδο της καμπύλης (12-7 γεωφ.) παρατηρούνται πέντε στρώματα, τό πρώτο έχει πάχος 0,36μ και ταχ. 111μ/msec, τό δεύτερο 0,54μ πάχος και ταχ. 909μ/msec, τό τρίτο 0,70μ. πάχος και ταχ. 414μ/msec. Τό τέταρτο είναι ίδιο περίπου με αυτό του δεξιού κλάδου, έχει πάχος 3,65μ και ταχύτητα 208μ/msec. Ή επιβράδυνση αυτή παρατηρείται μεταξύ 8 και 10μ από την αρχή της τομής Ι και σέ βάθος 1,5-3,65μ. Πιθανόν νά συνδέεται με την ύπαρξη φυσικού ή τεχνητού έγκοίλου (βλπ. σχέδ.6). Στην συνέχεια αϋξάνει τη ταχύτητα στά 670μ/msec σέ ένα πέμπτο στρώμα με άγνωστο πάχος.

4.3.30 Γεωφυσική Τομή Τ_Ι-Σεισμική γραμμή 3

Συνέχεια της προηγούμενης πρós τά Α με μετάθεση κατά 2μ του κέντρου της γρ.2 και με την ίδια απόσταση μεταξύ τών γεωφώνων, κατασκευάστηκε ή γραμμή 3. Αυτή παρουσιάζει μία διακύμανση πλατών στά δεξιά γεώφωνα 1-3 (βλπ.γεωφυσικό διάγρ. 12). Ο άριστερός κλάδος του δρομοχρονικού διαγράμματος 9 (γεωφ. 7-12) δέν παρουσιάζει κάτι τό ιδιαίτερο. Έμφανίζονται 4 στρώματα, τά όποια έχουν τά έξής στοιχεία: α) πάχος 0,40μ, ταχ. 133,3 μ/msec, β) πάχος 1,94μ, ταχ. 540,5μ/msec, γ) πάχος 2,1μ, ταχ. 870μ/msec, δ) σέ βάθος 4,44μ άγνωστο πάχος, ταχ. 555μ/msec. Ο δεξιός κλάδος παρουσιάζει ένδιαφέρον σέ βάθος 5,84μ. Δηλαδή έμφανίζονται τά έξής στρώματα: α) πάχος 0,30μ, ταχ. 333μ/msec, β) πάχος 0,65μ, ταχ. 702μ/msec, γ) πάχος 2,54μ. ταχ. 727μ/msec, δ) πάχος 2,35μ, ταχ. 1.600μ/msec.

Στή συνέχεια, σέ βάθος 5,84μ έμφανίζεται στρώμα με πολύ χαμηλή ταχύτητα 208μ/msec. Ή περιοχή δηλαδή αυτή στά 26μ από

τήν αρχή της τομής παρουσιάζει ενδιαφέρον.

4.3.40 Γεωφυσική Τομή T_I-Σεισμική γραμμή 4

Η γραμμή 4 έγινε με μετάθεση του κέντρου από την προηγούμενη θέση του κατά 8μ. Η απόσταση των γεωφώνων μεταξύ των ήταν πάλι 2μ. Έντονες αλλαγές στά μέγιστα πλάτη των κυμάτων είχαμε στις περιοχές του 12-9 γεωφ. και στο τέλος στην περιοχή μεταξύ του 1ου και 4ου γεωφ. στην είσοδο του Μετοχίου.

Ο αριστερός κλάδος του διαγράμματος παρουσιάζει 5 στρώματα: α) πάχος 0,8μ, ταχ. 250μ/msec. β) πάχος 0,7μ, ταχ. 2.000μ/msec γ) πάχος 3,05μ, ταχ. 285μ/msec. Σε σημείο που απέχει 19,5μ από την αρχή της τομής II και σε βάθος 1,5-4,55μ πιθανόν να υπάρχει έγκοιλο τό όποιο και προκαλεί την απότομη πτώση της ταχύτητας. δ) Σε βάθος 4,55μ εμφανίζεται στρώμα με ταχύτητα 500μ/msec. Στο δεξιό κλάδο παρατηρούνται τρία στρώματα: α) 1,25 πάχος, ταχ. 285μ/msec β) 1,25μ πάχος, ταχ. 588,2μ/msec γ) Σε βάθος 2,5μ εμφανίζεται στρώμα με ταχ. 99,4μ/msec ή όποια είναι ιδιαίτερα χαμηλή. Τό σημείο που εμφάνισε και την χαμηλότερη τιμή στο σύνολο των μετρήσεων, παρουσιάζει ιδιαίτερον ενδιαφέρον για περαιτέρω εξέταση, απέχει δέ περίπου 33μ από την αρχή της τομής I.

4.3.50 Γεωφυσική Τομή T₂-Σεισμική γραμμή 5

Η τομή αυτή έγινε στην δυτική πλευρά του οικόπεδου προς την όδό Έλευθερίας. Έχει συνολικό μήκος 19,5μ, απόσταση γεωφώνων μεταξύ των 1,5μ και διαγώνιο τοποθέτηση (BN). Η καμπύλη των μεγίστων πλατών δέν παρουσιάζει τίποτε τό ιδιαίτερο. Στο δρομοχρονικό διάγραμμα II εμφανίζονται στον μέν αριστερό κλάδο (12-7 γεωφ.) 4 στρώματα: α) πάχος 0,10μ, ταχ. 1428μ/msec β) πάχος 1,68μ, ταχ. 454μ/msec γ) πάχος 1,80μ, ταχ. 1428μ/msec δ) βάθος 3,58μ άγνωστο πάχος, ταχ. 652μ/msec. Όμοίως και στο δεξιό κλάδο: α) 0,5μ πάχος στρώματος, ταχ. 882μ/msec β) 0,52μ

πάχος, ταχ. 2143μ/msec γ) Τρίτο στρώμα σέ βάθος 1,02μ άγνώστου πάχους, ταχ. 577μ/msec.

4.3.60 Γεωφυσική Τομή T₂-Σεισμική γραμμή 6

Ή γραμμή αυτή έγινε μέ μετάθεση πρός τά Ν τοῦ κέντρου τῆς προηγούμενης κατά 3μ. Ή απόσταση μεταξύ τῶν γεωφώνων εἶναι 1,5μ, τό κέντρο μέ τήν πηγή σεισμικῶν κυμάτων μεταξύ 6ου καί 7ου γεωφώνου. Μικρή μεταβολή τῶν τιμῶν τοῦ μέγιστου πλάτους παρουσιάστηκε μεταξύ 2ου καί 4ου γεωφώνου. Ὁ ἀριστερός κλάδος τοῦ δρομοχρονικοῦ διαγράμματος 10 παρουσιάζει σέ απόσταση 8μ ἀπό τήν ἀρχή τῆς τομῆς II ἔντονες διακυμάνσεις, πού προέρχονται ἀπό βάθος 3μ περίπου. Ὁ δεξιός κλάδος (6-1 γεωφ.) παρουσιάζει 4 στρώματα: α) 0,17μ πάχος, ταχ. 1670μ/msec β) 2,64μ πάχος, ταχ. 600μ/msec γ) 2,5μ πάχος, ταχ. 5.000μ/msec δ) Σέ βάθος 5,31μ στρώμα μέ ταχ. 1875μ/msec.

4.3.70 Γεωφυσική Τομή T₂-Σεισμική γραμμή 7

Ή γραμμή 7 έγινε μέ μετάθεση τοῦ κέντρου καί ὁλόκληρης τῆς διάταξης τῆς προηγούμενης μέτρησης κατά 3μ πρός τά Ν. Τά Τά μέγιστα πλάτη παρουσιάζουν μικρές διακυμάνσεις μεταξύ 12-10 γεωφ. καί 5-3 γεωφ.

Ὁ δεξιός κλάδος τῆς δρομοχρονικῆς καμπύλης (διάγρ. 10) ἐμφανίζει 3 στρώματα: α) 0,10μ πάχος, ταχ. 833μ/msec β) 0,55μ πάχος, ταχ. 600μ/msec γ) Σέ βάθος 0,65μ στρώμα μέ ταχ. 789μ/msec.

Ὁ ἀριστερός κλάδος τῆς δρομοχρονικῆς καμπύλης παρουσιάζει ἔντονες διακυμάνσεις σέ απόσταση 7,5-9,0μ ἀπό τήν ἀρχή τῆς τομῆς II σέ βάθος 3μ.

Σ Υ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Τ Α

5.1. Γεωλογικά - Γεωτεχνικά προβλήματα της περιοχής

— Ἡ περιοχή δομεῖται ἀπὸ προσχώσεις λατυποκροκαλοπαγῆ καὶ ἀσβεστολίθους.

— Τὸ κύριο χαρακτηριστικό τῶν ιδιοτήτων τῶν προσχώσεων καὶ τῶν λατυποκροκαλοπαγῶν (ὅταν εἶναι ἐξαλλοιωμένα) εἶναι ὅτι ὅταν αὐτὰ ἐμποτισθοῦν σὲ νερό χάνουν τὸ μεγαλύτερο μέρος τῶν μηχανικῶν ἀντοχῶν τους.

— Ὁ ὑδροφόρος ὀρίζοντας ἐμφανίζεται κυρίως σὲ βάθη με-
ταξὺ 30-35μ. Μικρὴ ὑδροφορία ἐμφανίζεται καὶ σὲ ψηλότερα ση-
μεῖα, πού ἐνδεχόμενα νὰ ἔχουν ἐπηρεάσει τὸ ὑπόγειο μνημεῖο.

— Ἡ ὑπόγεια διόδος θὰ πρέπει νὰ ἔχει ἀκολουθήσει τὴν
συντομώτερη καὶ ἀσφαλέστερη διαδρομὴ (Μετόχι-Λεωφ. Καποδιστρί-
ου-ὁδὸς Κιλκίς-ρεματιὰ-Κρύπτη), ἀποφεύγοντας τὸν ἕνα τουλάχισ-
τον (Βόρειο) κλάδο τοῦ ρέματος. Προβλήματα στεγάνωσης θὰ ἔχει
συναντήσει στὴν ρεματιὰ, νοτιώτερα.

— Στούς ἀσβεστολίθους ἐρυθροὺς καὶ τεφροὺς θὰ πρέπει νὰ
μὴν ὑπάρχουν ἰδιαίτερα προβλήματα ὑποστήλωσης, στεγανοποίησης
τῆς διόδου-Κατακόμβης.

— Μὲ βάση τίς γεωφυσικὲς μετρήσεις ἐντοπίστηκε ἡ παρου-
σία ὑπογείων ἐγκοίλων σὲ πέντε θέσεις. Εἰδικώτερα στὴν περιο-
χὴ τῆς αὐλόθυρας σὲ βάθος 2,50μ ἕως 5,84μ σὲ τέσσερες θέσεις
καὶ δυτικὰ τοῦ Ἱ. Ναοῦ σὲ μία θέση.

Οἱ θέσεις αὐτές χρήζουν ἰδιαίτερης ἔρευνας καθότι πιθανόν
νὰ ἀποτελοῦν τμήματα τῆς ὑπόγειας διόδου ἢ γενικά ὑπογείους
χώρους καταφυγίων μὲ ἄγνωστης ἀξίας ἀντικείμενα.

6. Π Ρ Ο Τ Α Σ Ε Ι Σ

— Στά σημεία όπου πιθανολογείται ή ύπαρξη έγκοίλων ή της υπόγειας διόδου-κατακόμβης θά πρέπει νά διερευνηθοῦν οί χώροι αὐτοί μέ δειγματοληπτικές γεωτρήσεις μέχρι 10μ βάθος.

— Ένδεχόμενη διασταύρωση τῶν ληφθεισῶν γεωφυσικῶν πληροφοριῶν μέ κάναβο γεωηλεκτρικῶν μετρήσεων, θά βοηθοῦσε τήν προσπάθεια ἐπισήμανσης τῆς εἰσόδου τῆς υπόγειας διόδου.

— Έφαρμογή γεωηλεκτρικῶν ἐρευνῶν καί στό ἐσωτερικό τῆς αὐλῆς μεταξύ 'Ι. Ναοῦ καί αὐλόπορτας σέ κάναβο μετρήσεων, θά ἀπέδιδε πολύ καλά ἀποτελέσματα στόν ἐντοπισμό τῆς διόδου.

— Σέ ἐπόμενο στάδιο ἐνδείκνυται μελέτη μέ ἐκτέλεση γεωφυσικῶν μετρήσεων σέ κατάλληλες θέσεις τῆς πλέον πιθανῆς ὁδου-σης τῆς διόδου-κατακόμβης (περιοχή ὁδοῦ Κιλκίς).

— Διερεύνηση τοῦ θέματος τῆς κατασκευῆς τῶν ἀγωγῶν τῆς Λεωφ. Καποδιστρίου, ή ὁποία ἔγινε μέ παράλληλη καταστροφή τμήματος τῆς υπόγειας διόδου.

— Ἡ ἀναγνωριστική μελέτη ἔδειξε τήν ἀναγκαιότητα σύνταξης πλήρους γεωτεχνικῆς μελέτης γιά τή σωτηρία τοῦ μνημείου ὅπου θά ληφθοῦν ὑπ' ὄψη τά γεωλογικά-γεωφυσικά δεδομένα τῶν πετρωμάτων.

— Ἡ διάσωση καί συντήρηση τῶν μνημείων τῆς ἱστορίας τοῦ τόπου μας ἀποτελεῖ καθῆκον ὅλων γιά τήν πνευματική μας ἐπιβίωση. Ὁ λαός μέ τίς ἀγωνιστικές του κινητοποιήσεις κατῴρθωσε νά περισώσει ἀπό τήν πλήρη καταστροφή τό Μετόχι τῆς Ἀγίας Φιλοθέης. Ἐναπόκειται στήν ἡγεσία του νά ἐνεργήσει ἀνάλογα.

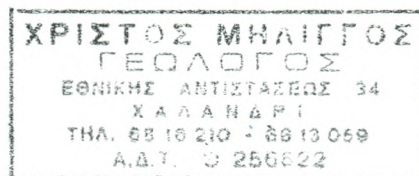
Χαλάνδρι, 20 Νοεμβρίου 1990

Ο ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΑΔΗΣ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΗΛΙΓΓΟΣ



7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΡΒΑΝΙΤΑΚΗΣ, Μ., ΛΟΥΗΣ, Ι., ΜΗΛΙΓΓΟΣ, Χ., ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Τ. (1985):
Παλαιοχριστιανικές Κατακόμβες Μήλου, Γεωφυσικές-Γεωτρη-
τικές μελέτες καί έρευνες τής Περιοχής. Ι. ΣΥΝΟΔΟΣ ΤΗΣ ΕΚ-
ΚΛΗΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ - ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ.

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΕΥΧΟΣ 1ον/ΙΑΝ./1935

" " " ΤΕΥΧΟΣ 2ον/ 'Αρ. Φυλ. 384 7/ΝΟΕ./1959

ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ ΑΓΙΑΣ ΦΙΛΟΘΕΗΣ (1985): Η ΑΓΙΑ ΦΙΛΟΘΕΗ Η ΑΘΗΝΑΙΑ-
ΠΑΡΑΚΛΗΤΙΚΟΣ ΚΑΝΩΝ - ΒΙΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΟΝ.

ΚΑΜΠΟΥΡΟΓΛΟΥ, Δ. (1889): 'Ιστορία τών 'Αθηνών-Τουρκοκρατία-Πε-
ρίοδος πρώτη 1458-1687, Τόμος Δεύτερος. 'Εκδοση Γ.Δ. Πα-
παδημητρίου, ΑΘΗΝΑΙ.

LEPSIUS, R. (1893), 'Η γεωλογία τής 'Αττικής. Μετάφραση Βου-
γιούκα, ΑΘΗΝΑ.

ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗΣ, Ι.: 'Απομνημονεύματα Τ.Β' 'Αθήνα, 'Εκδόσεις
Πέλλα.

ΜΑΡΙΝΟΣ, Γ. (1948): Μικροτεκτονικάί έρευναι έν 'Αττική. Πρα-
κτικά 'Ακαδ. 'Αθηνών Τ. 23.

ΜΑΡΙΝΟΣ, Γ., ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ, Γ. (1971): Τό σύστημα τών σχιστολί-
θων 'Αθηνών Ι. Στρωματογραφία καί Τεκτονική. Γεωλ. χρον.
'Ελληνικῶν χωρῶν Τ 23 ΑΘΗΝΑ

ΜΗΣΤΑΡΔΗΣ, Γ. (1965): 'Ερευναι επί τῶν εἰς τά ὄρη τῆς 'Αττικῆς
τεταρτογενῶν ἐπιφανειακῶν σχηματισμῶν. Δελτίο 'Ελλ. Γεωλ.
'Εταιρείας Τ. 6ος Τεῦχος 1.

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Τ., ΛΟΥΗΣ, Ι. (1988): Γεωφυσικές μέθοδοι ἀνίχνευ-
σης ὑπόγειων ἐγκοίλων. Πρακτ. Α' Πανελλ. Συνεδρίου Γεω-
τεχν. Μηχανικῆς 'Αθήνα.

PENIEPH, K. (1933): Τό λατεριτικό κλίμα εἰς τήν Ἀττική. Πρακτ.
Ἀκαδ. Ἀθηνῶν T 8.

SINDOWSKI, K. H. (1950), Der Geologische Bau von Attica Γεωλ.
χρον. Ἑλλ. Χωρῶν T 2 ΑΘΗΝΑ.

FREYBERG, B. (1951), Das Neogen Gebiet NW Athen Ὑπηρ. Ἐρ. Ὑ-
πεδ. Ὑπ. Συντονισμοῦ, ΑΘΗΝΑ.

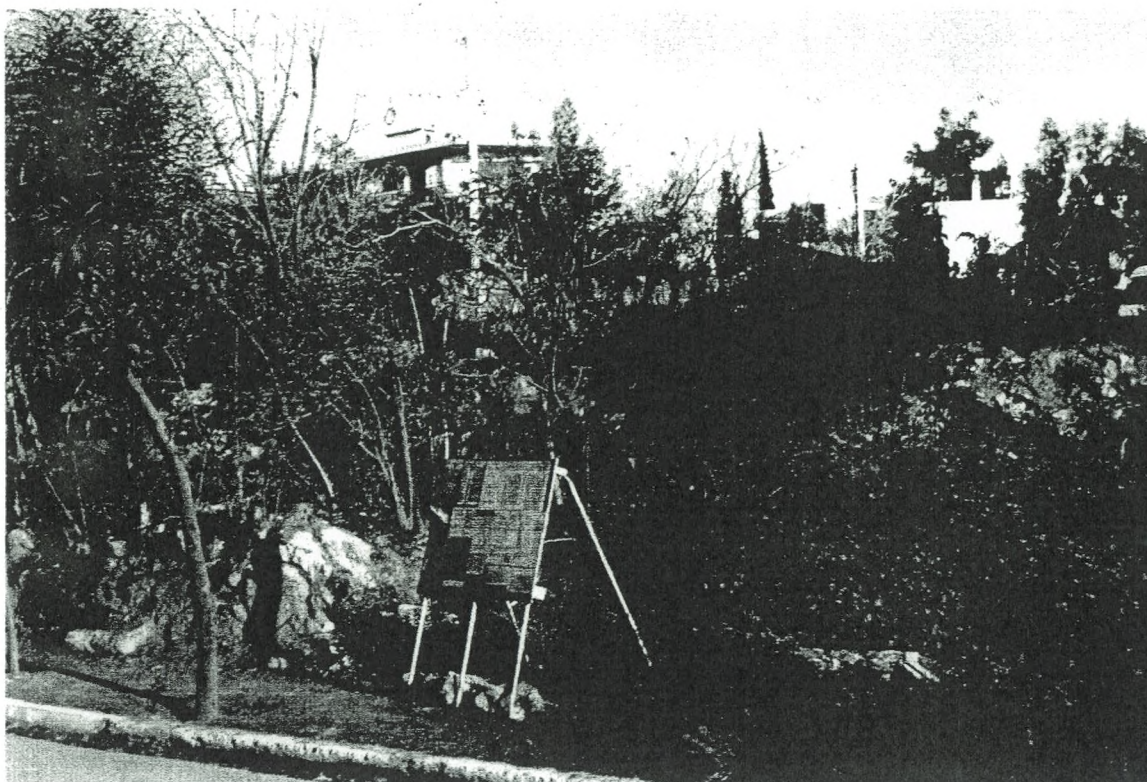
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



Φωτ.3.Ερείπια παλιών κελλιών, 'ότι απέμεινε από τήν επίδρομή
του έκσκαφέως.



Φωτ.4. Διακρίνεται τμήμα του μανδροτοίχου. Τα κελλιά 'έχουν
ήδη καταστραφεί.



Φωτ.8. Θλιβερό απομεινάρι τῆς καταστροφῆς, ἡ Πινακίδα πού
καλεῖ σέ κινητοποίηση γιά τή σωτηρία τοῦ Μνημείου.



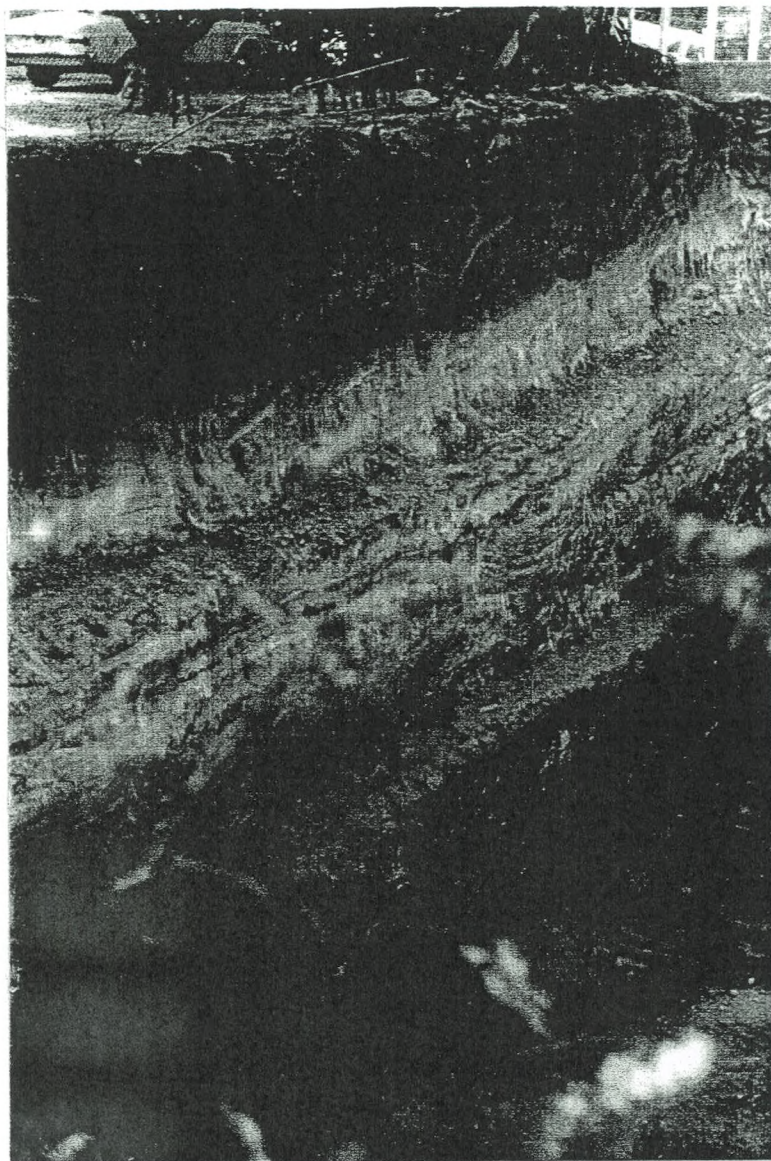
Φωτ.9. Ὅτι ἀπέμεινε ἀπό τὰ 12 κελλιά.



Φωτ. 12. Διακρίνονται τὰ καλώδια καί ὄργανα τῆς διασκόπησης.



Φωτ. 13. Ὅμοίως ὅπως καί στή παραπάνω φωτογραφία,



Φωτ. 16.

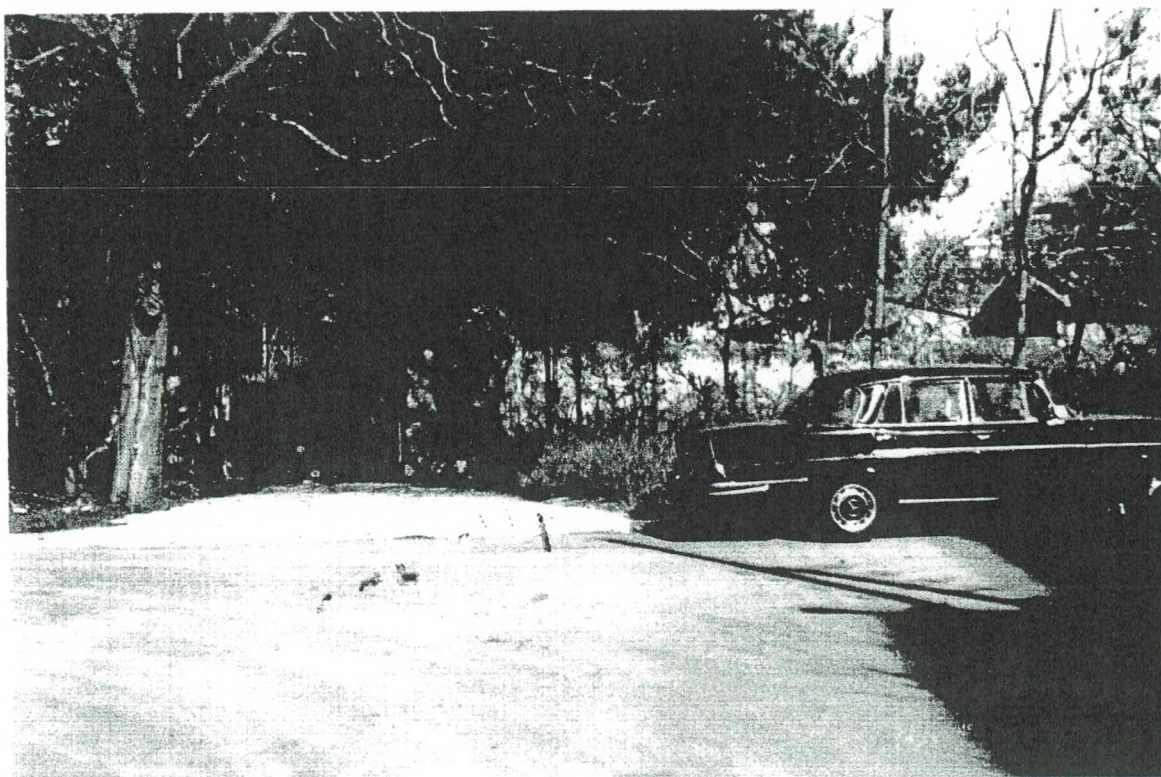
Τομή εδάφους.



Φωτ.17. Τομή πρανούς, στους τεφρούς ασβεστολίθους στή θέση 3, στό λόφο τής Κρύπτης.



Φωτ.1. Διακρίνεται τό Καθολικό τοῦ Μετοχίου (Ἱερός Ναός Εἰσο-
δίων τῆς Θεοτόκου).



Φωτ.2. Ἡ αὐλόθυρα τοῦ Μετοχίου μέ τμήμα τοῦ μανδροτοίχου
καί μερικά βοηθητικά οἰκήματα.



Φωτ.5. Άρκετοί περίοικοι προσπαθούν νά περισώσουν ότι μπορούν.



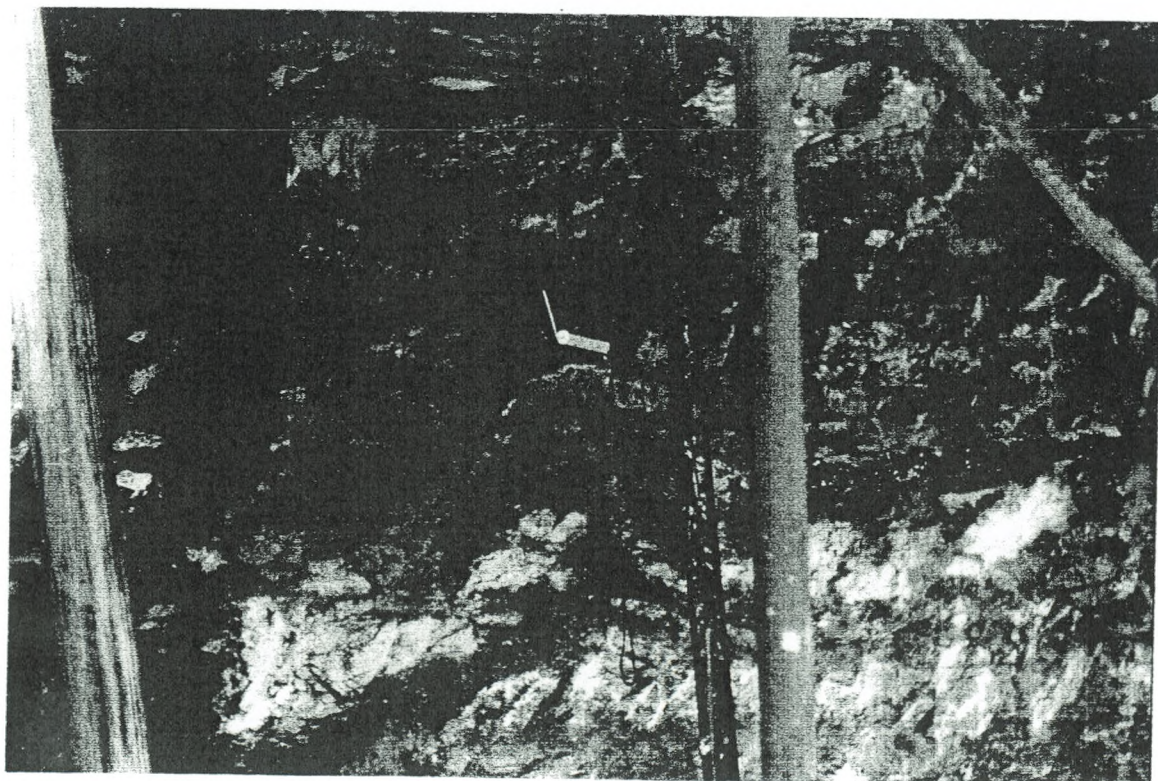
Φωτ.6. Ο έκσκαφέας μόλις άκινητοποιήθηκε. Εκπρόσωποι του Δήμου περιγράφουν τήν κατάσταση στους Δημοσιογράφους



Φωτ.7. Οί κάτοικοι συγκεντρωμένοι έχουν άκινητοποιήσει τά μηχανήματα τής καταστροφής.



Φωτ.14. Τομή έρυθρων άσβεστολίθων στή θέση 2. Διακρίνεται μικρή πτυχή μέ άξονα B34 *A.



Φωτ.15. Τομή 1 σέ έρυθρούς, λεπτοπλακώδεις άσβεστολίθους,

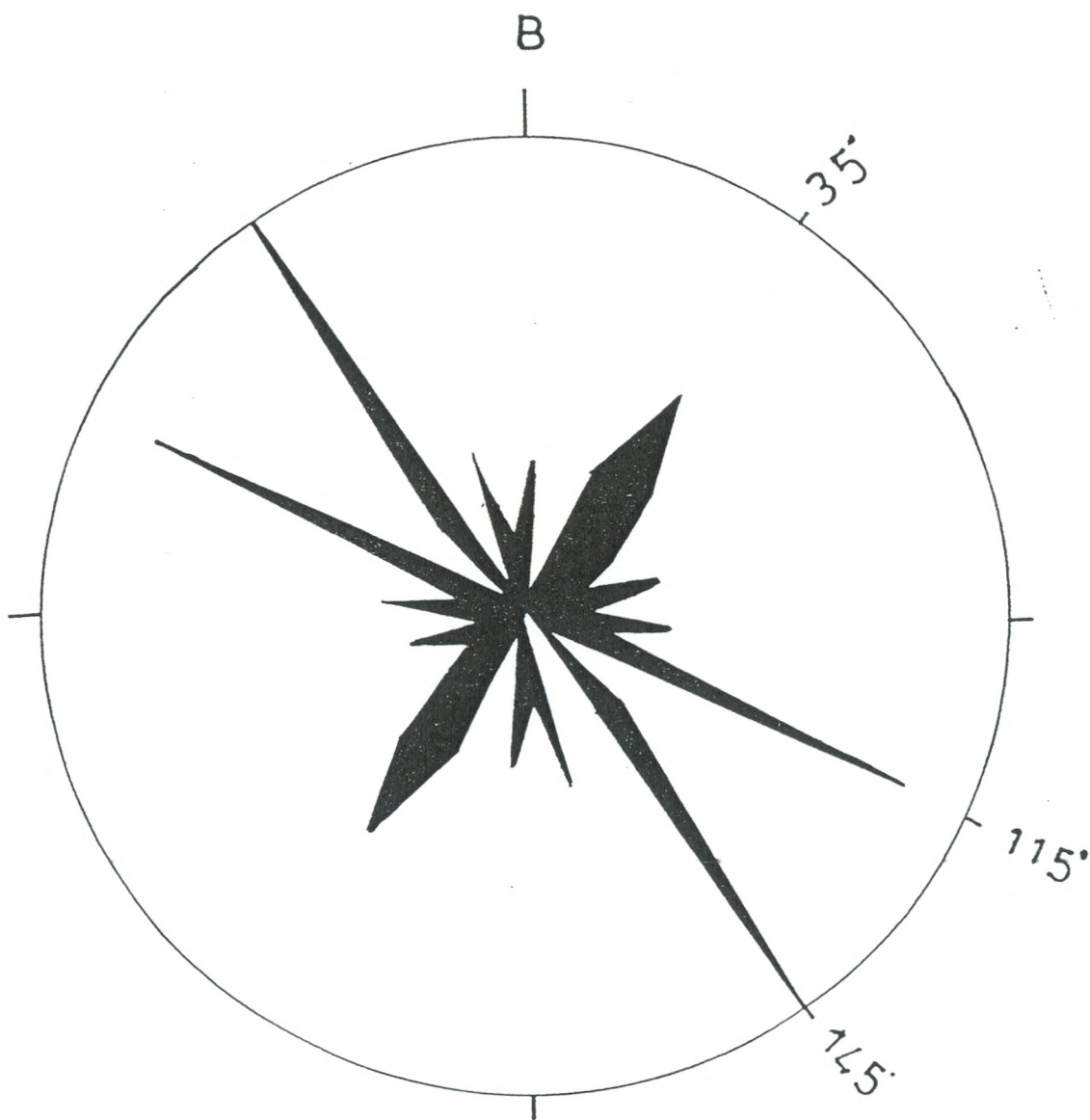


Φωτ. 19. Η Κρύπτη της Αγίας Φιλοθέης.

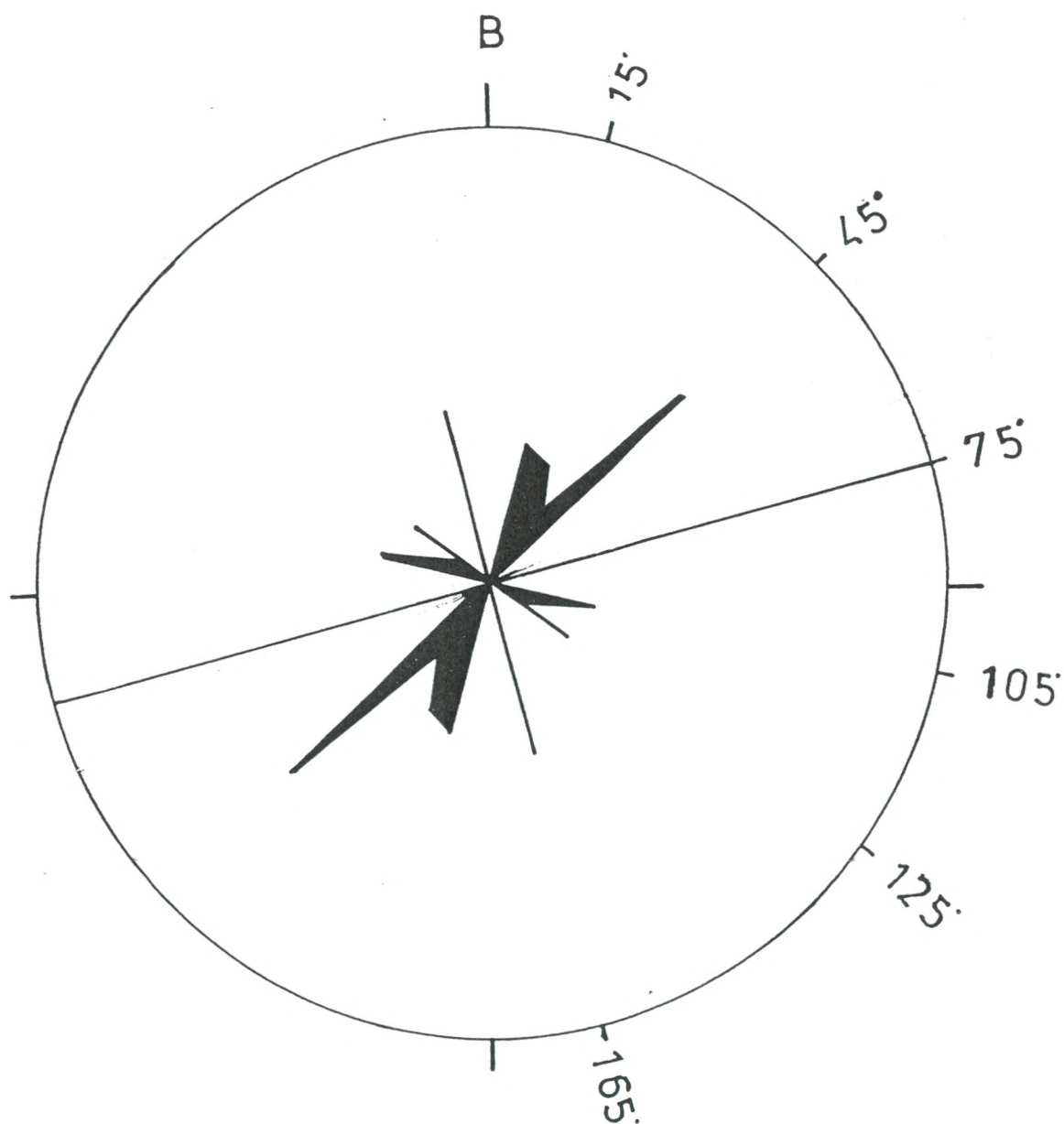


Φωτ. 20. Πιθανή διαδρομή της διόδου προς την έξοδόν της στήν κρύπτη.

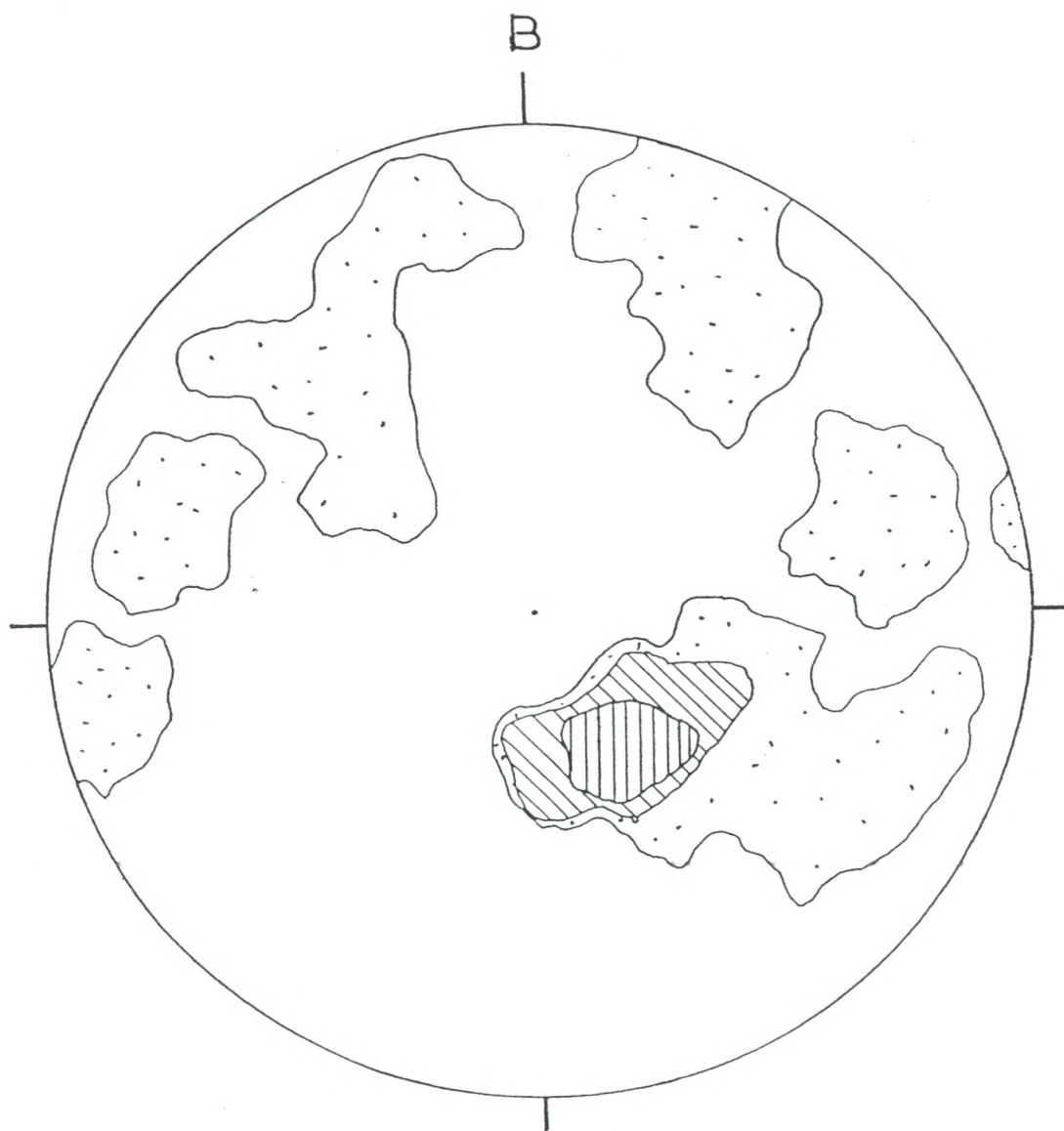
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ



Διάγραμμα Ι.: Ροδοδιάγραμμα διευθύνσεων ρηγμάτων-
διακλάσεων αεροφωτογραφιών. Μέγιστα
μετρήσεων στις 145° , 115° . Σύνολο με-
τρήσεων 253.



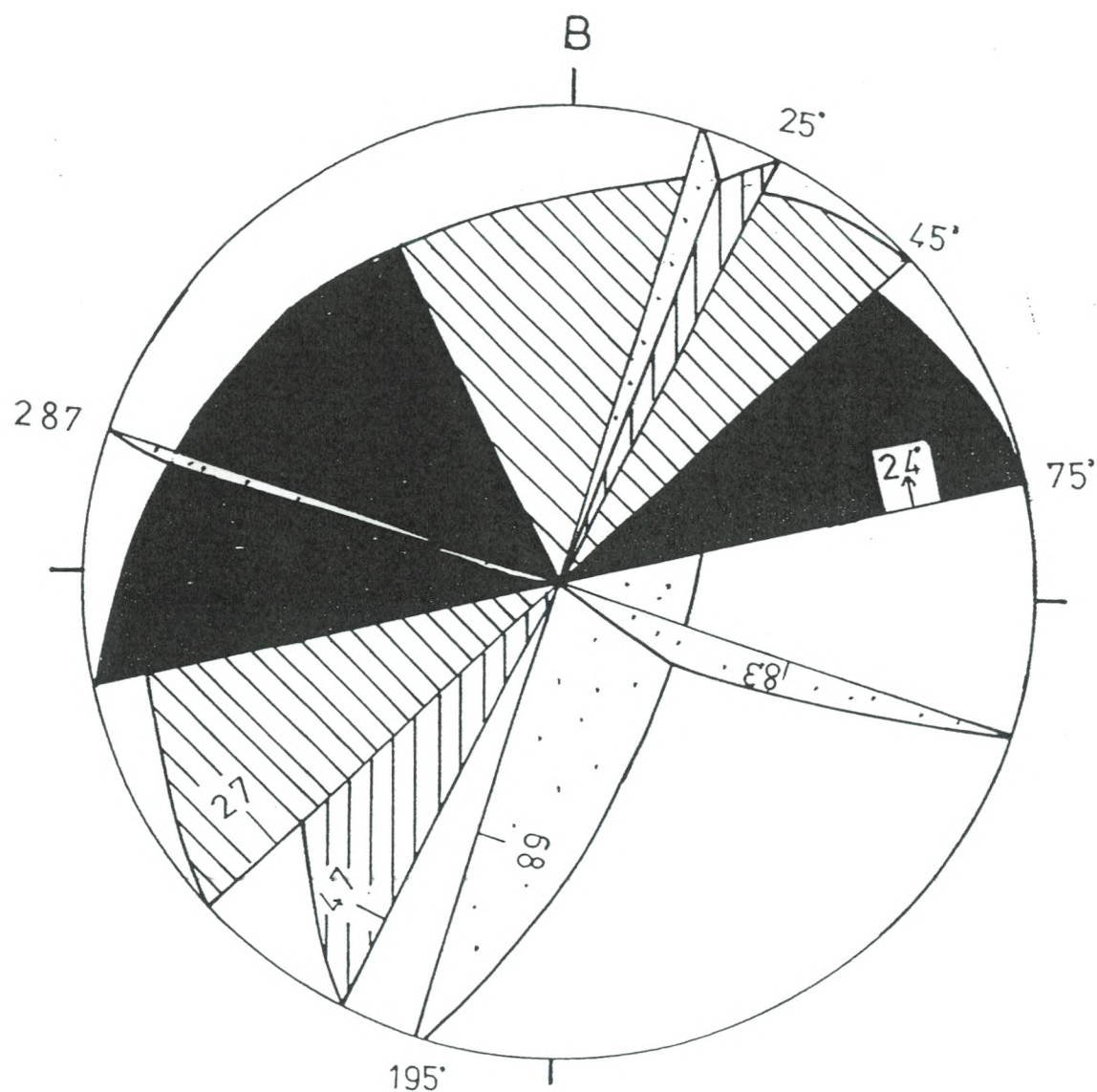
Διάγραμμα 2.: Ροδοδιάγραμμα διευθύνσεων ρηγμάτων-
 διακλάσεων θέσεως Ι. Μέγιστα μετρήσεων
 στις 75° , 45° , 165° . Σύνολο μετρήσεων
 168. Μέγιστο 29,76 ο/ο .



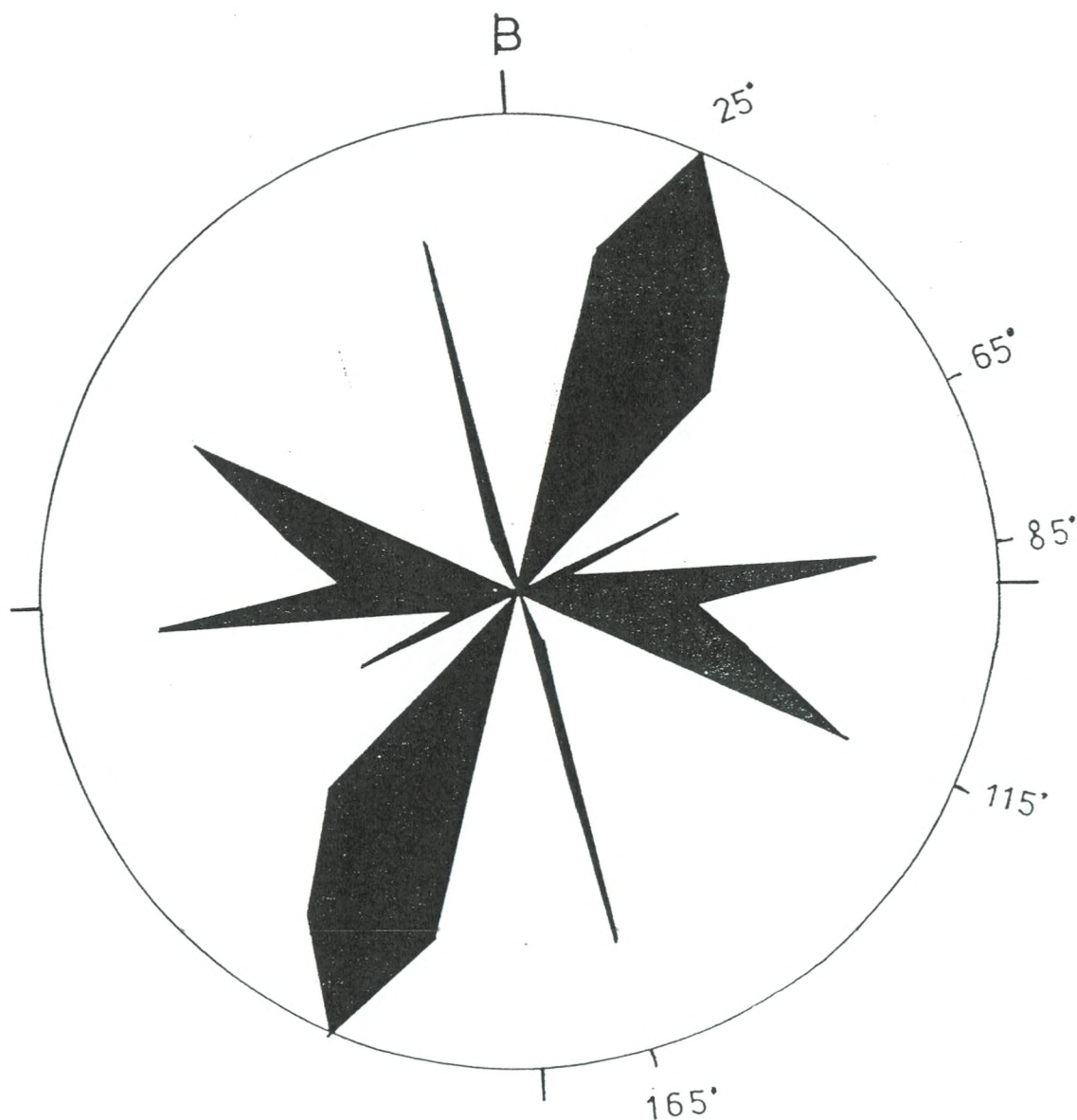
Πύκνότης πόλων.



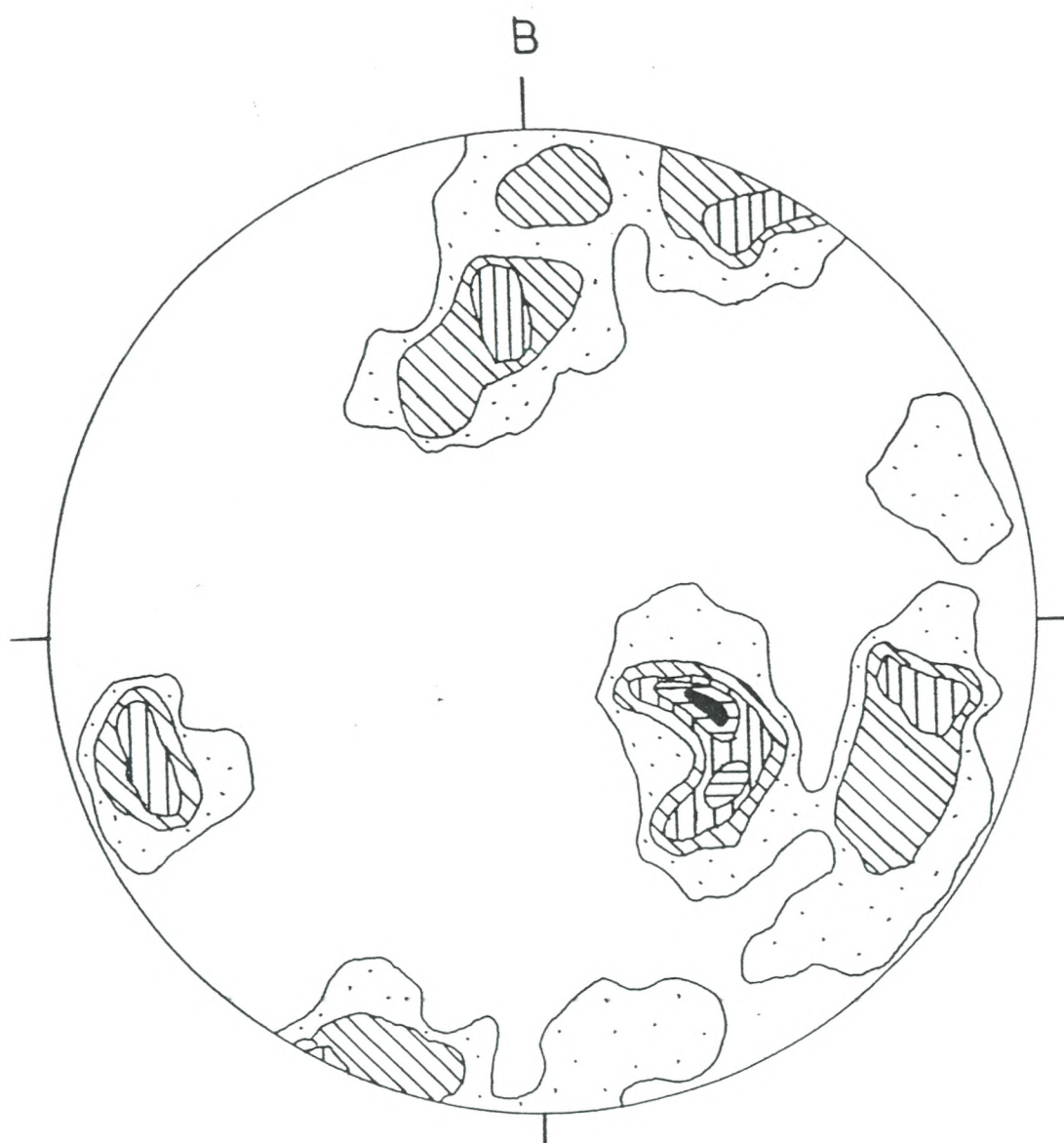
Διάγραμμα 3.: Στερεογραφικό διάγραμμα πόλων ρηγμάτων -
διακλάσεων θέσεως I .



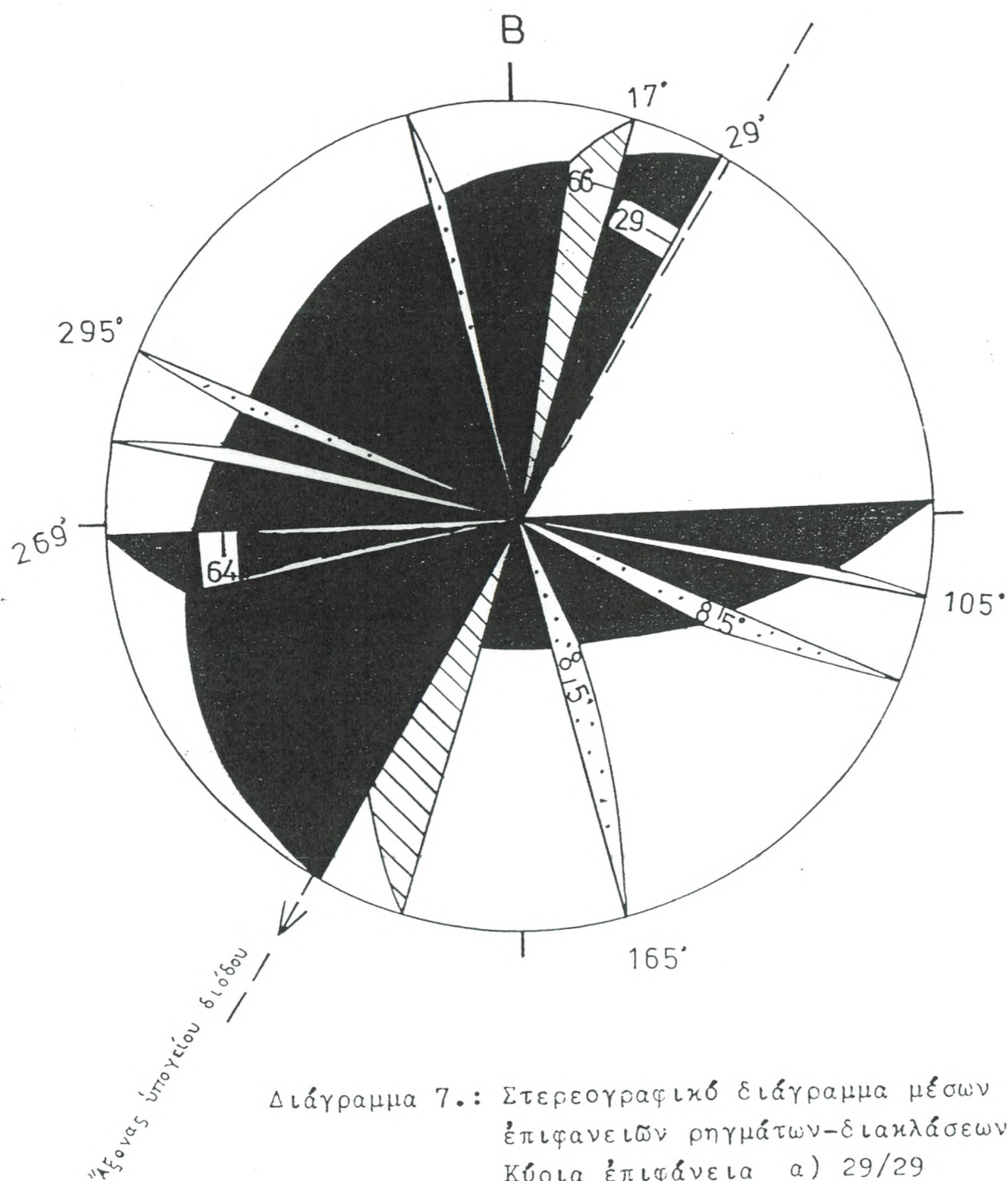
Διάγραμμα 4.: Στερεογραφικό διάγραμμα μέσω των επιφανειών
 ρηγμάτων-διακλάσεων . Κύρια επιφάνεια
 α) 75/24
 β) 25/47
 γ) 45/27
 δευτερεύουσες δ) 195/68 .



Διάγραμμα 5.: Ροδοδιάγραμμα διευθύνσεων ρηγμάτων-
 διακλάσεων θέσεως 2. Μέγιστα μετρήσεων
 στις 25° , 85° , 115° , 165° . Σύνολο μετρήσεων
 275. Μέγιστο 14,540/o.

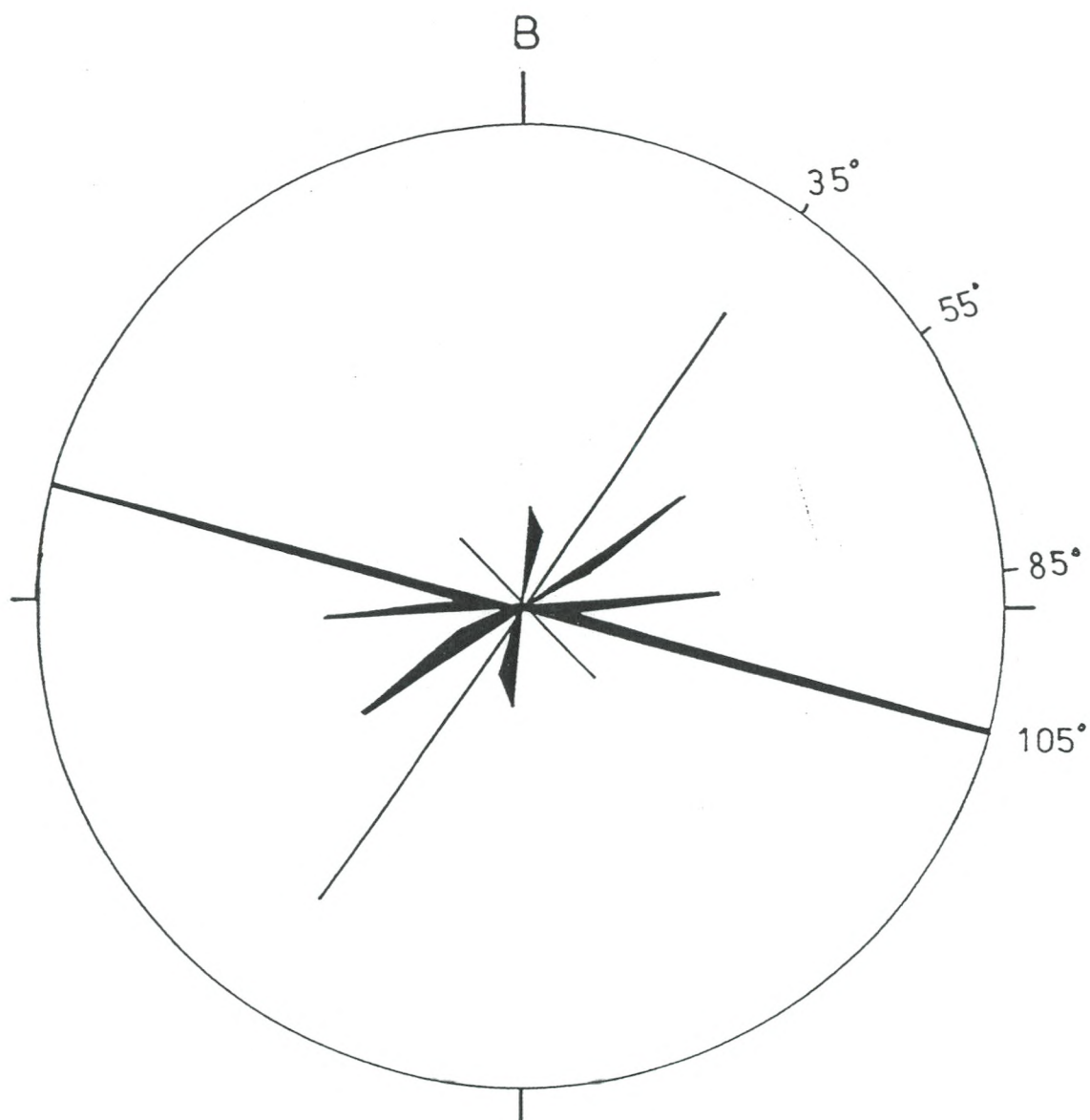


Διάγραμμα 6.: Στερεογραφικό διάγραμμα πόλων ρηγμάτων-
διακλάσεων θέσεως 2.

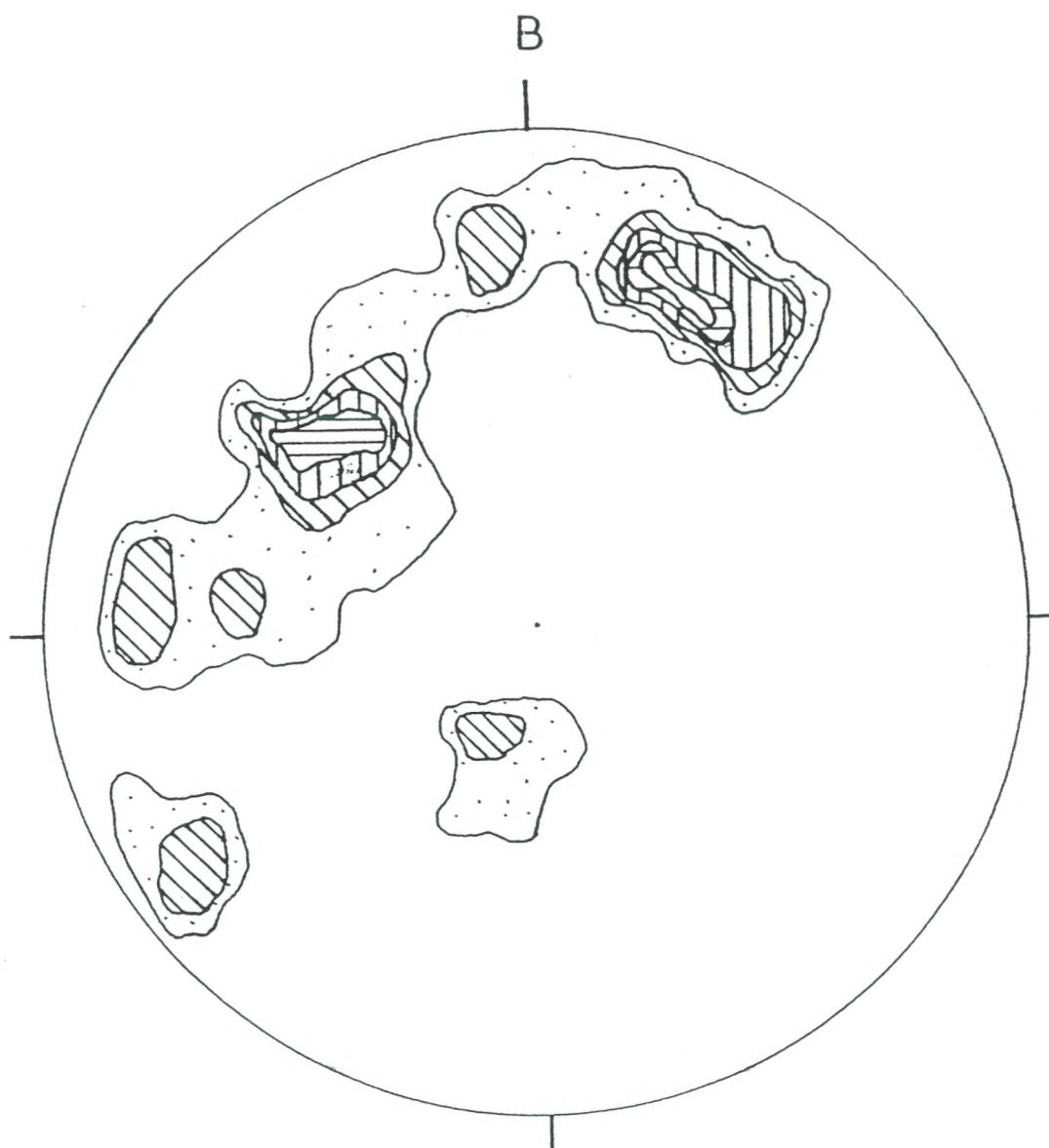


Διάγραμμα 7.: Στερεογραφικό διάγραμμα μέσων
έπιφανειών ρηγμάτων-διακλάσεων.

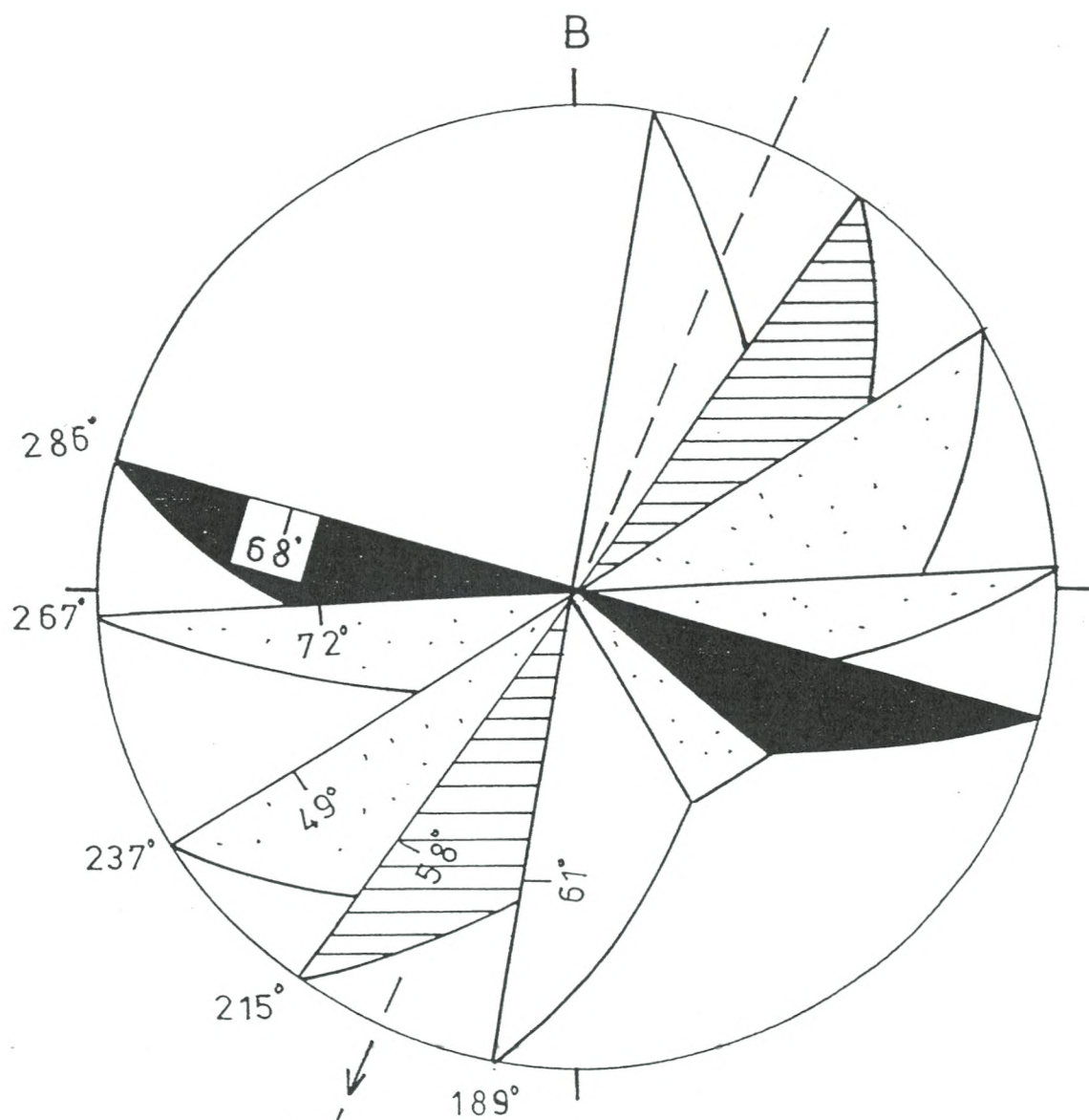
Κύρια έπιφάνεια α) 29/29
β) 269/64
γ) 17/66
Δευτερεύουσες δ) 295/85
ε) 165/85
στ) 105/87



Διάγραμμα 8.: Ροδοδιάγραμμα διευθύνσεων ρηγμάτων-
 διακλάσεων θέσεως 3. Μέγιστα μετρήσεων
 στις 105°, 35°. Σύνολο μετρήσεων 332.
 Μέγιστο 30,12 ο/ο.



Διάγραμμα 9.: Στερεογραφικό διάγραμμα πόλων ρηγμάτων-
διακλάσεων θέσεως 3.



Διάγραμμα ΙΟ.: Στερεογραφικό διάγραμμα
μέσων έπιφανειών
ρηγμάτων, διακλάσεων. Κύριες
έπιφάνειες

α) 286/68

β) 215/58

Δευτερεύουσες γ) 237/49

δ) 267/72

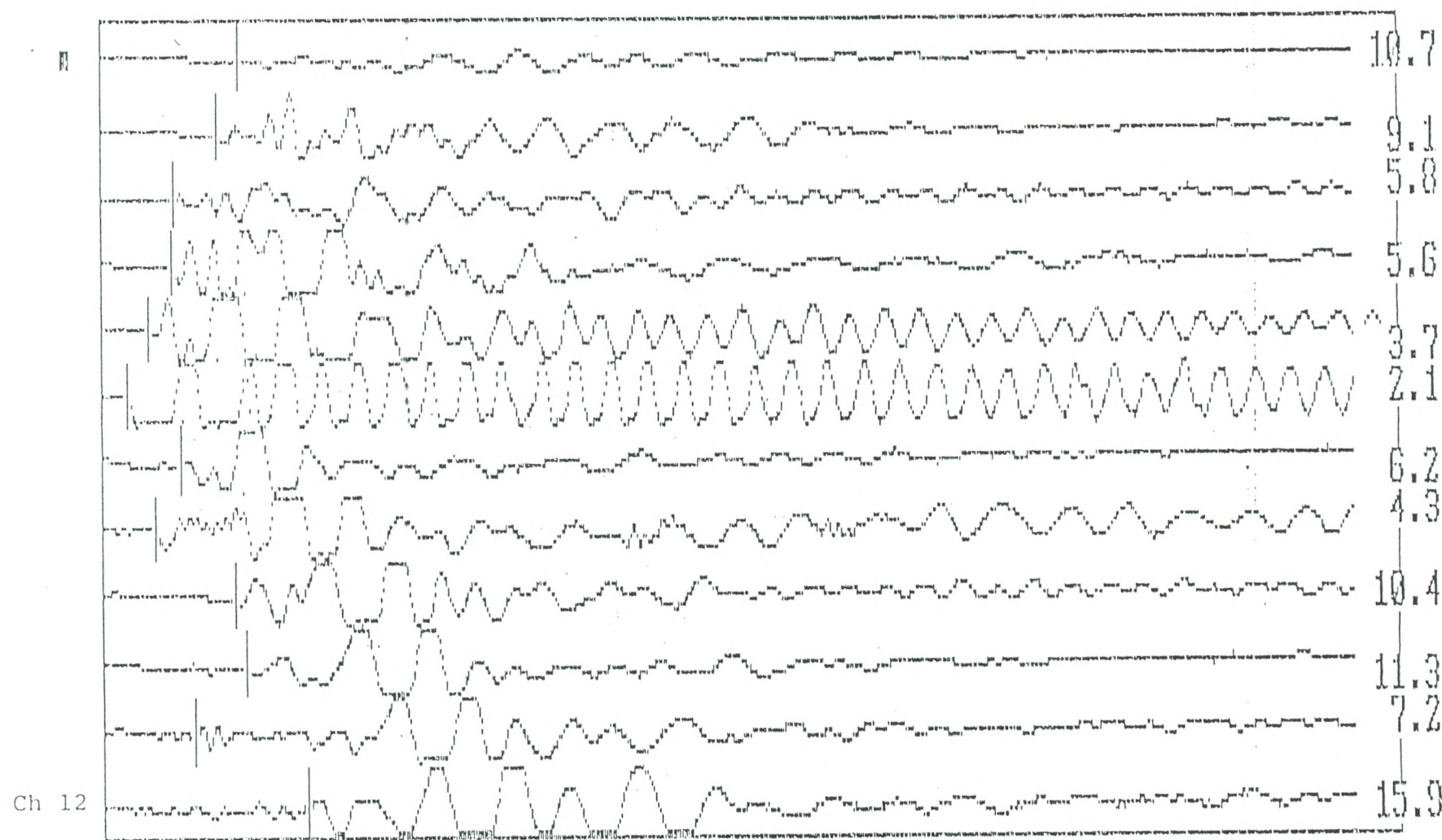
ε) 189/61

ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΤΟΜΗΣ

1

SISMOETER
INSP12

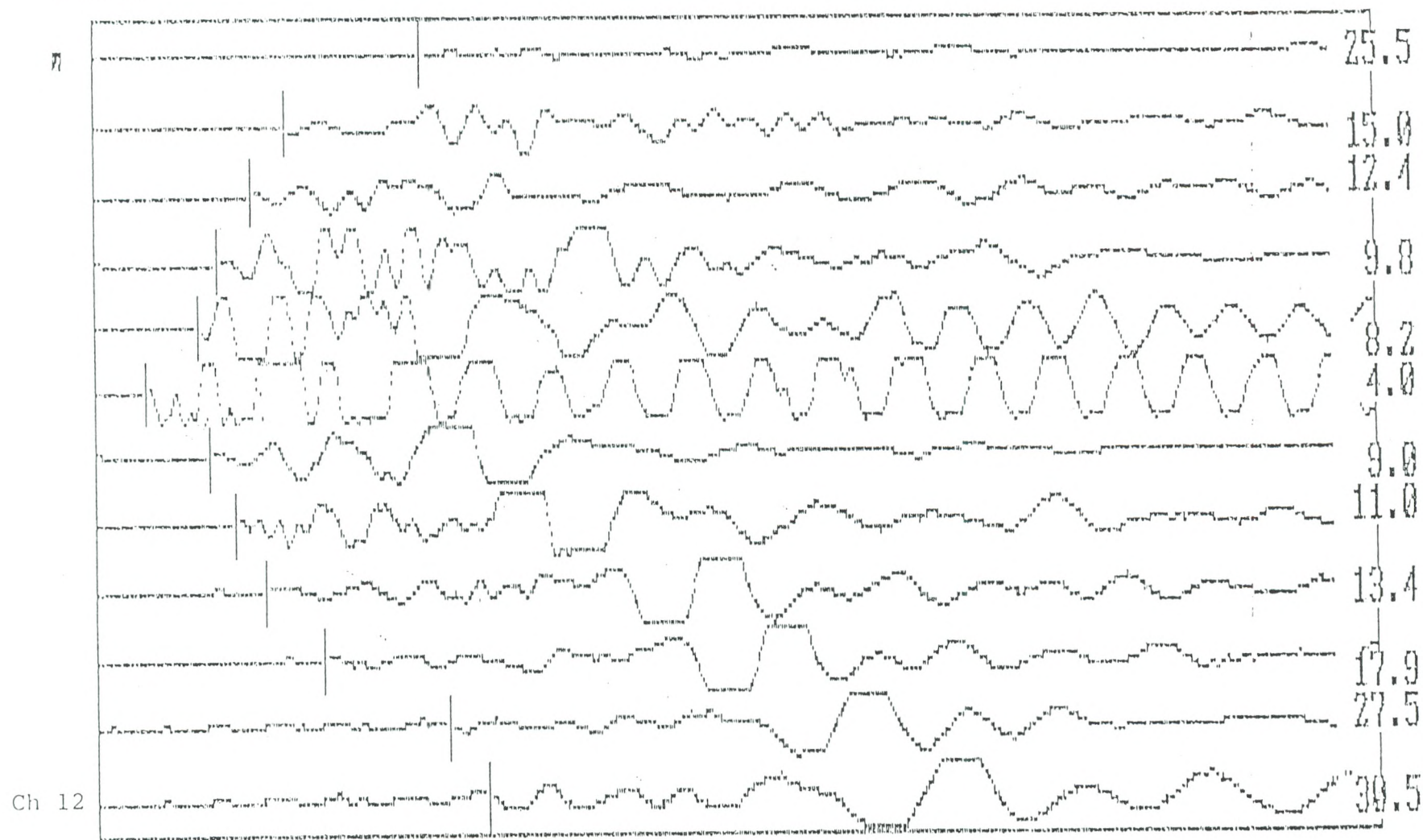
SWEEP LENGHT : 100 ms



ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ. Ι.: ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ 12 ΓΕΩΦΩΝΩΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ Ι. ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΕΝΣ
ΠΡΩΤΩΝ ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ.

SISMOETER
INSP12

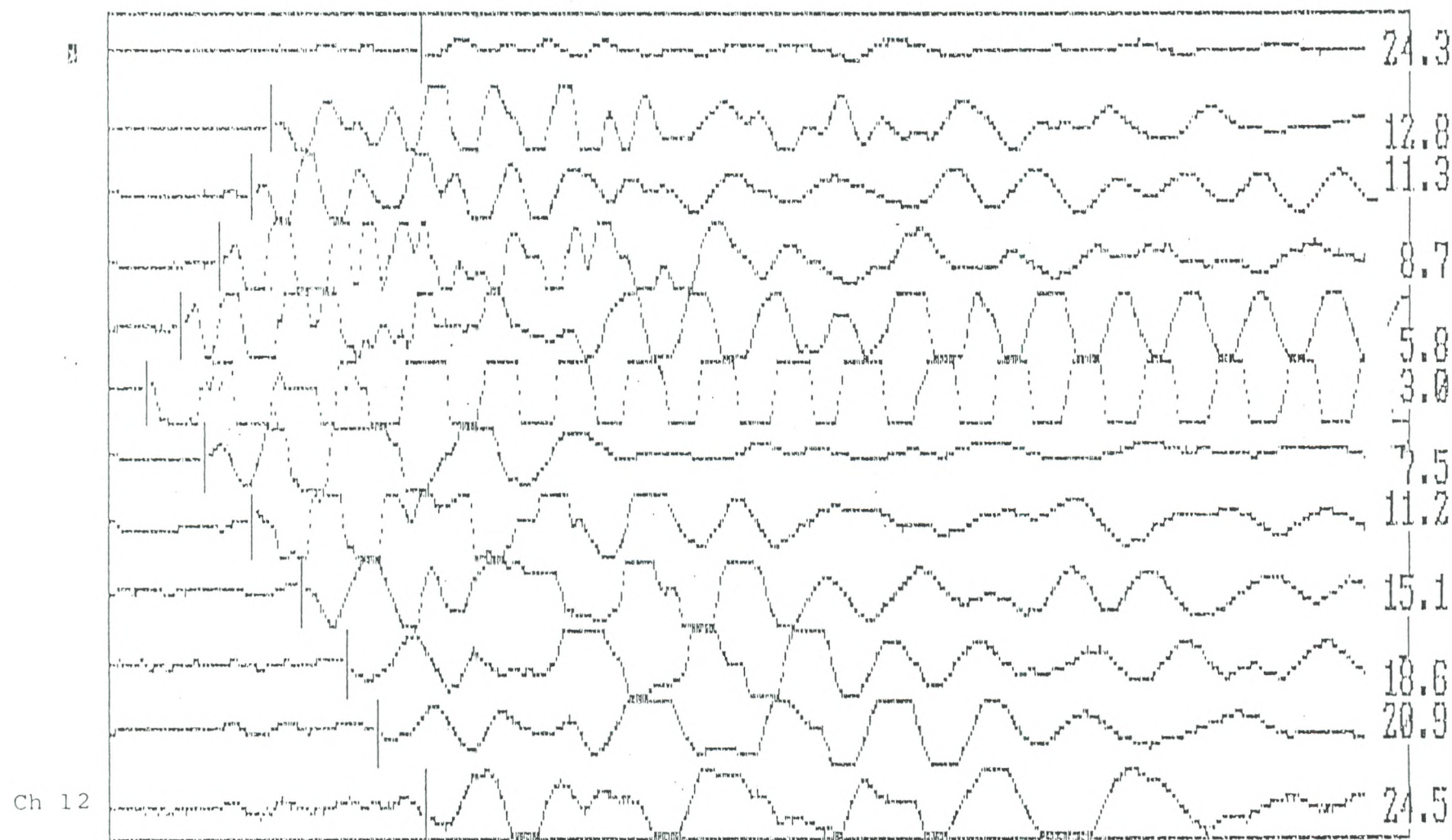
SWEEP LENGTH : 100 MS



ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ.2 .: ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΜΑΤΑ 12 ΓΕΩΦΩΝΩΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 2. ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΕΝΣ
ΠΡΩΤΩΝ ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ.

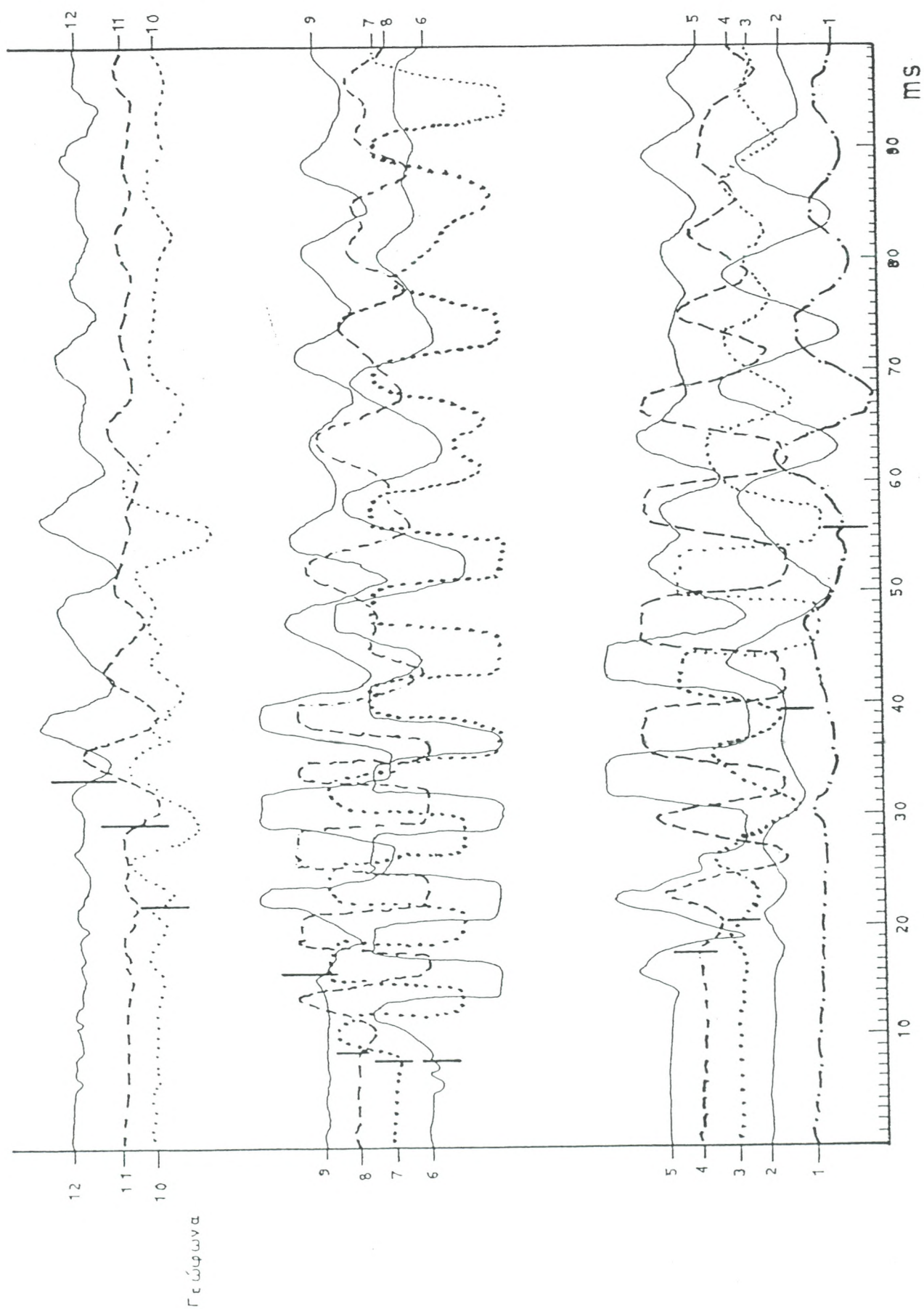
SISMOETER
INSPIZ

SWEEP LENGTH : 100 ms



ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ.3.: ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ 12 ΓΕΩΦΩΝΩΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 3. ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΕΞΗΣ
ΠΡΩΤΩΝ ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ.

ΓΕΩΦ. ΔΙΑΓΡ. 4.: ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ 12 ΓΕΩΦΩΝΩΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 4.

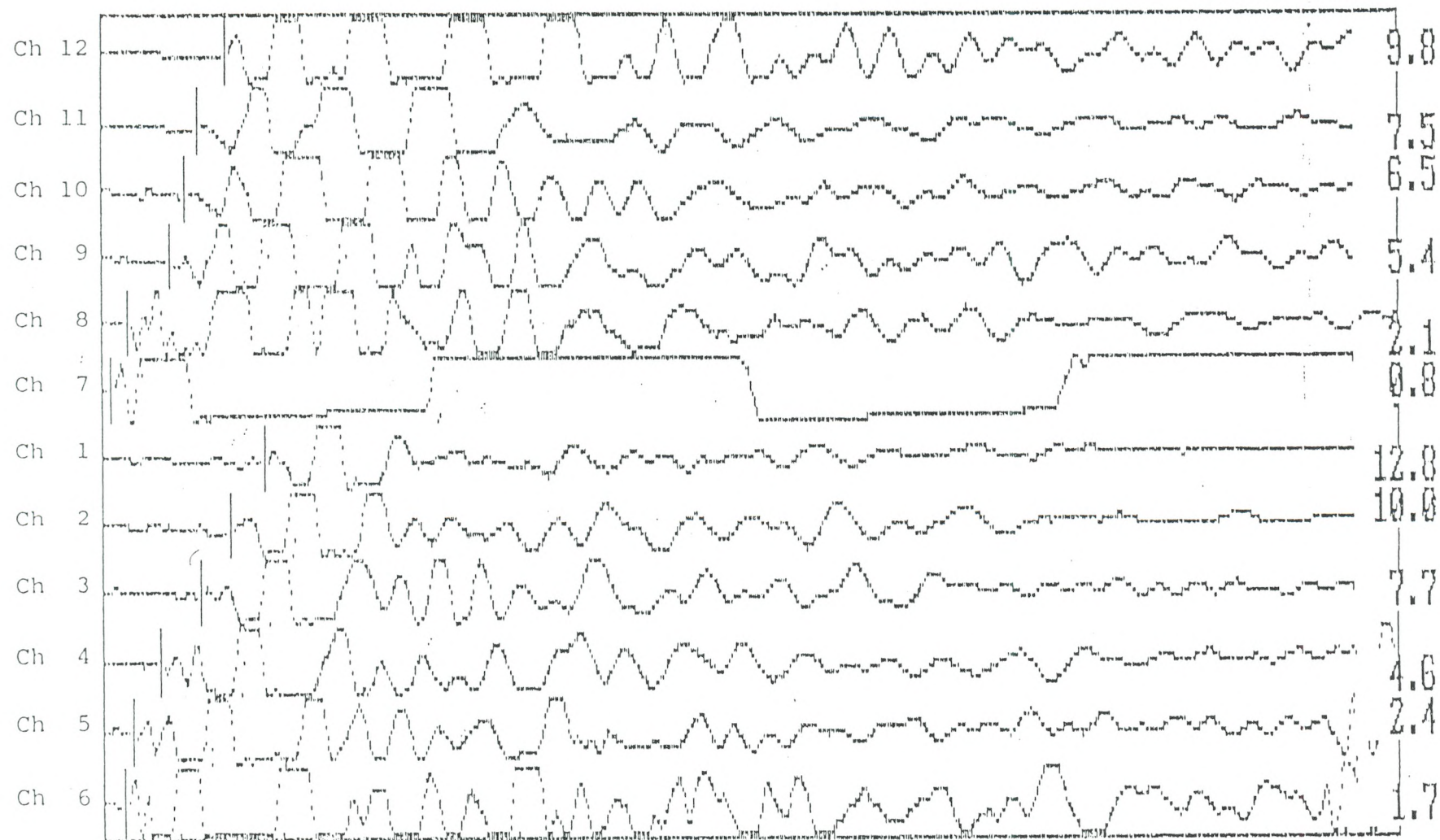


ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΤΟΜΗΣ

2

SISMOETER
INSP12

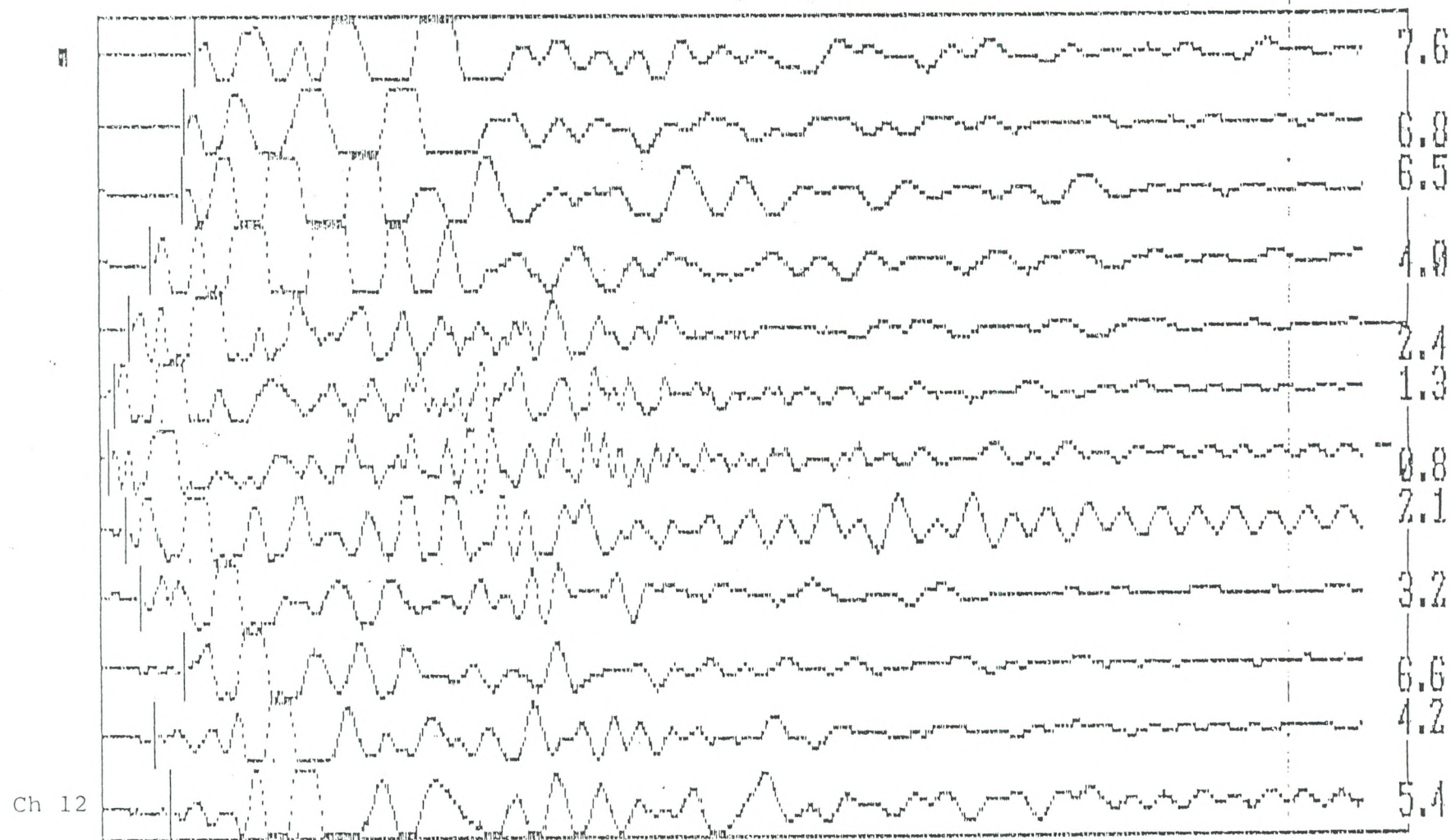
SWEEP LENGHT : 100 MS



ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ. 5.: ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ 12 ΓΕΩΦΩΝΩΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 5. ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΕΝΣ ΠΡΩΤΩΝ
ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ .

SISNOTER
INSP12

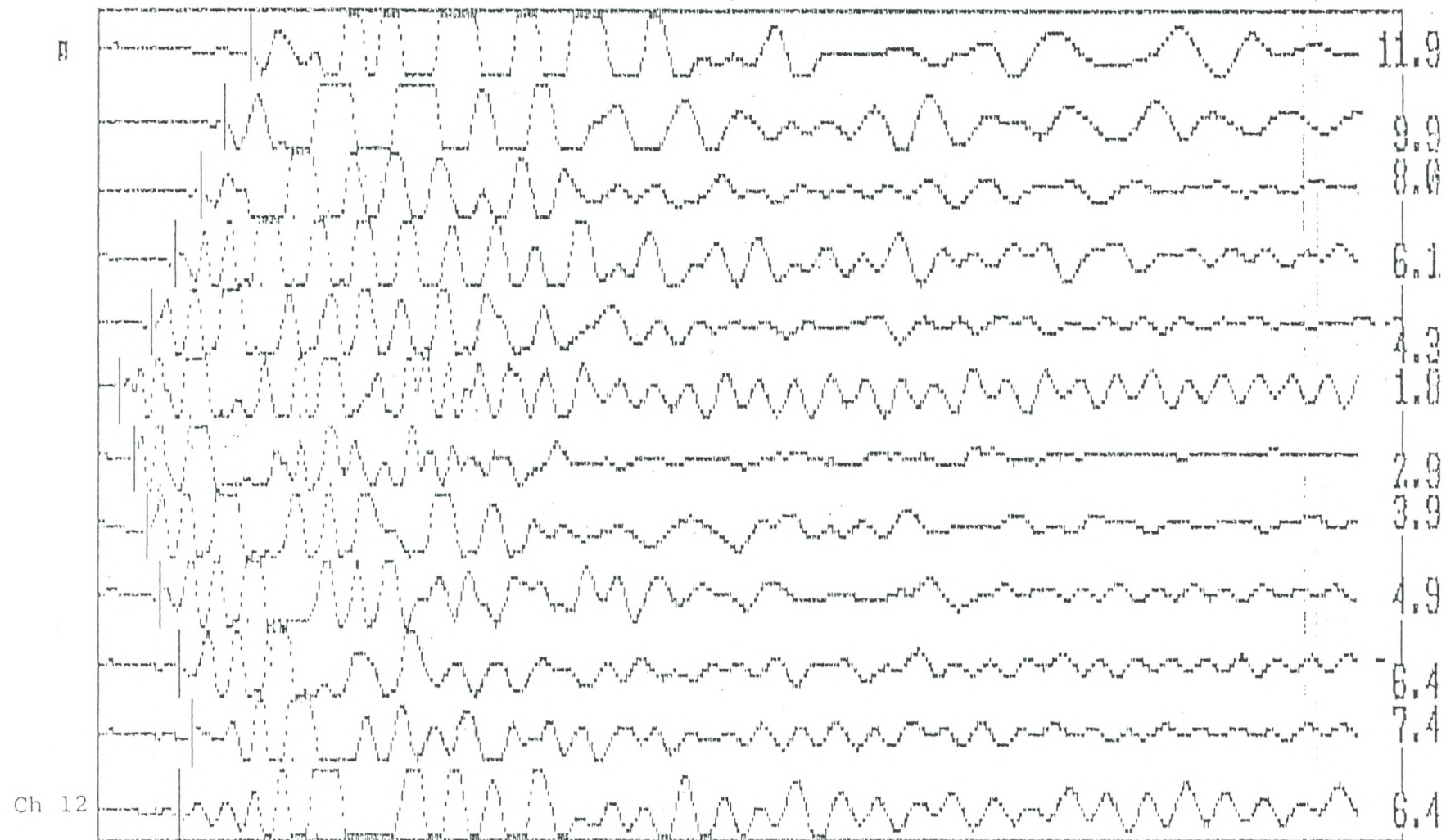
SWEEP LENGTH : 100 ms



ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ. 6.: ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΜΑΤΑ 12 ΓΕΩΦΩΝΩΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 6. ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΕΞΗΣ ΠΡΩΤΩΝ
ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ .

SISMOLOG
INSPI2

SWEEP LENGTH : 100 ms



ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ. 7.: ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ 12 ΓΕΩΦΩΝΩΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 7 . ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΕΞΗΣ
ΠΡΩΤΩΝ ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ .

ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΞΗΣ
ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

ΤΟΜΗΣ

1

File : FILOTHEI		
First Break Points		
Ch. 1	10.7 ms	
Ch. 2	9.1 ms	
Ch. 3	5.8 ms	
Ch. 4	5.8 ms	
Ch. 5	3.7 ms	
Ch. 6	2.4 ms	
Ch. 7	6.2 ms	
Ch. 8	4.3 ms	
Ch. 9	10.4 ms	
Ch. 10	11.3 ms	
Ch. 11	7.2 ms	
Ch. 12	15.9 ms	
Sweep lenght : 100 ms		

File : FILOT1		
First Break Points		
Ch. 1	25.5 ms	
Ch. 2	15.0 ms	
Ch. 3	12.4 ms	
Ch. 4	9.8 ms	
Ch. 5	8.2 ms	
Ch. 6	4.0 ms	
Ch. 7	9.0 ms	
Ch. 8	11.0 ms	
Ch. 9	13.4 ms	
Ch. 10	17.9 ms	
Ch. 11	27.5 ms	
Ch. 12	30.5 ms	
Sweep lenght : 100 ms		

File : FILOTENH		
First Break Points		
Ch. 1	24.3 ms	
Ch. 2	12.8 ms	
Ch. 3	11.3 ms	
Ch. 4	8.7 ms	
Ch. 5	5.8 ms	
Ch. 6	3.0 ms	
Ch. 7	7.5 ms	
Ch. 8	11.2 ms	
Ch. 9	15.1 ms	
Ch. 10	18.6 ms	
Ch. 11	20.9 ms	
Ch. 12	24.5 ms	
Sweep lenght : 100 ms		

File : FILOT2		
First Break Points		
Ch. 1	11,6ms	
Ch. 2	10,0ms	
Ch. 3	8,0ms	
Ch. 4	6,0ms	
Ch. 5	4,0ms	
Ch. 6	2,0 ms	
Ch. 7	2,0ms	
Ch. 8	4,0ms	
Ch. 9	6,0ms	
Ch. 10	8,0ms	
Ch. 11	10,1ms	
Ch. 12	12,0ms	
Sweep lenght : 100 ms		

ΠΙΝΑΞ 1.: ΧΡΟ ΝΟΙ ΠΡΩΤΗΣ ΑΦΙΕΝΣ ΚΥΜΑΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ 1,2,3,4 .

ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΞΗΣ
ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

ΤΟΜΗΣ

2

File : FILOT3A		
First Break Points		
Ch.	12	9.8 ms
Ch.	11	7.5 ms
Ch.	10	6.5 ms
Ch.	9	5.4 ms
Ch.	8	2.1 ms
Ch.	7	0.8 ms
Ch.	1	12.8 ms
Ch.	2	10.0 ms
Ch.	3	7.7 ms
Ch.	4	4.6 ms
Ch.	5	2.4 ms
Ch.	6	1.7 ms
Sweep lenght : 100 ms		

File : FILOT4		
First Break Points		
Ch.	1	7.6 ms
Ch.	2	6.8 ms
Ch.	3	6.5 ms
Ch.	4	4.0 ms
Ch.	5	2.4 ms
Ch.	6	1.3 ms
Ch.	7	0.8 ms
Ch.	8	2.1 ms
Ch.	9	3.2 ms
Ch.	10	6.6 ms
Ch.	11	4.2 ms
Ch.	12	5.4 ms
Sweep lenght : 100 ms		

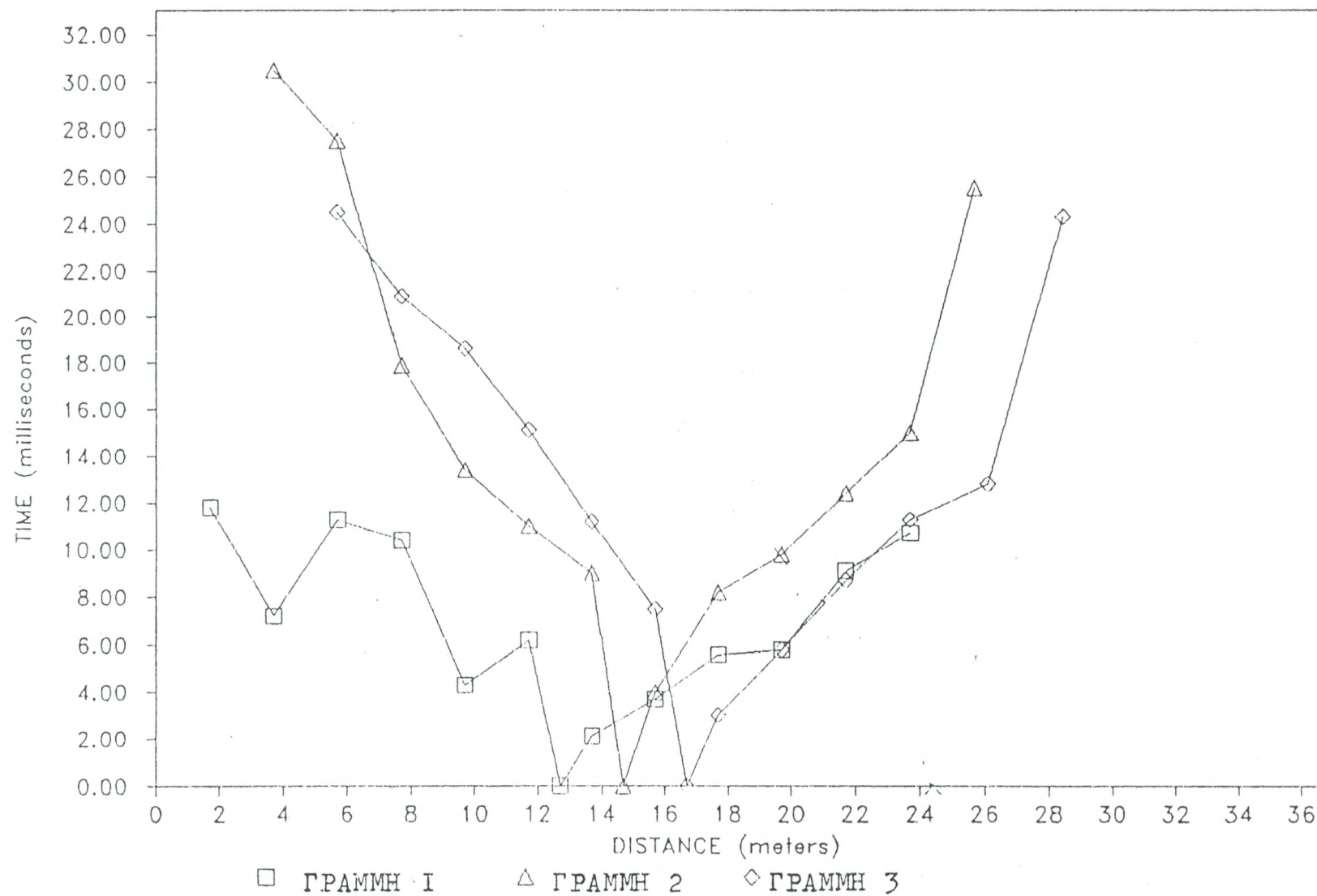
File : FILOT5		
First Break Points		
Ch.	1	11.9 ms
Ch.	2	9.9 ms
Ch.	3	8.0 ms
Ch.	4	6.1 ms
Ch.	5	4.3 ms
Ch.	6	1.8 ms
Ch.	7	2.9 ms
Ch.	8	3.9 ms
Ch.	9	4.9 ms
Ch.	10	6.4 ms
Ch.	11	7.4 ms
Ch.	12	6.4 ms
Sweep lenght : 100 ms		

ΠΙΝΑΞ 2.: ΧΡΟΝΟΙ ΑΦΙΕΞΗΣ ΠΡΩΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ 5,6,7 .

ΔΡΟΜΟΧΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ

ΤΟΜΩΝ

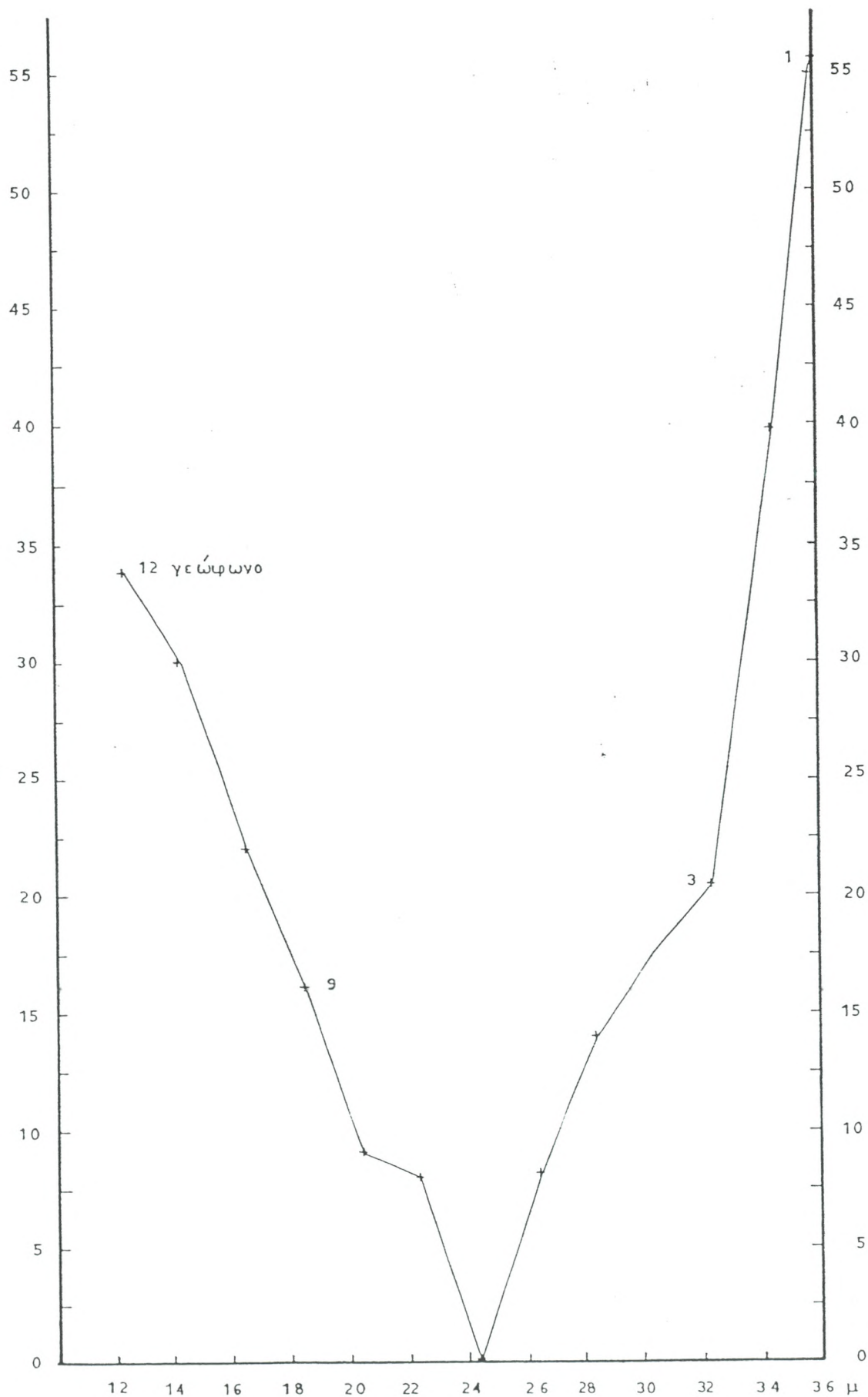
SECTION'S FIL1 TRAVELTIME CURVES



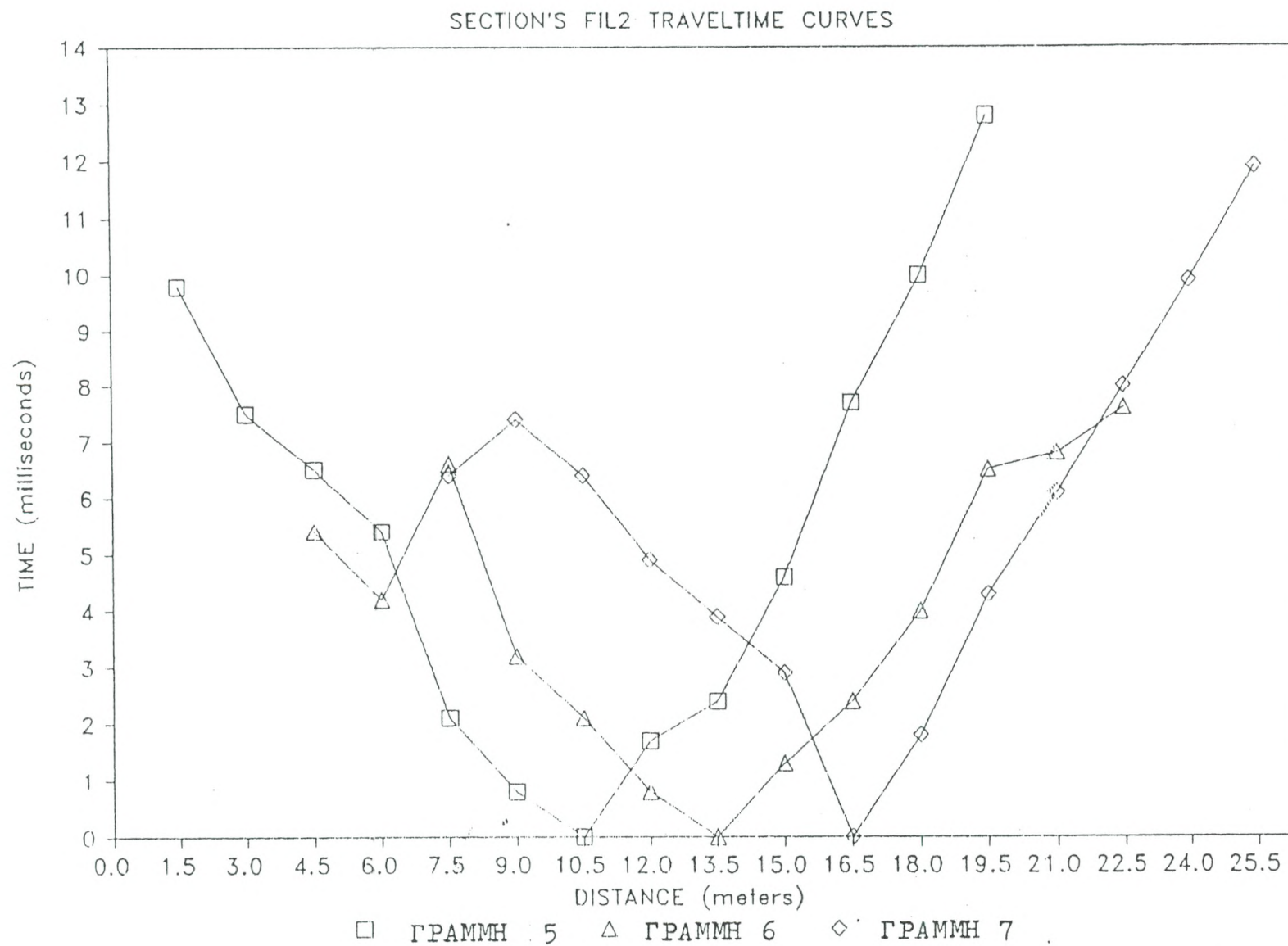
ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ. 8.: ΔΡΟΜΟΧΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΓΡΑΜΜΩΝ 1,2,3 .

msec

msec

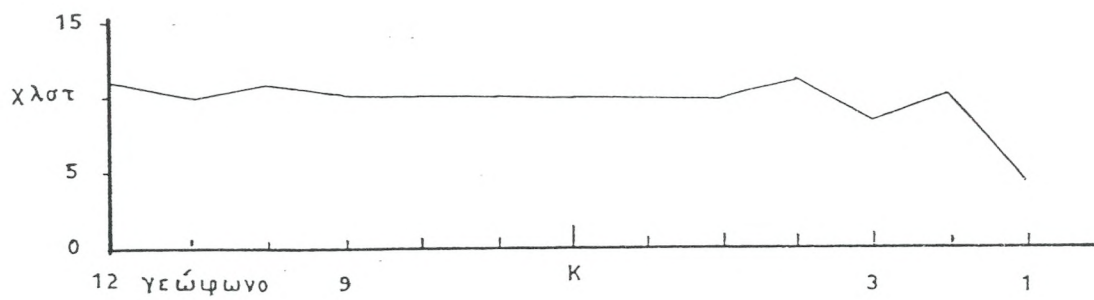


ΓΕΩΦ. ΔΙΑΓΡ. 9.: ΔΡΟΜΟΧΡΟΝΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΓΡΑΜΜΗΣ 4.

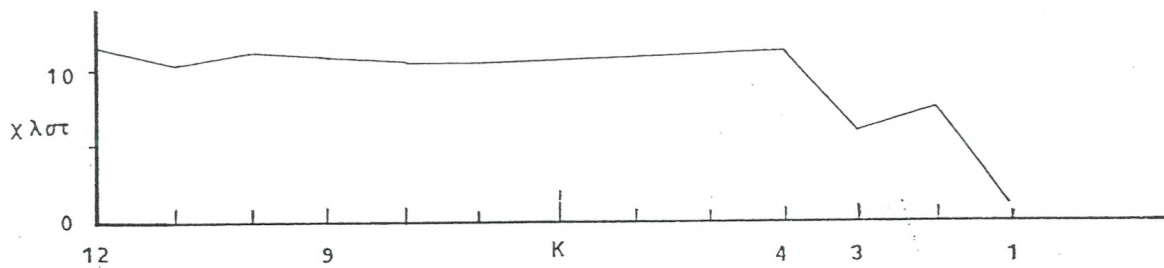


ΓΕΩΦ.ΔΙΑΓΡ. ΙΟ.: ΔΡΟΜΟΧΡΟΝΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΓΡΑΜΜΩΝ 5,6,7 .

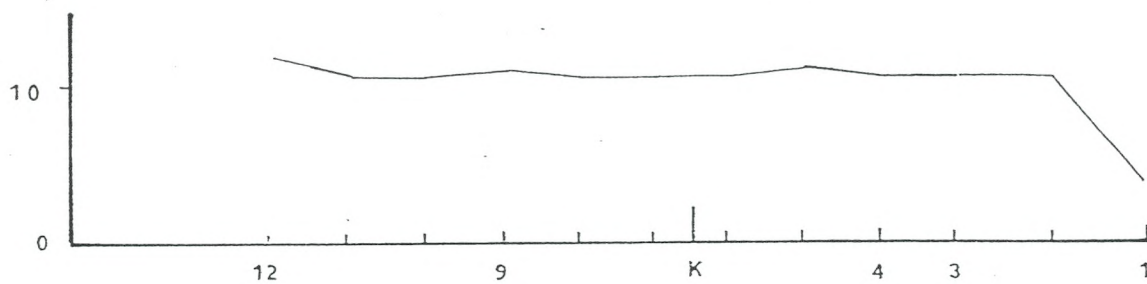
Γεωφυσική τομή T_1



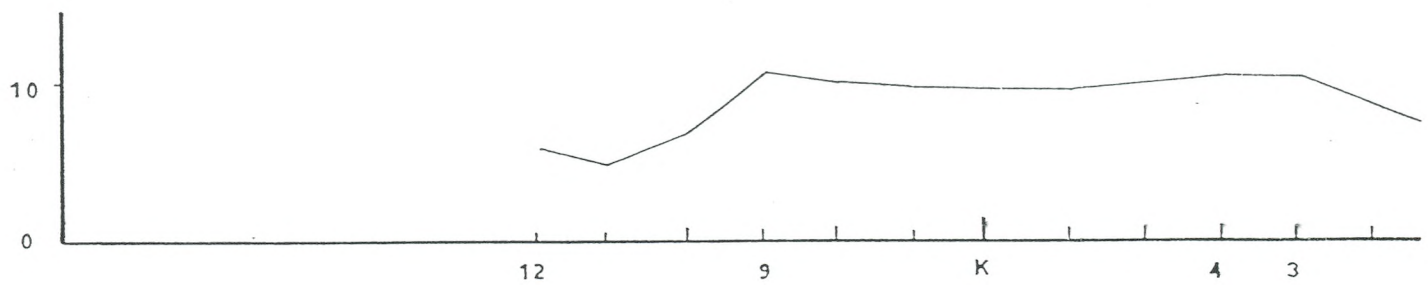
Γραμμή 1



2

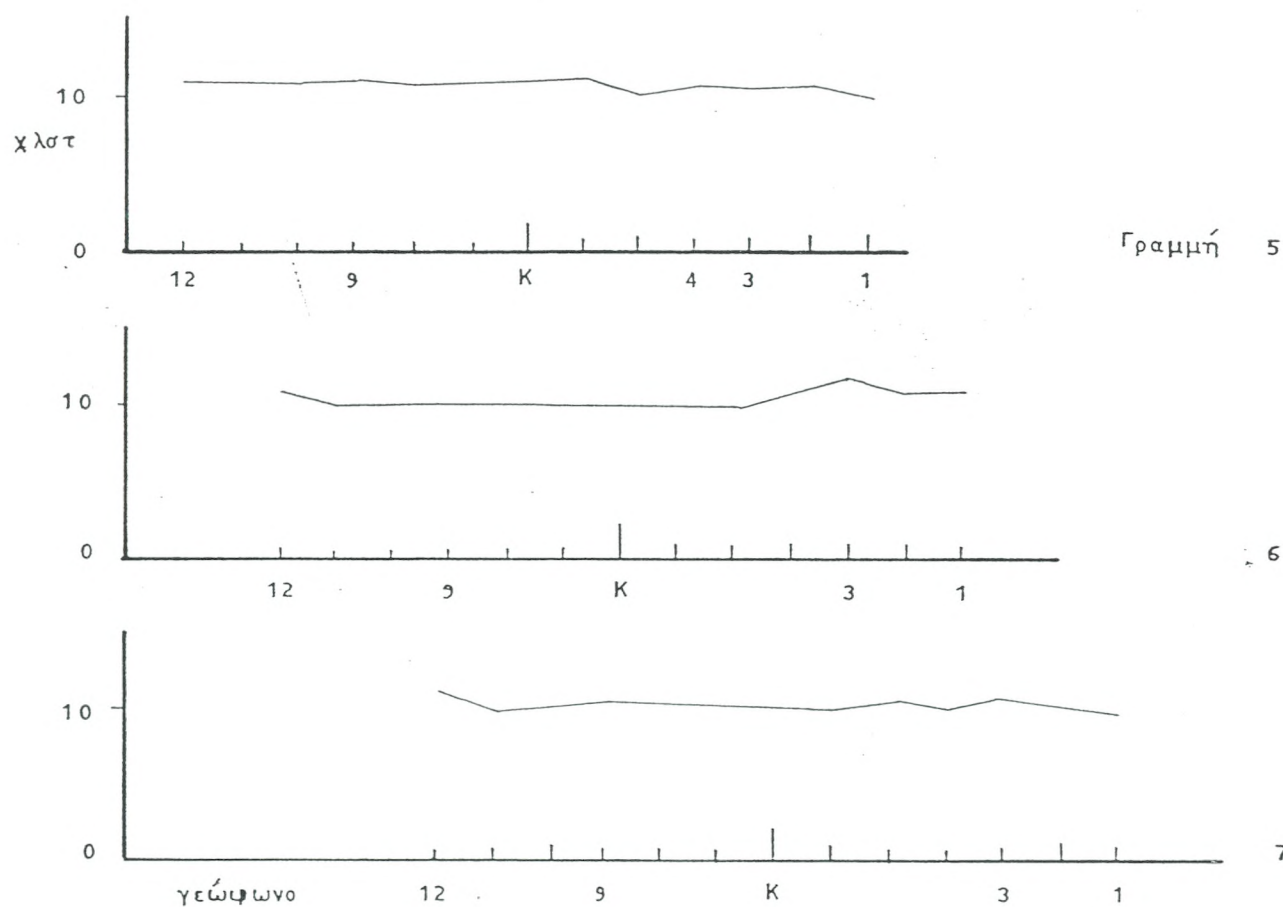


3

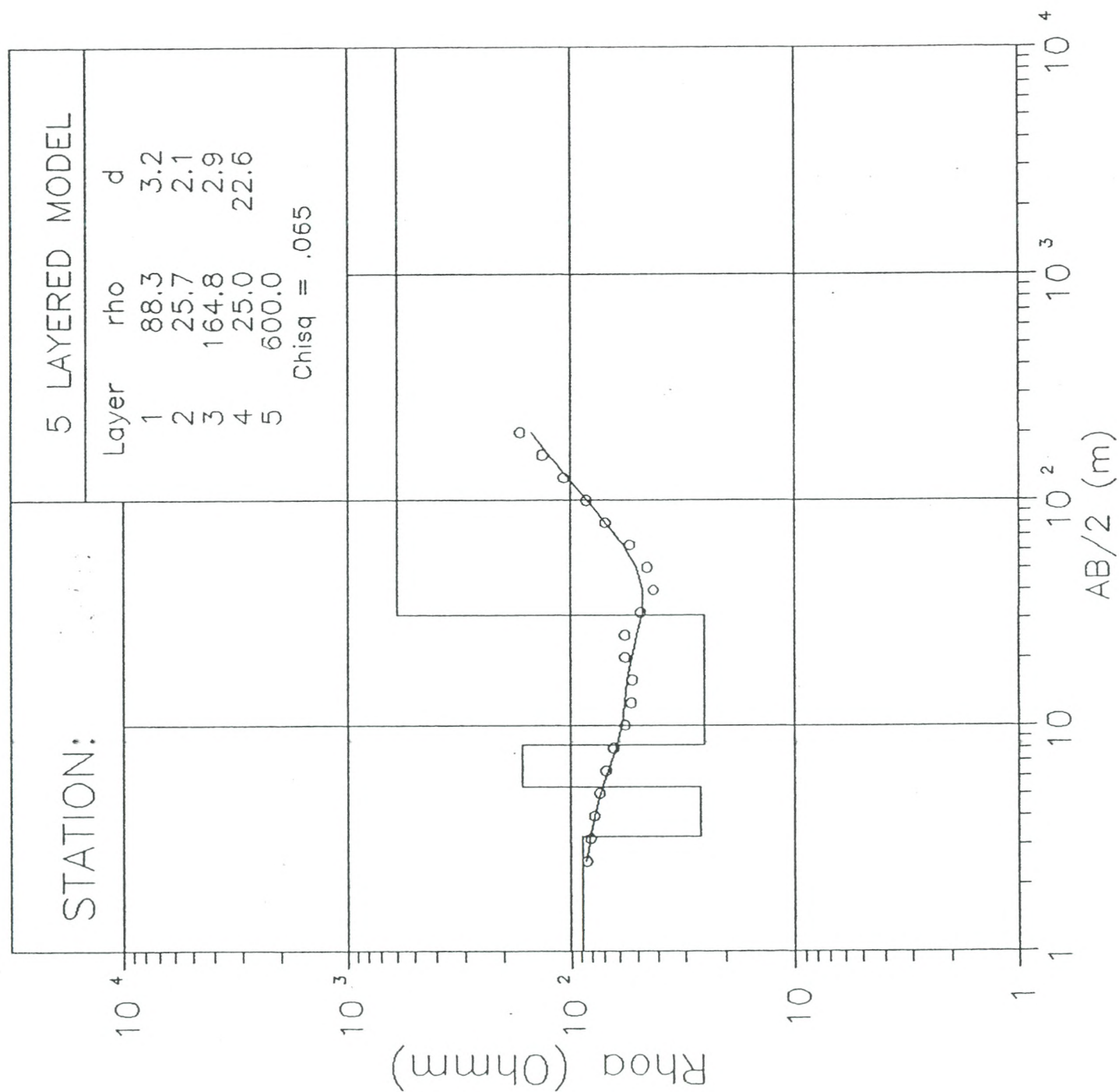


ΓΕΩΦ. ΔΙΑΓΡ. ΙΙ.: ΜΕΓΙΣΤΑ ΠΛΑΤΗ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ ΣΤΙΣ
ΓΡΑΜΜΕΣ 1, 2, 3, 4.

Γεωφυσική τομή T_2

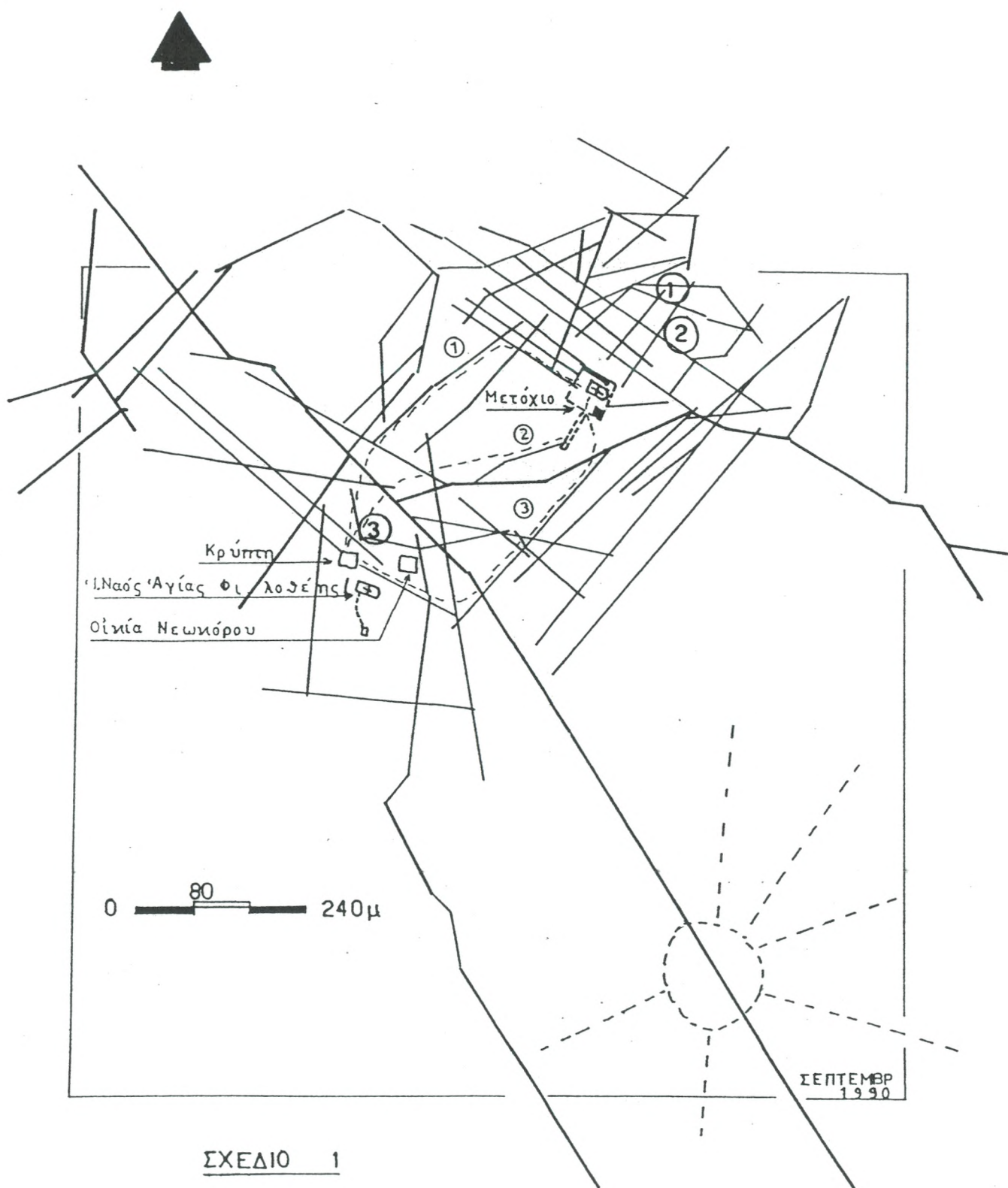


ΓΕΩΦ. ΔΙΑΓΡ. Ι2.: ΜΕΓΙΣΤΑ ΠΛΑΤΗ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΑΝΑΓΡΑΦΩΝ ΣΤΙΣ
ΓΡΑΜΜΕΣ 5, 6, 7.



ΓΕΩΦ. ΔΙΑΓΡ. 13. ΚΑΜΠΥΛΗ ΓΕΩΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΕΩΣ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΜΕΤΟΧΙΟΥ (ΠΑΝΣΙΟΝ ΤΗΣ ΡΕΜΑΤΙΑΣ).

ΠΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. ΣΧΕΔΙΑ



Γεωτεχνικός-τεκτονικός χάρτης περιοχής Μετοχίου-Κρύπτης

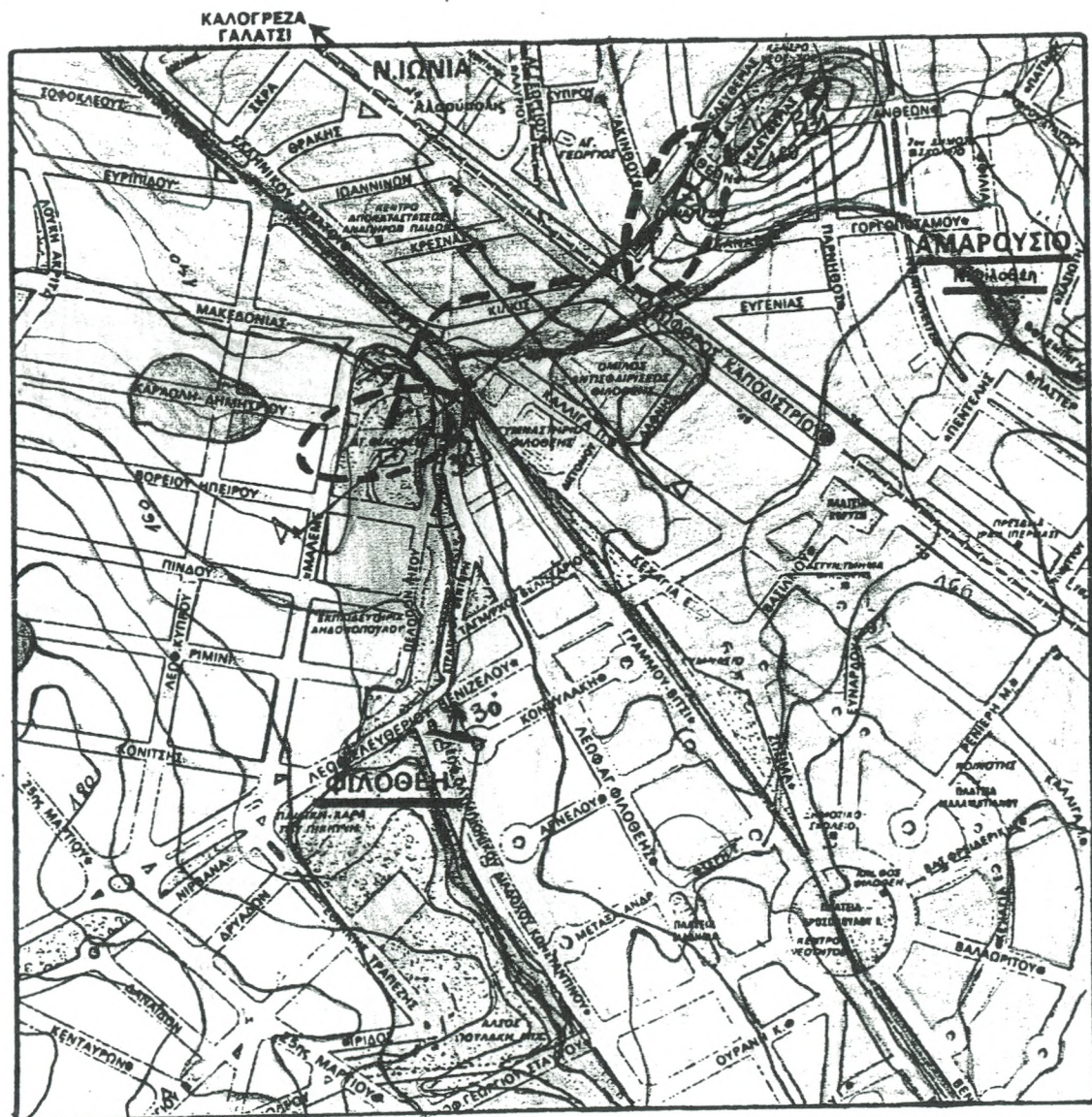
φωτογραμμώσεις μεγαλορηγμάτων

-//-

μικροτέρων ρηγμάτων

② Όδευση υπογείου διόδου ③ θέσεις γεωτεχνικής
ἀποτύπωσης

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ



ΟΔΕΥΣΗ ΚΡΥΠΤΗΣ

ΣΧΕΔΙΟ 2

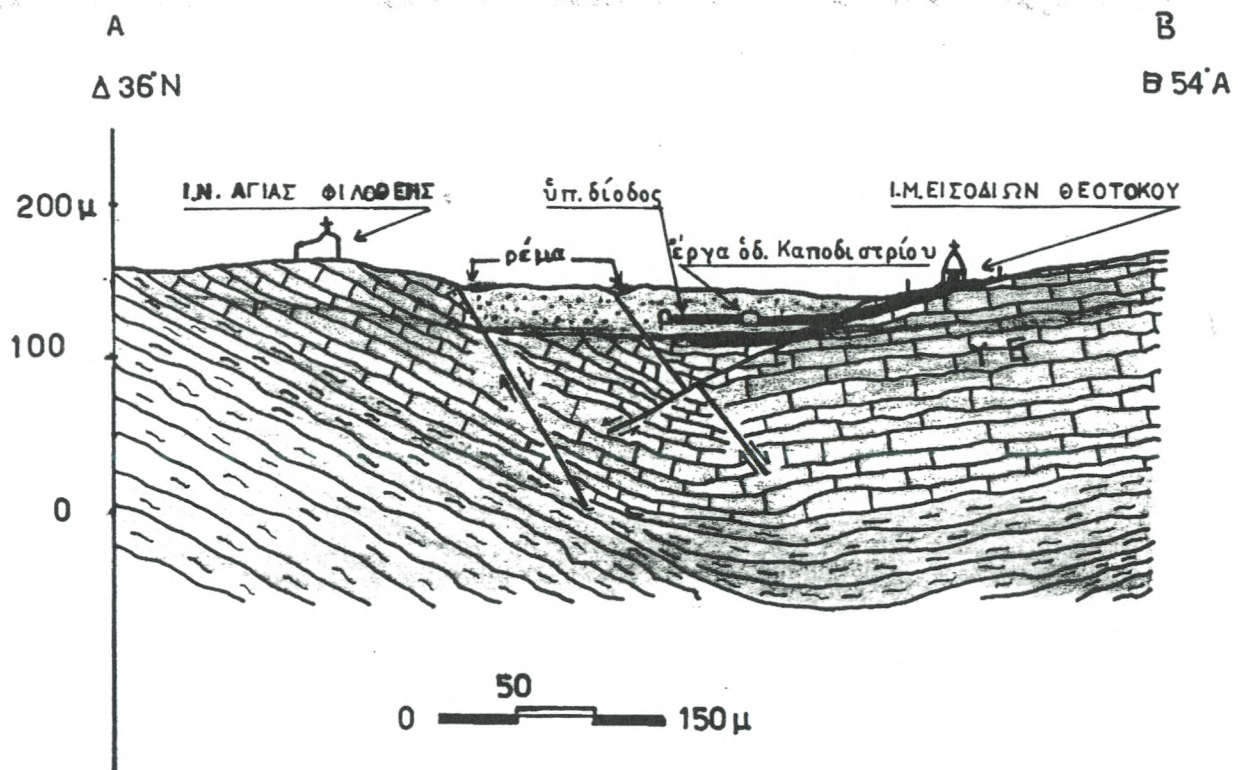
A ————— B

γεωλογική τομή ΑΒ

Γ ————— Δ

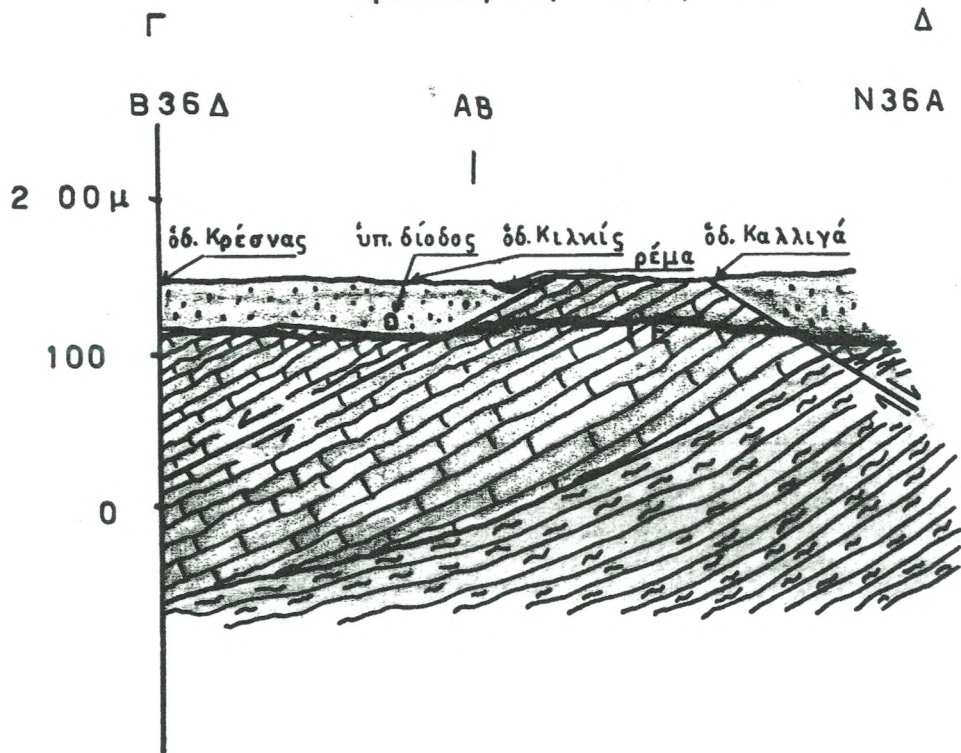
γεωλογική τομή ΓΔ

γεωλογική τομή Α — Β



ΣΧΕΔΙΟ 3

γεωλογική τομή ΓΔ



Τριτογενές



ἀν.πικερμική
βαθμής.

Κρητιδικό



ἀσβεστόλιθοι
τεφροί, κόκκινοι.



ἀθηναίκοι
σχιστόλιθοι.



ρῆγμα κανονικό



ΥΕ Ὑδροστατική ἐπιφάνεια

ΣΧΕΔΙΟ 4

Γεωμηχανικές συνθήκες υπογείου
διόδου.

Περιοχή Μετοχίου
Εξόδος υπογείου
διόδου.

