

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Αρ. Πρωτ. 2094
14-12-87

ΜΙΚΡΟΖΩΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ

ΔΟΚΙΜΩΝ ΣΕ ΤΕΣΣΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ

Υπό

Γ. Α. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ

Επίκουρον Καθηγητή

ΠΑΤΡΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1987

30/β

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά τη σύνταξη της Μικροζωνικής Μελέτης Καλαμάτας έγι- : αναγκαία η διεξαγωγή υπολογισμών για την επίδραση των τοπικών εδαφικών συνθηκών στη σεισμική απόκριση των κατασκευών της περιοχής Καλαμάτας. Κατά τους υπολογισμούς αυτούς χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα του ερευνητικού προγράμματος "Εκτέλεση Ειδικών Δοκιμών για τη Μικροζωνική Μελέτη Καλαμάτας" που ανατέθηκε από τον ΟΑΣΠ, στο Εργαστήριο Γεωτεχνικής Μηχανικής του Πανεπιστημίου Πατρών, (με επιστημονικό υπεύθυνο τον Επίκ. Καθηγητή Γ. Αθανασόπουλο) και περατώθηκε τον Ιούνιο του 1987.

Κατά την πορεία σύνταξης της Μικροζωνικής Μελέτης έγινε επίσης φανερό ότι ιδιαίτερα βοηθητική θα ήταν η γνώση των τιμών των δυναμικών ιδιοτήτων των εδαφικών σχηματισμών στις θέσεις όπου ήσαν εγκατεστημένοι οι επιταχυνσιογράφοι που κατάγραψαν τις σεισμικές κινήσεις του Σεπτεμβρίου 1986. Για το λόγο αυτό ο ΟΑΣΠ στις 20 Ιουλίου 1987 ανέθεσε στο Εργαστήριο Γεωτεχνικής Μηχανικής του Πανεπιστημίου Πατρών, την εκτέλεση ερευνητικού προγράμματος, πεντάμηνης διάρκειας, με τίτλο "Εκτέλεση Πρόσθετων Ειδικών Δοκιμών σε Τέσσερα Σημεία για τη Μικροζωνική Μελέτη Καλαμάτας". Η ερευνητική ομάδα αποτελέσθηκε από τους:

Γ. Αθανασόπουλο: Επίκ. Καθηγητή Πανεπιστημίου Πατρών, Επιστημονικό Υπεύθυνο.

Δ. Χρυσικό : Επιστ. Συνεργάτη Πανεπιστημίου Πατρών.

Π. Μπούσια : Πολιτικό Μηχανικό, Υποψήφιο Διδάκτορα του Τμήματος Πολ/κών Μηχ/κών του Πανεπιστημίου Πατρών.

Το ερευνητικό πρόγραμμα εκτελέστηκε σε απόλυτη συμφωνία με τις προδιαγραφές της σχετικής σύμβασης και περιέλαβε τη διεξαγωγή επί-τόπου δοκιμών Cross-Hole στα τρία σημεία στα οποία έγιναν καταγραφές από επιταχυνσιογράφους ισχυρής εδαφικής κίνησης καθώς και σε μία θέση στην οποία σημειώθηκε ολική κατάρρευση κατασκευής.

Η παρούσα τεχνική έκθεση που υποβάλλεται στον ΟΑΣΠ συντάχθηκε από τον επιστημονικό υπεύθυνο, Επίκ. Καθηγητή Γ. Αθανασόπουλο με τη συνδρομή και των δύο άλλων μελών της ερευνητικής ομάδας. Η έκθεση περιγράφει τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν, παρουσιάζει και αναλύει τα αποτελέσματα των επί-τόπου δοκιμών και καταλήγει σε συμπεράσματα και προτάσεις για την αξιοποίησή τους κατά τη σύνταξη της Μικροζωνικής Μελέτης της Καλαμάτας.

Η ερευνητική ομάδα εκφράζει τις ευχαριστίες της προ τον ΟΑΣΠ για την οικονομική υποστήριξη του έργου και προς τη Διεύθυνση Ερευνών Εδαφών (τέως ΚΕΔΕ) της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για τη συνεισφορά της στη διάνοιξη και προετοιμασία των γεωτρήσεων των δοκιμών Cross-Hole και την πρόθυμη και άμεση παροχή όλων των γεωτεχνικών στοιχείων και πληροφοριών που κρίθηκαν αναγκαία κατά τη σύνταξη της παρούσας τεχνικής έκθεσης.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Ω Ν

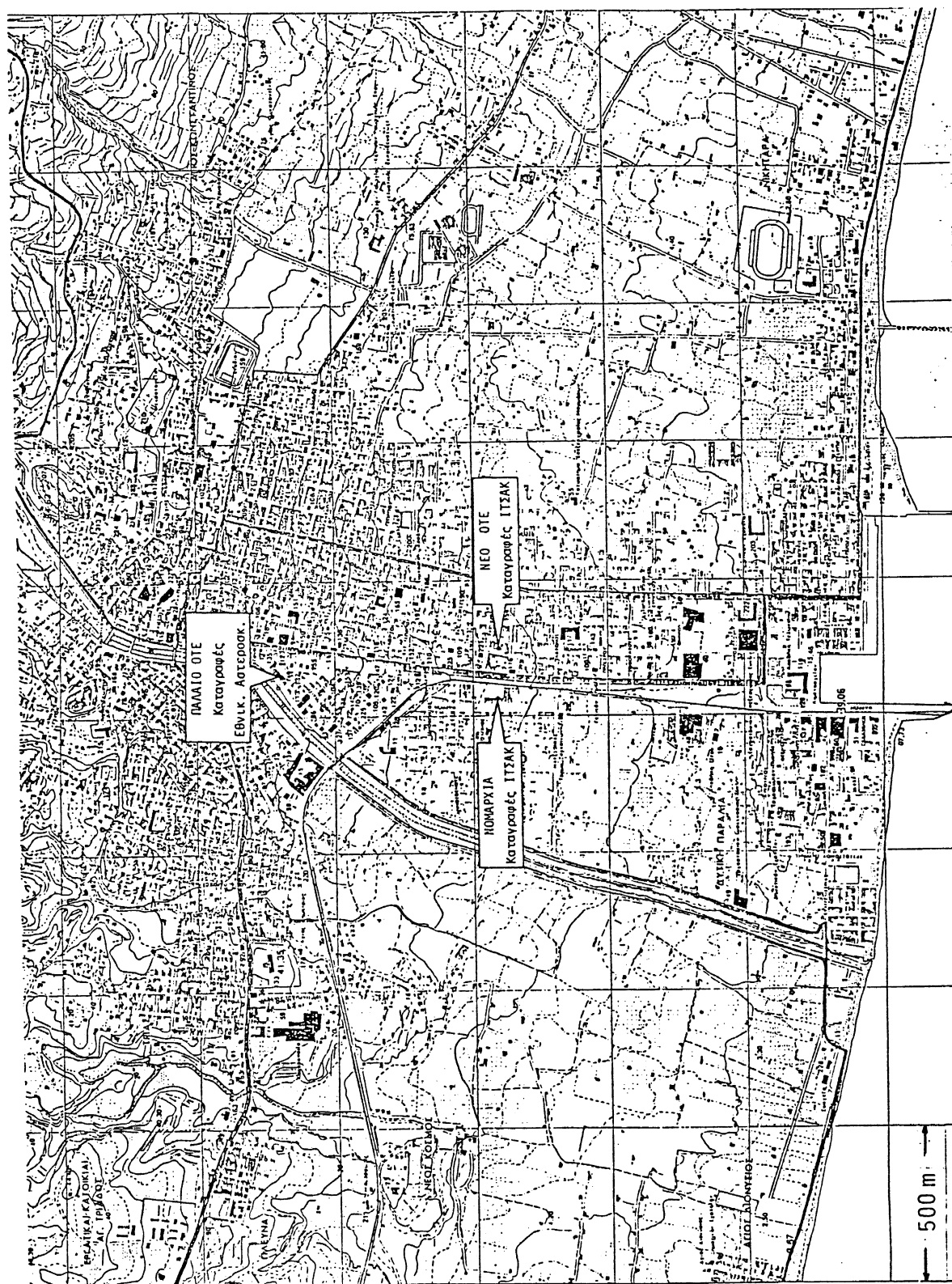
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	i
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΕΠΙ-ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ CROSS-HOLE	4
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	12
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	13
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	65

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το είδος και το πάχος των εδαφικών στρωμάτων που υπέρκεινται του βραχώδους υποβάθρου μιας τοποθεσίας μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την κίνηση της επιφάνειας του εδάφους κάτω από την επίδραση δεδομένου σεισμού (5). Στην περίπτωση σεισμών μικρών εστιακών αποστάσεων, η κίνηση της εδαφικής επιφάνειας επηρεάζεται επίσης έντονα και από το μηχανισμό γένεσης του σεισμού (4). Είναι φανερό επομένως ότι επιταχυνσιογραφήματα που προέρχονται από επιταχυνσιογράφους εγκατεστημένους στην επιφάνεια του εδάφους έχουν υποστεί και αντανakλούν τις επιδράσεις που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Αξίζει μάλιστα να υπομνησθεί ότι η ταυτόχρονη καταγραφή σεισμικών κινήσεων από σειρά επιταχυνσιογράφων εγκατεστημένων στην επιφάνεια του εδάφους σε διαφορετικές θέσεις της ίδιας γενικής περιοχής, αποτέλεσε και την αφετηρία για τη συστηματική διερεύνηση της επίδρασης των τοπικών εδαφικών συνθηκών στη σεισμική απόκριση της επιφάνειας του εδάφους (5). Σε ορισμένες περιπτώσεις απλών εδαφικών τομών, είναι δυνατός ο υπολογισμός της σεισμικής κίνησης σημείων του βραχώδους υποβάθρου με δεδομένα το επιταχυνσιογράφημα της επιφάνειας του εδάφους και τιμές των δυναμικών ιδιοτήτων των εδαφικών σχηματισμών.

Οι διαθέσιμες καταγραφές των σεισμών του Σεπτεμβρίου 1986 στην Καλαμάτα προέρχονται από επιταχυνσιογράφους ισχυρής εδαφικής κίνησης εγκατεστημένους σε τρία σημεία της πόλης, όπως φαίνεται στο χάρτη του Σχ. 1. Οι σημαντικότερες καταγραφές αφορούν τον κύριο σεισμό της 13-9-1986 και τον κύριο μετασεισμό της 15-9-1986. Σημειώνεται ότι οι επιταχυνσιογράφοι ήσαν εγκατεστημένοι, στην περίπτωση της Νομαρχίας, στο υπόγειο επταορόφου κτηρίου, στην περίπτωση του Παλαιού ΟΤΕ στο υπόγειο τριορόφου κτηρίου και στην περίπτωση του Νέου ΟΤΕ στο υπόγειο τετραορόφου κτηρίου (2,3). Συνοπτικά στοιχεία από τα επιταχυνσιογραφήματα και τα αντίστοιχα φάσματα απόκρισης των δύο σεισμών δίνονται στον Πίν. Ι (2,3). Στον Πίνακα αυτό δίνονται η μέγιστη οριζόντια επιτάχυνση, a_{\max} , η μέγιστη φασματική ψευδοεπιτάχυνση, $S_{a\max}$ και η αντίστοιχη τιμή της περιόδου, T_{peak} για τους δύο σεισμούς και τις τρεις θέσεις καταγραφών.

Ο προσδιορισμός τιμών του δυναμικού μέτρου διάτμησης μικρού πλάτους, G_0 , των εδαφικών σχηματισμών, στις θέσεις των καταγραφών, έγινε με εφαρμογή της μεθόδου Cross-Hole που αποδείχθηκε αποτελεσματική και αξιόπιστη κατά την εφαρμογή της σε άλλα σημεία της πόλης της Καλαμάτας (1). Στα επόμενα δίνονται πληροφορίες για την εφαρμογή της επί-τόπου μεθόδου Cross-Hole και σχετικά συμπεράσματα και προτάσεις.



Σχ. 1 Θέσεις Καταγραφών Επιταχυνολογραφημάτων των Σεισμών του Σεπτεμβρίου 1986 στην Καλαμίδα

Πίνακας Ι. Στοιχεία Επιταχυνσιογραφημάτων και Φασμάτων Απόκρισης
Από τους Σεισμούς της Καλαμάτας, 1986

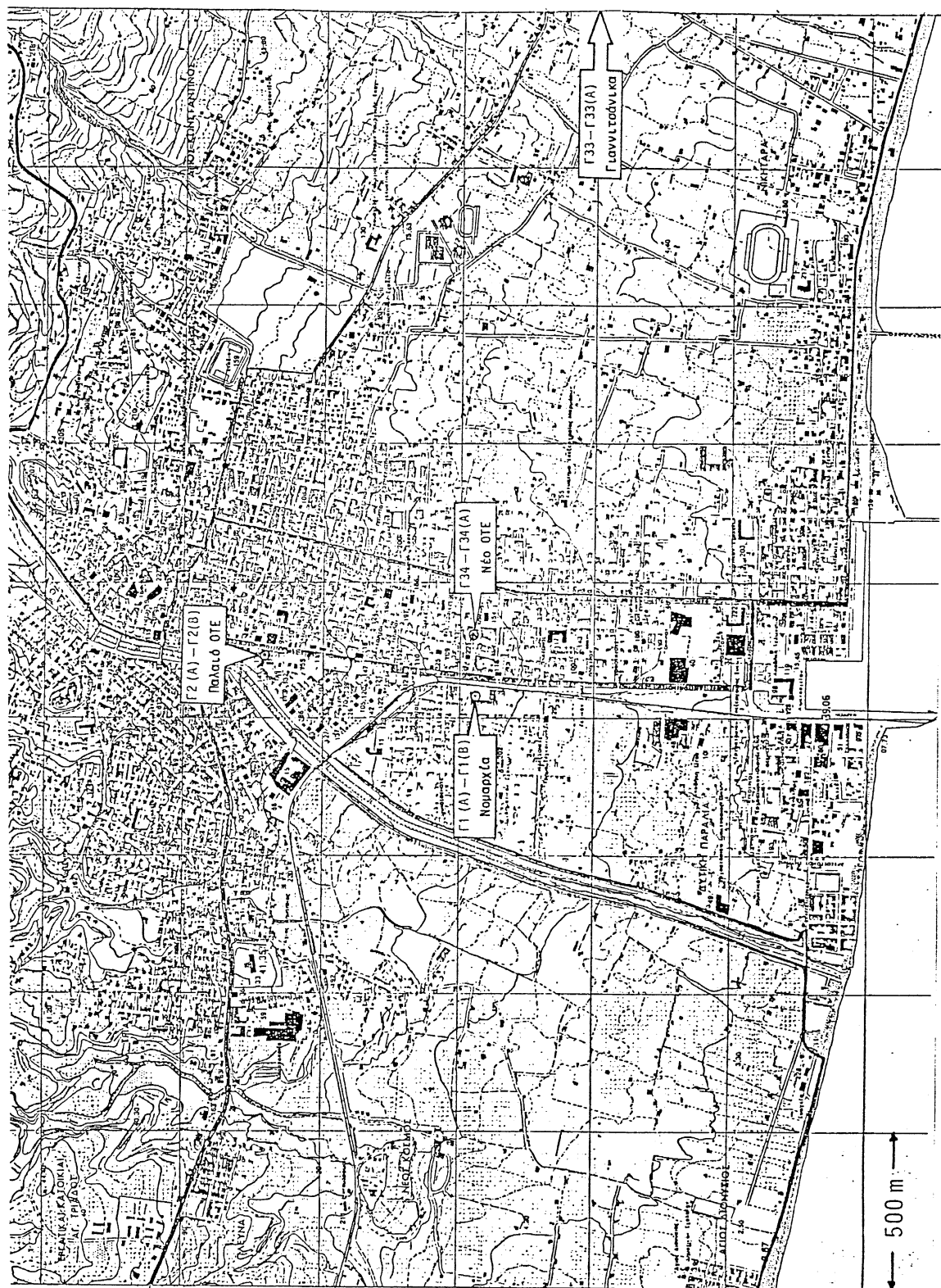
Σεισμός Καταγραφή	Κύριος Σεισμός 13-9-1986 $M_S = 6.2$, $d \approx 15$ km	Κύριος Μετασεισμός 15-9-1986 $M_S = 5.4$, $d \approx 11$ km
Νομαρχία	$a_{\max} \approx 0.27$ g $S_{a \max} \approx 1.25$ g $T_{\text{peak}} \approx 0.32$ sec	$a_{\max} \approx 0.24$ g $S_{a \max} \approx 0.86$ g $T_{\text{peak}} \approx 0.32$ sec
Παλαιό ΟΤΕ	$a_{\max} \approx 0.30$ g $S_{a \max} \approx 1.0$ g $T_{\text{peak}} \approx (0.1), (0.24)$ 0.29 (0.44) sec	—
Νέο ΟΤΕ	—	$a_{\max} \approx 0.26$ g $S_{a \max} \approx 0.83$ g $T_{\text{peak}} \approx 0.34$ sec

ΕΠΙ - ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΕΣ CROSS-HOLE

Οι επί-τόπου δοκιμές Cross-Hole εκτελέστηκαν με χρήση ζεύγους κατακόρυφων γεωτρήσεων και χρήση της διεξόδου του δειγματολήπτη Terzaghi ως πηγής της διαταραχής στη γεώτρηση εκπομπής, όπως περιγράφεται στην προηγούμενη τεχνική έκθεση (1). Η επιλογή των θέσεων της διεξαγωγής δοκιμών Cross-Hole έγινε σε συνεργασία με το ΚΕΔΕ. Το ερευνητικό πρόγραμμα πειλάβε τη διεξαγωγή δοκιμών, στις τρεις θέσεις των σεισμικών καταγραφών, που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα, και σε μία θέση στην περιοχή Γιαννιτσάνικα στην οποία σημειώθηκε ολική κατάρρευση της εκκλησίας της Γέννησης της Θεοτόκου. Οι τέσσερις θέσεις των δοκιμών σημειώνονται στο χάρτη της Καλαμάτας του Σχ. 2. Η αρίθμηση των τεσσάρων ζευγών γεωτρήσεων (που συμπίπτει με το σύστημα αρίθμησης του ΚΕΔΕ) και τα αντίστοιχα βάθη δίνονται στον Πίν. II. Το βάθος των γεωτρήσεων ορίσθηκε, όπως και σε προηγούμενο ερευνητικό πρόγραμμα, ίσο με 50 m. Εν τούτοις η έμφραξη της γεώτρησης λήψης στις περιπτώσεις των γεωτρήσεων Γ1(Α) και Γ2(Α) δεν επέτρεψε την ολοκλήρωση των μετρήσεων μέχρι το προκαθορισμένο αυτό βάθος όπως φαίνεται από τα δεδομένα του Πίν. II. Στο χάρτη της Καλαμάτας του Σχ. 3 σημειώνονται όλες οι θέσεις στις οποίες εκτελέστηκαν επί-τόπου δοκιμές Cross-Hole τόσο κατά το προηγούμενο όσο και το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα.

Η ποιότητα των σημάτων άφιξης κατά την εφαρμογή της μεθόδου Cross-Hole ήταν γενικά καλή και επέτρεψε σε όλες τις περιπτώσεις την αναγνώριση της άφιξης των εγκάρσιων κυμάτων. Εν τούτοις παρατηρήθηκε και σ' αυτό το ερευνητικό πρόγραμμα εξάρτηση της ποιότητας από το είδος του εδάφους. Συγκεκριμένα, σήματα άφιξης εξαιρετικής ποιότητας αποκτήθηκαν από τους μαργαϊκούς σχηματισμούς ενώ οι στρώσεις του κροκαλοπαγούς έδωσαν σήματα κακής, σχετικά, ποιότητας. Στο Παράρτημα της παρούσας έκθεσης περιέχονται όλα τα σήματα άφιξης που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια των μετρήσεων. Ο υπολογισμός των ταχυτήτων διάδοσης και των ελαστικών μέτρων έγινε με χρήση των ελαστικών σχέσεων που δίνονται στην (1). Στο Παράρτημα περιέχονται όλοι οι υπολογισμοί των ελαστικών μέτρων για τις μετρήσεις που εκτελέστηκαν κατά τη διάρκεια του ερευνητικού προγράμματος.

Οι τιμές των ταχυτήτων διάδοσης και των ελαστικών μέτρων που υπολογίστηκαν παρουσιάζονται γραφικά ως συναρτήσεις του βάθους στα Σχ. 4 έως 7. Το κάθε ένα από τα σχήματα αυτά παρουσιάζει την εδαφική τομή της συγκεκριμένης τοποθεσίας και τη μεταβολή της ταχύτητας διάδοσης των εγκάρσιων κυμάτων, V_s , του δυναμικού μέτρου διάτμησης, G_0 και του αριθμού κρούσεων, N , της Πρότυπης Δοκιμής Διεξόδου, με το βάθος. Με βάση τα διαγράμματα των Σχ. 4 έως Σχ. 7 μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις:



ΣΧ. 2 Θέσεις Διεξαγωγής των Δοκιμών Cross-Hole στην Καλαμάτα

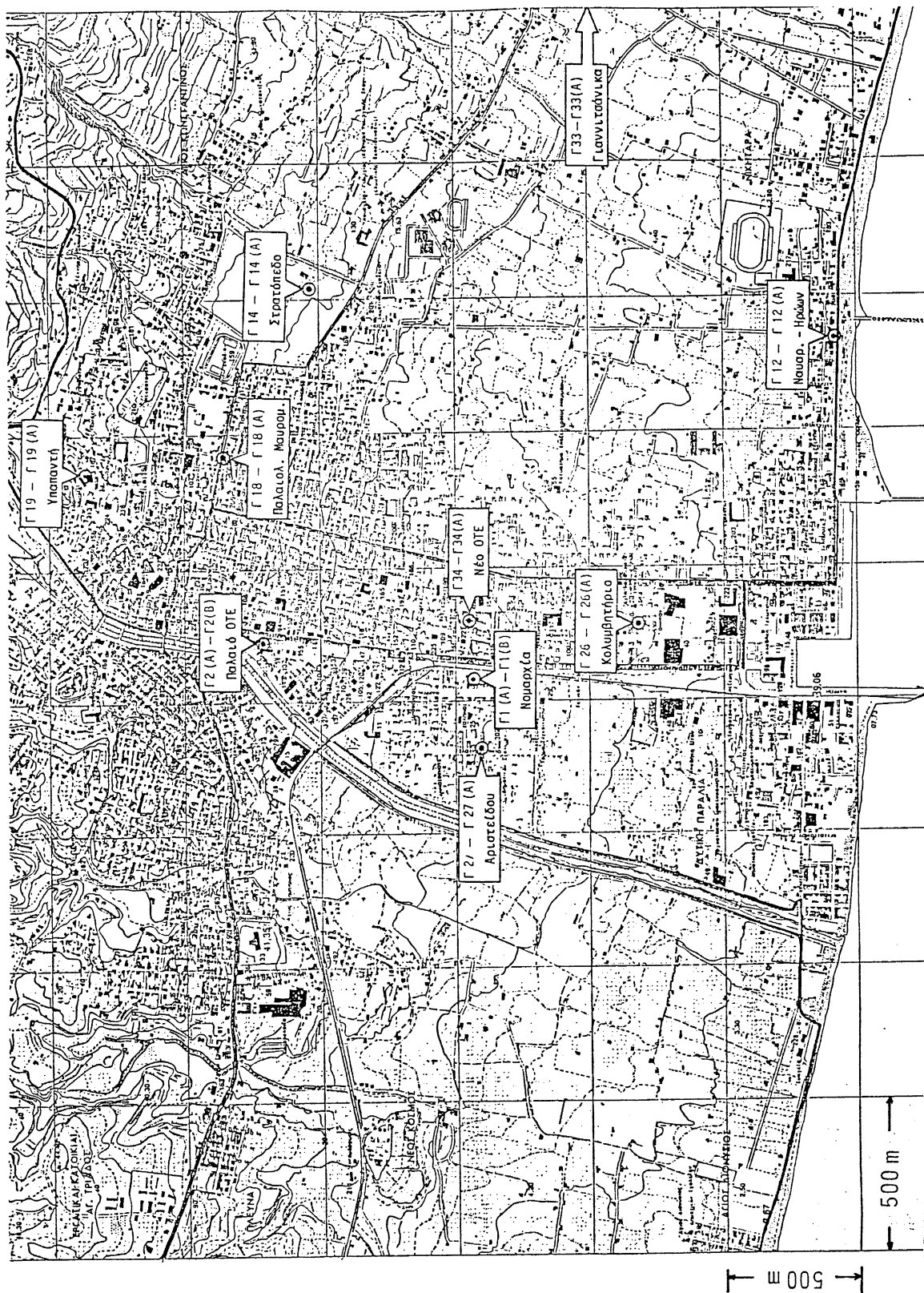
Πίνακας II. Γεωτρήσεις Δοκιμών Cross-Hole

Αρίθμηση Γεωτρήσεων	Βάθος (m)
Γ1(A) — Γ1(B) (Νομαρχία)	44
Γ2(A) — Γ2(B) (Παλαιό ΟΤΕ)	48
Γ 33 — Γ33(A) (Γιαννιτσάνικα)	50
Γ 34 — Γ34(A) (Νέο ΟΤΕ)	50

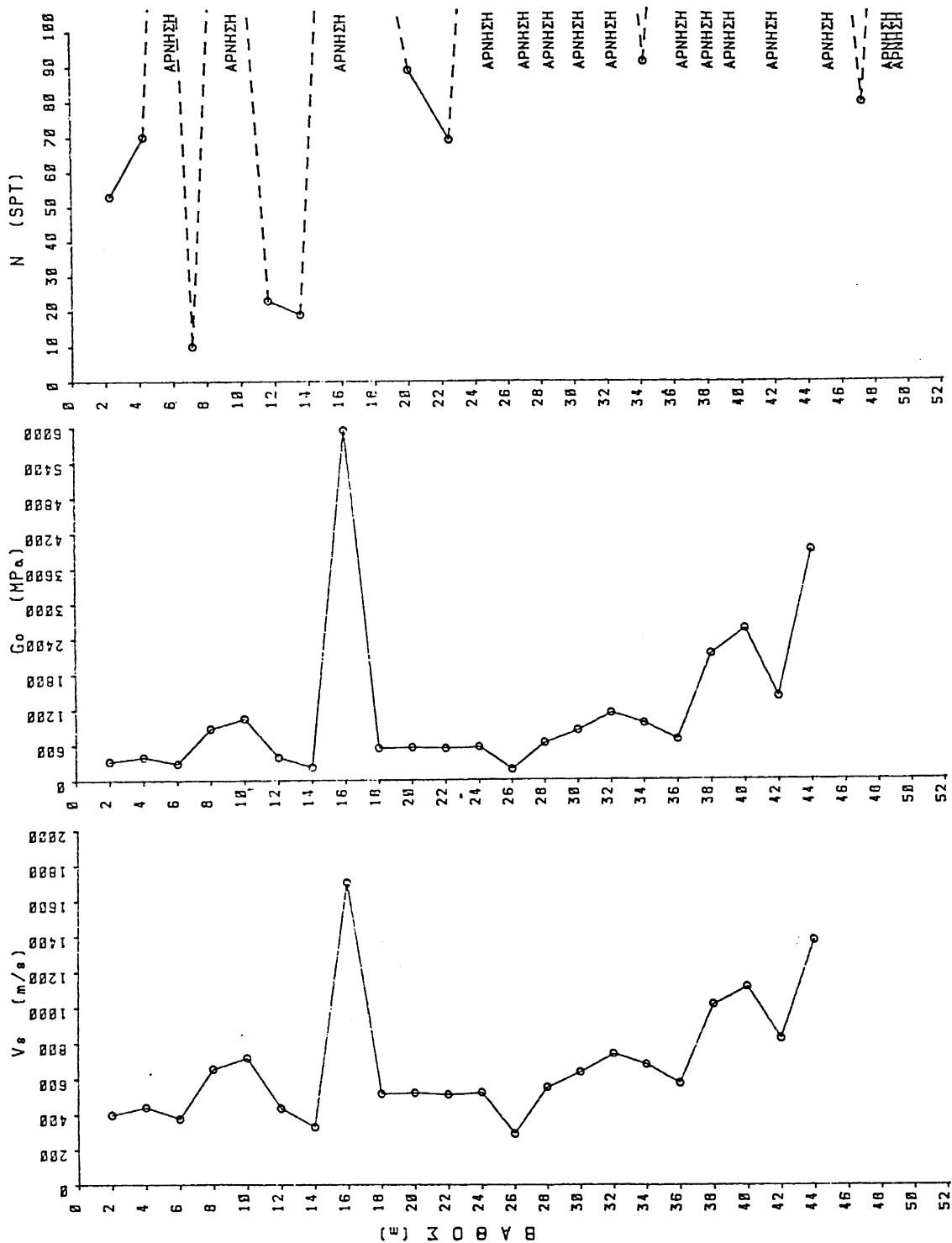
1) Τόσο στη θέση της Νομαρχίας όσο και του Παλαιού ΟΤΕ διαπιστώνεται γενική τάση αύξησης της ταχύτητας διάδοσης των εγκάρσιων κυμάτων με το βάθος. Επεκτείνοντας τη γενική αυτή τάση σε βάθη μεγαλύτερα αυτών που έφθασαν οι γεωτρήσεις μπορεί να προσδιοριστεί το βάθος του "ισοδύναμου βραχώδους υποβάθρου", που θεωρείται ότι χαρακτηρίζεται από τιμές των ταχυτήτων διάδοσης $V_s \geq 750 \frac{m}{sec}$. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η εδαφική τομή στη θέση της Νομαρχίας χαρακτηρίζεται από ψηλότερες τιμές των ταχυτήτων διάδοσης (σχετικά άκαμπτη) σε σχέση με αυτές του Παλαιού ΟΤΕ.

2) Στη θέση του Νέου ΟΤΕ δεν παρατηρείται η γενική τάση αύξησης της V_s με το βάθος, τουλάχιστον μέχρι το βάθος που έφθασαν οι γεωτρήσεις. Σε βάθος όμως 15 m συναντάται "σκληρό" στρώμα πάχους 7 m περίπου, το οποίο παρουσιάζει ταχύτητες διάδοσης περίπου τριπλάσιες σε σχέση με τα υποκείμενα και υπερκείμενα στρώματα.

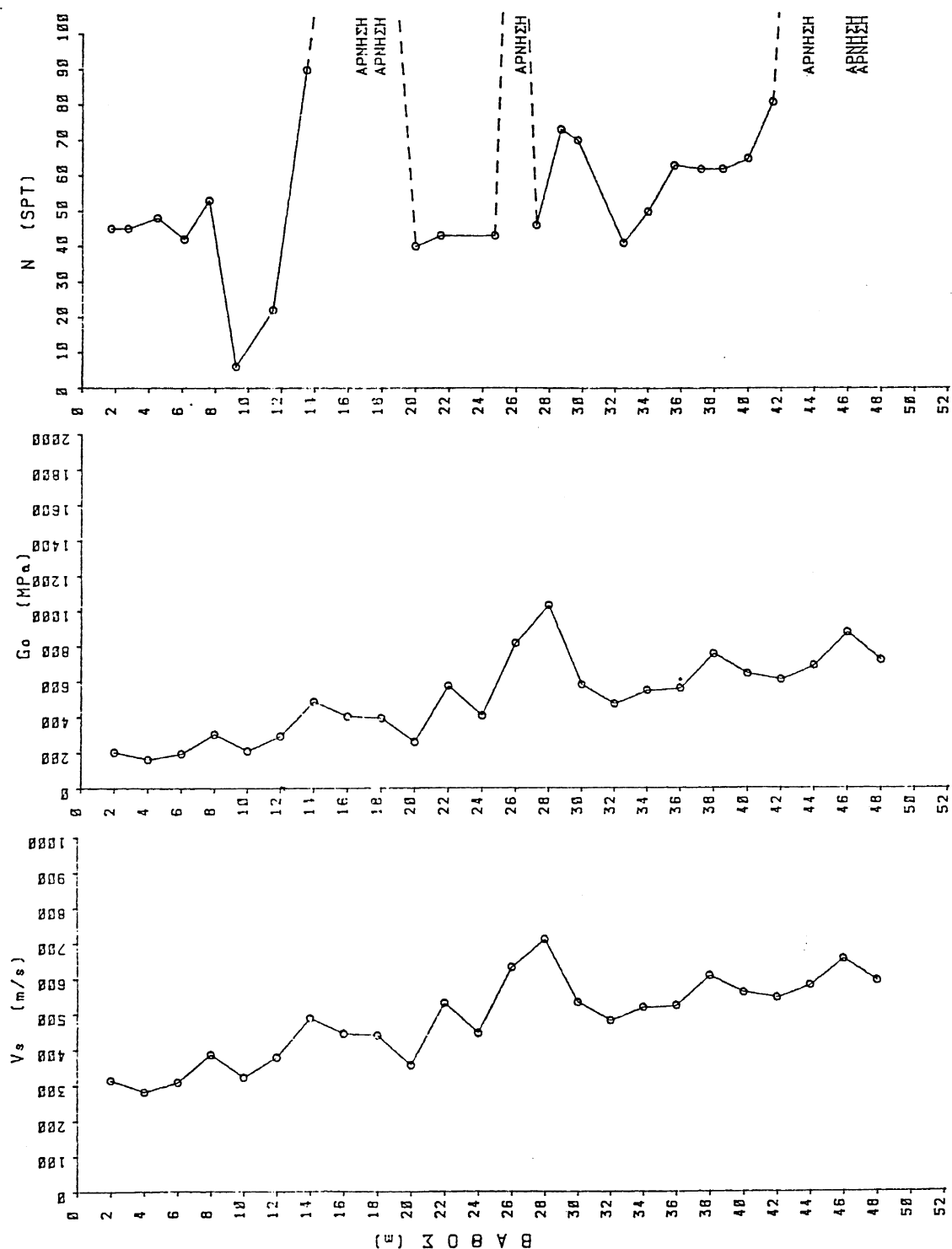
3) Τέλος η εδαφική τομή στη θέση "Γιαννιτσάνικα" χαρακτηρίζεται, μετά τα πρώτα 10 m, από σταθερή τιμή της ταχύτητας διάδοσης των εγκάρσιων κυμάτων ($V_s \approx 550 m/sec$) που εκτείνεται μέχρι το βάθος των 50 m που έφθασαν οι γεωτρήσεις.



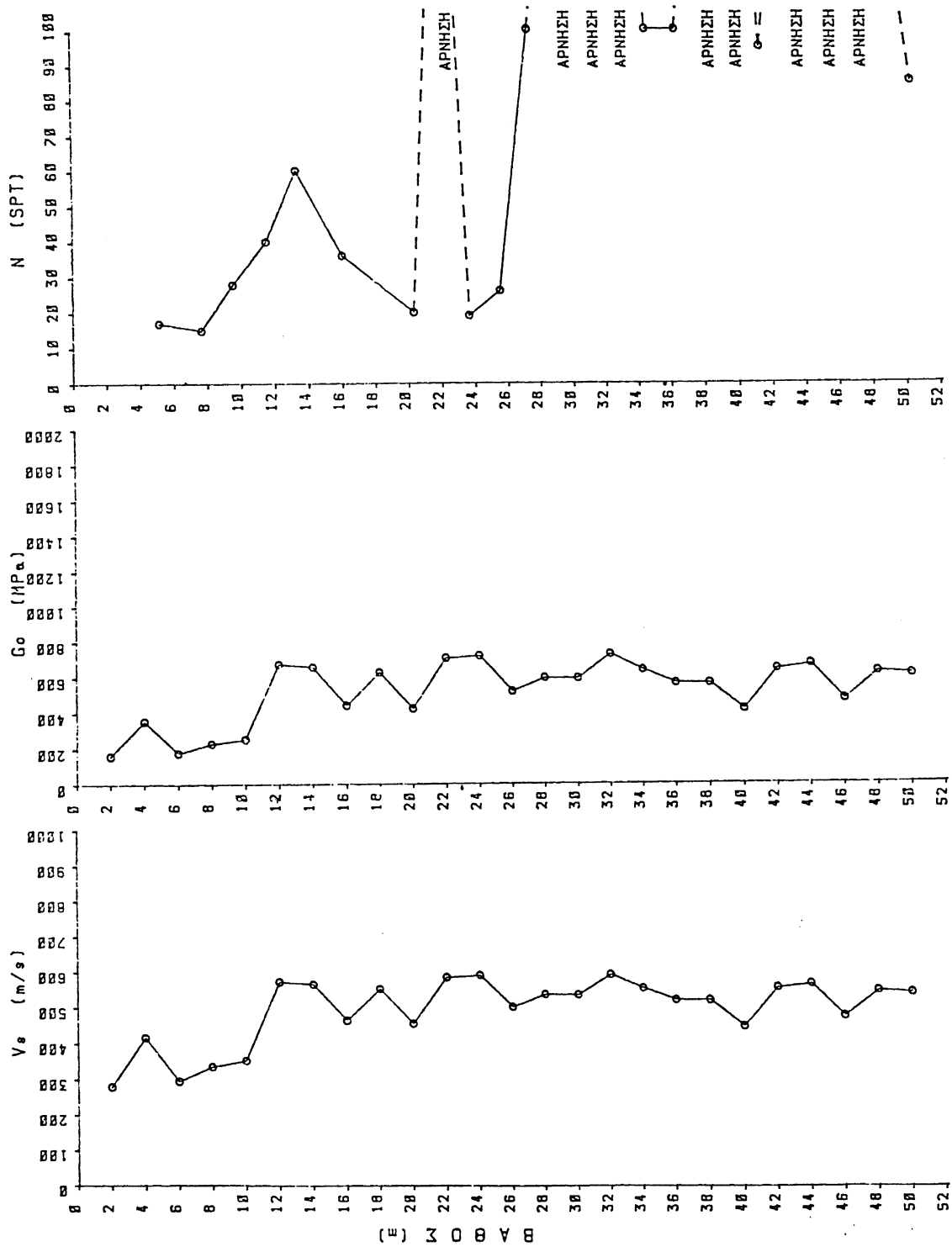
Σχ. 3 Θέσεις Διεξαγωγής του Συνόλου των Δοκιμών Cross-Hole στην Καλαμιάτα



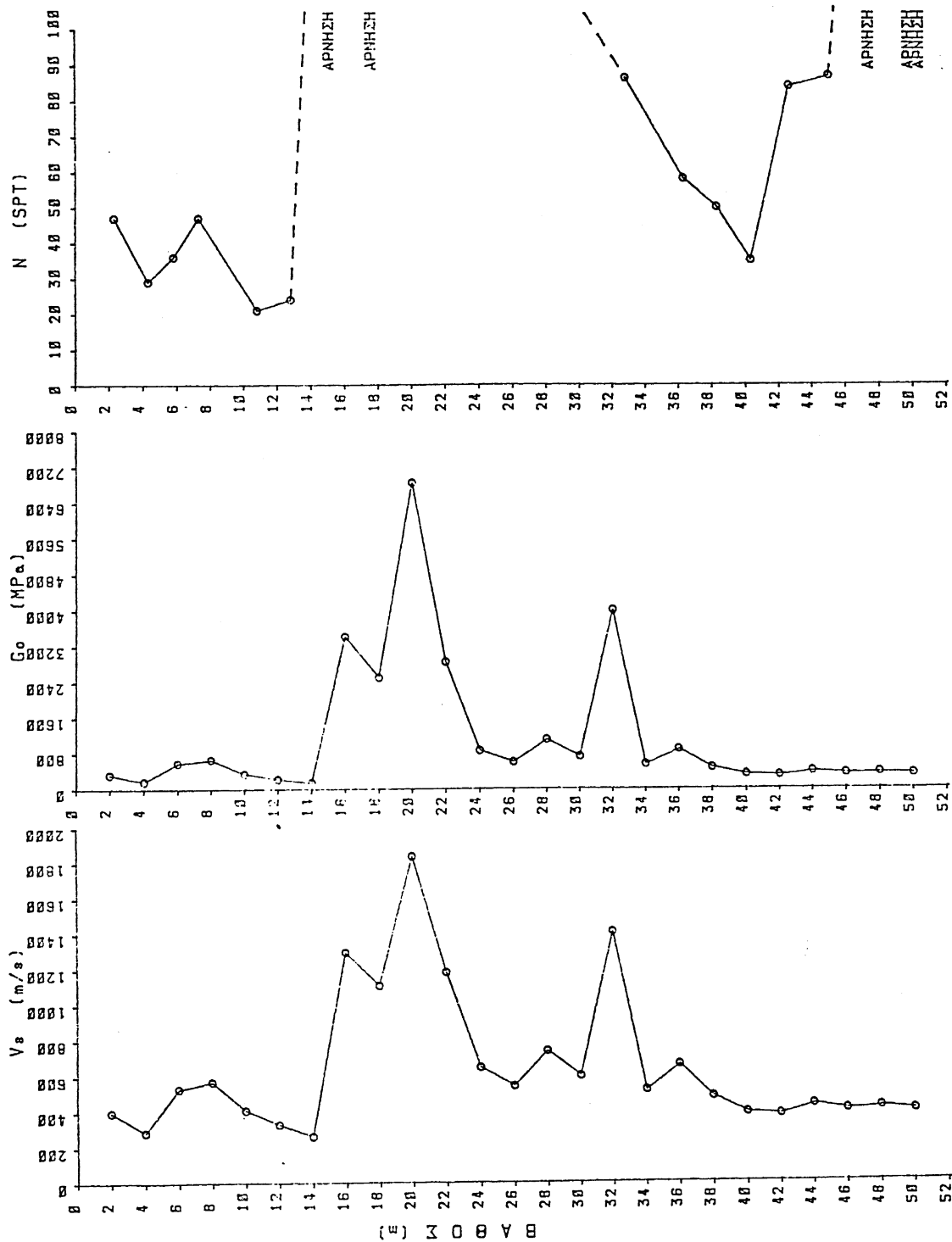
ΣΧ. 4 Τιμές του V_s , G_0 και Nspt σαν συνάρτηση του βάθους, Γεώτρηση Γ1(Α) (Νομαρχία)



Σχ. 5 Τιμές του V_s , G_0 και N_{SPT} σαν Συνάρτηση του Βάθους, Γεώτρηση Γ2(A) (Παλαιό ΟΤΕ)



Σχ. 6 Τιμές του V_s , G_0 και N_{SPT} σαν συνάρτηση του βάθους, Γεώτρηση Γ33 (Γιαννιτσόνικα)



ΣΧ. 7 Τιμές του V_s , G_0 και N_{SPT} σαν Συνάρτηση του Βάθους, Γεώτρηση Γ34 (Νέο QTE)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με βάση τα αποτελέσματα των επί-τόπου δοκιμών Cross-Hole που περιγράφονται στο προηγούμενο κεφάλαιο συνάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Οι επί-τόπου μετρήσεις επέτρεψαν την απόκτηση τιμών της ταχύτητας διάδοσης των εγκάρσιων κυμάτων, V_s , και του μέτρου διάτμησης μικρού πλάτους, G_0 , ως συναρτήσεων του βάθους στις τρεις θέσεις στις οποίες ήταν εγκατεστημένοι οι επιταχυνσιογράφοι που κατέγραψαν τις σεισμικές κινήσεις στην Καλαμάτα. Οι μετρήσεις έφθασαν μέχρι το βάθος των 50 m από την επιφάνεια του εδάφους. Οι τιμές αυτές των V_s και G_0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα στους εδαφοδυναμικούς υπολογισμούς που απαιτούνται για τον προσδιορισμό της κίνησης του γεωλογικού υποβάθρου της περιοχής τόσο κάτω από τους σεισμούς του Σεπτεμβρίου 1986 όσο και των σεισμών σχεδιασμού.
2. Το γεγονός ότι η εδαφική τομή στη θέση της Νομαρχίας είναι "άκαμπτη" σε σχέση με την αντίστοιχη του Παλαιού ΟΤΕ, θα μπορούσε να αποτελέσει εξήγηση της διαφοράς της μορφής των επιταχυνσιογραφημάτων που καταγράφηκαν στις δύο αυτές θέσεις και βρίσκεται σε συμφωνία με τις προβλέψεις που διατυπώνονται στην (4).
3. Οι επί-τόπου μετρήσεις επέτρεψαν επίσης την απόκτηση τιμών του V_s και G_0 ως συναρτήσεων του βάθους στη θέση "Γιαννιτσάνικα". Οι τιμές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους εδαφοδυναμικούς υπολογισμούς για την εξήγηση της ολικής κατάρρευσης της εκκλησίας της Γέννησης της Θεοτόκου που συνέβη στη θέση αυτή, αλλά και των εκτεταμένων ζημιών που σημειώθηκαν στις κατασκευές της ευρύτερης αυτής περιοχής της Καλαμάτας.
4. Για τον υπολογισμό των θεμελιωδών ιδιοπεριόδων των εδαφικών τομών (με την παραδοχή κατακόρυφης διάδοσης εγκάρσιων κυμάτων) είναι απαραίτητη η γνώση του βάθους του "ισοδύναμου βραχώδους υποβάθρου" κάθε εδαφικής τομής. Με βάση τη σχετικά ομοιόμορφη αύξηση της ταχύτητας διάδοσης των εγκάρσιων κυμάτων με το βάθος, που παρατηρήθηκε σε δύο από τις εδαφικές τομές, και λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα όλων των γεωτρήσεων που εκτελέστηκαν στην πόλη της Καλαμάτας προτείνονται οι πιο κάτω τιμές για το βάθος, H , του ισοδύναμου βραχώδους υποβάθρου στις τέσσερις θέσεις που εξετάστηκαν στο παρόν ερευνητικό πρόγραμμα:

Γ1(A) — Νομαρχία	: $H = 32$ m
Γ2(A) — Παλαιό ΟΤΕ	: $H = 58$ m
Γ33 — Γιαννιτσάνικα	: $H = 12$ m
Γ34 — Νέο ΟΤΕ	: $H = 54$ m

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΩΝ CROSS - HOLE

Γεωτρήσεις: Γ 1(A) Νομαρχία
Γ 2(A) Παλαιό Ο.Τ.Ε.
Γ 33 Γιαννιτσάνικα
Γ 34 Νέο Ο.Τ.Ε.

1. Καταγραφές Σημάτων Άφιξης

Κλίμακα Χρόνου: $R = 10 \rightarrow 0.5 \text{ msec/mark}$
 $25 \rightarrow 1.0$
 $50 \rightarrow 2.0$
 $100 \rightarrow 4.0$
 $200 \rightarrow 8.0$

2. Υπολογισμοί Ταχυτήτων Διάδοσης

3. Διαγράμματα Μεταβολής V_S και G_O με το Βάθος

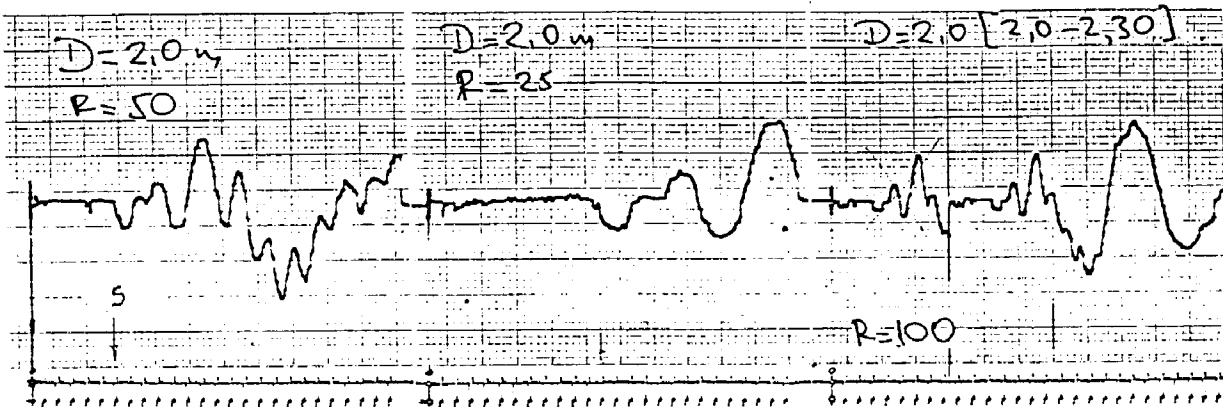
ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

Γεωτρήσεις

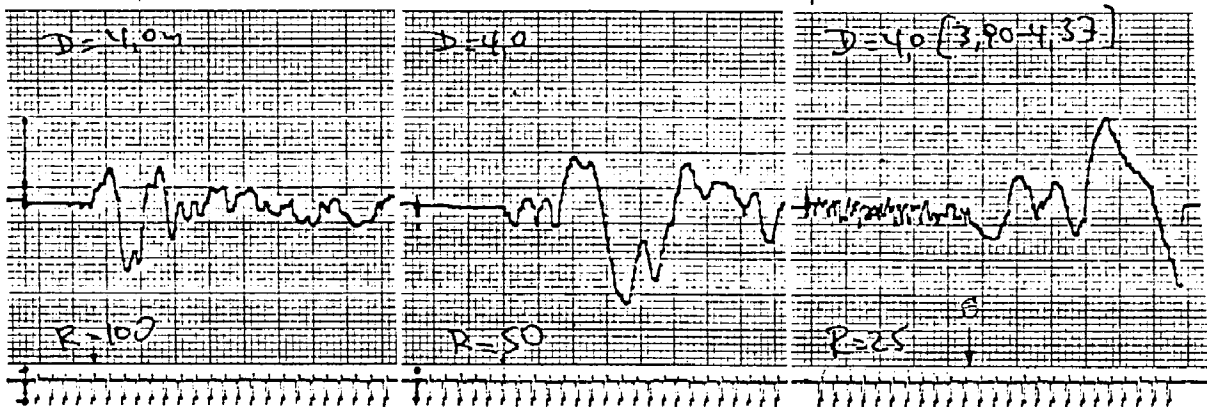
: Γ1(A) - Γ1(B) (ΝΟΜΑΡΧΙΑ)

Οριζόντια Απόσταση Γεωτρήσεων : $L = 4.50 \text{ m}$

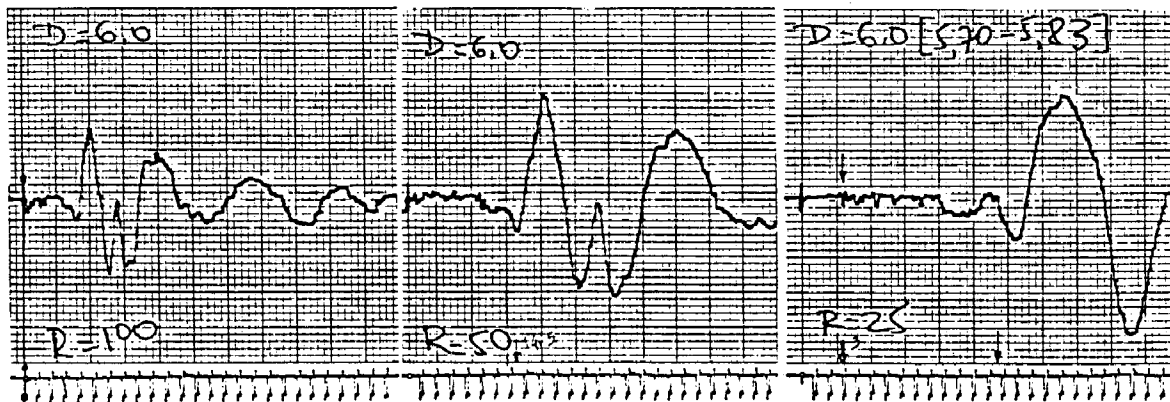
Βάθος $D = 2.0 \text{ m}$



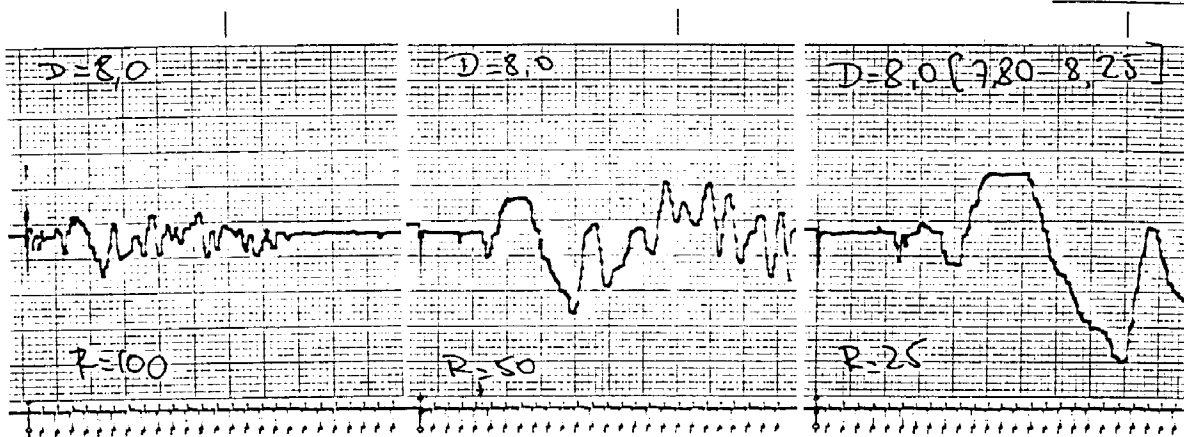
Βάθος $D = 4.0 \text{ m}$



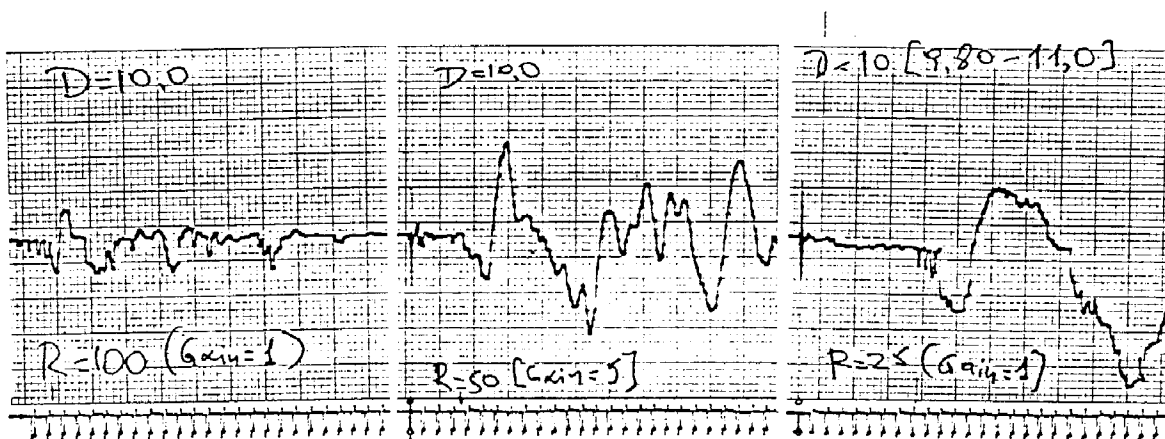
Βάθος $D = 6.0 \text{ m}$



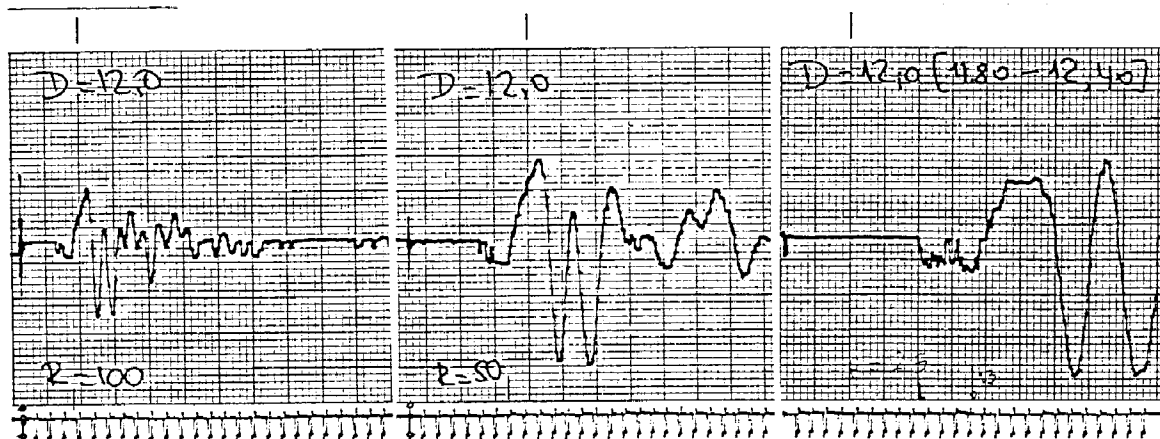
Bathos D = 8.0 m



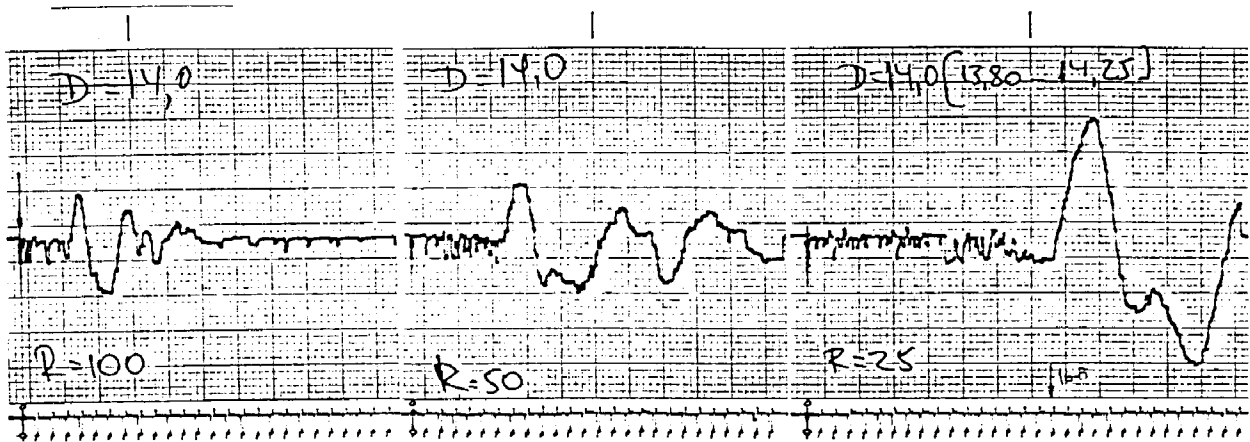
Bathos D = 10.0 m



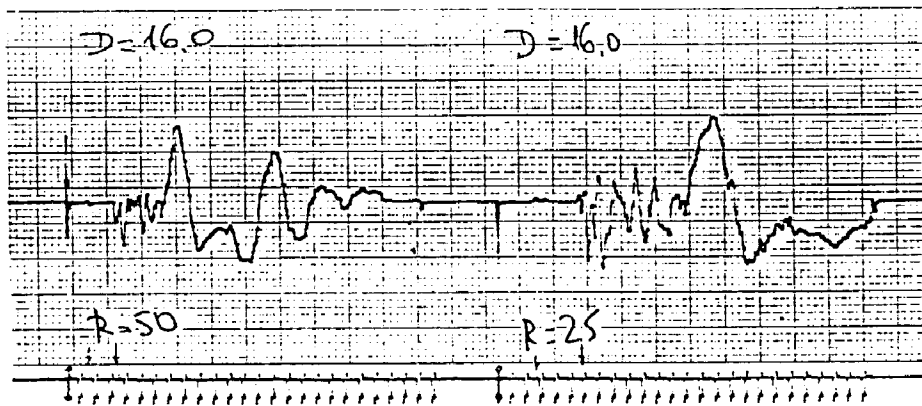
Bathos D = 12.0 m



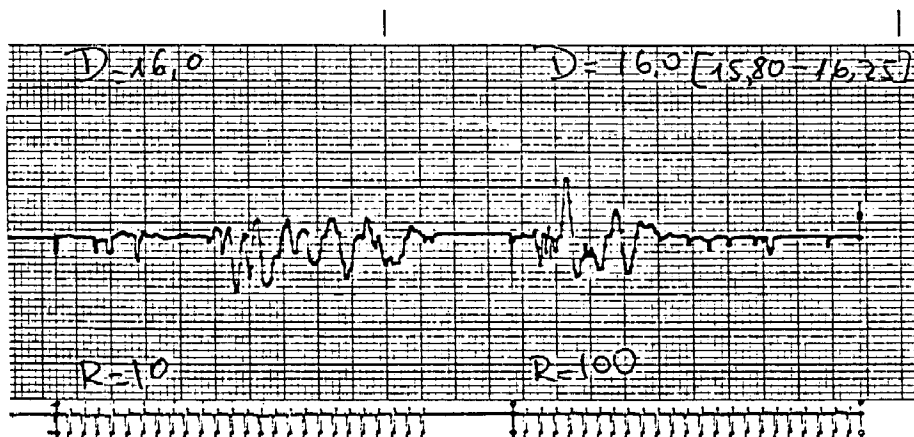
Βάθος $D = 14.0$ m



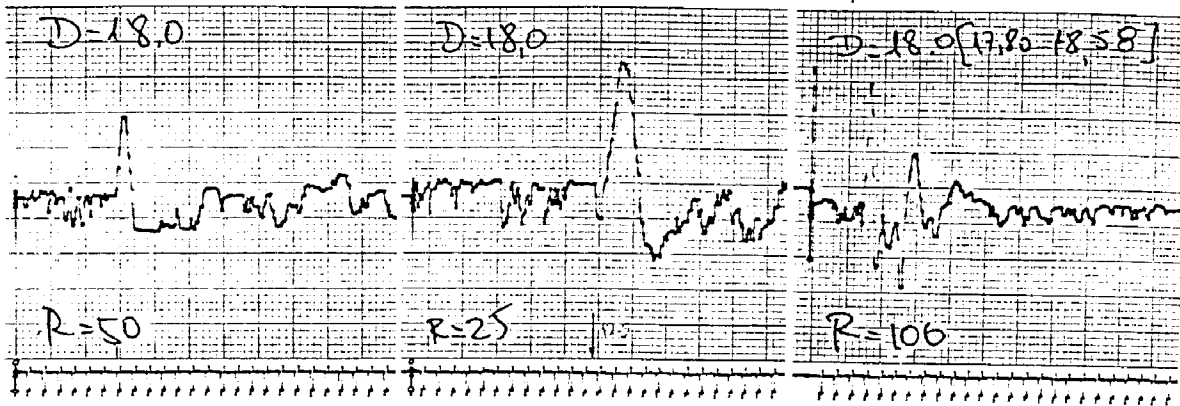
Βάθος $D = 16.0$ m



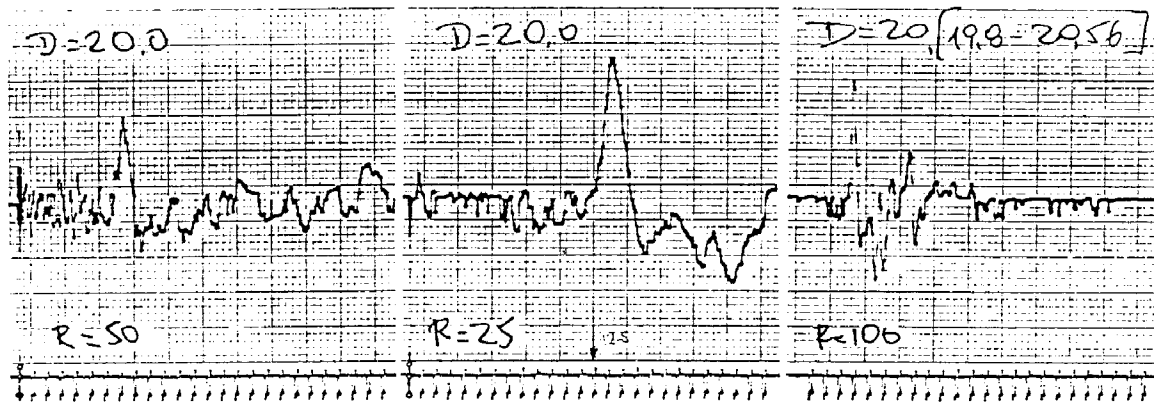
Βάθος $D = 16.0$ m



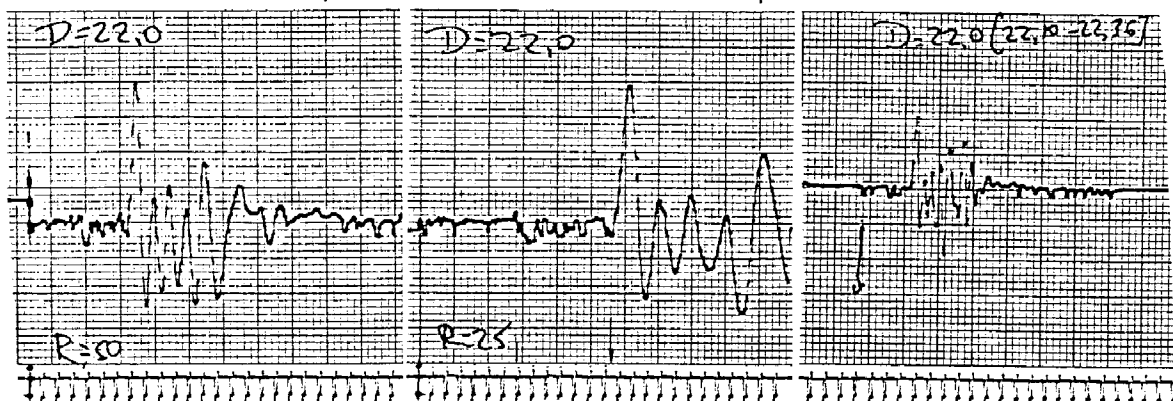
Βάθος D = 18.0 m



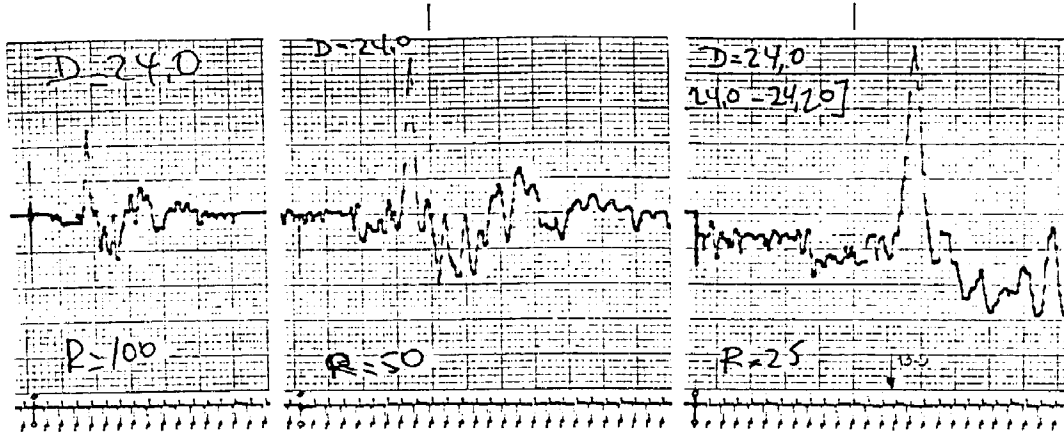
Βάθος D = 20.0 m



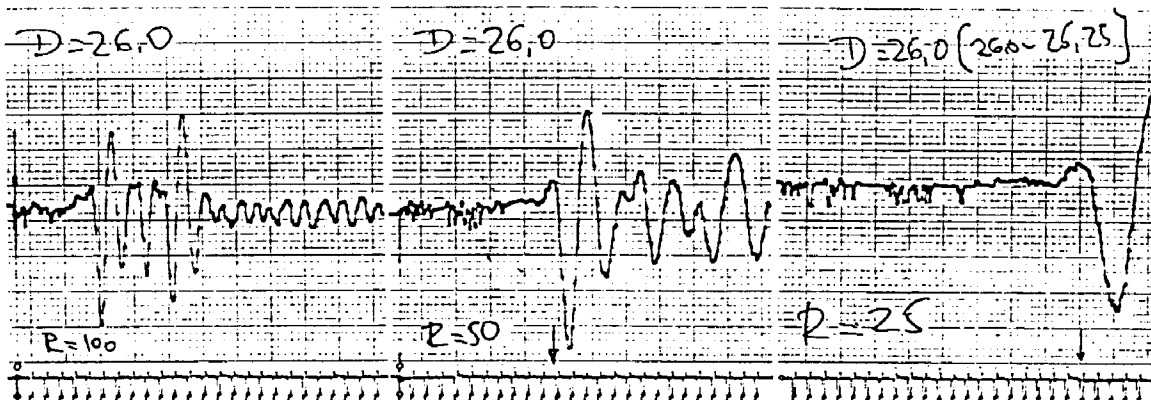
Βάθος D = 22.0 m



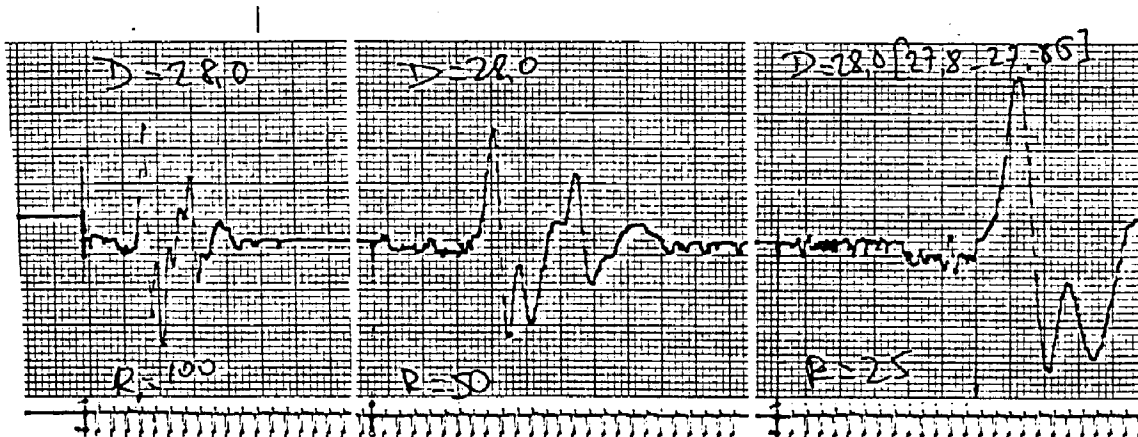
Ḃ α θ 0 s D = 24.0 m



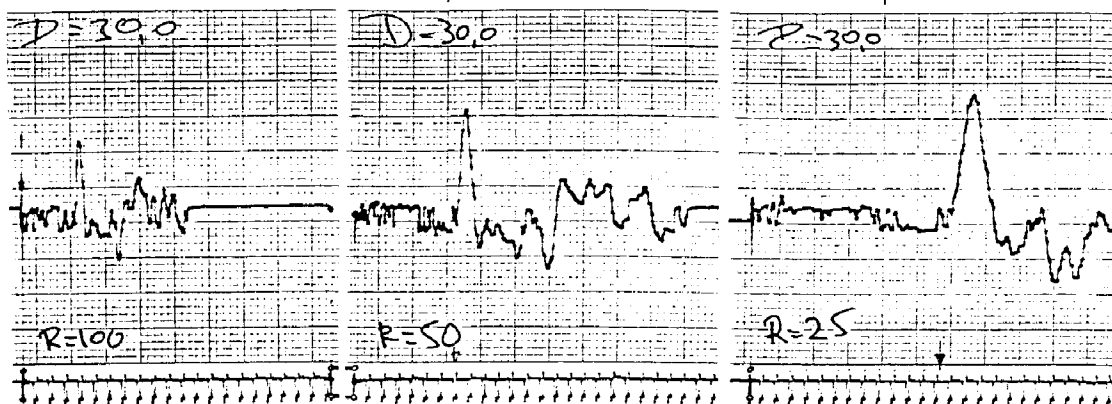
Ḃ α θ 0 s D = 26.0 m



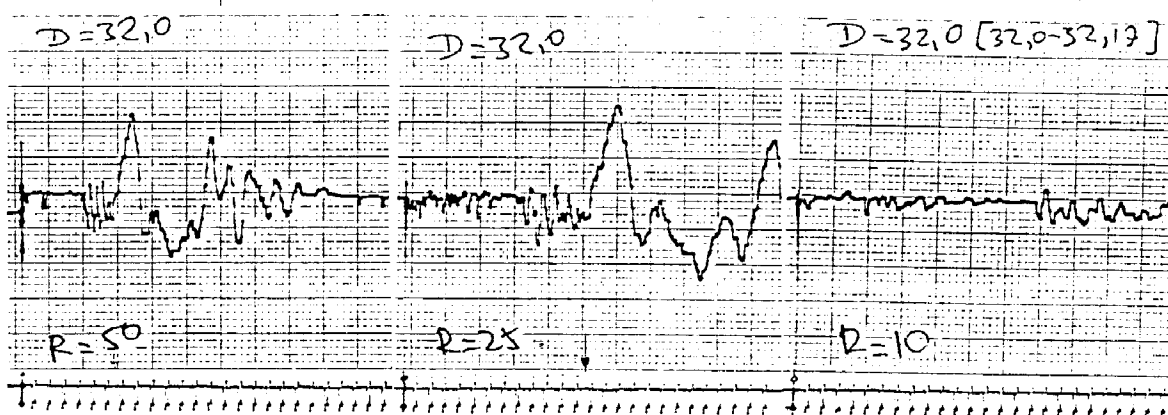
Ḃ α θ 0 s D = 28.0 m



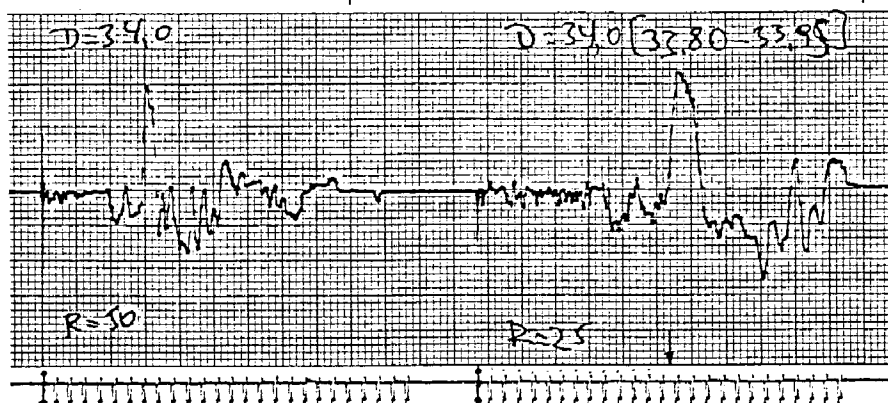
Bathos D = 30.0 m



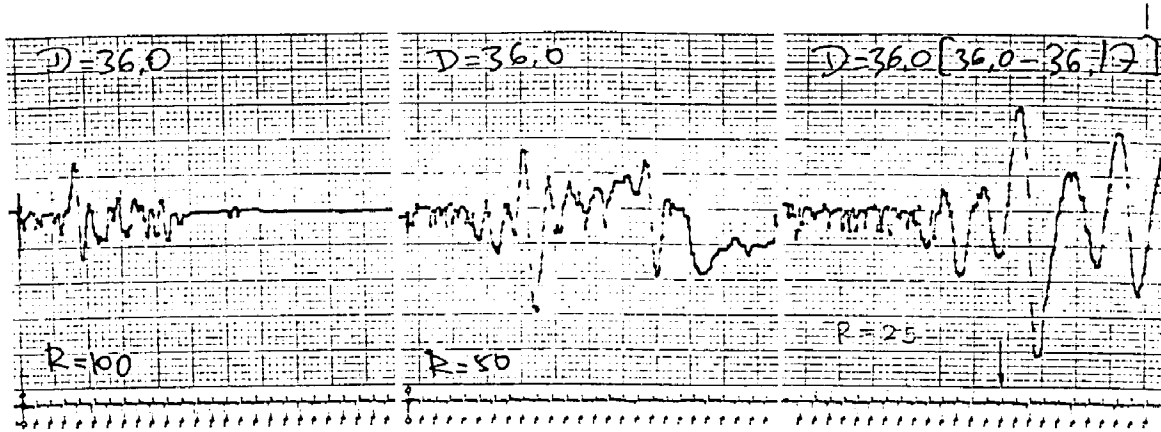
Bathos D = 32.0 m



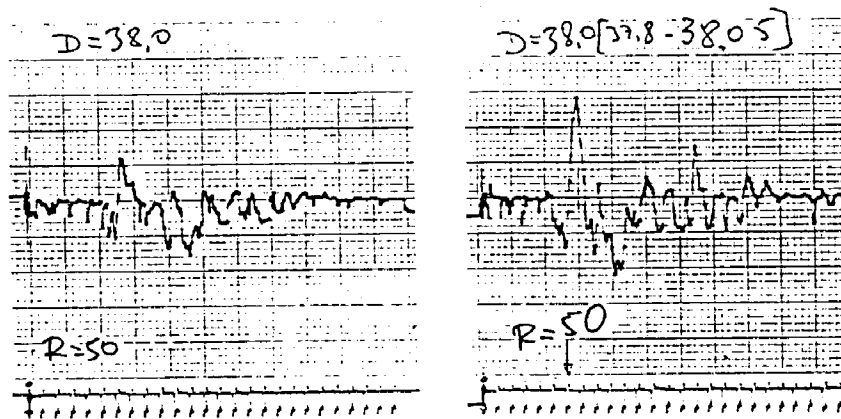
Bathos D = 34.0 m



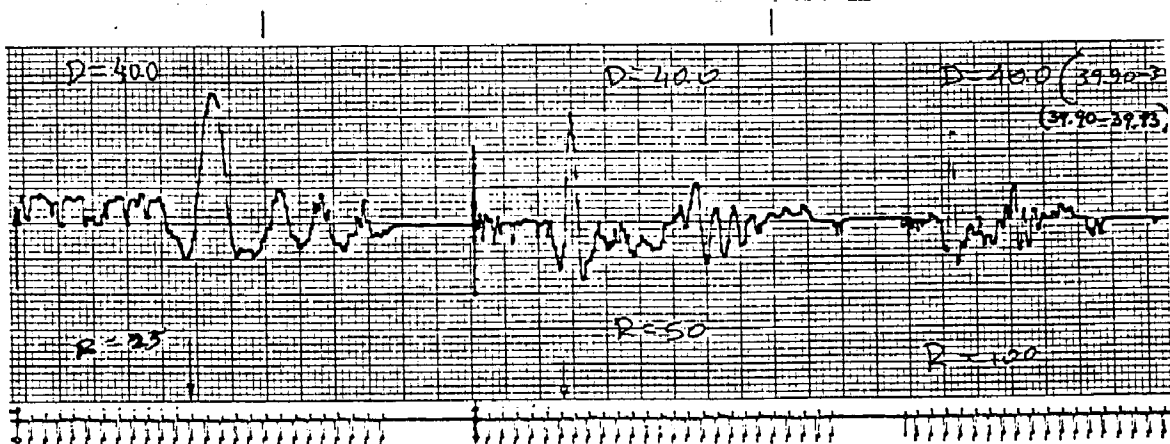
Bã 80s D = 36.0 m



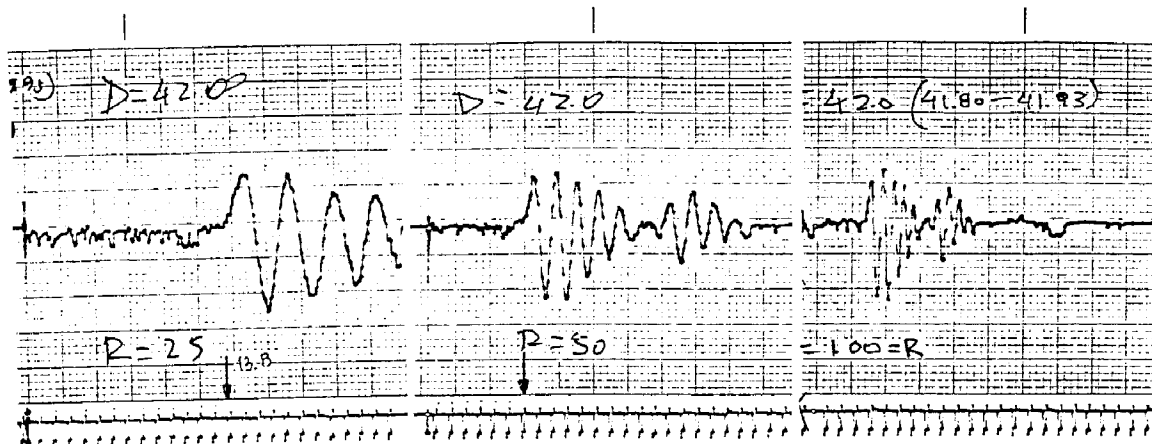
Bã 90s D = 38.0 m



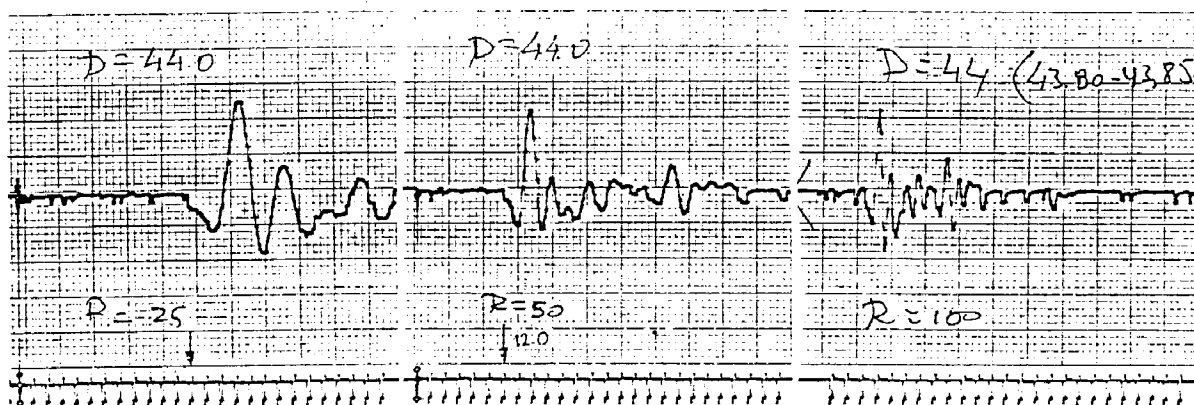
Bã 80s D = 40.0 m



Βάθος D = 42.0 m



Βάθος D = 44.0 m



Δ Ο Κ Ι Μ Η C R O S S - H O L E

ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ 1 (Α) - Γ 1 (Β)

NOMARXIA

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ L= 4.5 m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ V_x= 5200 m/s

ΒΑΘΟΣ (m)	T _s (msec)	T _p (msec)	γ _t (KN/m ³)	ΔΟΚΙΜΗ SPT ΒΑΘΟΣ (m)	N
2.00	12.00		20.00	2.30	53
4.00	11.30		20.00	4.30	70
6.00	13.50	2.90	20.00	5.60	(ΑΡΝΗΣΗ)
8.00	8.70		20.00	7.10	10
10.00	8.50		20.00	9.25	(ΑΡΝΗΣΗ)
12.00	13.00		20.00	11.60	23
14.00	16.80		20.00	13.50	19
16.00	6.00		20.00	15.70	(ΑΡΝΗΣΗ)
18.00	12.50		20.00	20.10	89
20.00	12.80		20.00	22.50	69
22.00	13.30		20.00	24.60	(ΑΡΝΗΣΗ)
24.00	13.50		20.00	26.80	(ΑΡΝΗΣΗ)
26.00	20.80		20.00	28.30	(ΑΡΝΗΣΗ)
28.00	13.80		20.00	30.10	(ΑΡΝΗΣΗ)
30.00	13.10		20.00	32.05	(ΑΡΝΗΣΗ)
32.00	12.50		20.00	34.30	91
34.00	13.40		20.00	36.30	(ΑΡΝΗΣΗ)
36.00	15.00		20.00	37.80	(ΑΡΝΗΣΗ)
38.00	12.00		20.00	39.10	(ΑΡΝΗΣΗ)
40.00	12.00		20.00	41.65	(ΑΡΝΗΣΗ)
42.00	13.80		20.00	45.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
44.00	12.00		20.00	47.30	80
				49.20	(ΑΡΝΗΣΗ)

ΒΑΘΟΣ (m)	V _s (m/s)	V _p (m/s)	G _o (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	397	-	321.78	-	-
4.00	439	-	393.54	-	-
6.00	373	3087	283.96	847.67	0.49
8.00	655	-	873.94	-	-
10.00	716	-	1043.99	-	-
12.00	433	-	381.42	-	-
14.00	326	-	216.18	-	-
16.00	1708	-	5947.73	-	-
18.00	514	-	539.22	-	-
20.00	519	-	549.81	-	-
22.00	512	-	535.45	-	-
24.00	523	-	558.70	-	-
26.00	290	-	171.58	-	-
28.00	554	-	625.08	-	-
30.00	639	-	832.45	-	-
32.00	743	-	1125.05	-	-
34.00	685	-	955.54	-	-
36.00	578	-	680.59	-	-
38.00	1022	-	2128.74	-	-
40.00	1120	-	2555.64	-	-
42.00	828	-	1397.81	-	-
44.00	1385	-	3908.58	-	-

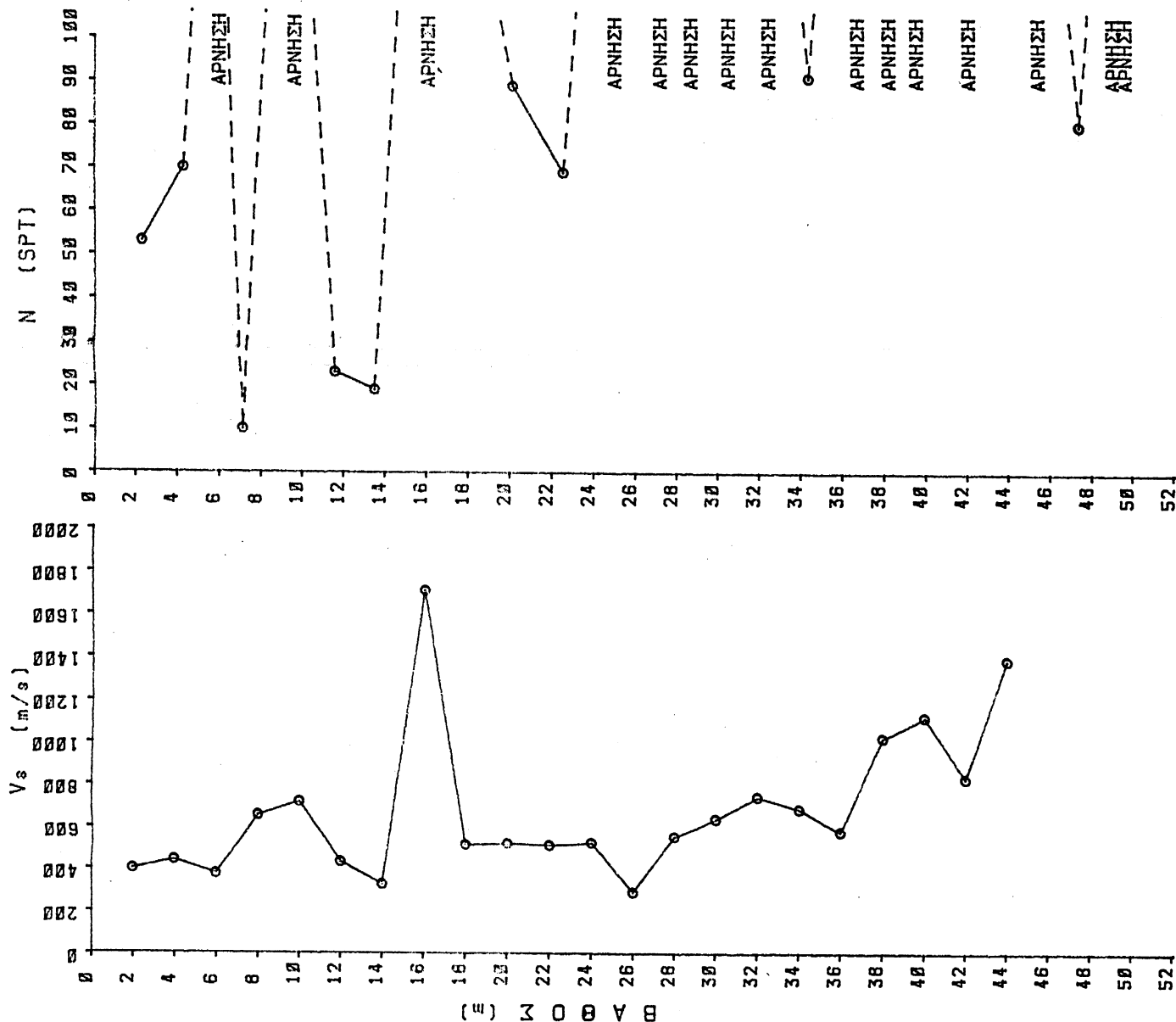
ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ.1 (Α) - Γ.1 (Β)
ΝΟΜΑΧΙΑ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΝΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ L= 4.5 m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ V_α= 5200 m/s

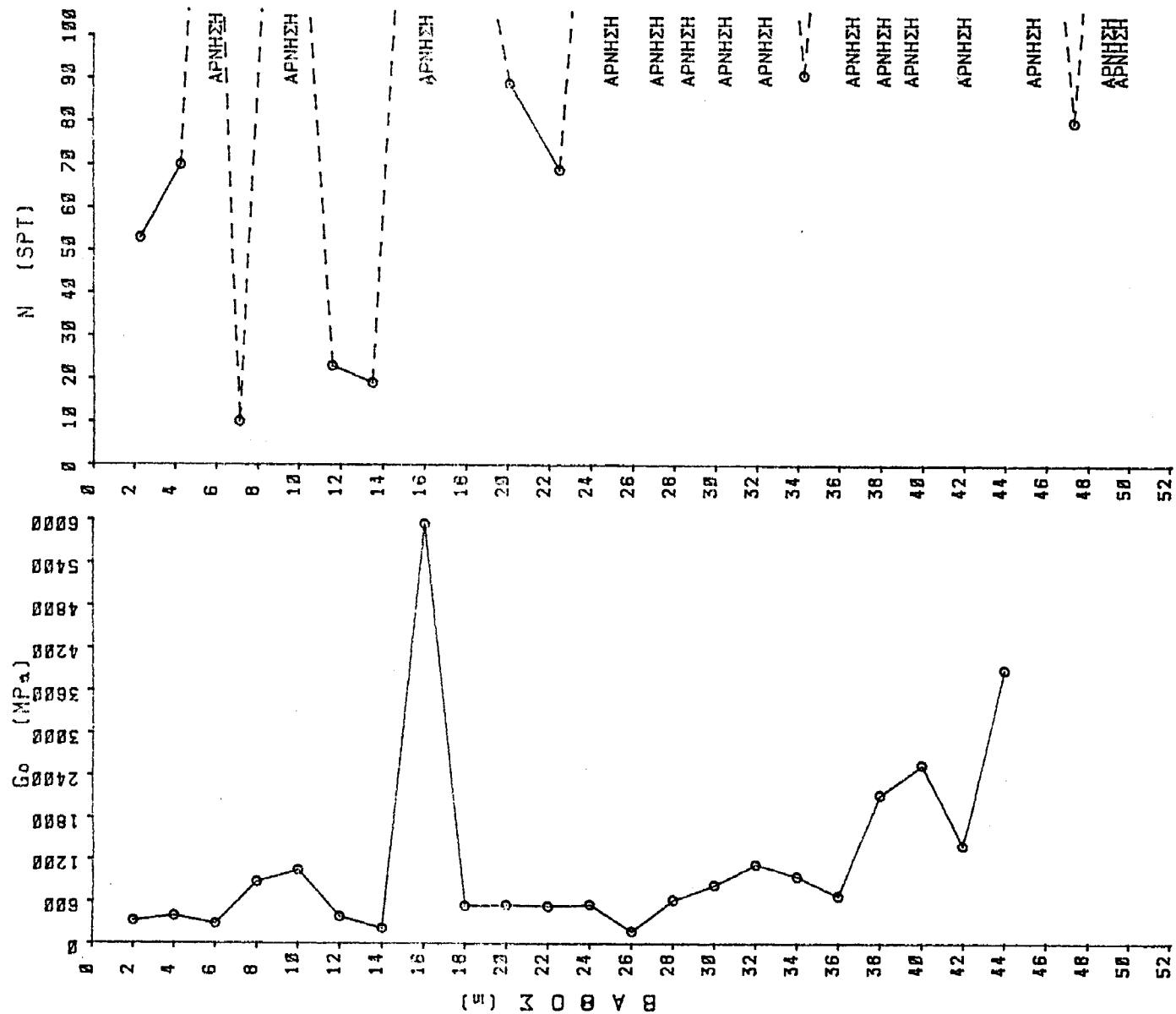
ΒΑΘΟΣ (m)	T _s (msec)	T _p (msec)	γ _t (KN/m ³)	ΔΟΚΙΜΗ SPT ΒΑΘΟΣ (m)	N
2.00	12.00		20.00	2.30	3
4.00	12.30		20.00	4.30	70
6.00	13.50	2.90	20.00	5.60	(ΑΡΝΗΣΗ)
8.00	8.70		20.00	7.10	10
10.00	8.50		20.00	9.25	(ΑΡΝΗΣΗ)
12.00	13.00		20.00	11.60	23
14.00	16.80		20.00	13.50	19
16.00	16.00		20.00	15.70	(ΑΡΝΗΣΗ)
18.00	16.00		20.00	18.00	88
20.00	12.80		20.00	20.50	69
22.00	13.30		20.00	24.60	(ΑΡΝΗΣΗ)
24.00	13.50		20.00	26.80	(ΑΡΝΗΣΗ)
26.00	20.80		20.00	28.30	(ΑΡΝΗΣΗ)
28.00	13.80		20.00	30.10	(ΑΡΝΗΣΗ)
30.00	13.10		20.00	32.05	(ΑΡΝΗΣΗ)
32.00	12.50		20.00	34.30	91
34.00	15.00		20.00	36.30	(ΑΡΝΗΣΗ)
36.00	15.00		20.00	38.10	(ΑΡΝΗΣΗ)
38.00	12.00		20.00	41.65	(ΑΡΝΗΣΗ)
40.00	13.80		20.00	45.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
42.00	12.00		20.00	47.30	80
44.00	12.00		20.00	49.20	(ΑΡΝΗΣΗ)

ΒΑΘΟΣ (m)	V _s (m/s)	V _p (m/s)	G ₀ (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	397	-	321.78	-	-
4.00	439	-	383.54	-	-
6.00	373	3087	283.96	847.67	0.49
8.00	555	-	873.94	-	-
10.00	416	-	1043.99	-	-
12.00	326	-	516.46	-	-
14.00	326	-	216.18	-	-
16.00	1708	-	5947.73	-	-
18.00	514	-	539.22	-	-
20.00	519	-	549.81	-	-
22.00	512	-	535.45	-	-
24.00	523	-	558.70	-	-
26.00	290	-	171.58	-	-
28.00	444	-	360.06	-	-
30.00	639	-	832.45	-	-
32.00	743	-	1125.05	-	-
34.00	685	-	955.54	-	-
36.00	578	-	680.59	-	-
38.00	1022	-	2128.74	-	-
40.00	1120	-	2555.64	-	-
42.00	828	-	1397.61	-	-
44.00	1365	-	3906.56	-	-



ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ
ΑΡΤΙΛΟΣ
ΑΜΜΟΣ
ΧΑΛΙΚΕΣ Κ' ΚΡΟΚΑΛΕΣ
ΜΑΡΤΑ
ΜΑΡΤΑ

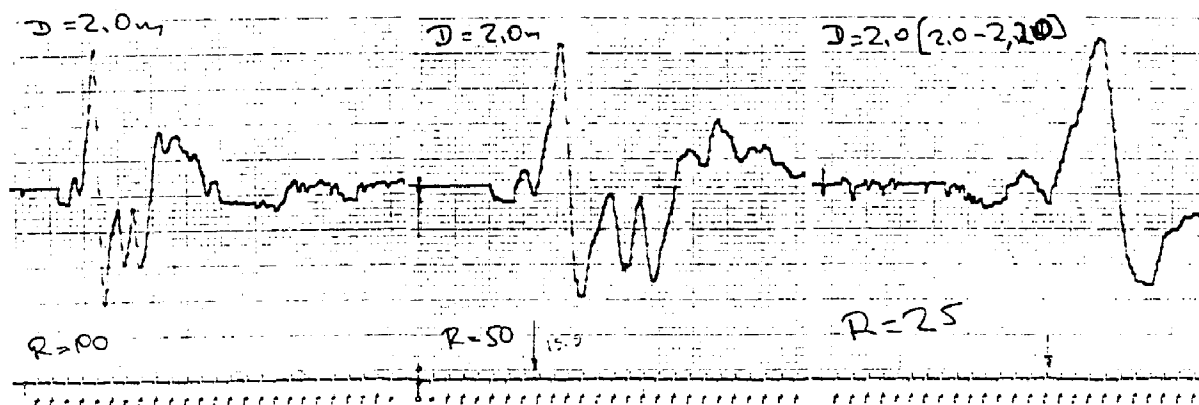
ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 (Α) - Γ1 (Β)



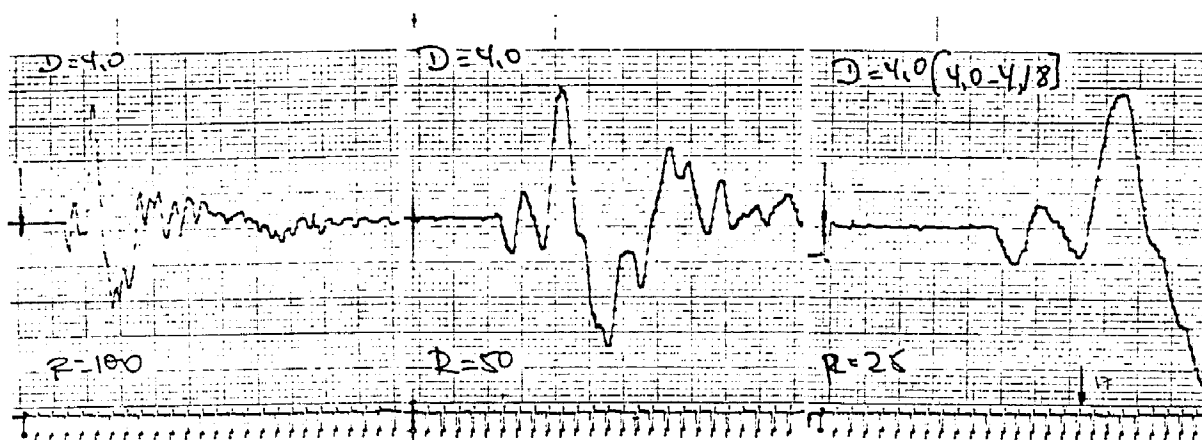
ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

Γεωτρήσεις : Γ2(Α) - Γ2(Β) (ΠΑΛΑΙΟ ΟΤΕ)
Οριζόντια Απόσταση Γεωτρήσεων : $L = 4.50 \text{ m}$

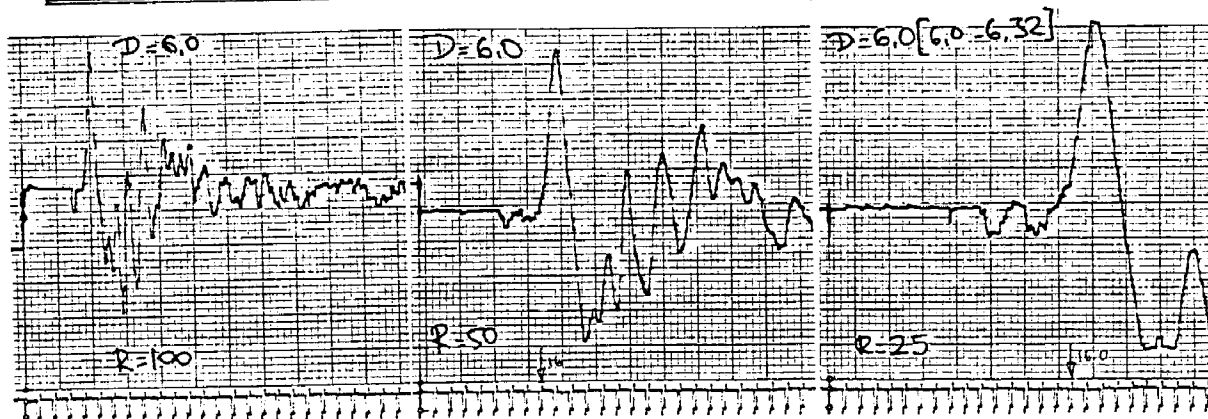
Βάθος $D = 2.0 \text{ m}$



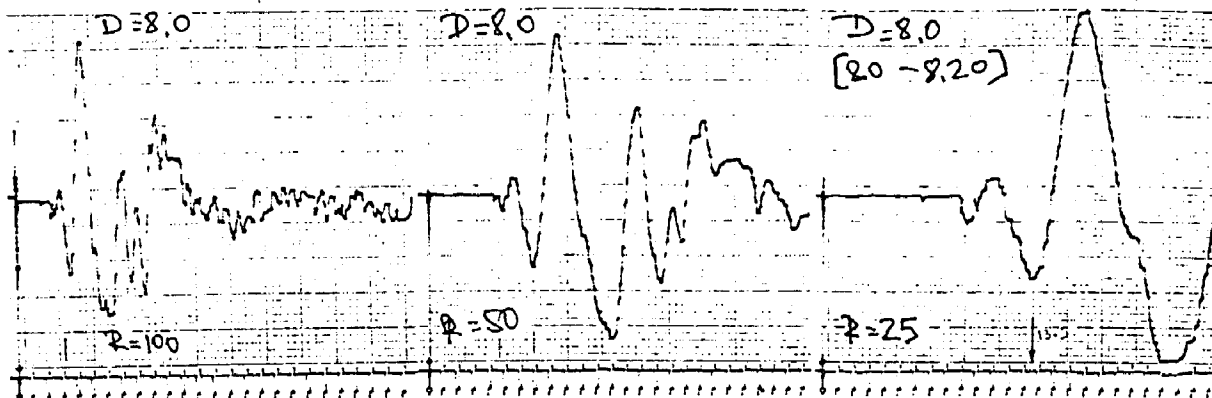
Βάθος $D = 4.0 \text{ m}$



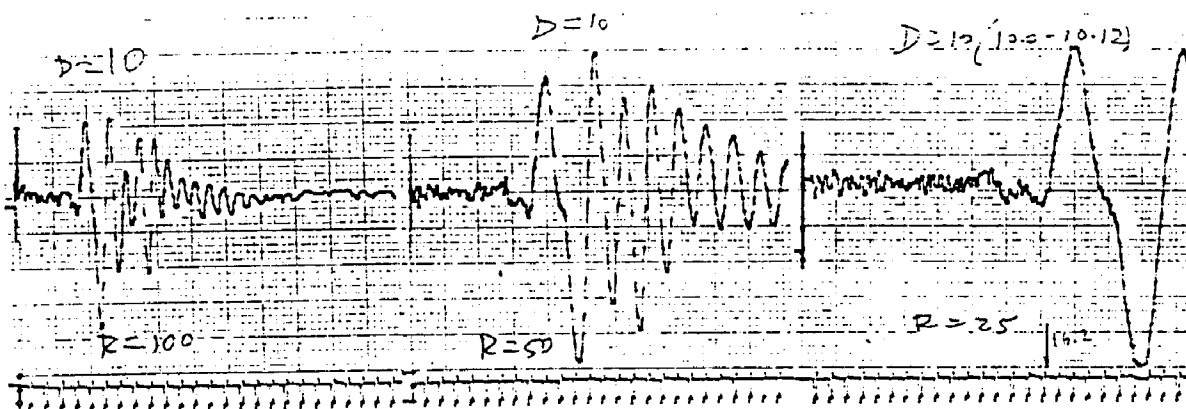
Βάθος $D = 6.0 \text{ m}$



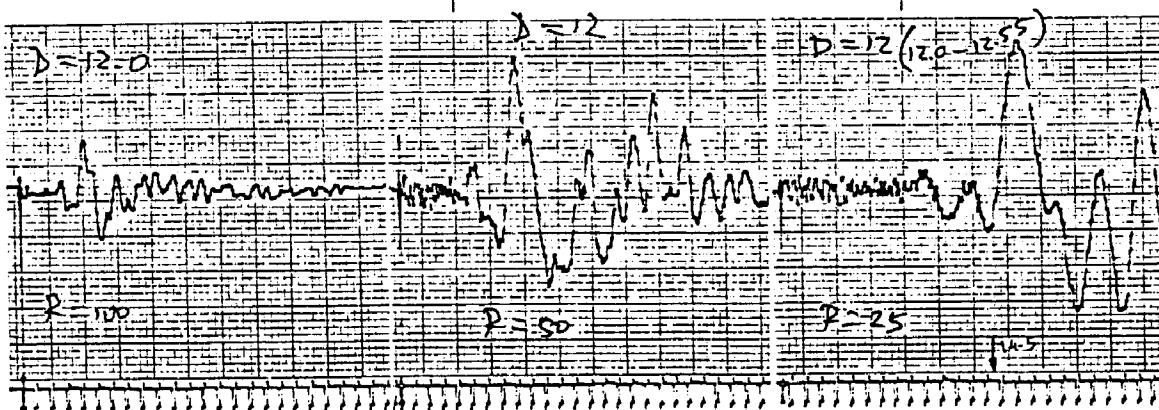
Bathos D = 8.0 m



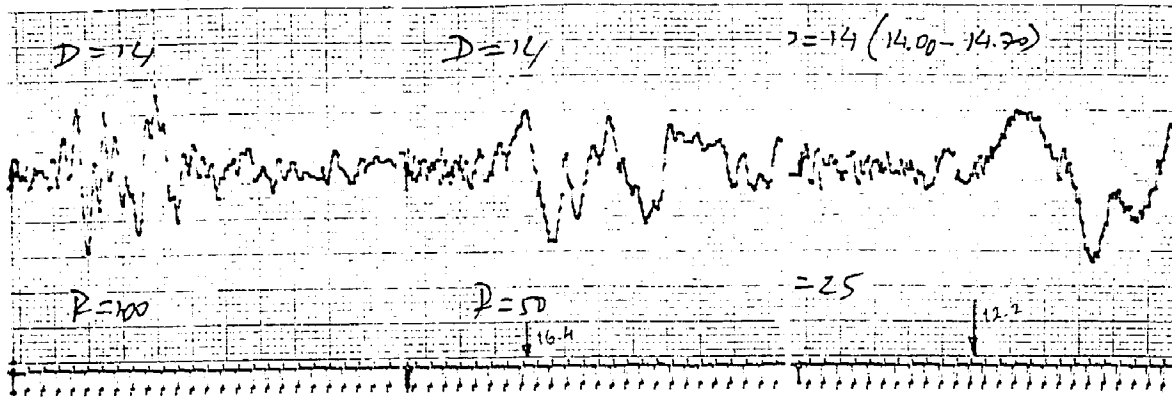
Bathos D = 10.0 m



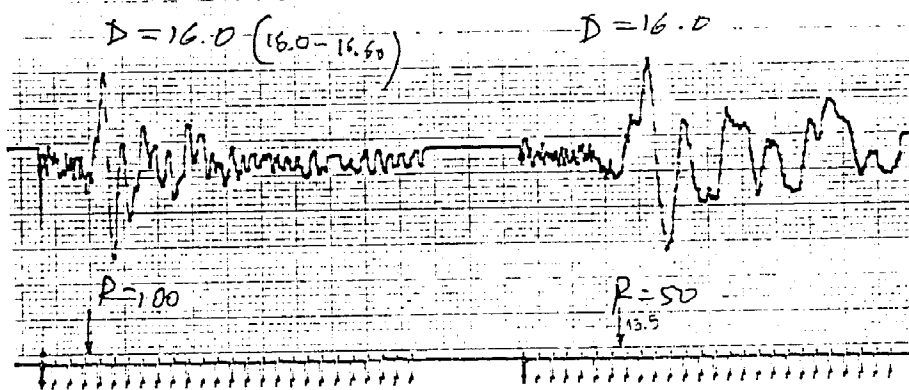
Bathos D = 12.0 m



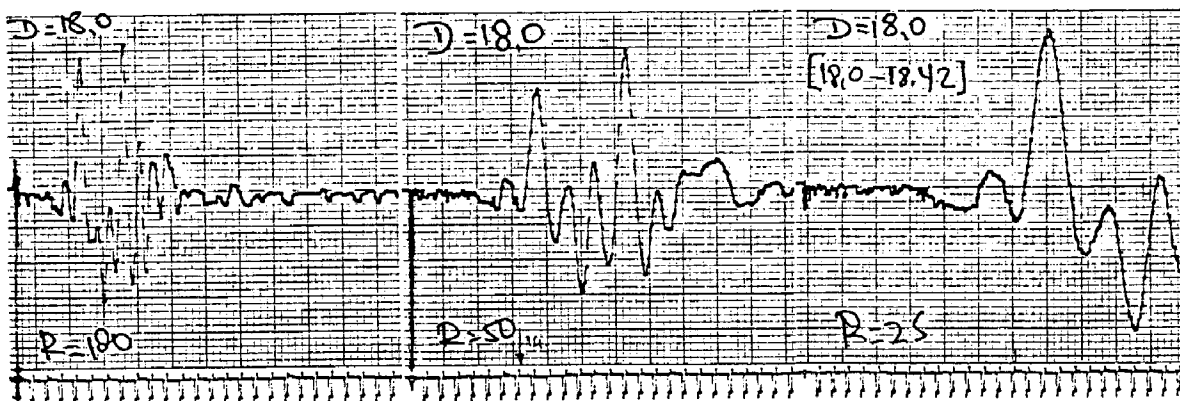
Báθos D = 14.0 m



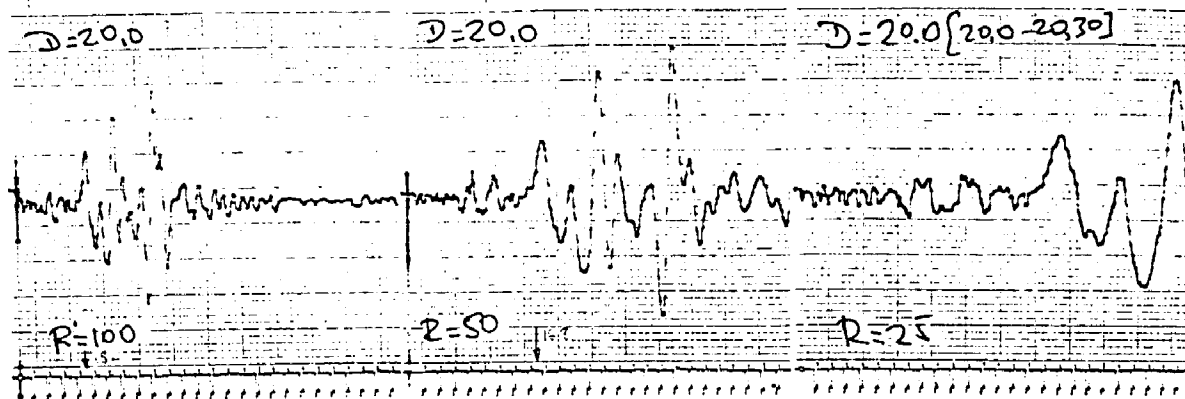
Báθos D = 16.0 m



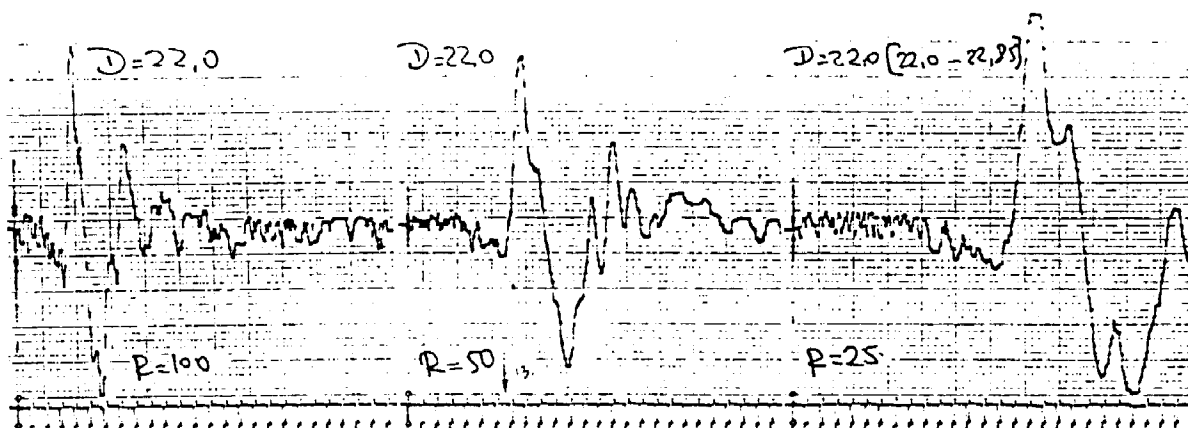
Báθos D = 18.0 m



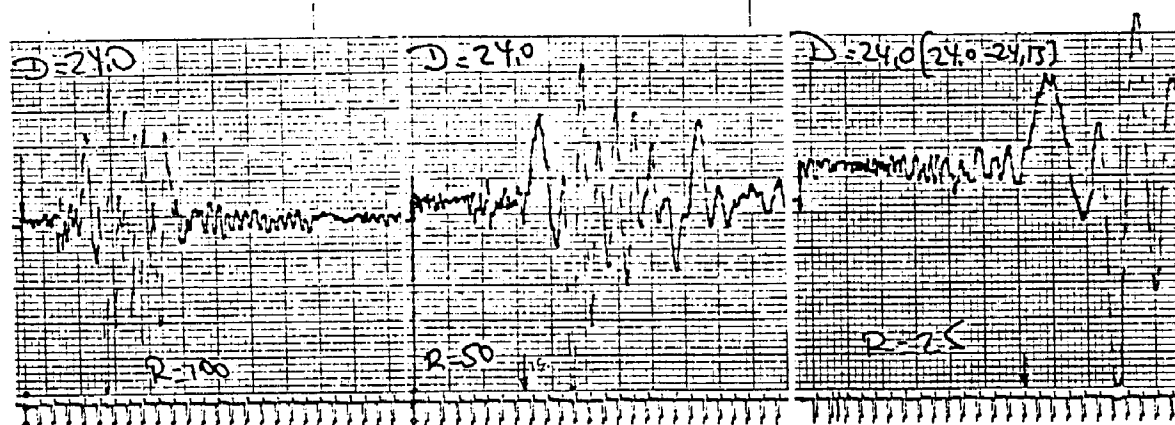
Bathos D = 20.0 m



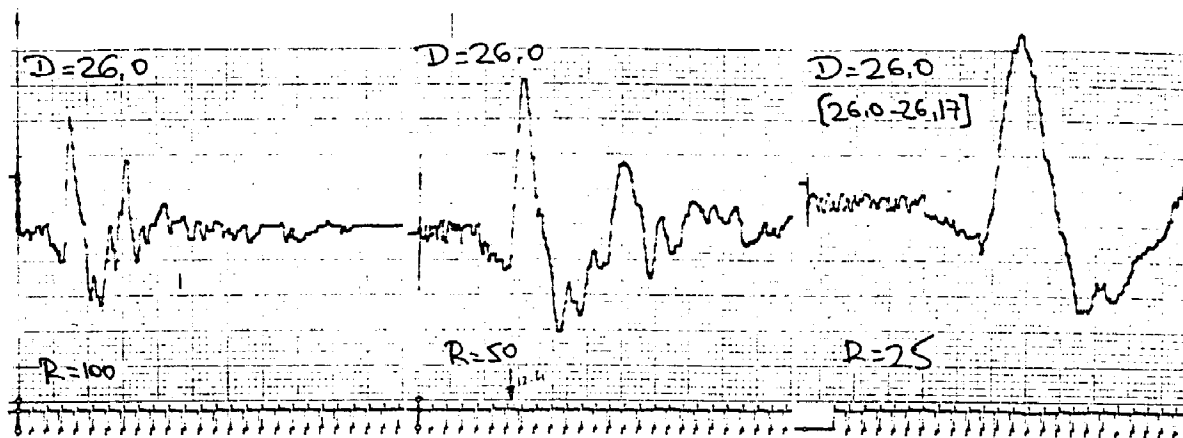
Bathos D = 22.0 m



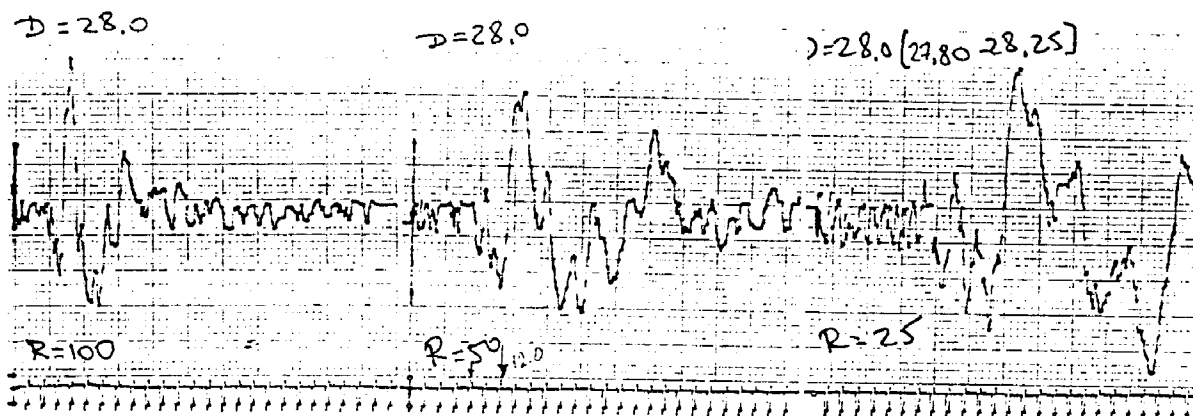
Bathos D = 24.0 m



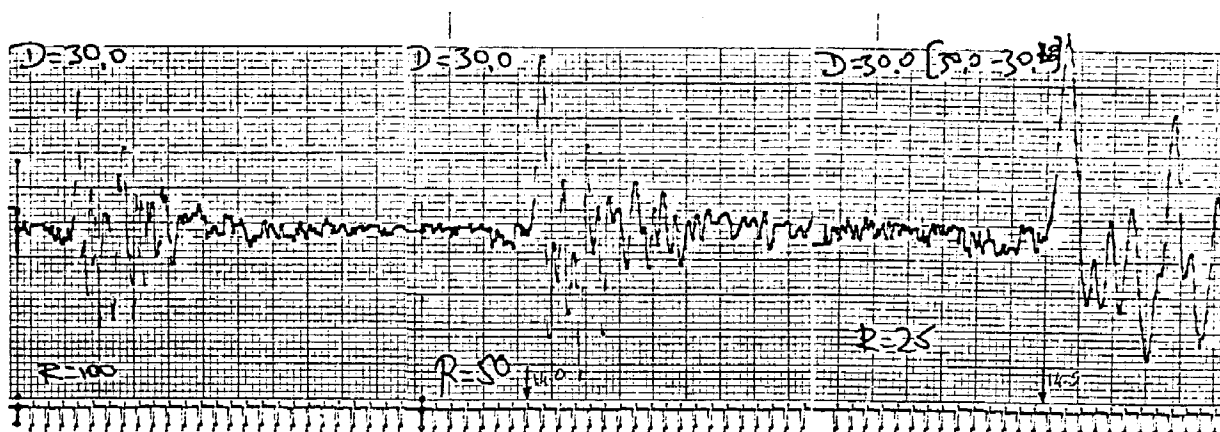
Bã 80s D = 26.0 m



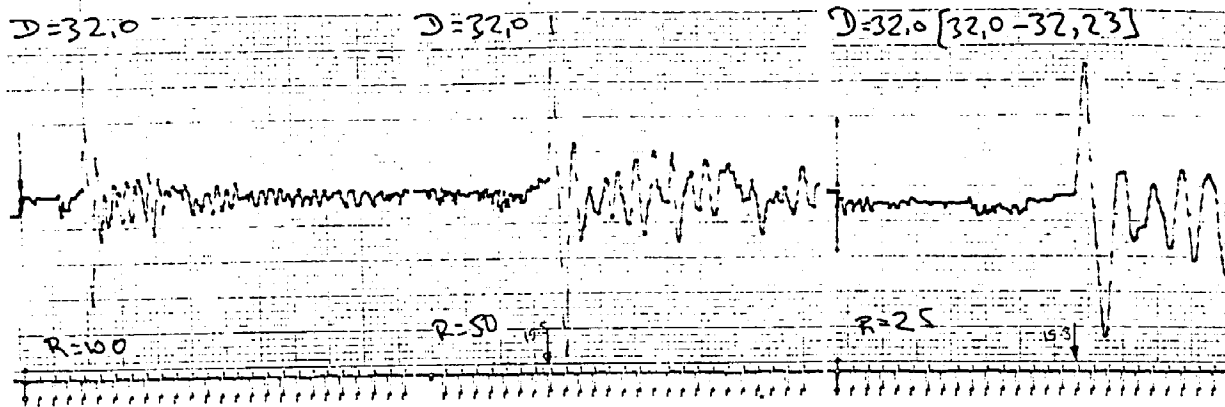
Bã 90s D = 28.0 m



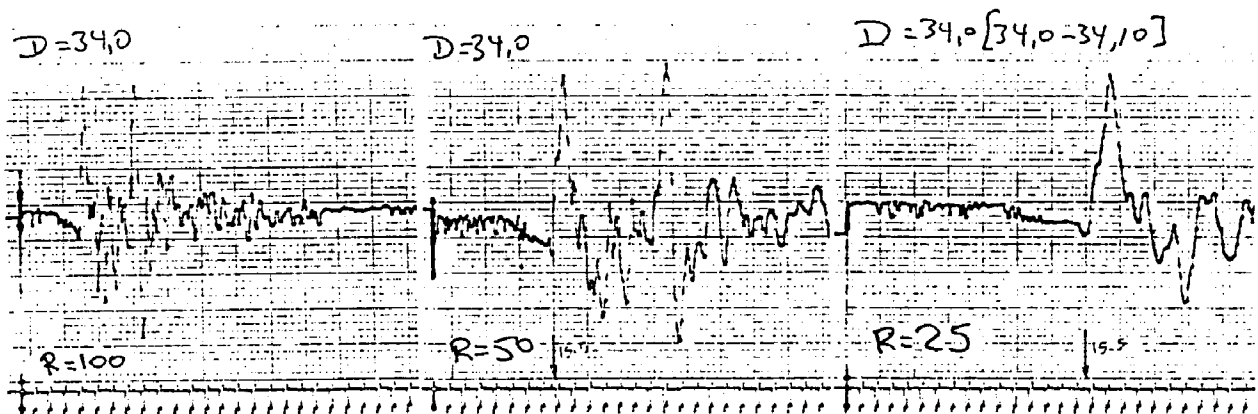
Bã 80s D = 30.0 m



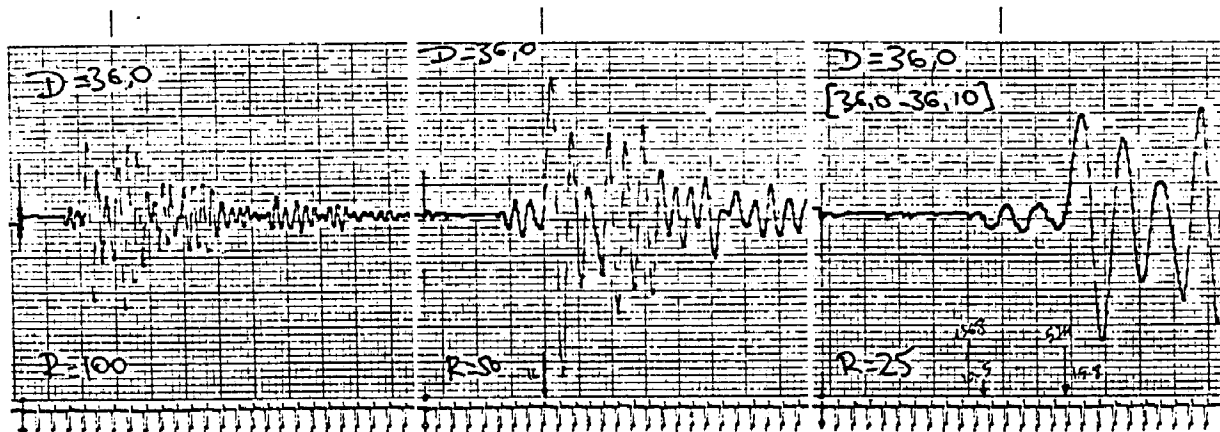
Bà 80s D = 32.0 m



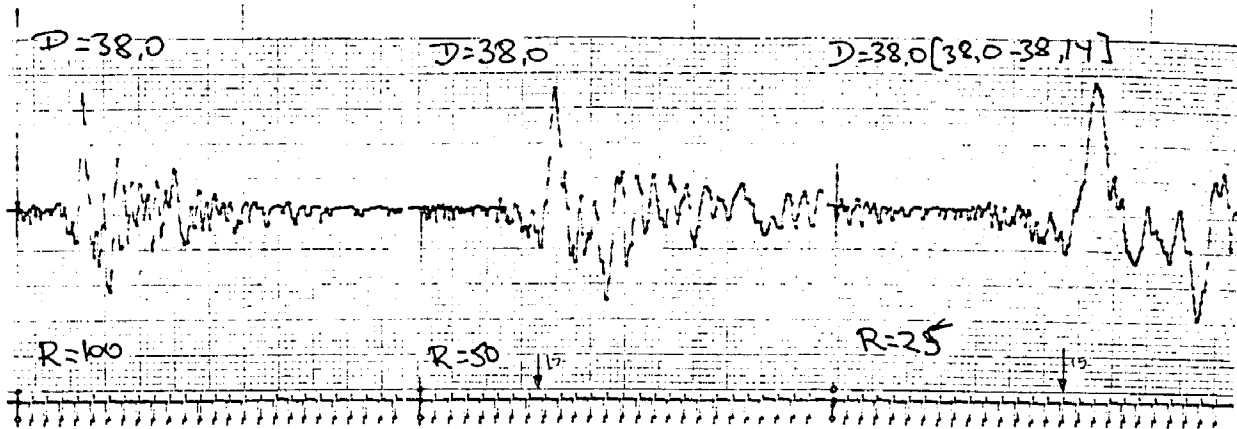
Bà 80s D = 34.0 m



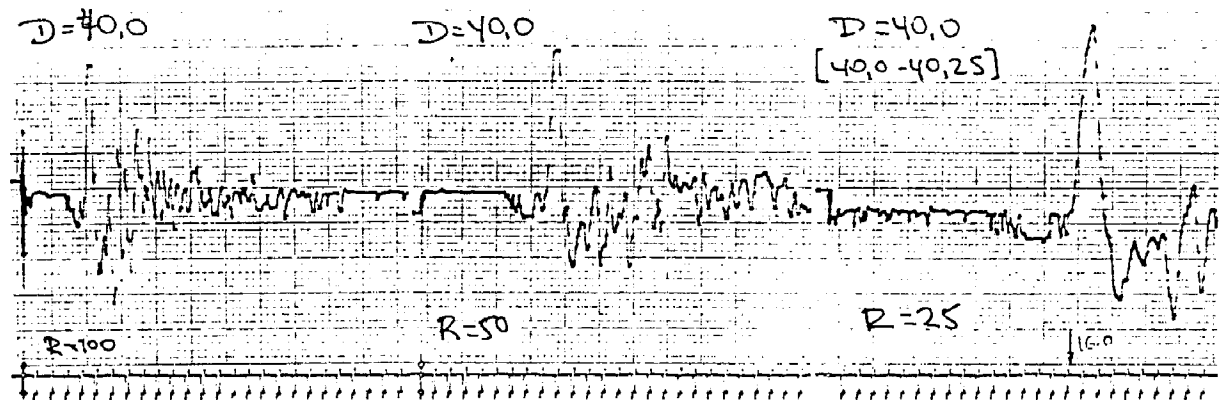
Bà 80s D = 36.0 m



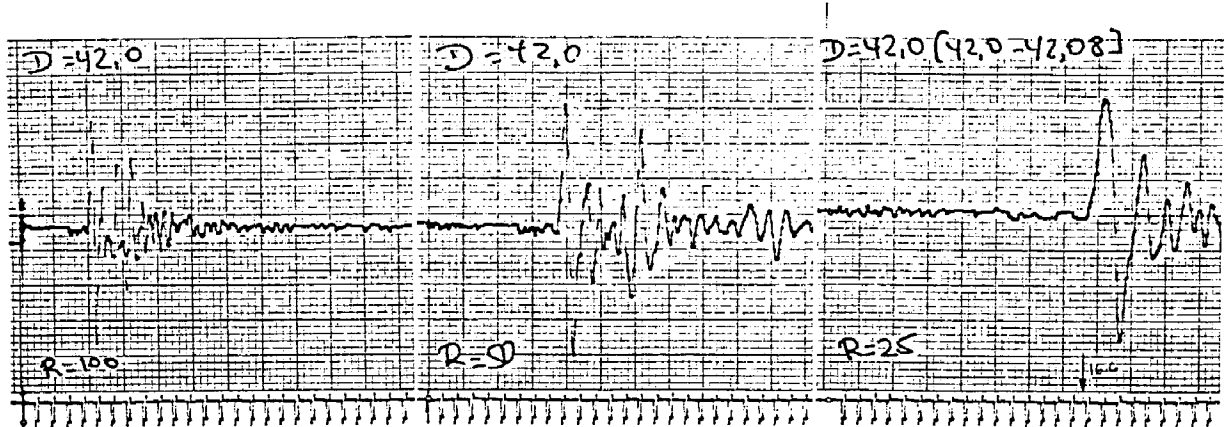
Bathos D = 38.0 m



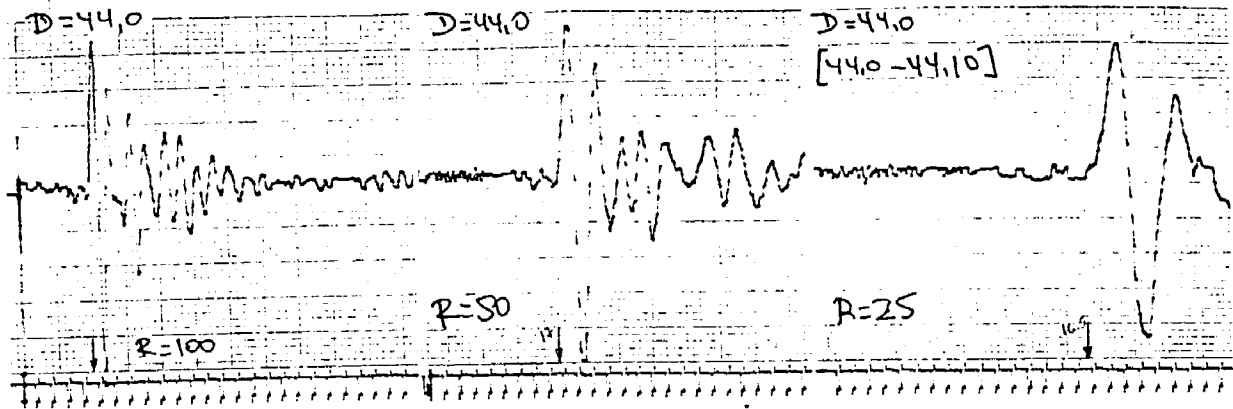
Bathos D = 40.0 m



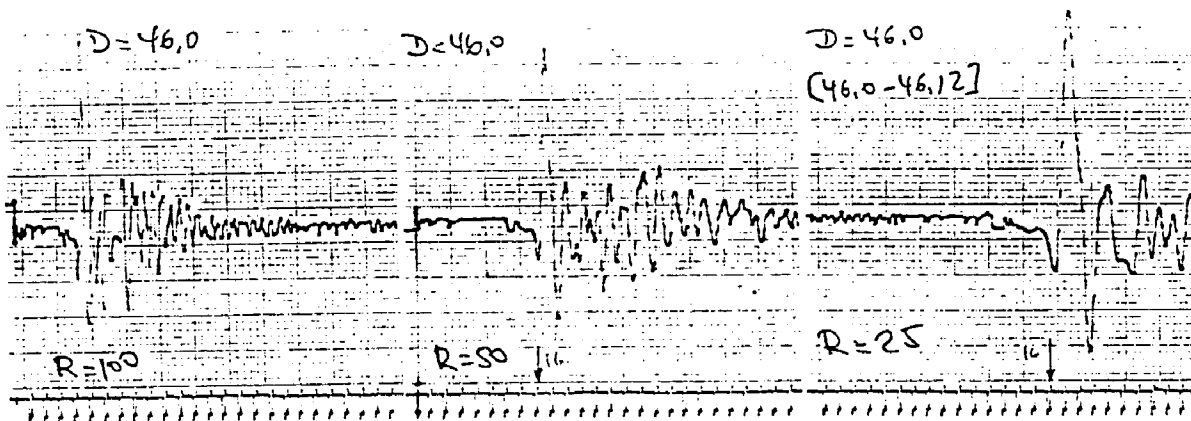
Bathos D = 42.0 m



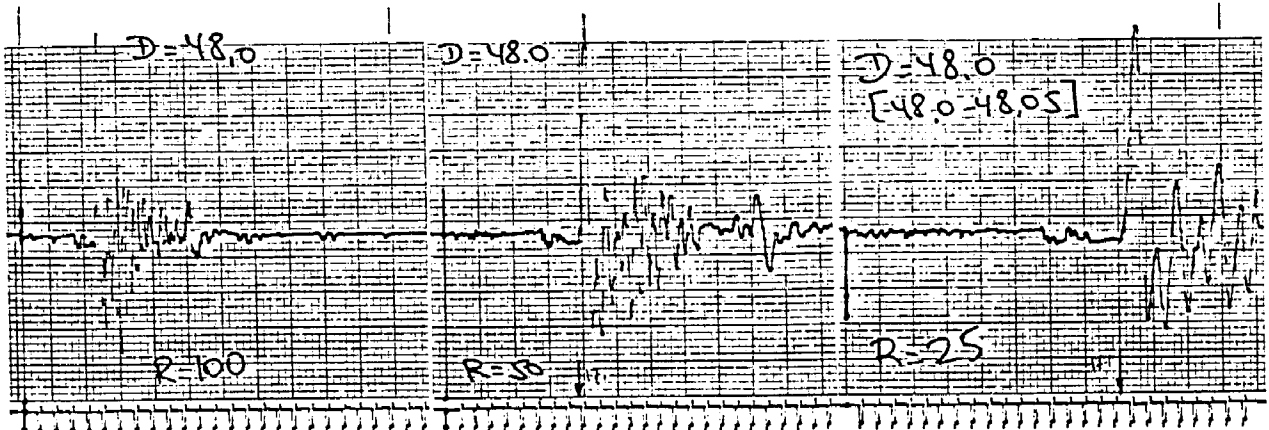
Bã Ø 0 s D = 44.0 m



Bã Ø 0 s D = 46.0 m



Bã Ø 0 s D = 48.0 m



Δ Ο Κ Ι Μ Η C R O S S - H O L E

ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ 2 (Α) - Γ 2 (Β)

ΠΑΛΑΙΟ ΟΤΕ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ L= 4.5 m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΑΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ V_x= 5200 m/s

ΒΑΘΟΣ (m)	T _s (msec)	T _p (msec)	γ _t (KN/m ³)	ΔΟΚΙΜΗ SPT ΒΑΘΟΣ (m)	N
2.00	15.00		20.00	1.75	45
4.00	17.00		20.00	2.75	45
6.00	16.00		20.00	4.50	48
8.00	13.50		20.00	6.10	42
10.00	16.20		20.00	7.60	53
12.00	14.50		20.00	9.25	6
14.00	12.20		20.00	11.50	22
16.00	13.50		20.00	13.50	90
18.00	14.00		20.00	16.40	(ΑΡΝΗΣΗ)
20.00	16.80		20.00	17.50	(ΑΡΝΗΣΗ)
22.00	13.00		20.00	20.00	40
24.00	15.00		20.00	21.50	43
26.00	12.40		20.00	24.70	43
28.00	12.00		20.00	25.90	(ΑΡΝΗΣΗ)
30.00	14.50		20.00	27.20	46
32.00	15.80		20.00	28.70	73
34.00	15.50		20.00	29.70	70
36.00	15.80	10.50	20.00	32.50	41
38.00	15.00		20.00	34.00	50
40.00	16.00		20.00	35.60	63
42.00	16.60		20.00	37.20	62
44.00	16.50		20.00	38.50	62
46.00	16.00		20.00	40.00	65
48.00	17.10		20.00	41.50	81
				43.30	(ΑΡΝΗΣΗ)
				46.50	(ΑΡΝΗΣΗ)

ΒΑΘΟΣ (m)	V _s (m/s)	V _p (m/s)	G _o (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	314	-	201.13	-	-
4.00	282	-	162.44	-	-
6.00	309	-	194.81	-	-
8.00	386	-	302.98	-	-
10.00	322	-	210.98	-	-
12.00	378	-	291.35	-	-
14.00	488	-	485.73	-	-
16.00	444	-	401.95	-	-
18.00	439	-	392.95	-	-
20.00	355	-	257.36	-	-
22.00	531	-	574.00	-	-
24.00	446	-	405.02	-	-
26.00	633	-	816.32	-	-
28.00	711	-	1031.34	-	-
30.00	533	-	579.25	-	-
32.00	481	-	471.46	-	-
34.00	519	-	548.83	-	-
36.00	524	1368	559.70	1582.95	0.41
38.00	608	-	753.13	-	-
40.00	561	-	641.98	-	-
42.00	546	-	608.83	-	-
44.00	581	-	687.36	-	-
46.00	655	-	875.90	-	-
48.00	594	-	718.39	-	-

ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

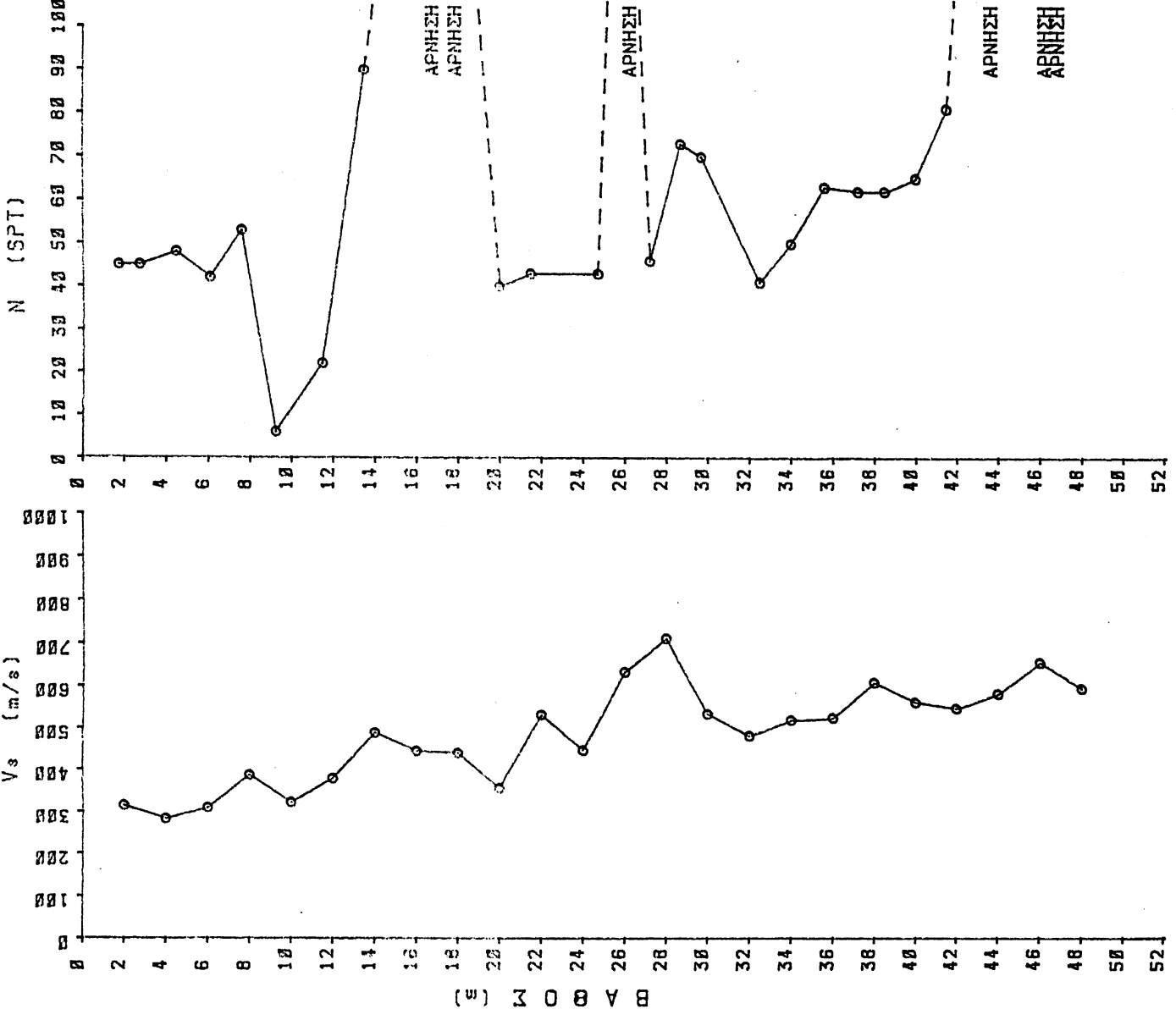
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ 2 (Α) - Γ 2 (Β)
ΠΑΛΑΙΟ ΟΤΕ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ L= 4.5 m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΑΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ Vx= 5200 m/s

ΒΑΘΟΣ (m)	Ts (msec)	Tr (KN/m ²)	ΔΟΚΙΜΗ SPT N
2.00	15.00	20.00	1.75
4.00	17.00	20.00	2.75
6.00	16.00	20.00	4.50
8.00	13.50	20.00	4.50
10.00	16.20	20.00	6.10
12.00	14.50	20.00	7.60
14.00	12.20	20.00	9.25
16.00	14.00	20.00	11.50
18.00	14.00	20.00	13.40
20.00	16.80	20.00	13.40 (ΑΡΝΗΣΗ)
22.00	13.00	20.00	17.50 (ΑΡΝΗΣΗ)
24.00	15.00	20.00	20.00
26.00	12.40	20.00	21.50
28.00	12.00	20.00	24.70
30.00	14.50	20.00	25.90 (ΑΡΝΗΣΗ)
32.00	14.50	20.00	27.20
34.00	15.50	20.00	29.70
36.00	15.80	20.00	32.50
38.00	15.00	20.00	34.00
40.00	16.00	20.00	35.60
42.00	16.60	20.00	37.20
44.00	16.50	20.00	38.50
46.00	16.00	20.00	40.00
48.00	17.10	20.00	44.00 (ΑΡΝΗΣΗ)
			43.30 (ΑΡΝΗΣΗ)
			46.50 (ΑΡΝΗΣΗ)

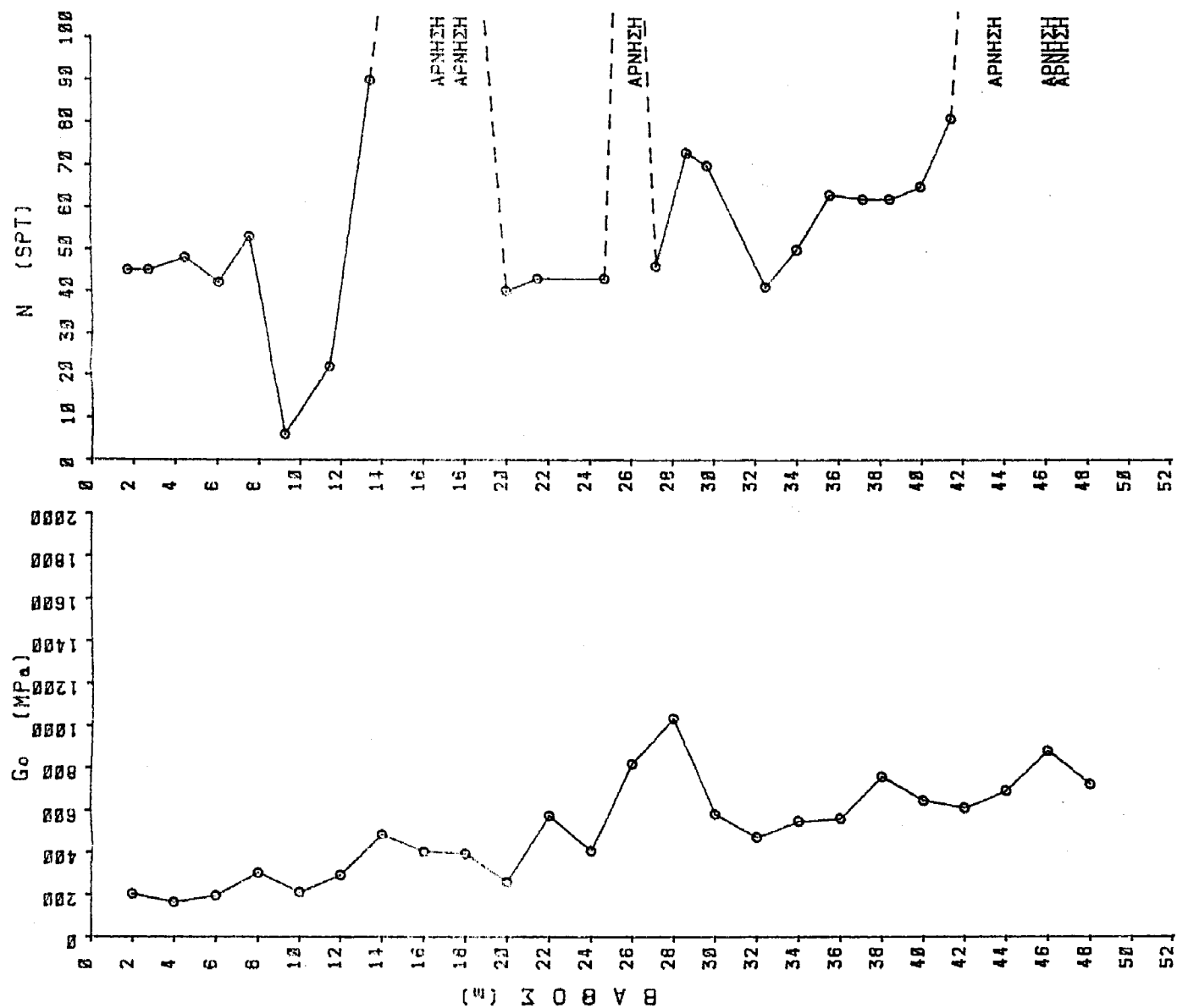
ΒΑΘΟΣ (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Go (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	322	446	152.13	-	-
4.00	309	386	194.81	-	-
6.00	322	386	302.98	-	-
8.00	378	378	210.98	-	-
10.00	378	378	291.35	-	-
12.00	488	488	485.73	-	-
14.00	444	444	401.95	-	-
16.00	395	395	357.36	-	-
18.00	395	395	574.00	-	-
20.00	531	531	405.02	-	-
22.00	446	446	816.32	-	-
24.00	633	633	1031.34	-	-
26.00	711	711	579.25	-	-
28.00	533	533	446.83	-	-
30.00	511	511	548.93	-	-
32.00	511	511	559.70	1582.95	0.41
34.00	524	1368	753.13	-	-
36.00	608	-	641.98	-	-
38.00	581	-	608.83	-	-
40.00	546	-	687.36	-	-
42.00	581	-	875.90	-	-
44.00	555	-	716.39	-	-
46.00	594	-	-	-	-

ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ
ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΕΝΟΤΡΩΣΕΙΣ αμμοίλιος
ΑΜΜΟΤΑΥΣ
ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ
ΜΑΡΤΑ



ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

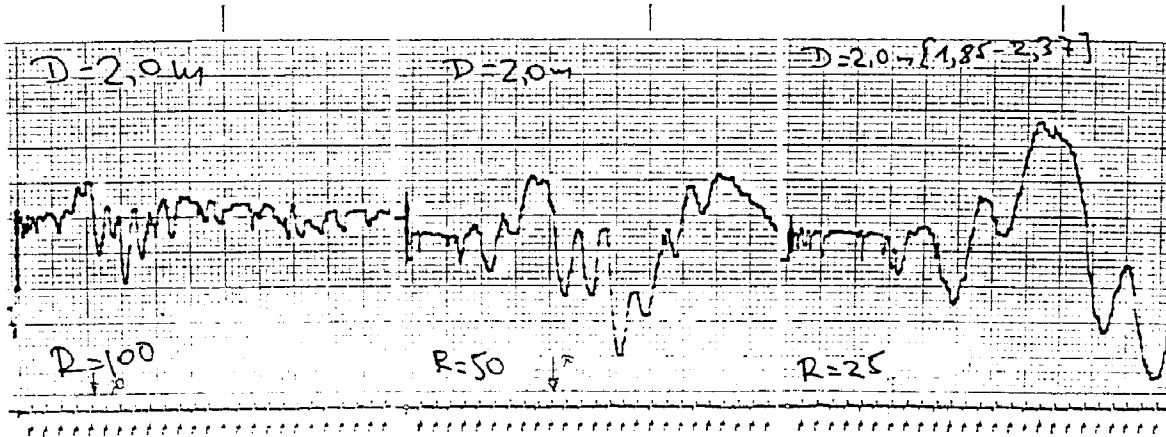
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ2 (Α) - Γ2 (Β)



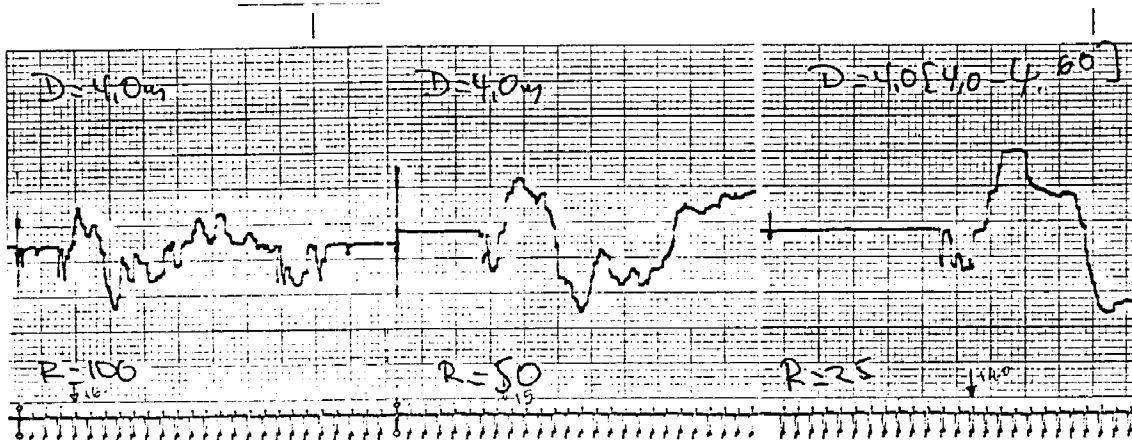
ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

Γεωτρήσεις : Γ33-Γ33(A) (ΓΙΑΝΝΙΤΣΑΝΙΚΑ)
Οριζόντια Απόσταση Γεωτρήσεων: $L = 5.40 \text{ m}$

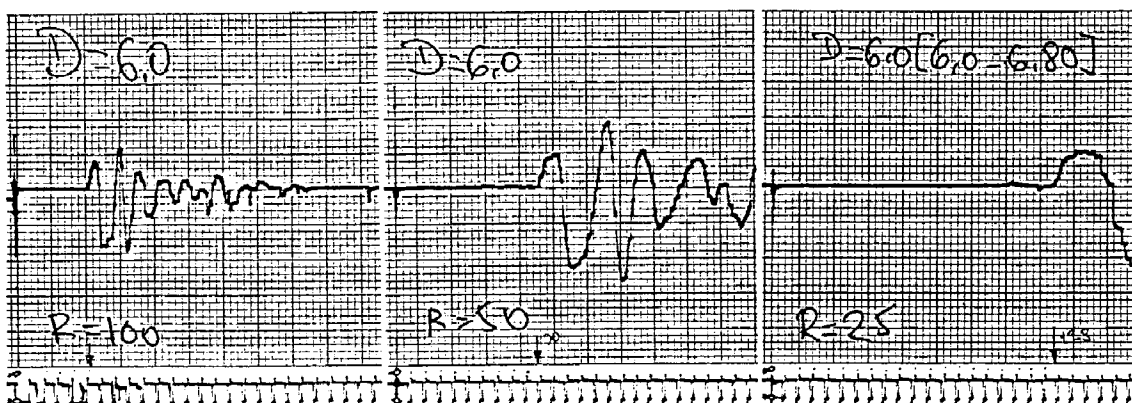
Βάθος $D = 2.0 \text{ m}$



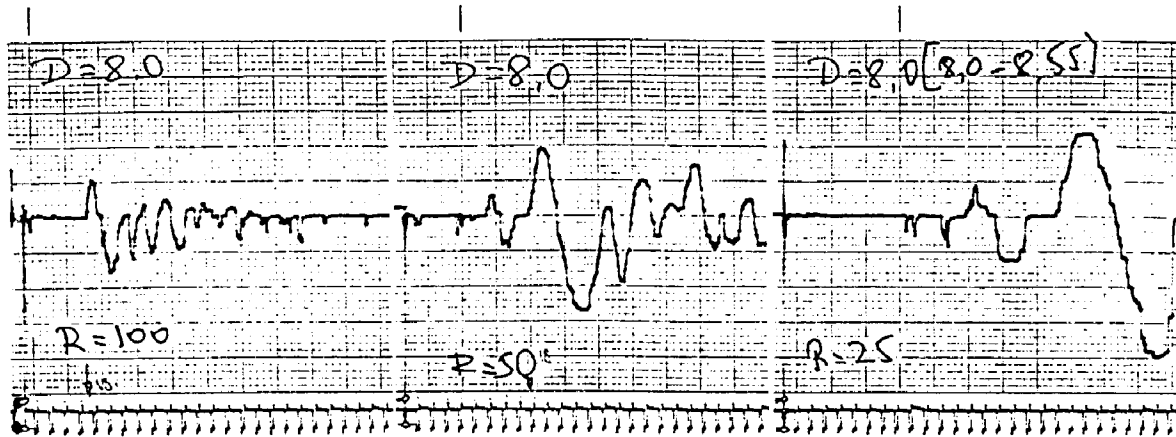
Βάθος $D = 4.0 \text{ m}$



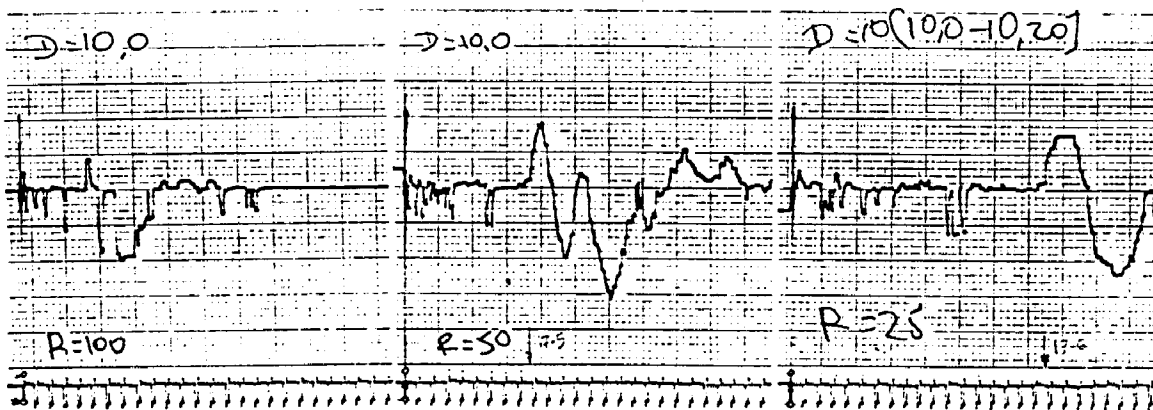
Βάθος $D = 6.0 \text{ m}$



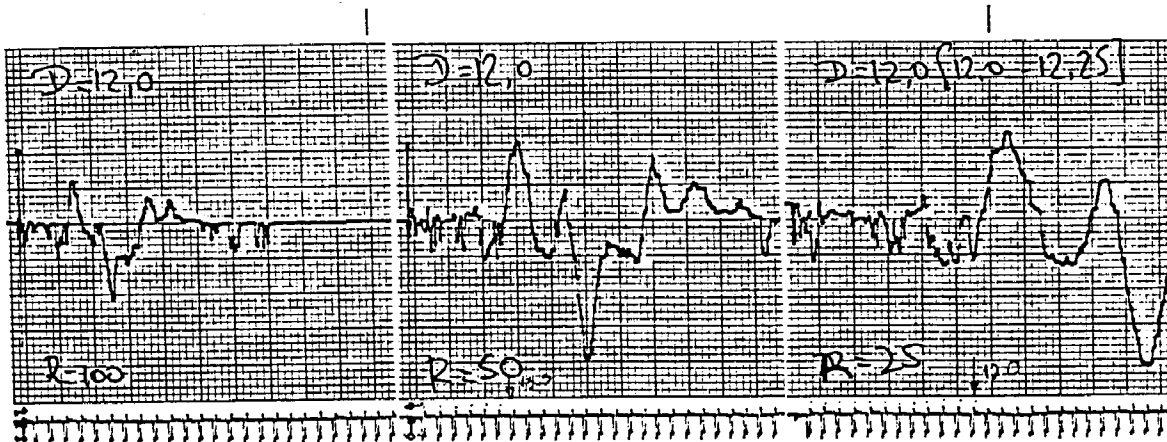
Bãgós D = 8.0 m



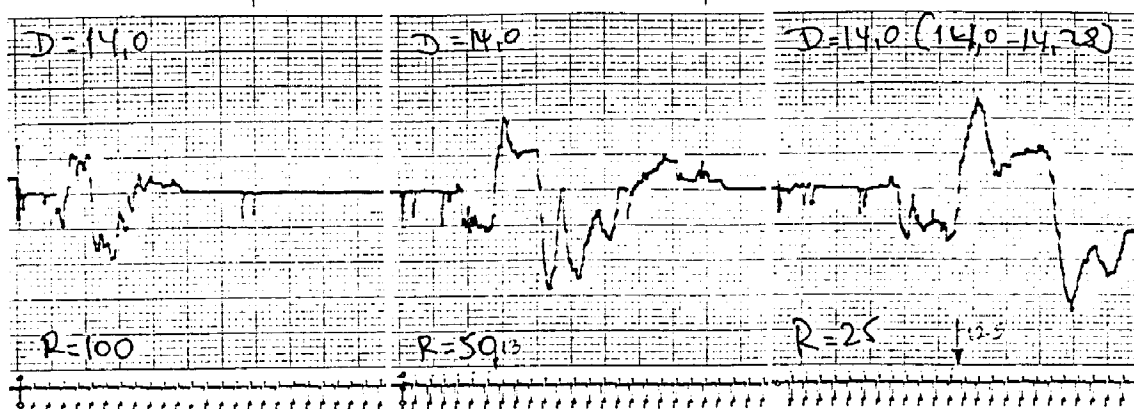
Bãgós D = 10.0 m



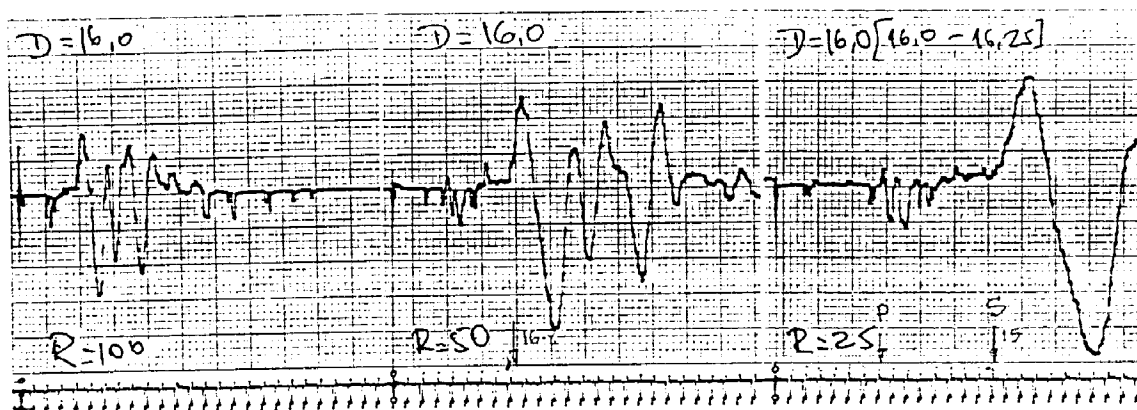
Bãgós D = 12.0 m



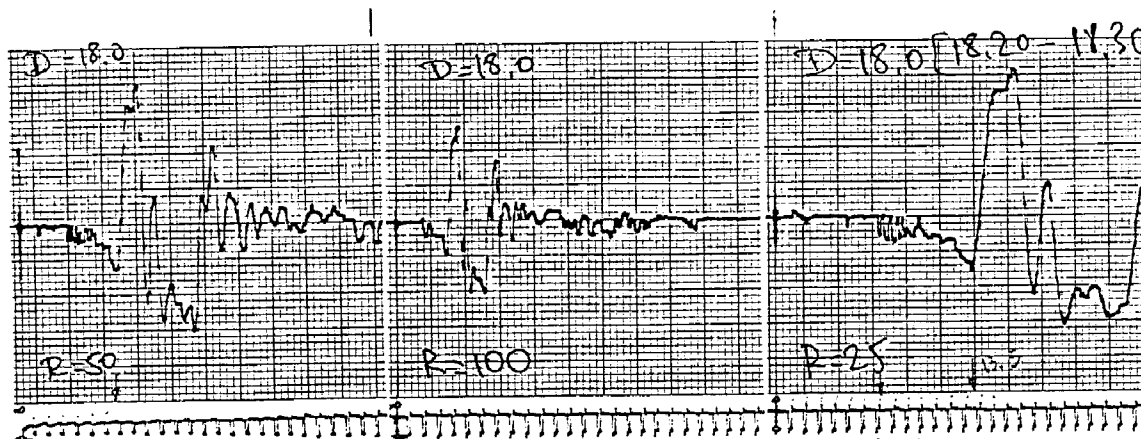
Bàθos D = 14.0 m



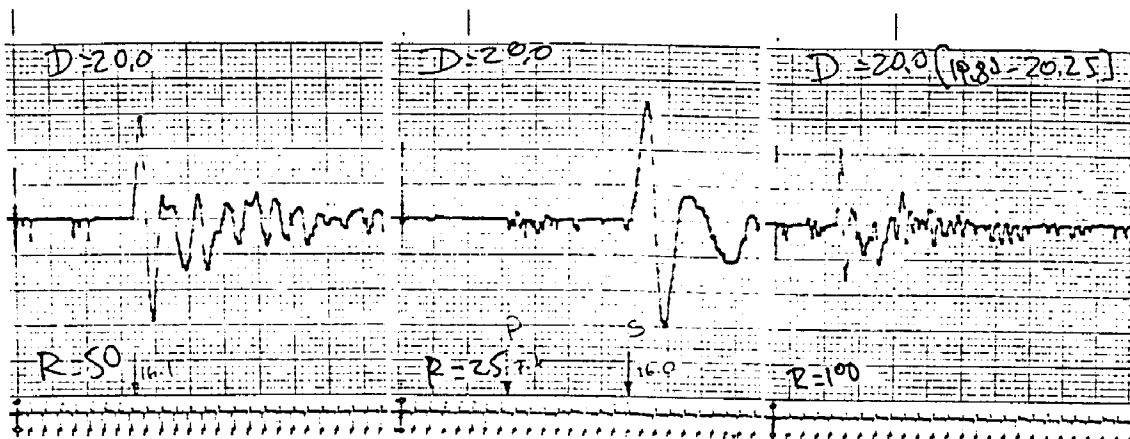
Bàθos D = 16.0 m



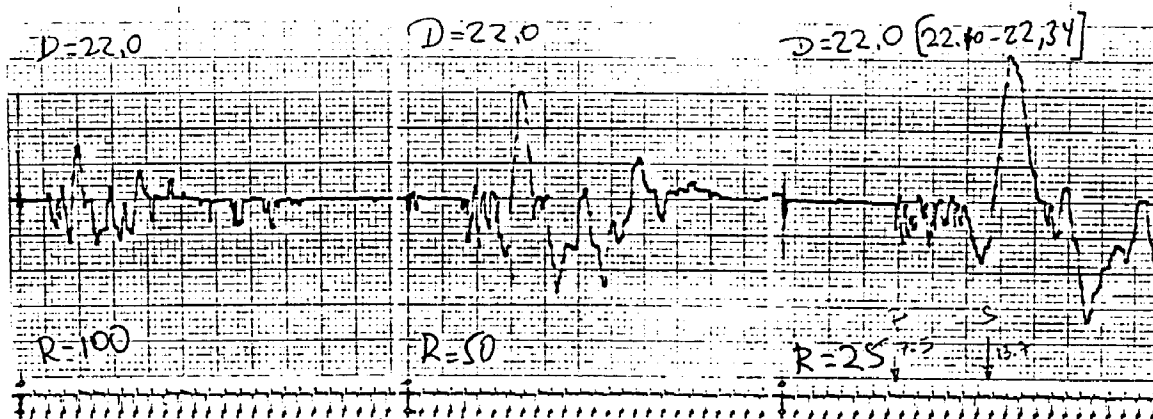
Bàθos D = 18.0 m



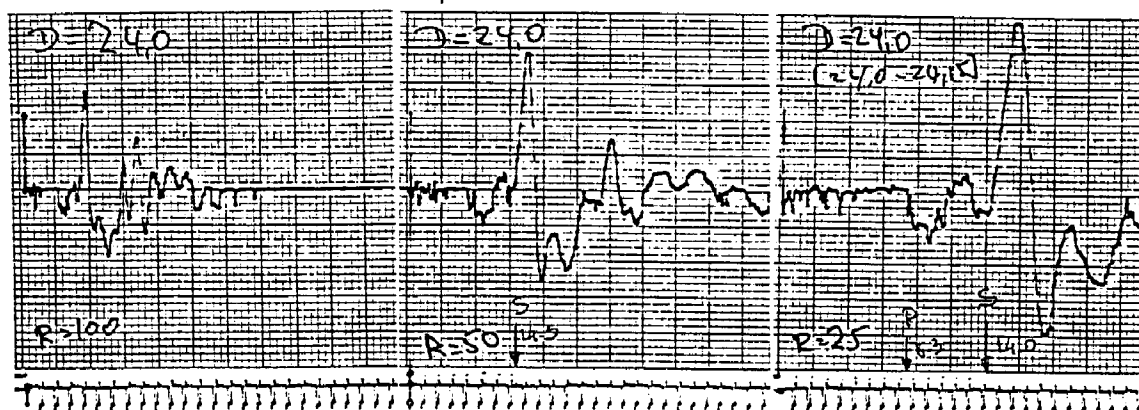
Bà 90s D = 20.0m



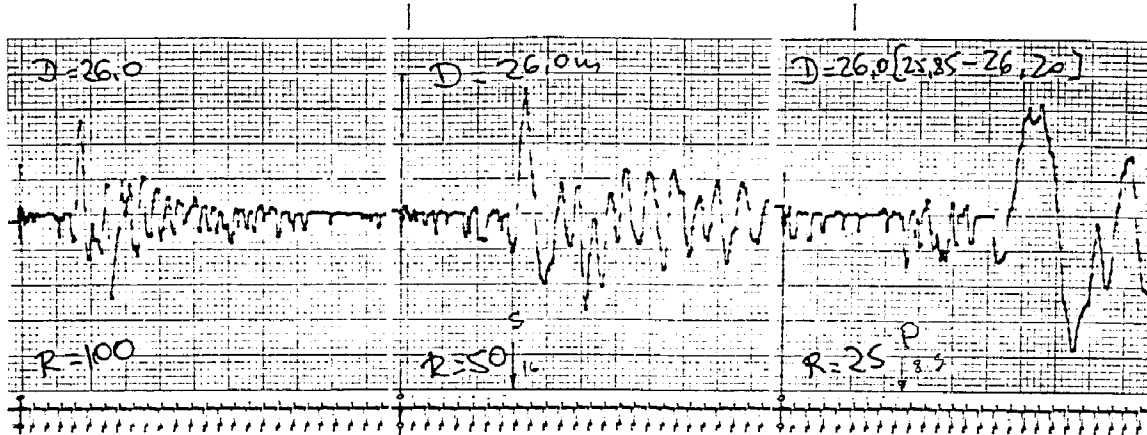
Bà 90s D = 22.0m



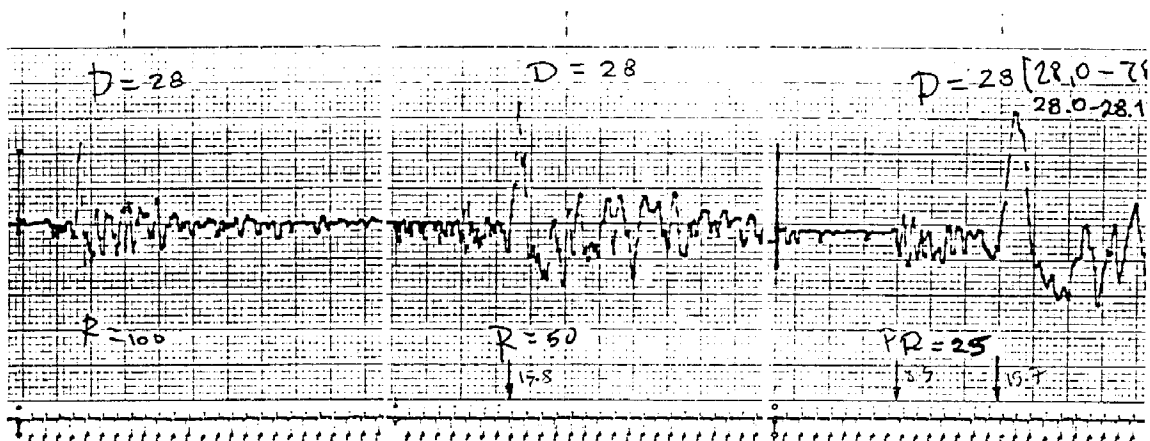
Bà 90s D = 24.0m



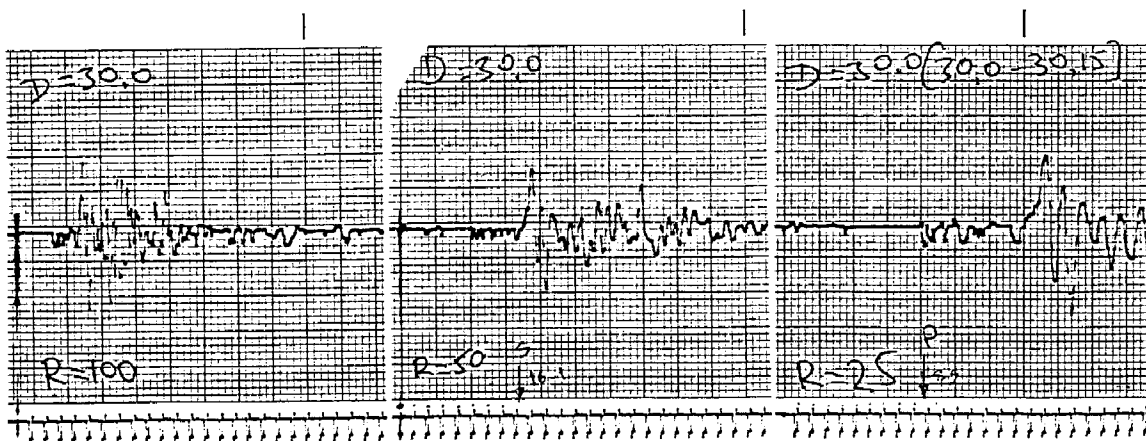
Bάθος D = 26.0m



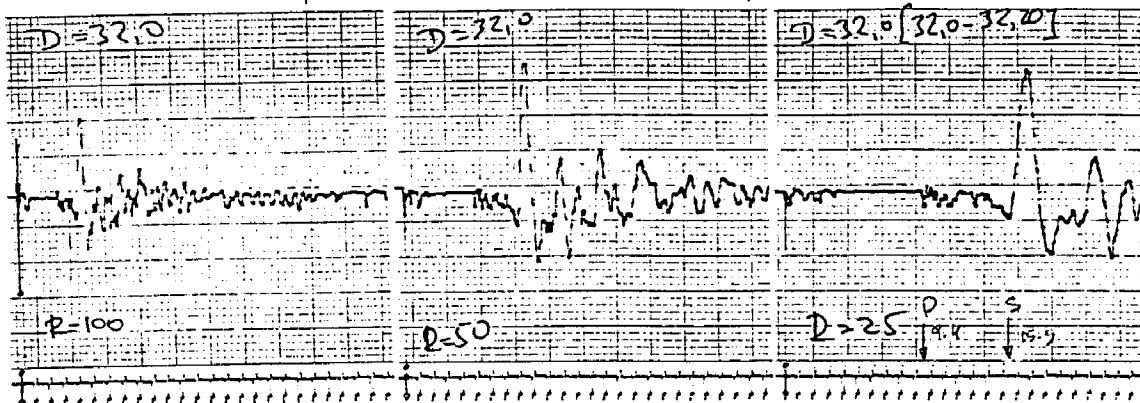
Bάθος D = 28.0m



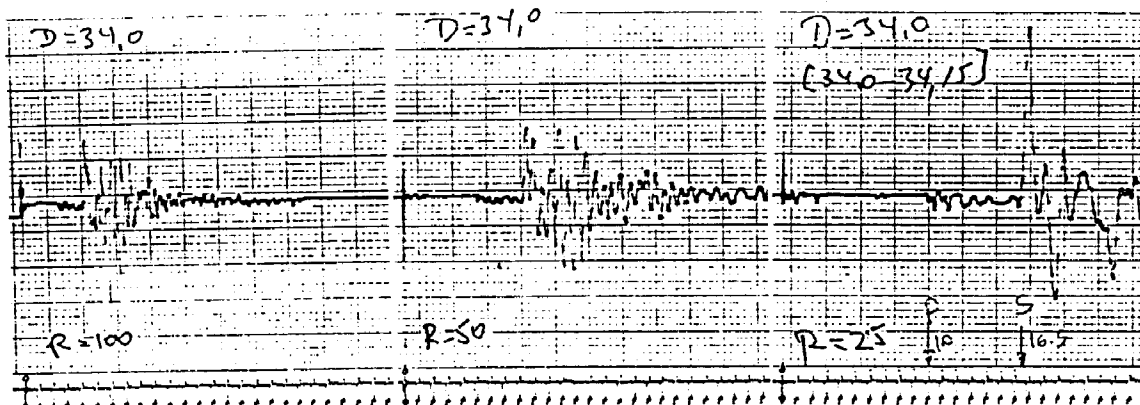
Bάθος D = 30.0m



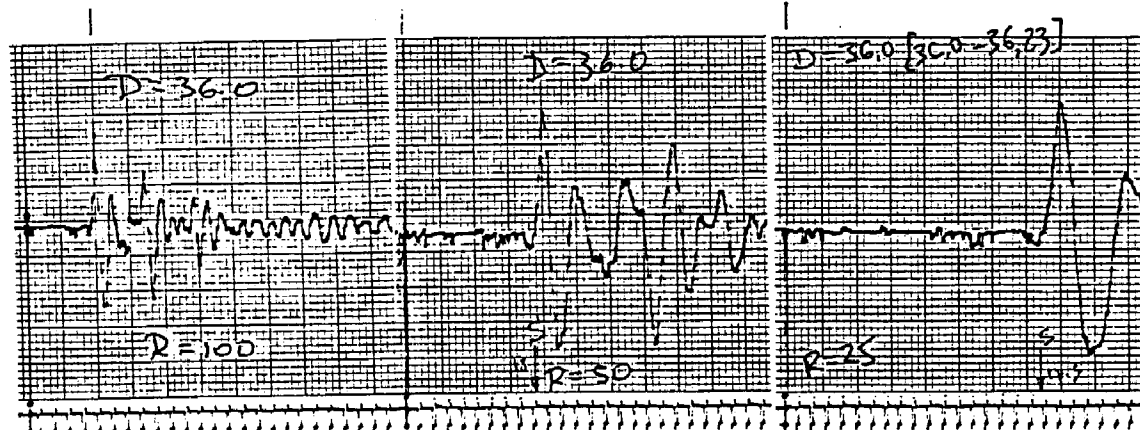
Bağos D = 32.0 m



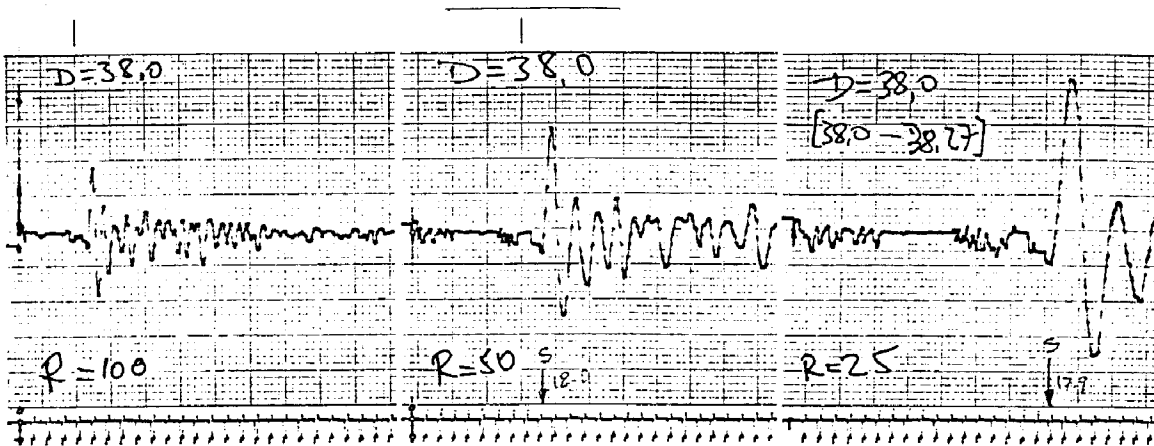
Bağos D = 34.0 m



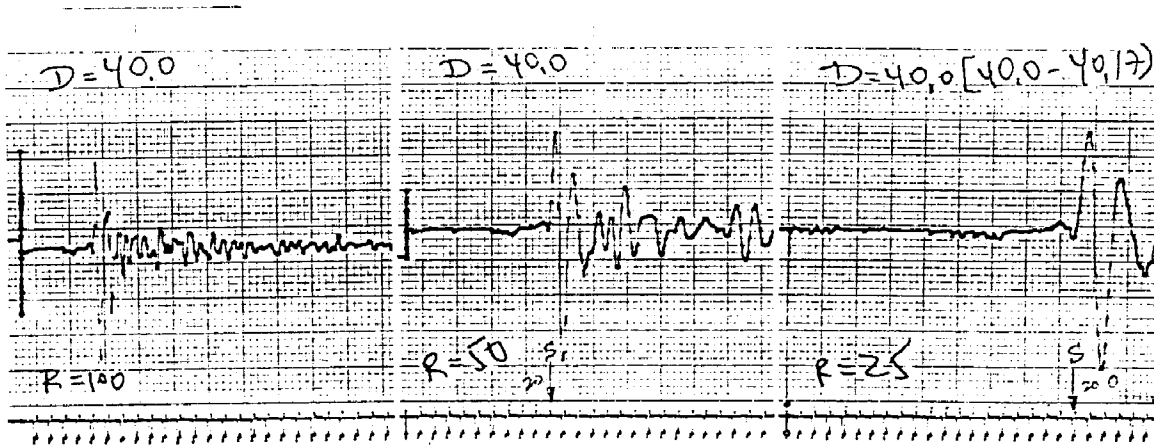
Bağos D = 36.0 m



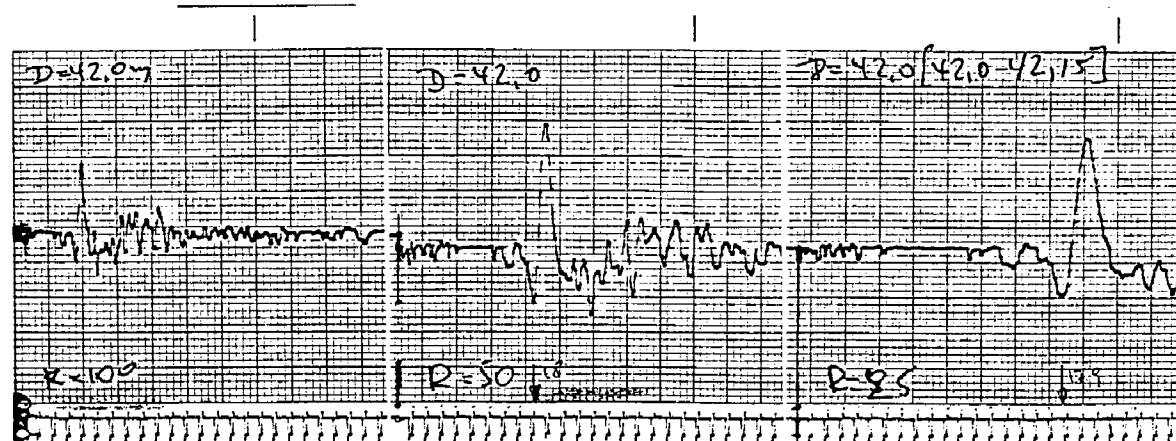
Bãθos D = 38.0 m



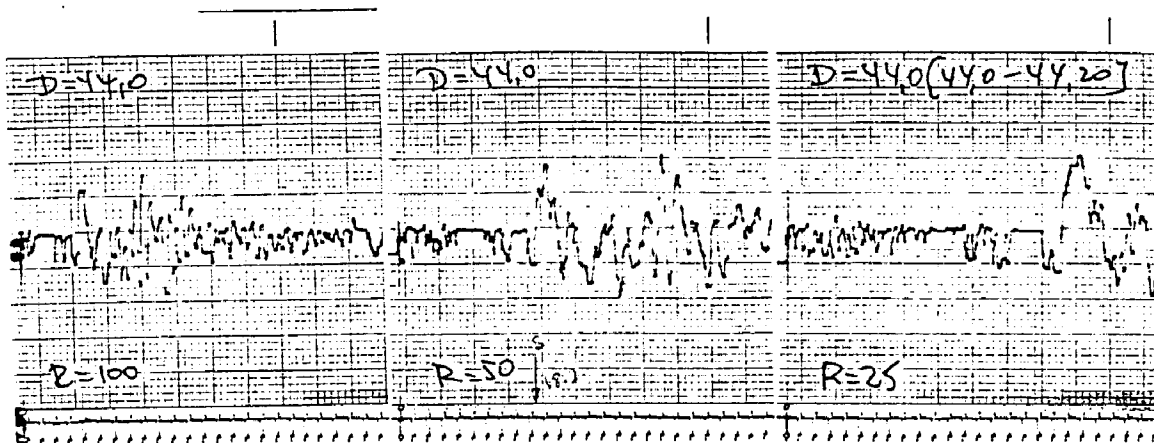
Bãθos D = 40.0 m



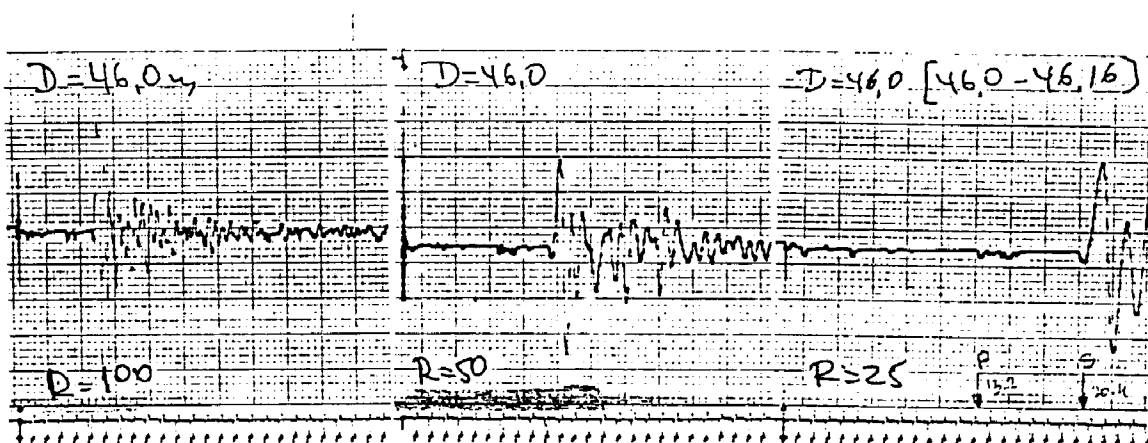
Bãθos D = 42.0 m



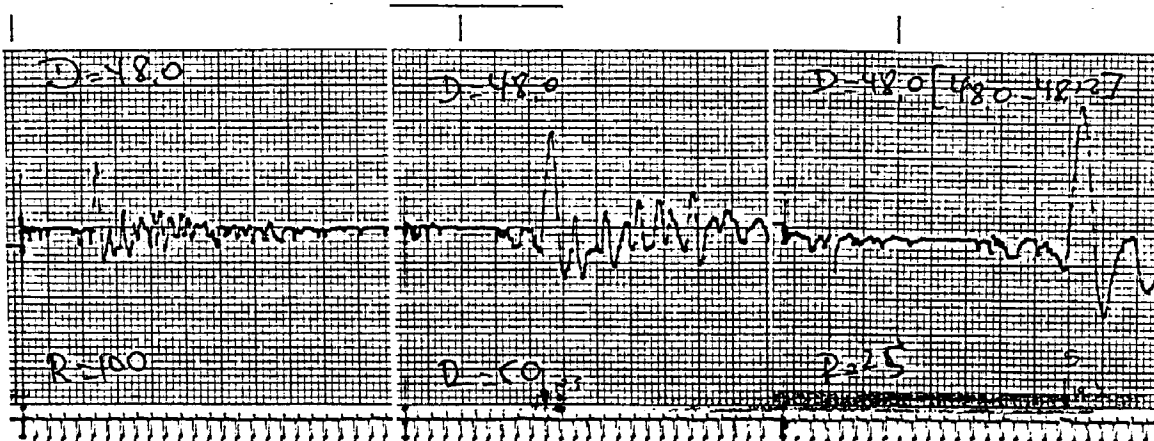
Bathos D = 44.0m



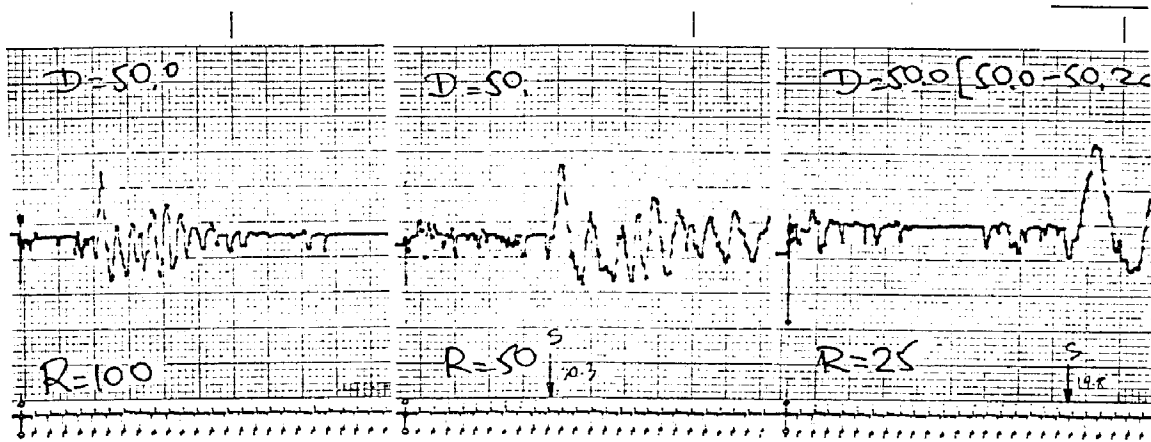
Bathos D = 46.0m



Bathos D = 48.0m



Bà 903 D = 50.0m



Δ Ο Κ Ι Μ Η C R O S S - H O L E

ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ 33 - Γ 33 (Α)

ΓΙΑΝΝΙΤΣΑΝΙΚΑ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ L= 5.4 m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ V_x= 5200 m/s

ΒΑΘΟΣ (m)	T _s (msec)	T _p (msec)	γ _t (KN/m ³)	ΔΟΚΙΜΗ SPT ΒΑΘΟΣ (m)	N
2.00	20.00		20.00	5.10	17
4.00	14.00		20.00	7.60	15
6.00	19.80		20.00	9.50	28
8.00	18.00		20.00	11.50	40
10.00	17.60		20.00	13.30	60
12.00	12.00		20.00	16.00	36
14.00	12.50		20.00	20.30	20
16.00	15.00	7.00	20.00	22.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
18.00	13.50	7.00	20.00	23.60	19
20.00	16.00	7.40	20.00	25.50	26
22.00	13.70	7.50	20.00	27.30	100
24.00	14.00	8.30	20.00	29.20	(ΑΡΝΗΣΗ)
26.00	16.00	8.50	20.00	31.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
28.00	15.70	8.50	20.00	32.70	(ΑΡΝΗΣΗ)
30.00	16.10	9.50	20.00	34.50	100
32.00	15.50	9.50	20.00	36.30	100
34.00	16.50	10.00	20.00	38.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
36.00	17.50		20.00	39.60	(ΑΡΝΗΣΗ)
38.00	17.90		20.00	41.30	95
40.00	20.00		20.00	43.30	(ΑΡΝΗΣΗ)
42.00	18.00		20.00	45.20	(ΑΡΝΗΣΗ)
44.00	18.20		20.00	47.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
46.00	20.40	13.20	20.00	50.30	85
48.00	19.30		20.00		
50.00	19.80		20.00		

ΒΑΘΟΣ (m)	V _s (m/s)	V _p (m/s)	G _o (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	279	-	159.16	-	-
4.00	417	-	354.92	-	-
6.00	294	-	176.41	-	-
8.00	334	-	227.28	-	-
10.00	351	-	251.05	-	-
12.00	574	-	672.26	-	-
14.00	567	-	656.06	-	-
16.00	464	1486	439.18	1270.05	0.45
18.00	554	1662	625.37	1797.95	0.44
20.00	455	1654	422.26	1232.19	0.46
22.00	588	1812	705.33	2032.87	0.44
24.00	594	1590	718.51	2039.15	0.42
26.00	504	1681	518.14	1503.24	0.45
28.00	539	1910	591.31	1722.86	0.46
30.00	538	1569	589.50	1690.00	0.43
32.00	596	1766	724.63	2080.68	0.44
34.00	558	1702	635.36	1829.47	0.44
36.00	525	-	561.63	-	-
38.00	524	-	559.95	-	-
40.00	449	-	411.52	-	-
42.00	560	-	640.44	-	-
44.00	571	-	665.71	-	-
46.00	479	1328	468.44	1335.19	0.43
48.00	552	-	621.44	-	-
50.00	546	-	607.04	-	-

ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

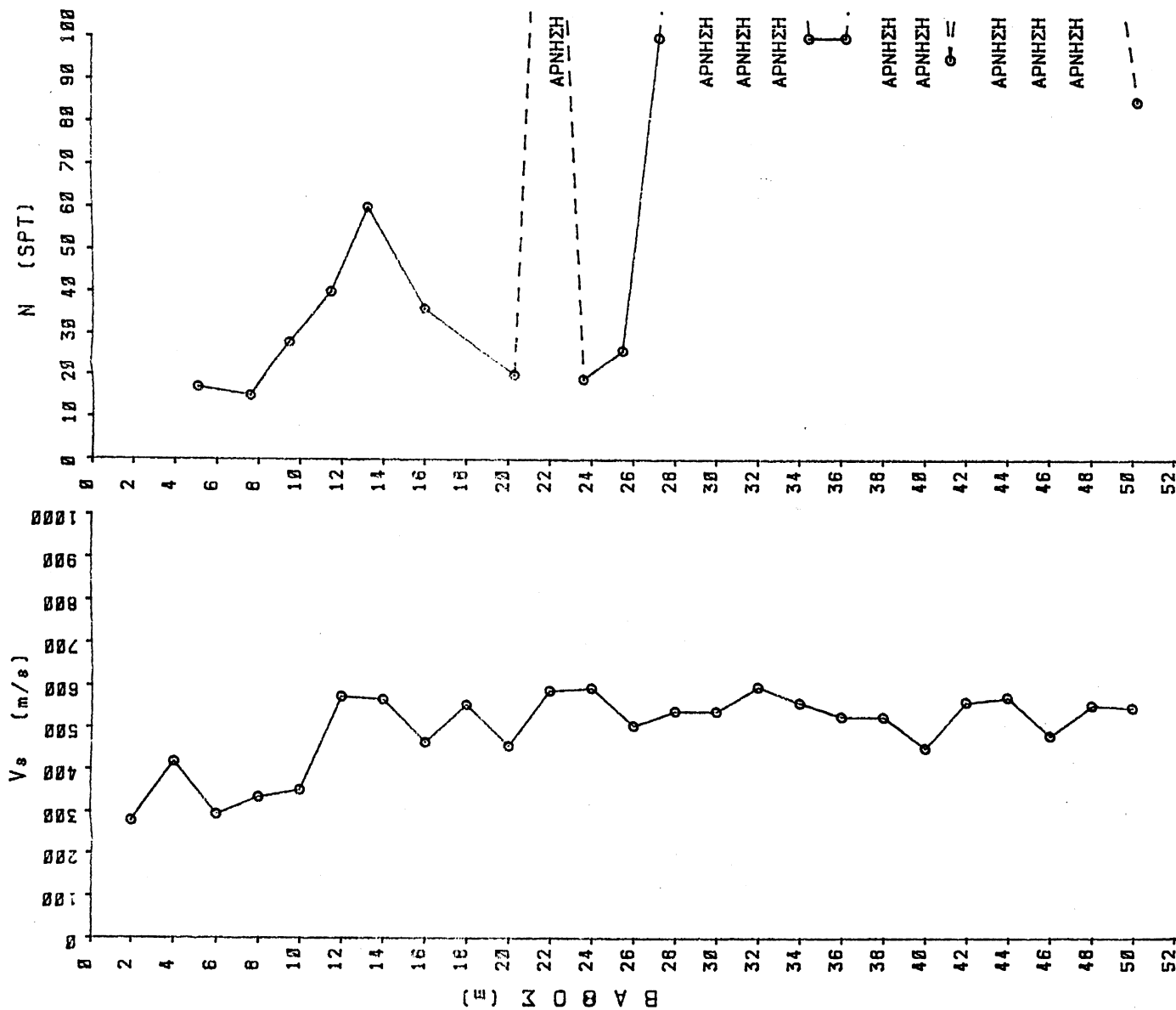
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ 33 - Γ 33 (Α)
ΓΙΑΝΝΙΤΣΑΝΙΚΑ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ L= 5.4 m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ V_κ= 5200 m/s

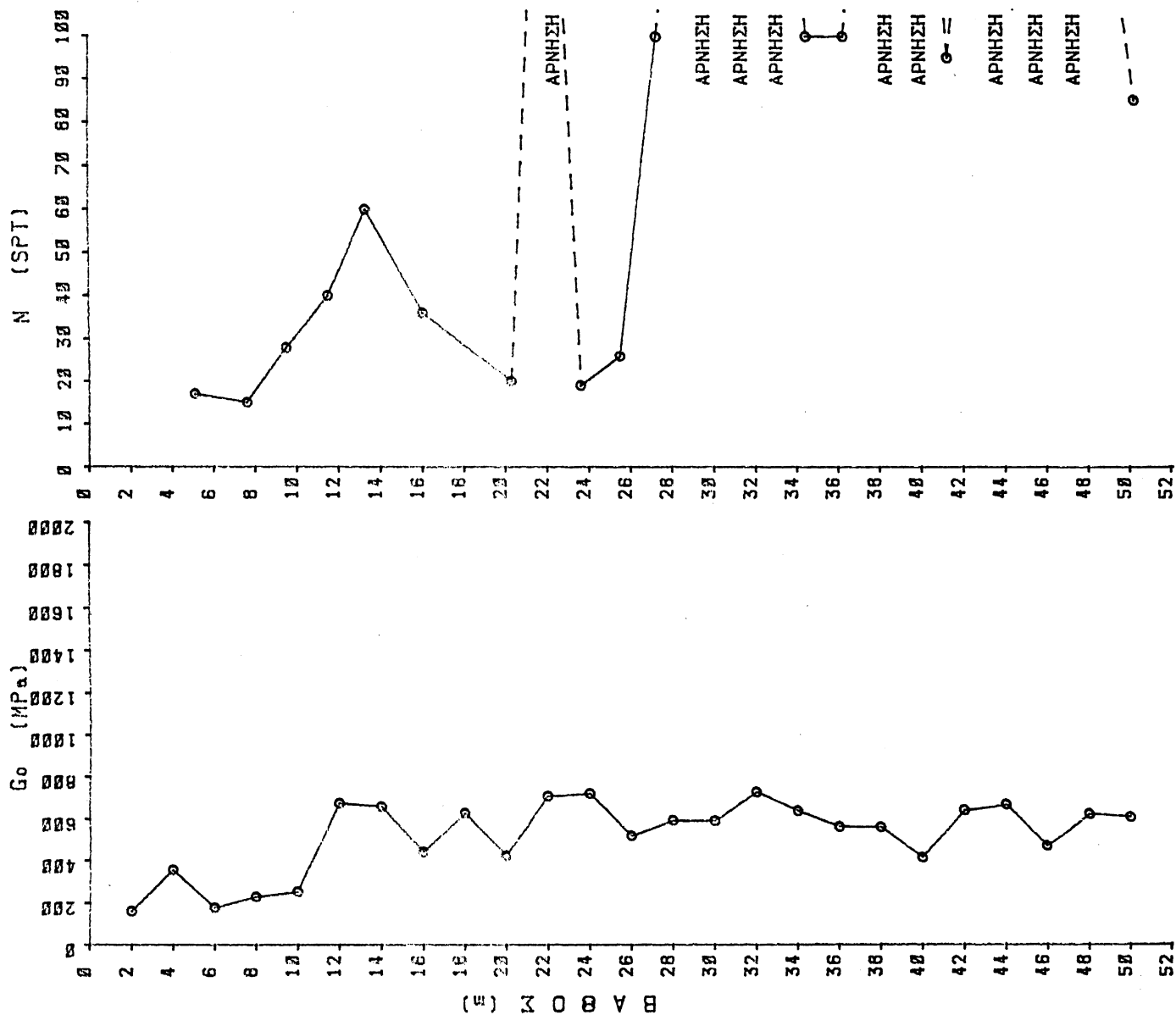
ΒΑΘΟΣ (m)	T _s (msec)	T _p (msec)	γ _t (KN/m ³)	ΔΟΚΙΜΗ SPT ΒΑΘΟΣ (m) N
2.00	20.00	20.00	20.00	5.10 17
4.00	14.00	20.00	20.00	7.60 15
6.00	19.80	20.00	20.00	9.50 28
8.00	18.00	20.00	20.00	11.50 40
10.00	17.60	20.00	20.00	13.30 60
12.00	12.00	20.00	20.00	16.00 36
14.00	12.50	20.00	20.00	20.30 20
16.00	13.50	7.00	20.00	22.00 18
18.00	13.50	7.40	20.00	25.50 22
20.00	16.00	7.40	20.00	27.30 100
22.00	13.70	7.50	20.00	29.20 (ΑΡΝΗΣΗ)
24.00	14.00	8.30	20.00	31.00 (ΑΡΝΗΣΗ)
26.00	16.00	8.50	20.00	32.70 (ΑΡΝΗΣΗ)
28.00	15.70	8.50	20.00	34.50 100
30.00	16.10	9.50	20.00	36.30 36
32.00	15.50	9.50	20.00	38.60 (ΑΡΝΗΣΗ)
34.00	17.50	10.00	20.00	41.30 99
36.00	17.50	20.00	20.00	43.30 (ΑΡΝΗΣΗ)
38.00	17.90	20.00	20.00	45.20 (ΑΡΝΗΣΗ)
40.00	20.00	20.00	20.00	47.00 (ΑΡΝΗΣΗ)
42.00	18.20	20.00	20.00	50.30 85
44.00	18.00	20.00	20.00	
46.00	20.40	13.20	20.00	
48.00	19.30	20.00	20.00	
50.00	19.80	20.00	20.00	

ΒΑΘΟΣ (m)	V _s (m/s)	V _p (m/s)	G ₀ (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	279	-	159.16	-	-
4.00	417	-	354.92	-	-
6.00	294	-	176.41	-	-
8.00	321	-	251.65	-	-
10.00	351	-	281.05	-	-
12.00	574	-	672.26	-	-
14.00	567	-	656.06	-	-
16.00	464	1486	439.18	1270.05	0.45
18.00	554	1562	625.37	1797.95	0.44
20.00	455	1654	422.26	1232.19	0.46
22.00	588	1812	705.33	2032.87	0.44
24.00	544	1891	516.51	1609.15	0.42
26.00	524	1891	591.31	1732.86	0.46
28.00	539	1910	589.50	1630.00	0.43
30.00	538	1569	724.63	2080.68	0.44
32.00	556	1766	635.36	1829.47	0.44
34.00	558	1702	561.63	-	-
36.00	524	-	559.95	-	-
38.00	524	-	411.52	-	-
40.00	449	-	680.71	-	-
42.00	571	-	689.44	1335.19	0.43
44.00	479	1328	621.44	-	-
46.00	479	-	607.04	-	-
48.00	552	-	-	-	-
50.00	546	-	-	-	-

ΑΜΜΑΡΤΙΛΙΟΣ
ΑΡΓΙΛΙΟΣ
ΑΡΓΙΛΙΟΣ Χάλυκες κ' Κροκάλες
ΜΑΡΤΑ
ΜΑΡΤΑ



ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ33 - Γ 33 (Α)



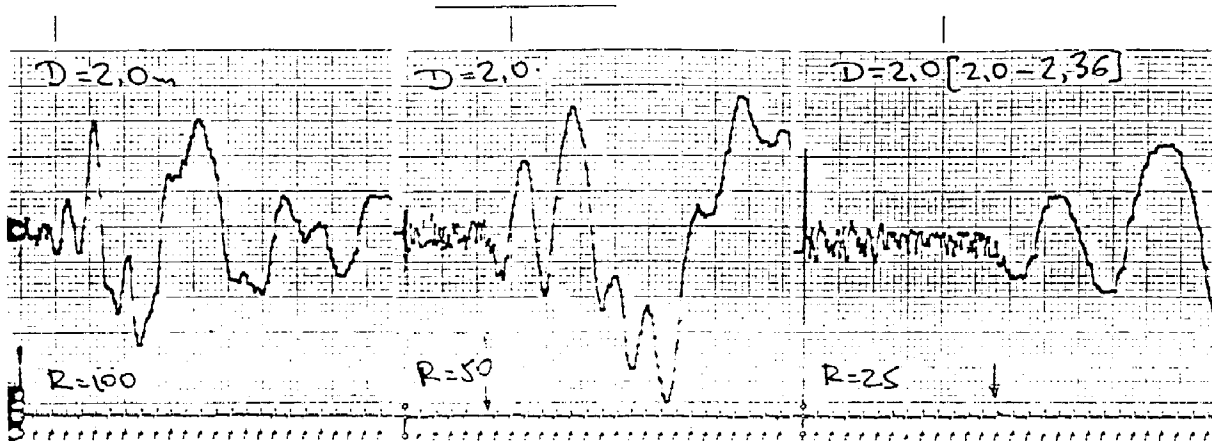
ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

Γεωτρήσεις

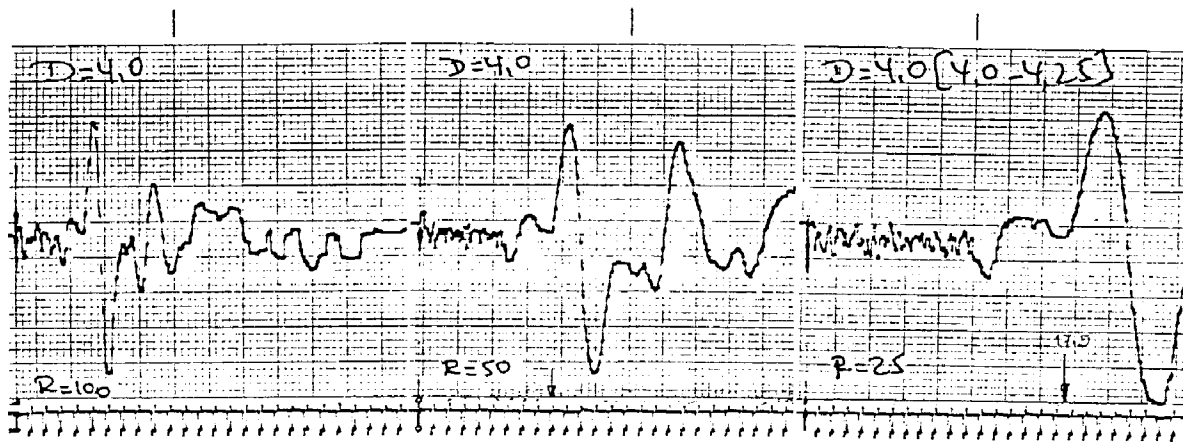
: Γ34-Γ34(A) (ΝΕΟ ΟΤΕ)

Οριζόντια Απόσταση Γεωτρήσεων: $L = 4.70 \text{ m}$

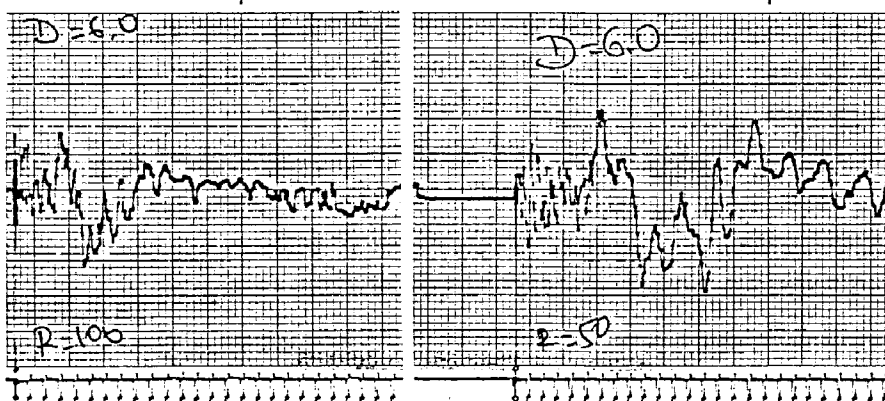
Βάθος $D = 2.0 \text{ m}$



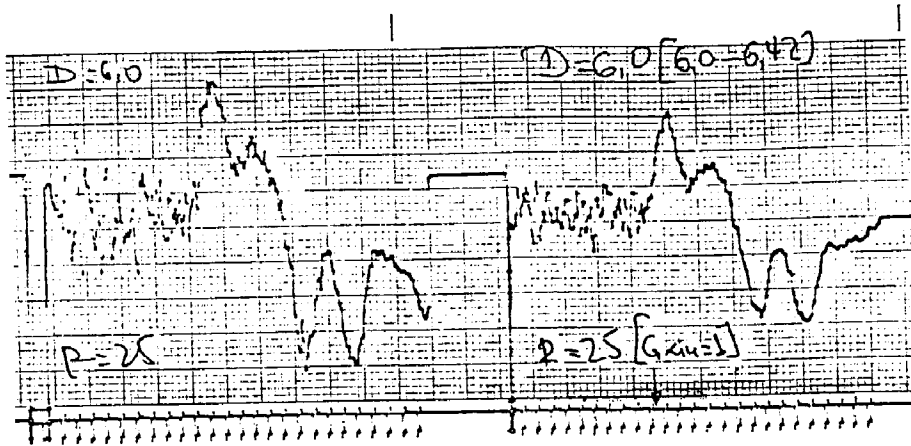
Βάθος $D = 4.0 \text{ m}$



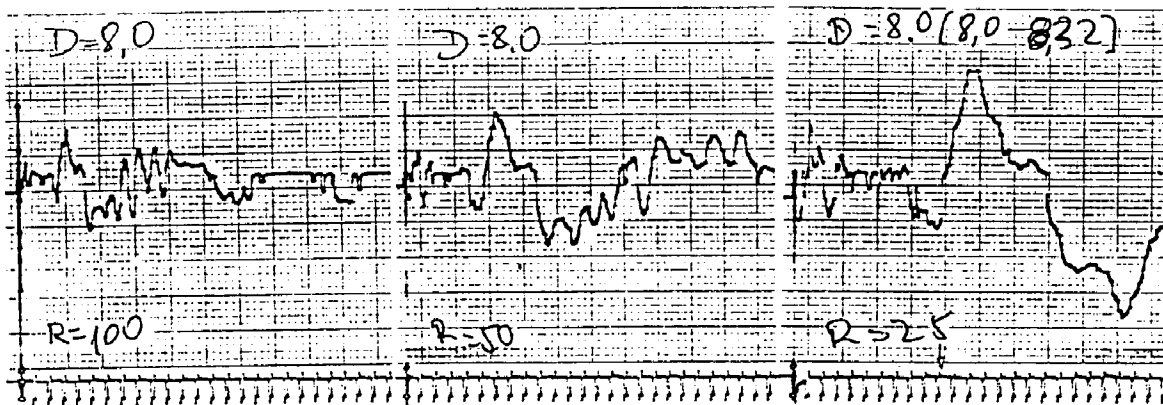
Βάθος $D = 6.0 \text{ m}$



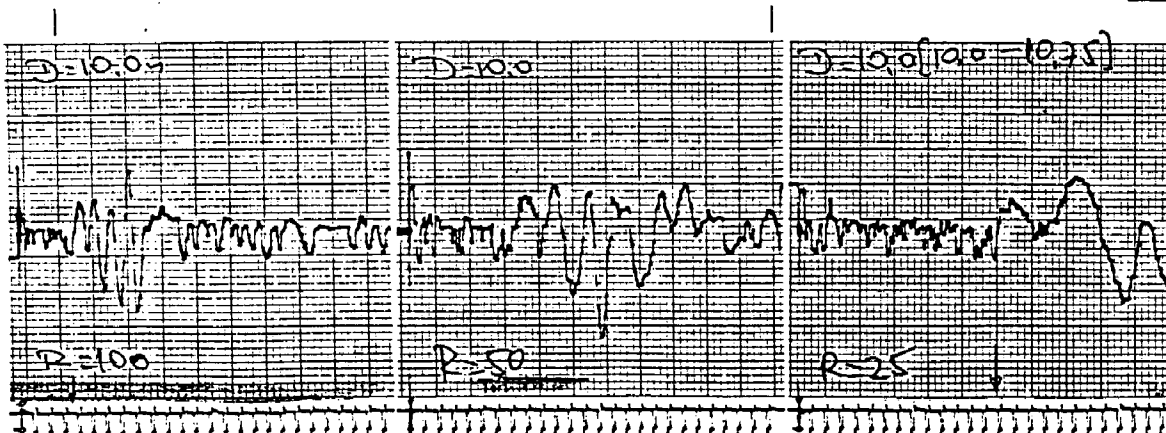
Bã 80s D = 6.0 m



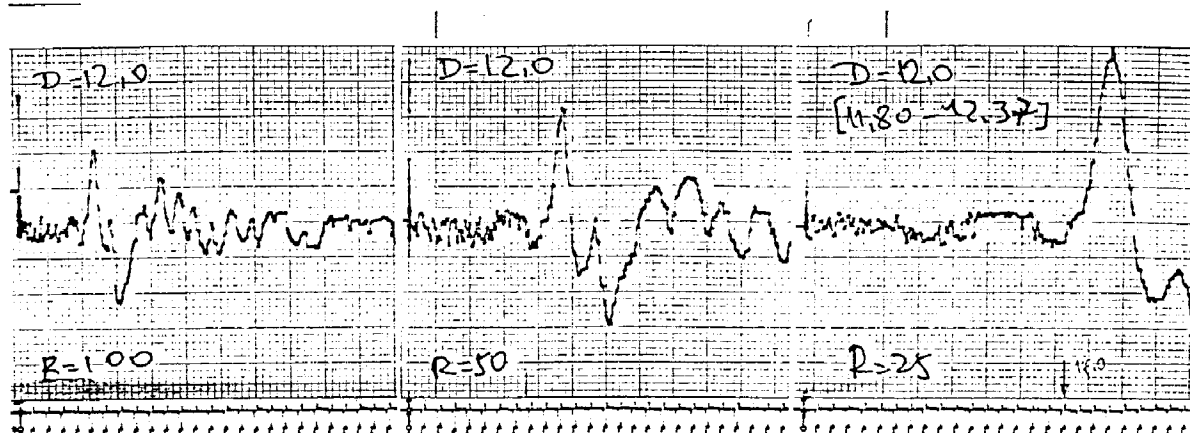
Bã 80s D = 8.0 m



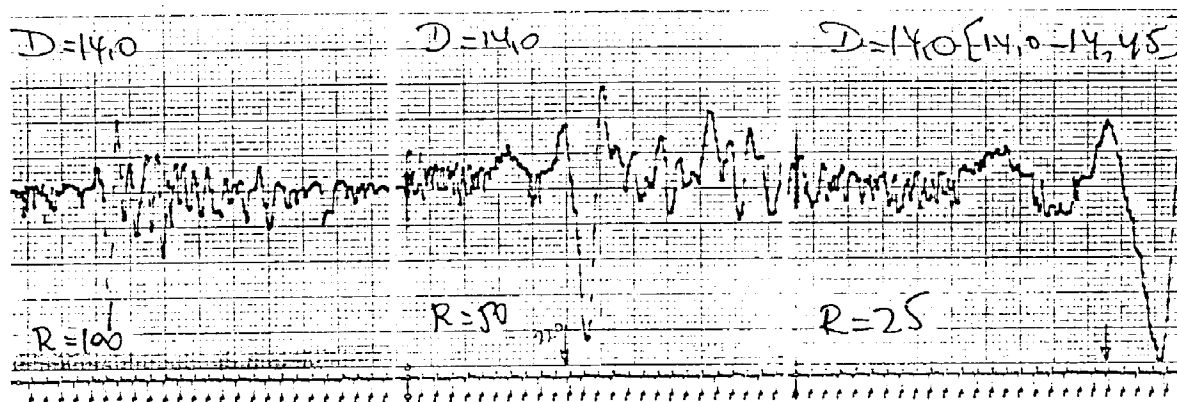
Bã 80s D = 10.0 m



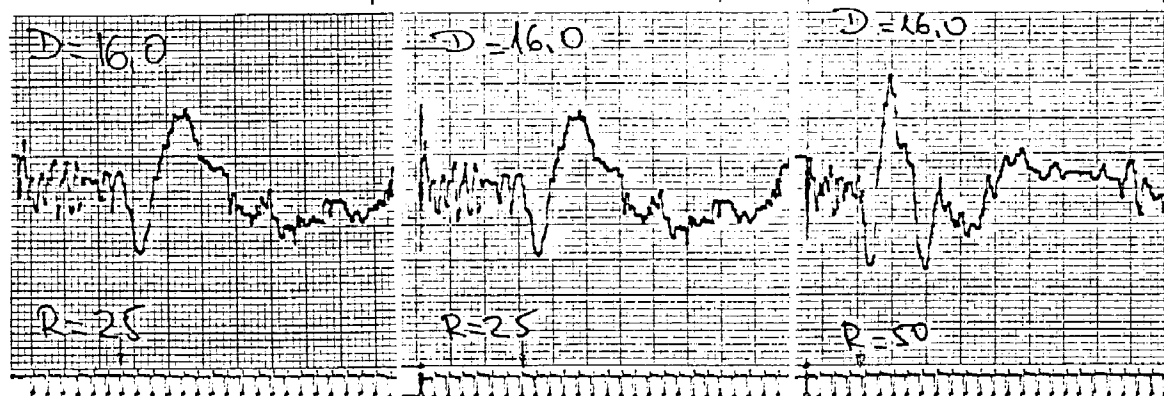
Bãθos D = 12.0 m



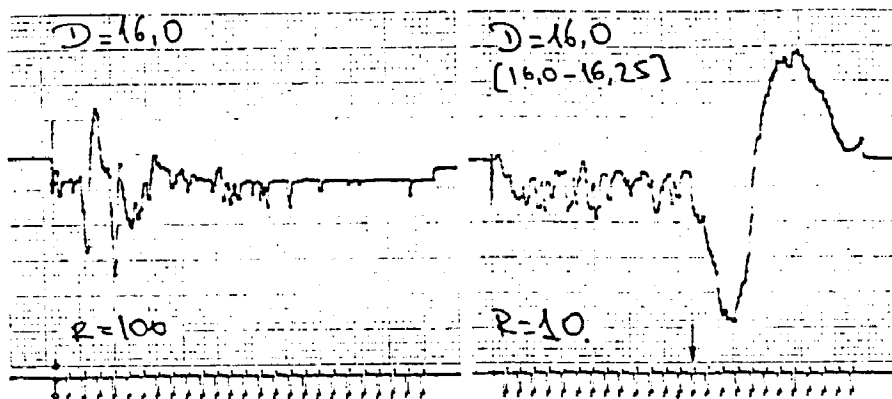
Bãθos D = 14.0 m



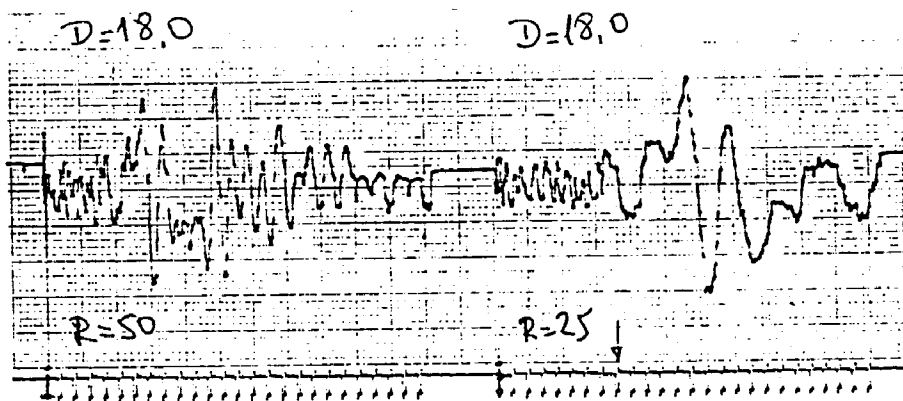
Bãθos D = 16.0 m



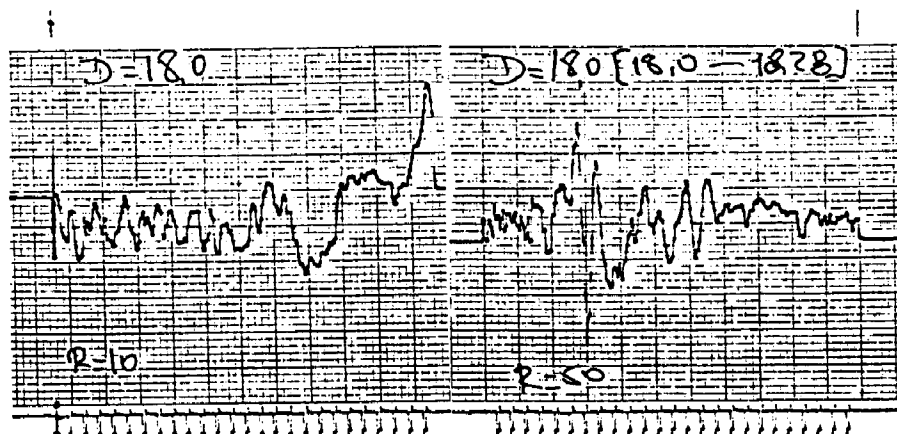
Bathos D = 16.0 m



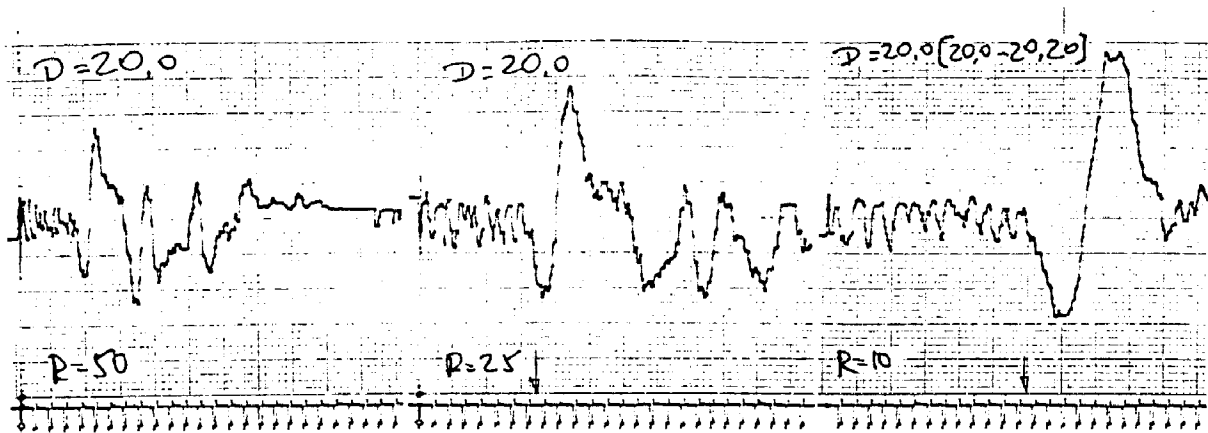
Bathos D = 18.0 m



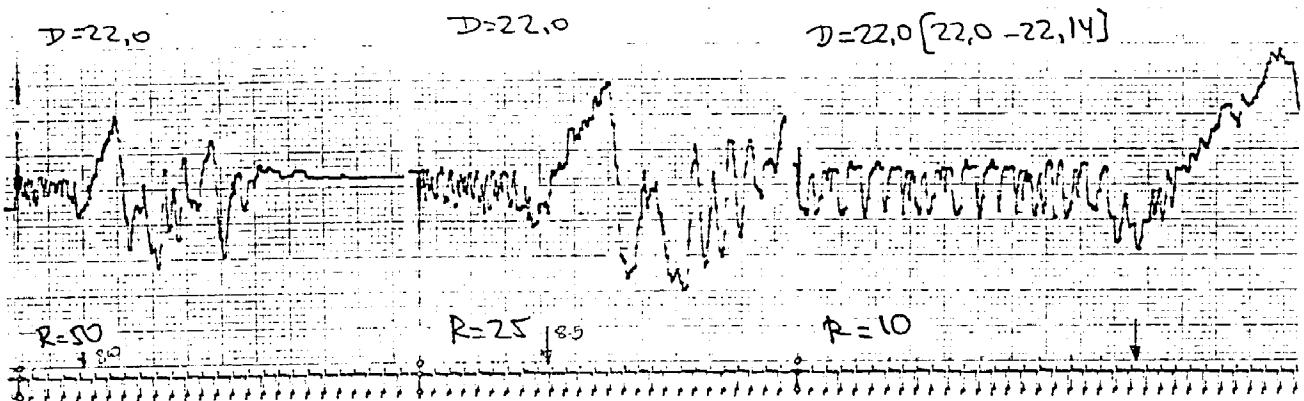
Bathos D = 18.0 m



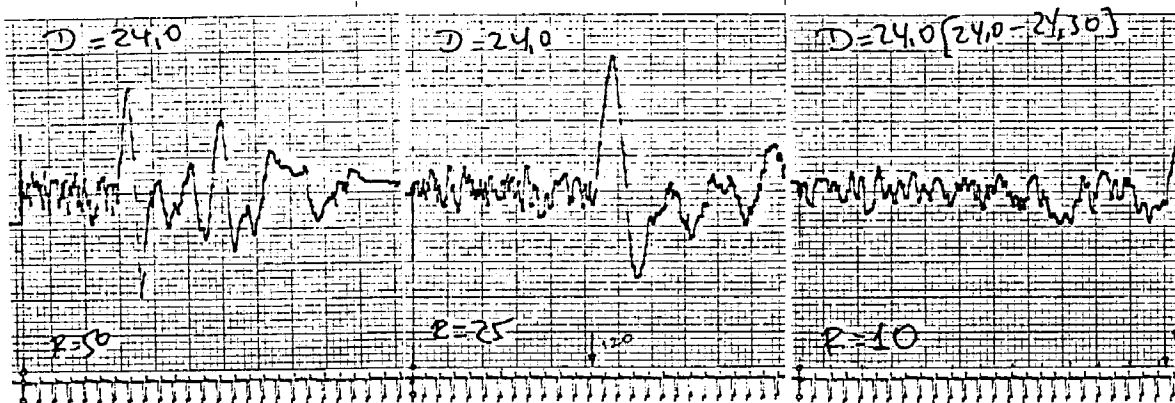
Bathos D = 20.0 m



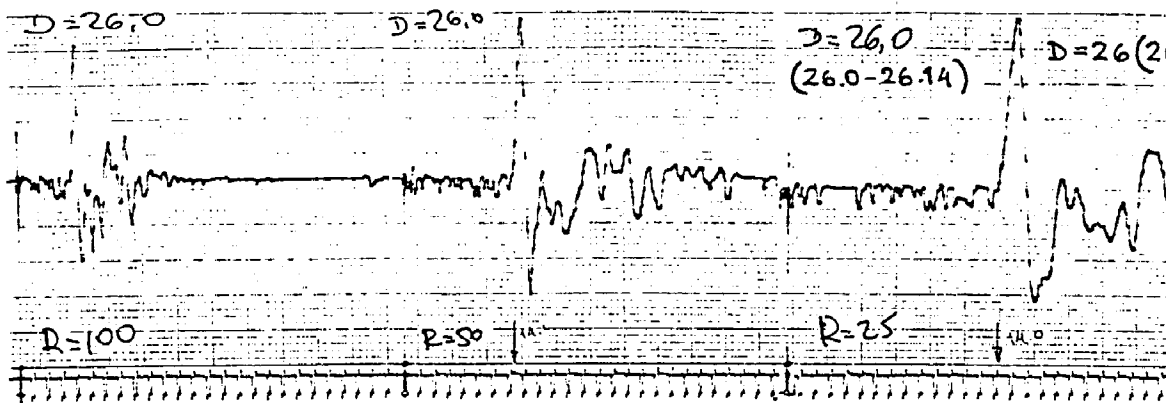
Bathos D = 22.0 m



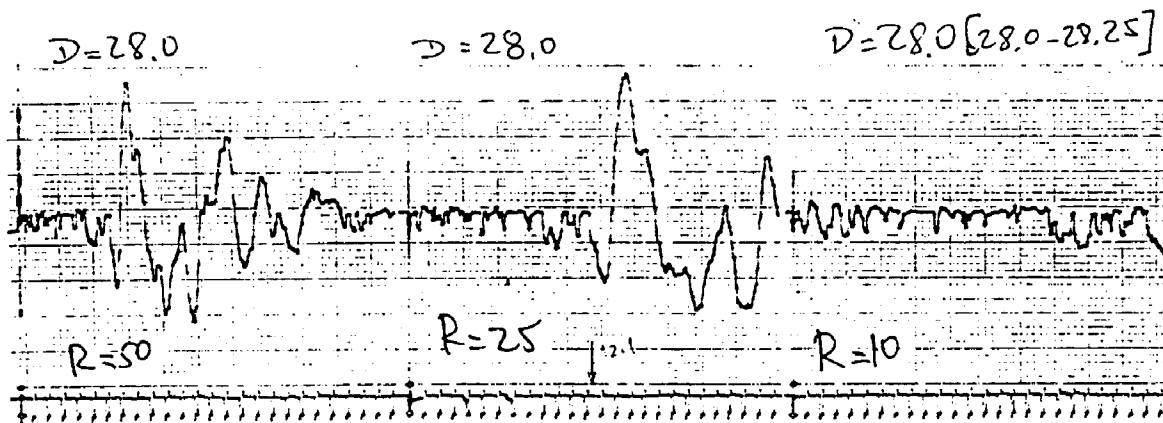
Bathos D = 24.0 m



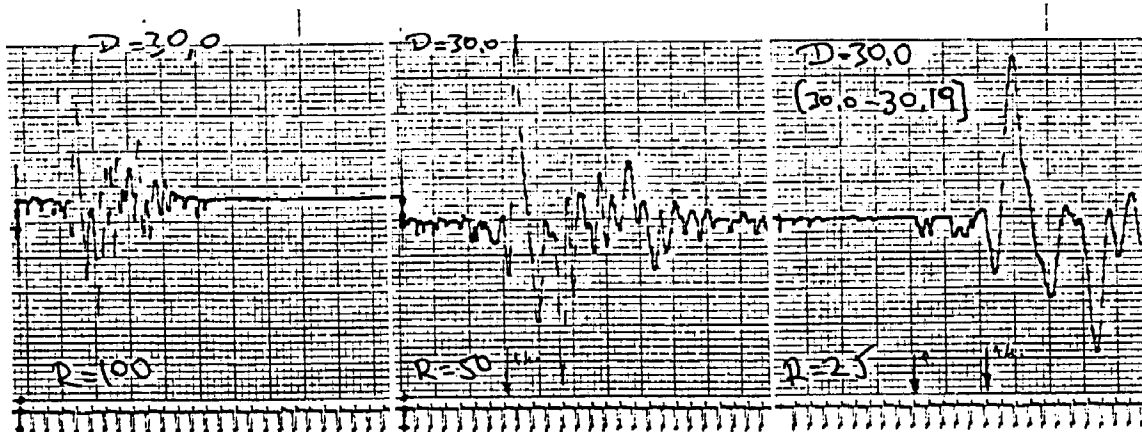
Baθos D = 26.0 m



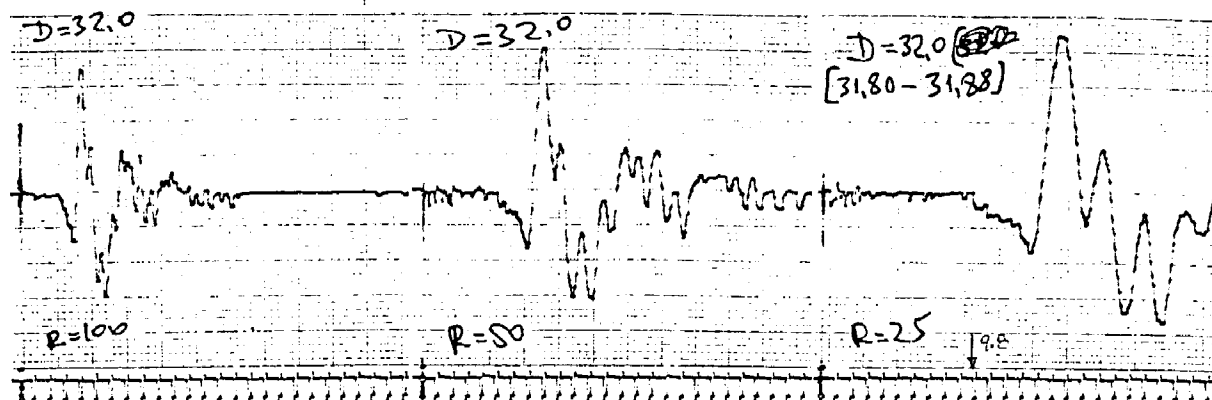
Baθos D = 28.0 m



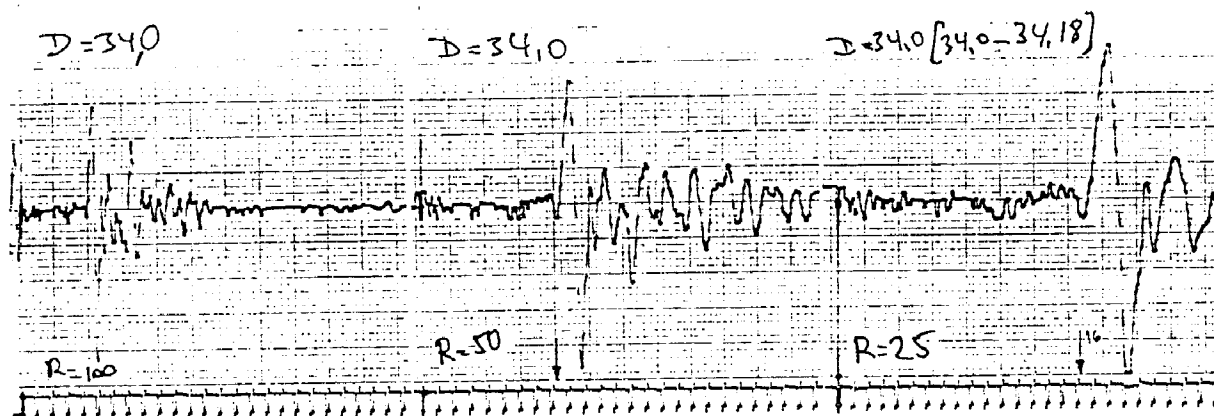
Baθos D = 30.0 m



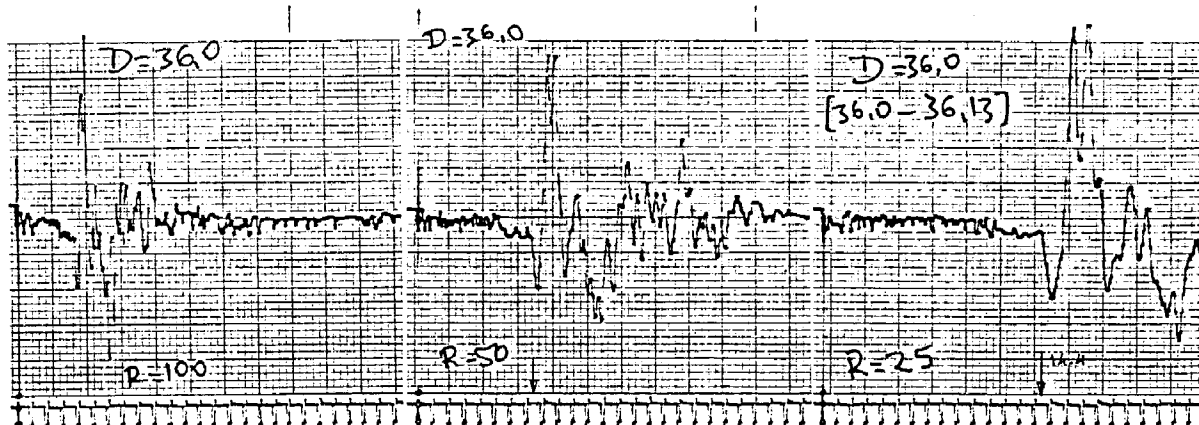
Bã 80s D = 32.0m



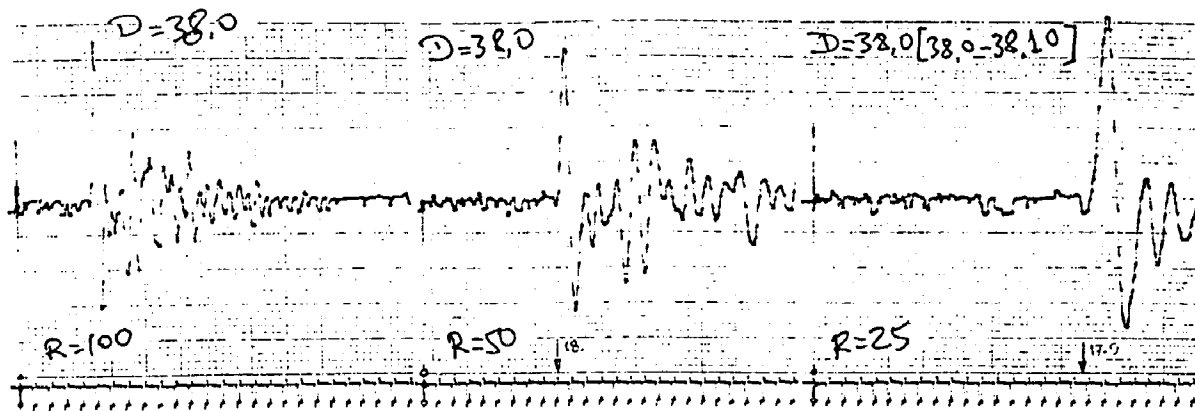
Bã 80s D = 34.0m



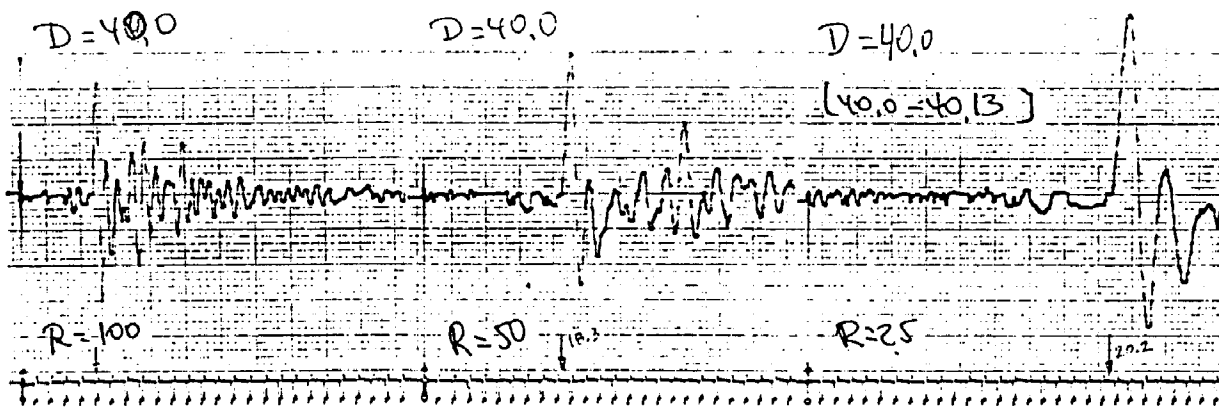
Bã 80s D = 36.0m



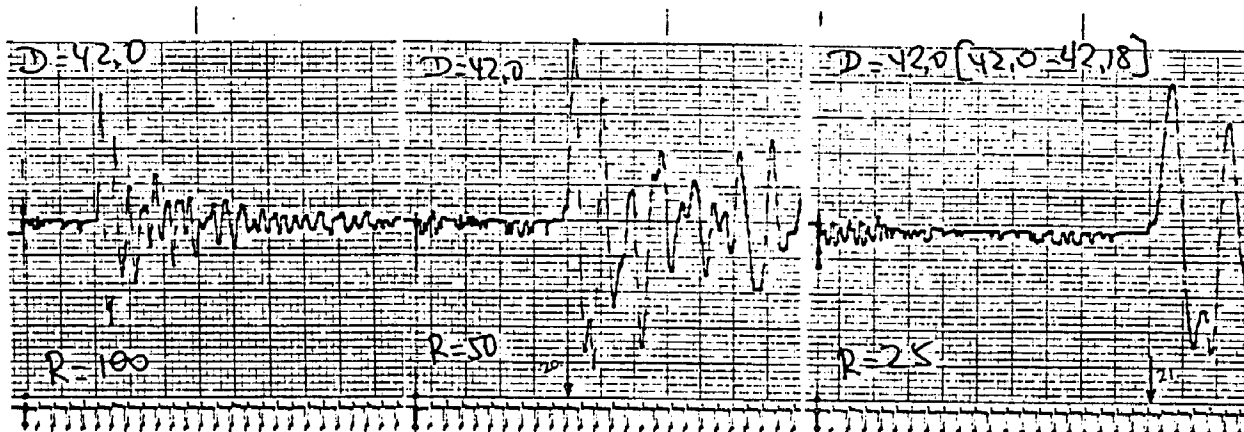
Bãθos D = 38.0m



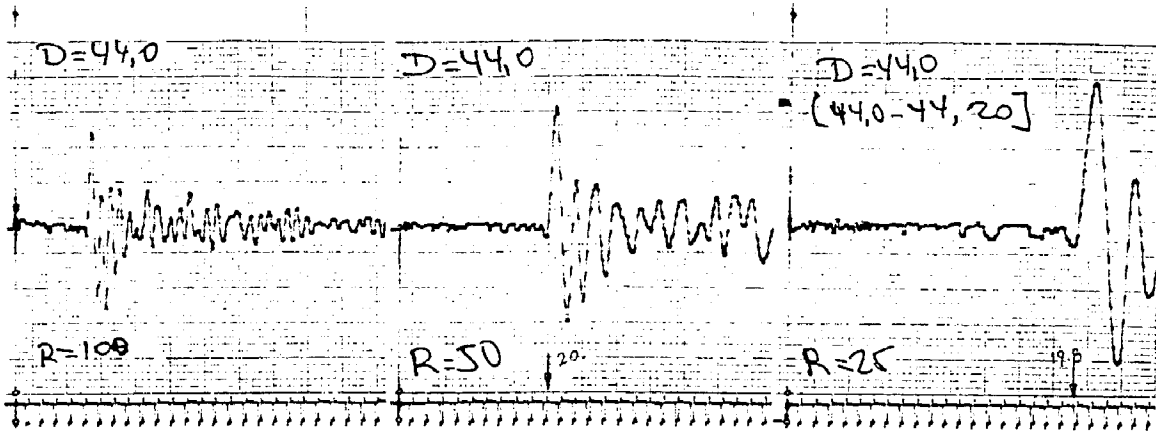
Bãθos D = 40.0m



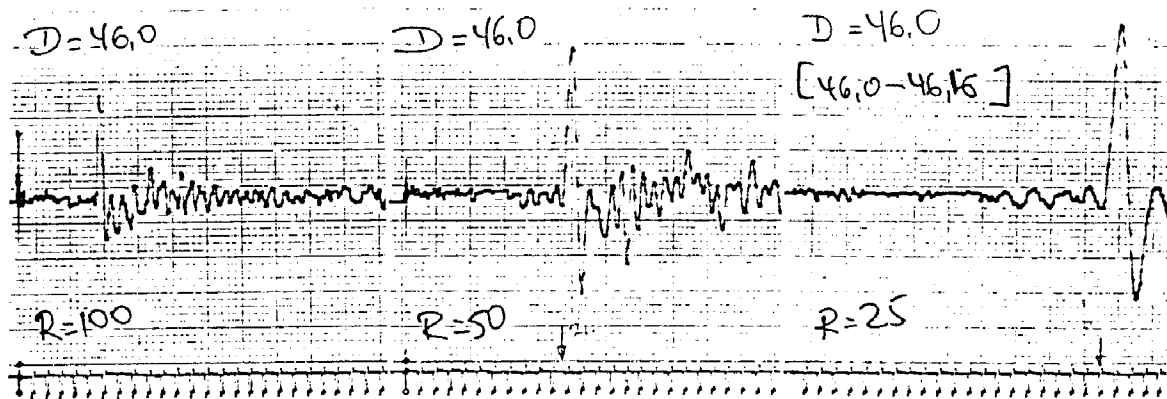
Bãθos D = 42.0m



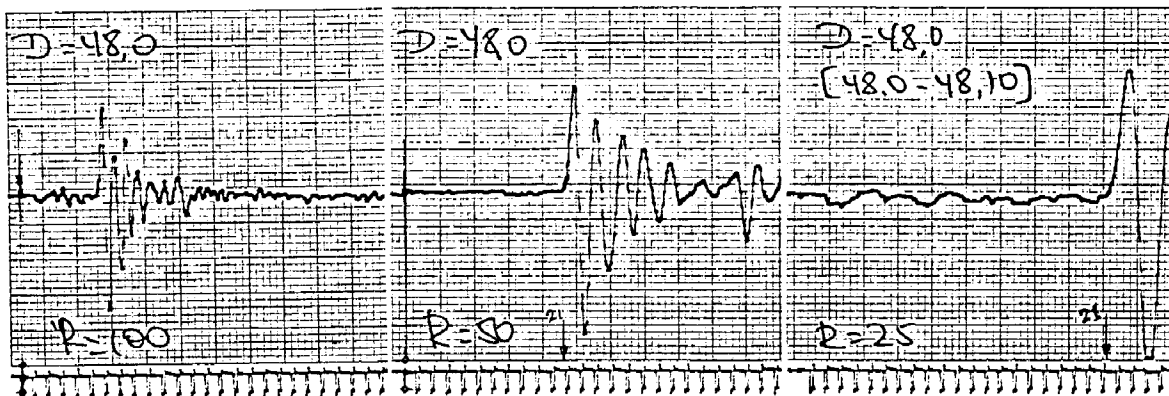
Bãθos D = 44.0 m



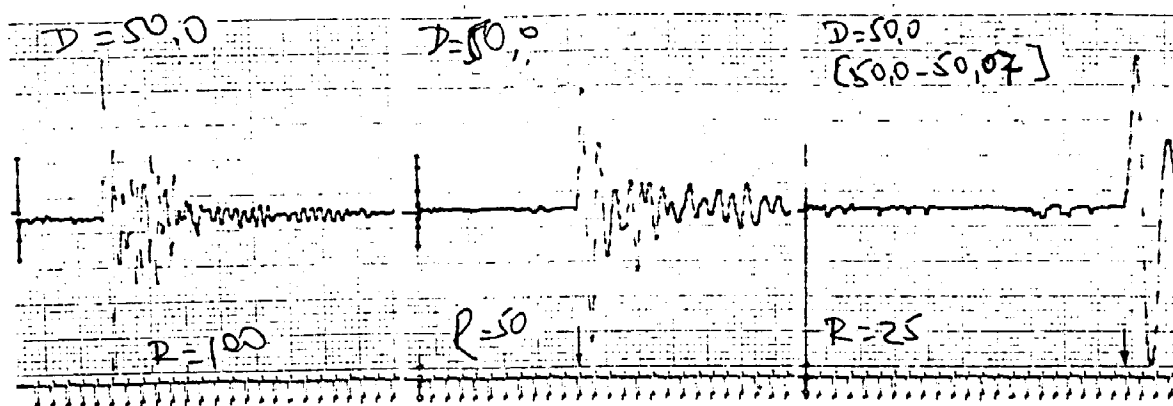
Bãθos D = 46.0 m



Bãθos D = 48.0 m



Bathos $D = 50.0 \text{ m}$



Δ Ο Κ Ι Μ Η C R O S S - H O L E

ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ 34 - Γ 34 (Α)

ΝΕΟ ΟΤΕ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ L= 4.7 m
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ V_x= 5200 m/s

ΒΑΘΟΣ (m)	T _s (msec)	T _p (msec)	γ _t (KN/m ³)	ΔΟΚΙΜΗ SPT ΒΑΘΟΣ (m)	N
2.00	12.50		20.00	2.30	47
4.00	17.50		20.00	4.30	29
6.00	10.30		20.00	5.80	36
8.00	10.10		20.00	7.30	47
10.00	13.80		20.00	10.80	21
12.00	17.00		20.00	12.80	24
14.00	21.00		20.00	14.70	(ΑΡΝΗΣΗ)
16.00	7.00		20.00	17.20	(ΑΡΝΗΣΗ)
18.00	8.00		20.00	32.80	86
20.00	6.70		20.00	36.30	58
22.00	8.50		20.00	38.30	50
24.00	12.20		20.00	40.30	35
26.00	14.00		20.00	42.60	84
28.00	12.10		20.00	45.00	87
30.00	14.00	9.00	20.00	47.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
32.00	9.80		20.00	50.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
34.00	16.00		20.00		
36.00	14.40		20.00		
38.00	17.50		20.00		
40.00	20.20		20.00		
42.00	21.00		20.00		
44.00	19.80		20.00		
46.00	21.00		20.00		
48.00	21.00		20.00		
50.00	21.90		20.00		

ΒΑΘΟΣ (m)	V _s (m/s)	V _p (m/s)	G _o (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	397	-	321.97	-	-
4.00	286	-	166.58	-	-
6.00	531	-	574.00	-	-
8.00	568	-	657.99	-	-
10.00	406	-	335.36	-	-
12.00	326	-	217.07	-	-
14.00	261	-	138.70	-	-
16.00	1293	-	3409.10	-	-
18.00	1106	-	2493.32	-	-
20.00	1832	-	6843.08	-	-
22.00	1181	-	2841.99	-	-
24.00	644	-	846.00	-	-
26.00	540	-	593.43	-	-
28.00	731	-	1090.31	-	-
30.00	592	1597	713.94	2028.26	0.42
32.00	1400	-	3994.61	-	-
34.00	512	-	535.21	-	-
36.00	654	-	871.54	-	-
38.00	475	-	459.14	-	-
40.00	385	-	301.63	-	-
42.00	372	-	282.12	-	-
44.00	425	-	368.84	-	-
46.00	396	-	319.88	-	-
48.00	409	-	341.68	-	-
50.00	392	-	312.95	-	-

ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE

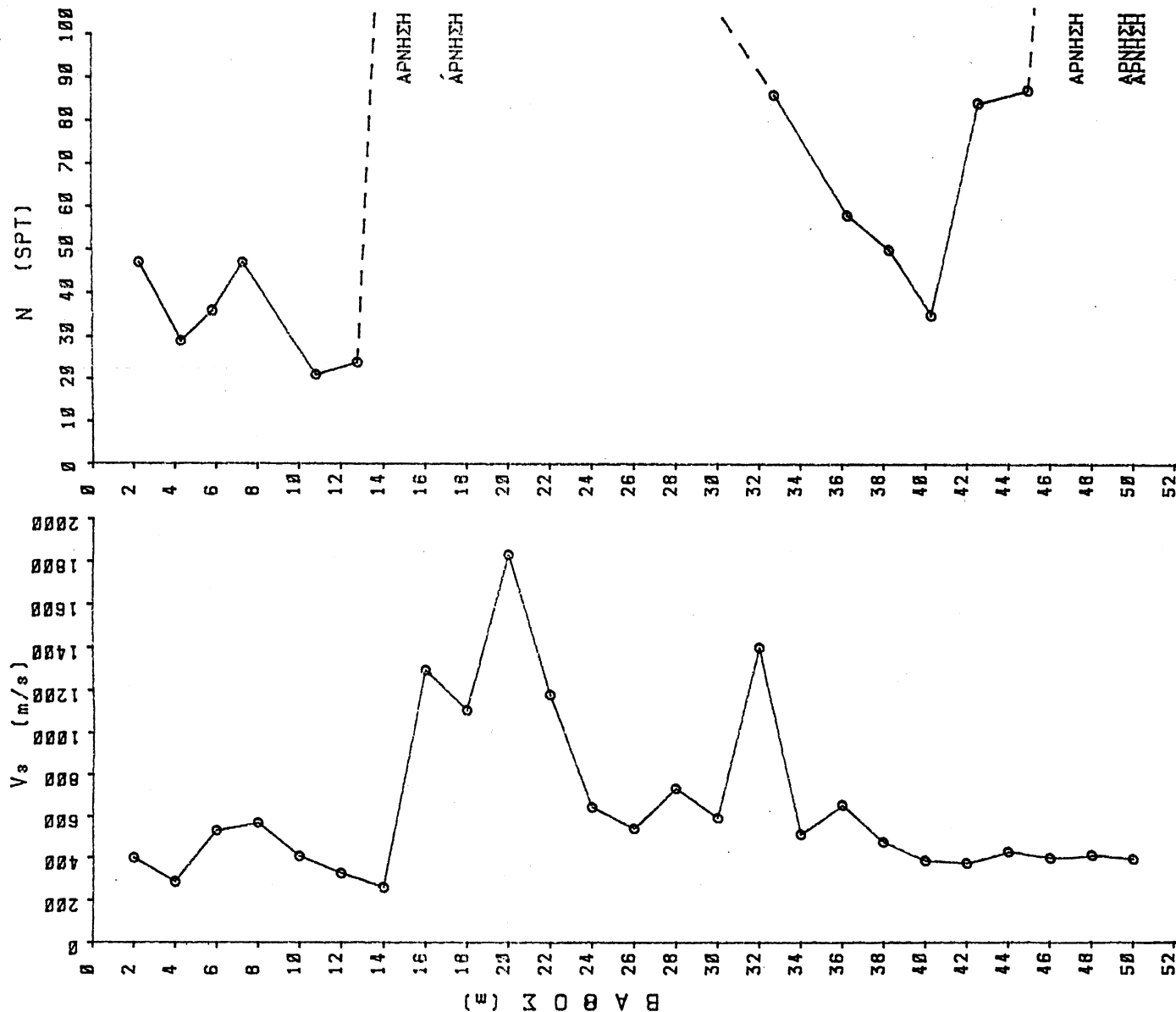
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ 34 - Γ 34 (Α)
ΝΕΟ ΟΥΤΕ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΝΟΣΤΑΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ $L = 4.7 \text{ m}$
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΦΗΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΑΙΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ $V_x = 5200 \text{ m/s}$

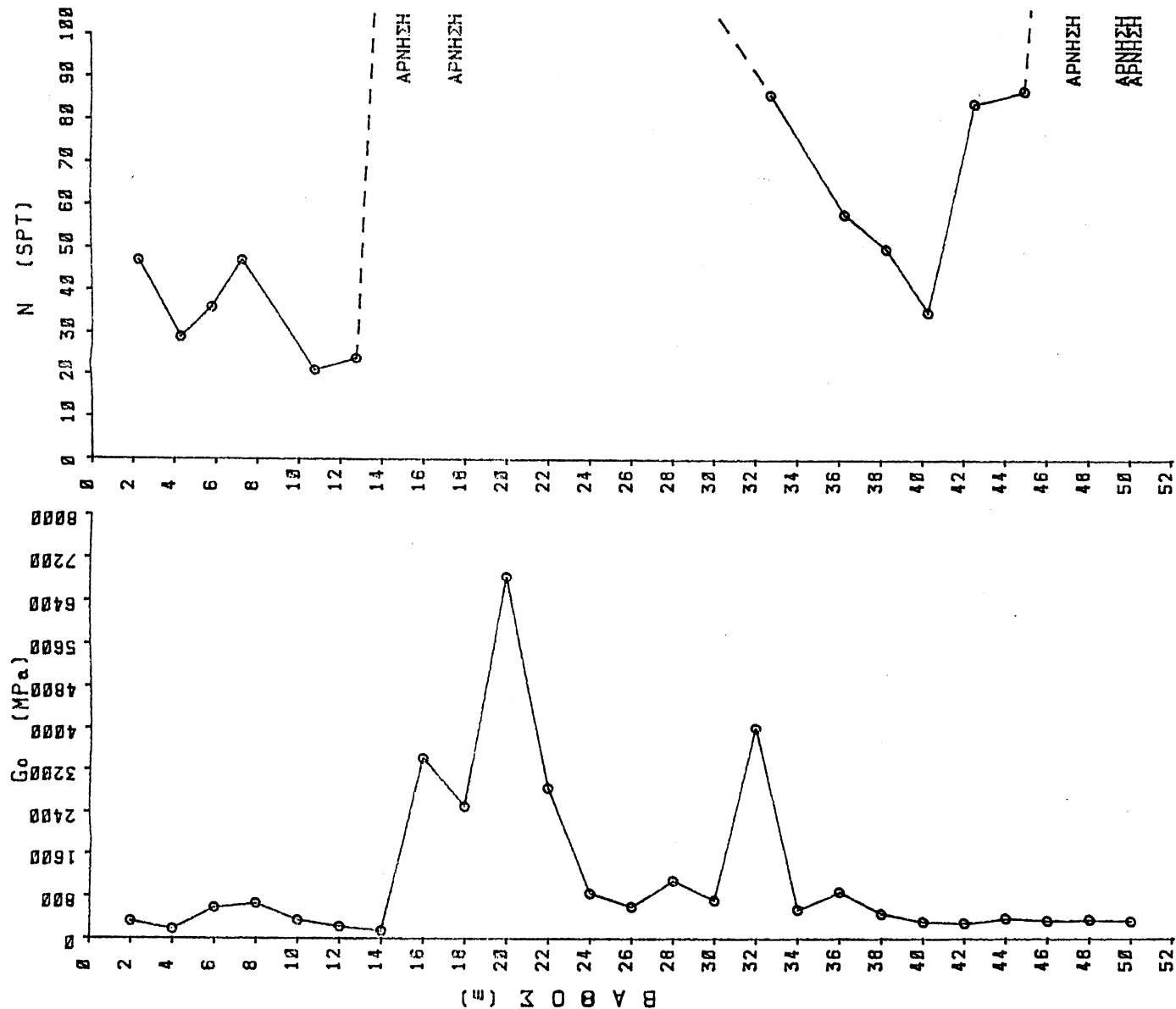
ΒΑΘΟΣ (m)	T_s (msec)	T_p (msec)	γ_t (KN/m ³)	ΔΟΚΙΜΗ SPT ΒΑΘΟΣ (m)	N
2.00	12.50		20.00	2.30	47
4.00	17.50		20.00	4.30	29
6.00	10.30		20.00	5.80	36
8.00	10.10		20.00	7.30	47
10.00	17.00		20.00	12.80	21
12.00	17.00		20.00	12.80	21
14.00	21.00		20.00	14.70	(ΑΡΝΗΣΗ)
16.00	7.00		20.00	17.20	(ΑΡΝΗΣΗ)
18.00	8.00		20.00	32.80	86
20.00	6.70		20.00	35.30	58
22.00	8.50		20.00	38.30	50
24.00	12.20		20.00	40.30	35
26.00	14.10		20.00	42.80	87
28.00	12.10		20.00	45.00	87
30.00	14.00	9.00	20.00	47.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
32.00	9.80		20.00	50.00	(ΑΡΝΗΣΗ)
34.00	16.00		20.00		
36.00	14.40		20.00		
38.00	17.50		20.00		
40.00	20.20		20.00		
42.00	23.00		20.00		
44.00	19.80		20.00		
46.00	21.00		20.00		
48.00	21.00		20.00		
50.00	21.90		20.00		

ΒΑΘΟΣ (m)	V_s (m/s)	V_p (m/s)	G_o (MPa)	E (MPa)	ν
2.00	397	-	321.97	-	-
4.00	285	-	166.58	-	-
6.00	531	-	574.00	-	-
8.00	568	-	657.99	-	-
10.00	406	-	335.36	-	-
12.00	328	-	217.07	-	-
14.00	481	-	338.70	-	-
16.00	428	-	249.32	-	-
18.00	1108	-	6843.08	-	-
20.00	1932	-	2841.99	-	-
22.00	1181	-	846.00	-	-
24.00	644	-	593.43	-	-
26.00	540	-	1090.31	-	-
28.00	731	-	713.94	2028.26	0.42
30.00	592	1597	3994.21	-	-
32.00	1400	-	871.54	-	-
34.00	654	-	459.14	-	-
36.00	475	-	301.63	-	-
40.00	385	-	282.12	-	-
42.00	372	-	368.84	-	-
44.00	425	-	319.88	-	-
46.00	396	-	341.68	-	-
48.00	409	-	312.95	-	-
50.00	392	-	-	-	-

ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ
ΧΑΛΙΚΟΣ-ΚΡΟΚΑΛΟΣ
ΑΡΓΙΛΟΣ
ΑΜΜΟΣ
ΧΑΛΙΚΟΣ K'
ΚΡΟΚΑΛΟΣ
ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΕΣ
ΑΜΜΟΣ
ΜΑΡΤΑ



ΔΟΚΙΜΗ CROSS-HOLE
ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ34 - Γ 34 (R)



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αθανασόπουλος, Γ.Α. (1987), "Μικροζωνική Μελέτη Καλαμάτας: Εκτέλεση Ειδικών Δοκιμών", Τεχνική Έκθεση προς τον ΟΑΣΠ, Ιούνιος 1987, 105 σελ.
2. Αναγνωστόπουλος, Στ. Αρ., Θεοδουλίδης, Ν.Π., Λεκίδης, Β. Αλ. και Μάργαρης, Β., Ν. (1986), "Οι Σεισμοί της Καλαμάτας του Σεπτεμβρίου 1986: Αποτελέσματα από την Ανάλυση των Επιταχυνσιογραφημάτων, Συσχετισμός με τον Αντισεισμικό Κανονισμό, Επισκόπηση Βλαβών και Συμπεράσματα", Εργασία ΙΤΣΑΚ 86-05, Νοέμβριος 1986, 103 σελ.
3. Βουγιούκας, Μ., Δρακόπουλος, Ι., Καλογεράς, Ι., Καρύδης, Π., Μουζάκης, Χ. και Ταφλαμπάς, Ι. (1986), "Ανάλυση των Επιταχυνσιογραφημάτων Καλαμάτας", Ενημερωτικό Δελτίο Τ.Ε.Ε., Τεύχος 1441, Νοέμβριος 1986, σελ. 14-30.
4. Γκαζέτας, Γ. (1986), "Μικροζωνική Μελέτη Καλαμάτας: Πρώτες Εδαφοδυναμικές Θεωρήσεις και Τοποθέτηση του Προβλήματος", Προκαταρκτική Έκθεση προς τον ΟΑΣΠ, Δεκέμβρ. 1986, 27 σελ.
5. Seed, H.B. and Idriss, I.M. (1982), "Ground Motions and Soil Liquefaction During Earthquakes", Vol.5, Engineering Monographs on Earthquake Criteria, Structural Design, and Strong Motion Records, Earthquake Engineering Research Institute, Berkeley, Ca., 1982, 134 p.