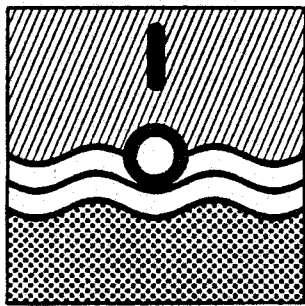


# ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STRIDE ΕΛΛΑΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ  
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗΣ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ

MINISTRY OF AGRICULTURE  
DIVISION OF GEOLOGY AND HYDROLOGY

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΛΗΘΟΥΣ, ΜΟΡΦΗΣ ΚΑΙ  
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ  
ΥΠ.ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ.

EVALUATION OF THE VOLUME, TYPE AND  
RELIABILITY OF THE AVAILABLE  
GROUNDWATER AND HYDROGEOLOGY DATA

*Ι. Ανδρεάδης, Ε. Δρόσος, Ζ. Μορφόπουλος,  
Χρ. Μπάνος, Π. Περγαλιώτης*

*I. Andreadis, E. Drossos, Z. Morfopoulos,  
Chr. Banos, P. Peryaliotis*

## HYDROSCOPE

STRIDE HELLAS PROGRAMME

DEVELOPMENT OF A NATIONAL  
DATA BANK FOR HYDROLOGICAL  
AND METEOROLOGICAL  
INFORMATION

Αριθμός τεύχους  
Report number 7/1

ΑΘΗΝΑ - ΙΟΥΛΙΟΣ 1992  
ATHENS - JULY 1992

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

Περίληψη	
Abstract	
1. ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	1
1.1. Γενικά - Ορισμοί	1
1.2. Τύποι γεωλογικών τομών υδρογεωτρήσεων	3
1.2.1. Περιγραφή δεδομένων που περιλαμβάνονται σε γεωλογικές τομές τύπου Α'	8
1.2.2. Περιγραφή δεδομένων που περιλαμβάνονται σε γεωλογικές τομές τύπου Β'	10
1.2.3. Περιγραφή δεδομένων που περιλαμβάνονται σε γεωλογικές τομές τύπου Γ'	11
1.2.4. Παραλλαγές προαναφερομένων τύπων κωδικοποίησης	14
1.3. Υφιστάμενη κατάσταση αρχείων Υπ. Γεωργίας	14
1.3.1. Αρχεία γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν με γεωτρύπανα της ΥΕΒ	21
1.3.2. Αρχεία γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν στα πλαίσια αρδευτικών έργων με εργολαβίες	21
1.3.3. Αρχεία γεωτρήσεων του Καν 797 (ΕΟΚ)	21
1.4. Προβλήματα ποιότητας δεδομένων	22
1.5. Καταγραφή όγκου δεδομένων	22
1.6. Συμπεράσματα - Πρώτες σκέψεις για το υπό δημιουργία αρχείο γεωτρήσεων στη DATA BASE	24
2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	26
2.1. Γενικά	26
2.2. Στοιχεία που περιέχονται σε γεωλογικές τομές δειγματοληπτικών γεωτρήσεων (γεωτεχνικές τομές)	26
2.3. Γεωτεχνικές τομές	30
2.4. Γεωφυσική έρευνα	31
2.5. Εκτίμηση του όγκου των αρχείων	31
2.6. Προβλήματα	31
3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ	36
3.1. Γενικά	36
3.2. Οργάνωση δοκιμαστικών αντλήσεων	36

3.3.	Μέθοδος εκτέλεσης των δοκιμαστικών αντλήσεων από την ΥΕΒ	37
3.4.	Όγκος δεδομένων	40
3.5.	Υφιστάμενη κατάσταση αρχείων	40
3.6.	Δοκιμές (tests) άμμου - παροχής	41
4.	ΣΤΑΘΜΕΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ	43
4.1.	Γενικά	43
4.2.	Απογραφή	43
4.3.	Εντυπα απογραφής	49
4.4.	Επιλογή σημείων σταθμημέτρησης	49
4.5.	Όργανα σταθμημέτρησης	56
4.6.	Διαδικασία σταθμημέτρησης	63
4.7.	Χωροστάθμιση επιλεγμένων Σ.Ε.Ν.	65
4.8.	Αρμόδιοι σταθμημέτρησης	65
4.9.	Εντυπα αναγραφής σταθμημετρήσεων	68
4.10.	Συμβολισμοί των Σ.Ε.Ν.	73
4.11.	Υφιστάμενη κατάσταση αρχείων	73

## ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1.1.	Γεωτρήσεις που ανορύχθηκαν με γεωτρώπανα της ΥΕΒ	23
Πίνακας 1.2.	Αριθμός γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν στα πλαίσια του Καν 797 (ΕΟΚ)	24
Πίνακας 3.1.	Συχνότητα στάθμης σε δοκιμαστικές αντλήσεις της ΥΕΒ.	38
Πίνακας 4.1.	Συνήθεις συμβολισμοί των Σ.Ε.Ν. στους τοπογραφικούς χάρτες	77
Πίνακας 4.2.	Πλήθος σταθμημετρήσεων	79

## ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 1.1.	Γεωλογική τομή τύπου Α'	4
Σχήμα 1.2.	Γεωλογική τομή τύπου Β'	5
Σχήμα 1.3.	Γεωλογική τομή τύπου Γ'	6
Σχήμα 1.3α.	Διαγραφία γεώτρησης	6
Σχήμα 1.4.	Γεωλογική τομή τύπου Β'	12
Σχήμα 1.5.	Γεωλογική τομή ερευνητικής γεώτρησης ΠΑΥΥΘ	15

Σχήμα 1.6. Γεωλογική τομή προπομπός τύπου Β'	16
Σχήμα 1.7. Γεωλογική τομή παραγωγικής γεώτρησης ΠΑΥΥΘ (1η καρτέλλα)	17
Σχήμα 1.8. Γεωλογική τομή παραγωγικής γεώτρησης ΠΑΥΥΘ (1η καρτέλλα)	17
Σχήμα 1.9. Γεωλογική τομή παραγωγικής γεώτρησης ΠΑΥΥΘ (2η καρτέλλα)	18
Σχήμα 1.10. Γεωλογική τομή παραγωγικής γεώτρησης ΠΑΥΥΘ (2η καρτέλλα)	18
Σχήμα 1.11.	19
Σχήμα 1.12.	20
Σχήμα 2.1. Γεωτεχνική τομή γεώτρησης τύπου Α'	32
Σχήμα 2.2. Γεωτεχνική τομή γεώτρησης τύπου Β'	33
Σχήμα 2.3. Γεωτεχνική τομή για βραχώδη πετρώματα	34
Σχήμα 2.4. Γεωτεχνική τομή για χαλαρούς σχηματισμούς	35
Σχήμα 4.1. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης υπογείου νερού	44
Σχήμα 4.2. Διάγραμμα υπερετήσιας διακύμανσης στάθμης υπογείου νερού	45
Σχήμα 4.3. Διάγραμμα διακύμανσης υδροστατικής στάθμης	46
Σχήμα 4.4. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης υπογείου νερού	47
Σχήμα 4.5.	48

## ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ

Υπόδειγμα 1. Τεχνική έκθεση γεώτρησης που ανορύχθηκε με εργολαβία	7
Υπόδειγμα 2. Δοκιμή υδατοπερατότητας κατά LEFRANC	28
Υπόδειγμα 3. Δοκιμή υδατοπερατότητας κατά LUGEON	29

## ΕΝΤΥΠΑ

Εντυπο 1	50
Εντυπο 2	51
Εντυπο 3	52
Εντυπο 4	53
Εντυπο 5	54
Εντυπο 5α	55
Εντυπο 6	57
Εντυπο 6α	58
Εντυπο 7	59
Εντυπο 8	60
Εντυπο 9	61

Εντυπο 10	62
Εντυπο 10α	69
Εντυπο 11	70
Εντυπο 11α	72
Εντυπο 12	74
Εντυπο 13	75

## ΧΑΡΤΕΣ

Χάρτης 1	66
Χάρτης 2	67
Χάρτης 3	78
Χάρτης 4	78

## Περίληψη

Σ' αυτό το τεύχος περιέχεται η Γενική Ανάλυση δεδομένων Υπόγειας Υδρολογίας και Υδρογεωλογίας (ΥΥΥ) του Υπουργείου Γεωργίας. Όπως είναι γνωστό, σ' αυτό το πρόγραμμα δεν μετέχουν άλλοι φορείς της χώρας που διαθέτουν ανάλογα στοιχεία.

Μετά από συνεδριάσεις της Τομεακής Επιστημονικής Επιτροπής (ΤΕΕ) ΥΥΥ και επαφές που πραγματοποιήθηκαν μεταξύ των δύο ερευνητικών ομάδων, που έχουν αναλάβει την εκπόνηση του προγράμματος (ΑΠΘ - ΥΠ.ΓΕ) καταδείχτηκε ότι, εκτός από τον προσδιορισμό του όγκου των δεδομένων, είναι αναγκαίο, στο πλαίσιο αυτής της πρώτης εργασίας, να γίνει μια διεξοδικότερη περιγραφή των δεδομένων, των εργασιών και των οργάνων με τα οποία αυτά λαμβάνονται, των μορφών επεξεργασίας και παρουσίασής τους μέχρι σήμερα, της ποιότητας και των προβλημάτων αξιοπιστίας που διαπιστώνονται κ.λ.π., που θα διευκολύνουν την ερευνητική ομάδα του λογισμικού να προσεγγίσει την υφιστάμενη κατάσταση των αρχείων.

Η μηχανοργάνωση των αρχείων γεωτρήσεων, στο πλαίσιο της υπό δημιουργία DATA BASE, κατά την άποψη της ερευνητικής ομάδας ΥΥΥ του Υπ. Γε., πρέπει να περιλάβει εκτός από την κωδικοποίηση στοιχείων υδρογεωτρήσεων και στοιχεία δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, που έχουν κατασκευασθεί στα πλαίσια διαφόρων γεωτεχνικών εργασιών.

Με βάση το προηγούμενο σκεπτικό και για λόγους πρακτικής, που έχουν σχέση με το είδος και το πλήθος των πληροφοριών, καθώς και την ακολουθητέα διαδικασία κωδικοποίησής τους, η Γενική Ανάλυση ΥΥΥ διαχωρίζεται στα εξής κεφάλαια:

- (1) Υδρογεωτρήσεις (πραγματεύεται από τον Παν. Περγαλιώτη)
- (2) Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις ( " " " Χρ. Μπάνο)
- (3) Δοκιμαστικές αντλήσεις ( " " " Ζ. Μορφόπουλο)
- (4) Στάθμες Υπόγειων Νερών ( " " " Ε. Δρόσο)

Η όλη εργασία καθοδηγήθηκε από τον Ι. Ανδρεάδη Προϊστάμενο της Δ/σης Γεωλογίας - Υδρολογίας του Υπ. Γε., μέλος της ερευνητικής ομάδας, ο οποίος επιμελήθηκε και την τελική παρουσίαση της τεχνικής έκθεσης (επί πλέον πραγματοποιήθηκε και τις δοκιμές άμμου - παροχής).

Όπως έχει διευκρινιστεί κατά τις επαφές των αρμοδίων ερευνητικών ομάδων εκπόνησης του Προγράμματος ΥΥΥ, αυτό το τεύχος και όλα όσα πρόκειται να συνταχθούν σε επόμενα στάδια πρέπει να αποτελέσουν τη βάση πάνω στην οποία πρόκειται να εδραστεί μια δυναμική - στενή συνεργασία, που θα δώσει τη δυνατότητα υπέρβασης των δυσκολιών που παρουσιάζει από τη φύση της η εργασία που έχει αναληφθεί.

## Abstract

The present volume contains a General Analysis of Underground Hydrological and Hydrogeological data (GHH) of the Ministry of Agriculture.

As it is already known, no other agency in Greece participates in the program with such data.

After meetings of sector Scientific Committee (SSC) GHH and contacts between the two research teams which have undertaken the elaboration of the program (AUT\* - Min. Agr.) it was found that besides the determination of the extent of data, it is necessary, in the frame of this initial work to have a more detailed description of the data, of the works and of the instruments with which such data are obtained, of the forms of their elaboration and presentation up to now, of the quality and the credibility problems that arise, e.t.c. which will make easier for the software research team to estimate the actual situation of the document files.

The computerization of the drilling files in the frame of the DATA BASE to be created according to the research team (GHH) of the Ministry of Agriculture must include in addition to the codification of water boreholes data, data of sampling drillings as well, that have been performed in the frame of different geotechnical works.

On the basis of the previous rational and for reasons of practice that are related to the type and the number of information as well as to the process of their codification, the General Analysis is divided into the following chapters:

- 1) Boreholes (Examined by Pan. Pergialotis)
- 2) Sampling drillings (Examined by Chr. Banos)
- 3) Pumping tests (Examined by Z. Morphopoulos)
- 4) Levels of underground waters (Examined by E. Drossos)

The whole work was supervised by Mr. J. Andreadis Head of the Geology - Hydrology Directorate of the Ministry of Agriculture, member of the research team, who has taken care of the final presentation of the technical report (he also treated the subject of sand v.s. water abstraction).

As it has been cleared up during the contacts among the responsible research teams for the elaboration of the program GHH this volume and all the future ones that will be dram up, must constitute the basis on which a dynamic - close cooperation will be established, which offers the possibility of overcoming the difficulties inherent to this work due to its nature.

\* Aristotle University of Thessaloniki

## 1. ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

### 1.1 Γενικά - Ορισμοί

Οι υδρογεωτρήσεις μπορούν να διακριθούν σε αυτές που έχουν ερευνητικό χαρακτήρα και εκείνες που έχουν παραγωγικό σκοπό.

Οι ερευνητικές υδρογεωτρήσεις διακρίνονται σε:

- μεγάλης διαμέτρου ( $\geq 8''$ ) που έχουν κύριο στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων όσο αφορά στη θέση και τις δυνατότητες των υπογείων υδροφορέων και σε
- μικρής διαμέτρου πιεζόμετρα ( $\leq 6''$ ), που έχουν κύριο στόχο την λήψη μετρήσεων στάθμης του υπογείου νερού.

Οι παραγωγικές γεωτρήσεις μπορούν να διακριθούν ανάλογα με τη χρήση τους σε αρδευτικές, υδρευτικές, βιομηχανικές, κτηνοτροφικές, ιχθυοτροφικές, γεωτρήσεις πολλαπλού σκοπού (συνήθως υδρο-αρδευτικές), τεχνητού εμπλουτισμού κ.λ.π.

Με τον γενικό όρο "γεωλογική τομή γεώτρησης" νοείται ένα σύνολο πληροφοριών (σκαρίφημα σωλήνωσης, λιθολογική στήλη των διατρηθέντων γεωλογικών σχηματισμών και βασικές πληροφορίες με μορφή αριθμητικών μεταβλητών και ονοματολογιών), που αποτελούν την "ταυτότητα" μιας γεώτρησης.

Φορείς του ευρύτερου δημόσιου τομέα που ανορθύσουν υδρογεωτρήσεις είναι οι εξής:

- Υπουργείο Γεωργίας (ερευνητικές στα πλαίσια προγραμμάτων μελετών, αρδευτικές στα πλαίσια έργων αλλά και για λογαριασμό ιδιωτών, ομάδων αγροτών, συνεταιρισμών και ΟΤΑ, πολλές φορές και υδρευτικές, βιομηχανικές κ.λ.π. με τα γεωτρήματα της ΥΕΒ).
- Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. (ερευνητικές στα πλαίσια προγραμμάτων μελετών, αρδευτικές στα πλαίσια έργων)
- Υπουργείο Εσωτερικών (υδρευτικές για λογαριασμό των ΟΤΑ, ομοίως αρδευτικές, σπανιότερα ερευνητικές στα πλαίσια μελετών και αρδευτικές στα πλαίσια έργων)
- Ι.Γ.Μ.Ε. (ερευνητικές στα πλαίσια σχετικών προγραμμάτων)
- Ε.Ο.Τ. (με σκοπό τον τουρισμό και την αναψυχή)
- ΕΤΒΑ (για κάλυψη αναγκών ιδρυόμενων βιομηχανικών ζωνών)



- ΟΑΔΥΚ \* - ΟΑΝΑΚ\*\* (αρδευτικές στα πλαίσια έργων)
- ΕΥΔΑΠ - ΟΥΘ - λοιπές (υδρευτικές για κάλυψη αναγκών μεγάλων πόλεων)  
δημοτικές εταιρείες ύδρευσης

Άλλοι φορείς που ανορύσσουν υδρογεωτρήσεις είναι:

- μεμονωμένοι ιδιώτες (για κάλυψη υδρευτικών ή αρδευτικών αναγκών)
- επιχειρηματίες (για κάλυψη βιομηχανικών, ξενοδοχειακών, κτηνοτροφικών, ιχθυοτροφικών και λοιπών αναγκών)
- αγροτικοί συν/σμοί (για κάλυψη αρδευτικών αναγκών)
- ΟΤΑ (για κάλυψη υδρευτικών αλλά και αρδευτικών αναγκών)

Η χρηματοδότηση των προαναφερομένων υδρογεωτρήσεων γίνεται από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων ή από Προγράμματα συγχρηματοδότησης με ΕΟΚ, για έργα ευρείας σημασίας (ενταγμένα στα ΜΟΠ, ΣΠΑ κλπ) είτε από ίδιους πόρους των φορέων ή δάνεια της ΑΤΕ, ΕΤΒΑ κλπ (προκειμένου για ΟΤΑ, συνεταιρισμούς, ιδιώτες, ομάδες αγροτών, επιχειρηματίες), καθώς και από δάνεια της ΑΤΕ σε αγρότες (με επιδότηση της ΕΟΚ) για την εφαρμογή σχεδίων βελτίωσης στα πλαίσια του Καν 797 (ΕΟΚ).

Στοιχεία για τις προαναφερόμενες γεωτρήσεις υπάρχουν στα αρχεία των φορέων του Δημοσίου, εφ' όσον αυτοί εμπλέκονται στο στάδιο κατασκευής τους. Αντίθετα, σπάνια υπάρχουν στοιχεία για γεωτρήσεις που ανορύσσουν ιδιώτες ή ακόμη και ΟΤΑ, συνεταιρισμοί κλπ με ίδιους πόρους ή δάνεια και με γεωτρύπανα του ιδιωτικού τομέα. Εξαιρέση αποτελούν οι γεωτρήσεις που ανορύσσονται από κατά κύριο επάγγελμα αγρότες στα πλαίσια σχεδίων βελτίωσης του Καν 797 (ΕΟΚ), οι οποίες για να τύχουν επιδότησης πρέπει να κατασκευάζονται με ένα ελάχιστο όριο τεχνικών προδιαγραφών, που διαπιστώνεται από αρμοδίους των νομαρχιακών μονάδων Εγγείων Βελτιώσεων, με βάση πλήρη στοιχεία, που υποβάλλονται με φάκελλο της γεώτρησης, που καταχωρείται στα αρχεία των

\* ΟΑΔΥΚ - Οργανισμός Ανάπτυξης Δυτικής Κρήτης

\*\* ΟΑΝΑΚ - Οργανισμός Ανάπτυξης Ανατολικής Κρήτης

προαναφερόμενων υπηρεσιών. Ο φάκελλος περιέχει τη γεωλογική έκθεση με τα πορίσματα της οποίας προτείνεται η ανόρυξη της γεώτρησης, γεωλογική τομή, επεξεργασμένη δοκιμαστική άντληση κ.λ.π.

## 1.2 Τύποι γεωλογικών τομών υδρογεωτρήσεων

Στην ιστορική διαδρομή της ΥΕΒ έχουν χρησιμοποιηθεί τρεις (3) διαφορετικές μορφές γεωλογικών τομών. Ακριβέστερα, με γνώμονα αυτές τις τρεις βασικές μορφές, αναπτύχθηκαν παραλλαγές από τις διάφορες διανομαρχιακές και νομαρχιακές μονάδες Εγγείων Βελτιώσεων, ανάλογα με τη στελέχωση και τις εμπειρίες του επιστημονικού προσωπικού, αλλά και τις ανάγκες συγκρότησης των αρχείων, που επέβαλαν εκτελούμενα έργα.

Στο Σχ. 1.1 (κωδικοποίηση τύπου Α') απεικονίζεται τύπος γεωλογικής τομής, που τηρήθηκε για γεωτρήσεις που ανορύσσονταν με γεωτρύπανα της ΥΕΒ, μέχρι και το 1988. Πρέπει να σημειωθεί ότι κάποιες νομαρχιακές υπηρεσίες συνεχίζουν και σήμερα να ακολουθούν αυτή τη μορφή κωδικοποίησης.

Στο Σχ. 1.2 (κωδικοποίηση τύπου Β') απεικονίζεται τύπος γεωλογικής τομής, που τηρείται από το 1989 και μετά, για γεωτρήσεις που ανορύσσονται με γεωτρύπανα της ΥΕΒ ή με επιδότηση τα πλαίσια σχεδίων βελτίωσης του Καν 797 (ΕΟΚ). Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει μεγαλύτερο πλήθος πληροφοριών από τον προηγούμενο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε γεώτρηση που έχει ανορυχθεί με γεωτρύπανο της ΥΕΒ, ακόμη και αν απέτυχε και δεν σωληνώθηκε, υπάρχει στα αρχεία της ΥΕΒ με τη μια ή την άλλη μορφή, αφού η γεωλογική τομή αποτελεί απαραίτητο δικαιολογητικό για την οικονομική εκκαθάριση των εκτελούμενων σε κάθε περίπτωση εργασιών.

Στο Σχ. 1.3 (κωδικοποίηση τύπου Γ') απεικονίζεται τύπος γεωλογικής τομής, που υποβάλλεται για γεωτρήσεις που ανορύσσονται εργολαβικά στα πλαίσια αρδευτικών έργων. Στο Σχ. 1.3α απεικονίζεται διαγραφή γεώτρησης (well - logging), που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο εργολαβίας. (Διαγραφές υπάρχουν και για ένα αριθμό γεωτρήσεων που έχουν ανορυχθεί με γεωτρύπανα της ΥΕΒ). Αυτές οι γεωλογικές τομές (τύπου Γ') συνοδεύονται και με τεχνική έκθεση (Υπόδειγμα 1) που περιλαμβάνει αναλυτικότερες πληροφορίες για τις γεωτρήσεις.

Πρέπει να σημειωθεί ότι περισσότερα στοιχεία από τα αναγραφόμενα στις γεωλογικές τομές υπάρχουν στους φακέλλους με τα ημερήσια δελτία των γεωτρήσεων είτε αυτές έχουν ανορυχθεί με γεωτρύπανα της ΥΕΒ είτε εργολαβικά. Αυτά τα δελτία δίνουν πληροφορίες για την ωριαία απόδοση κατά τη διάτρηση - διεύρυνση, πληροφορίες για κάθε επιμέρους εργασία και για προβλήματα που παρουσιάζονται από την ημέρα εγκατάστασης του γεωτρυπάνου μέχρι την ημερομηνία λήξης των εργασιών.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
ΠΕΡΙΦ. ΥΠΗΡ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ Κ.Ε.  
ΠΕΡΙΦ. Δ/ΝΣΗ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤ.  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ

Γεωλόγος Γεώργιος Λογγίτης  
Γεωτρύπανο ΤΟΝΕ 608

Γεωτρύπανιστής Θ. Τριανταφυλλόπουλος συντεταγμένοι

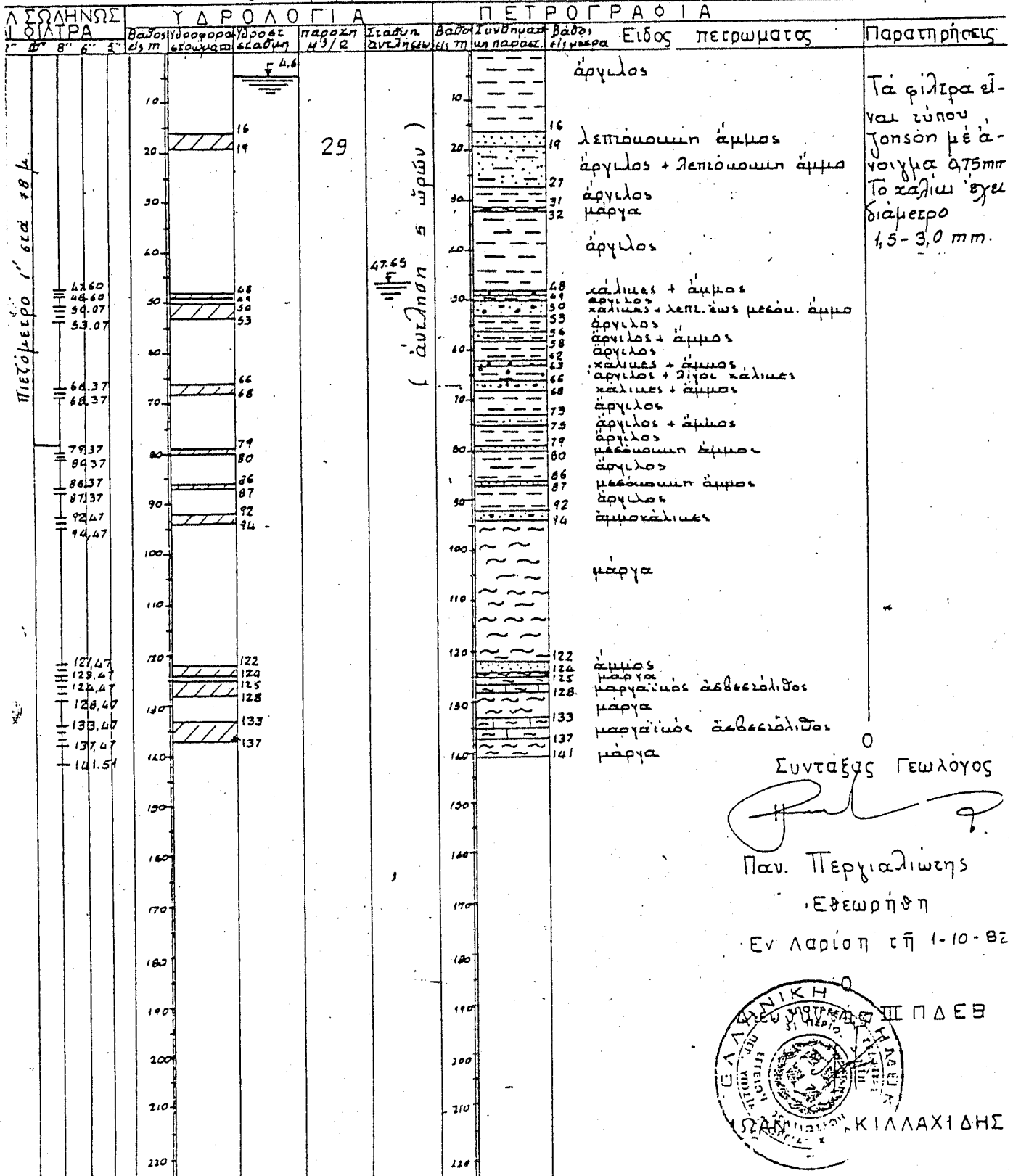
Εναρξη 20-7-82

Λήξη 30-9-82 (άνεση)

Γεώτρηση ιδιωτική αρδευτική Μιχ. Αναστασίου  
ΝΟΜΟΣ Λαρίσας ΚΟΙΝΟΤΗΣ Κρανώνας  
Τοποθεσία Παναγία  
Φύλλον χάρτου ΓΥΣ 1:50000

Αριθ. 9500  
Μητρ. 938

Ύψόμετρον Ζ

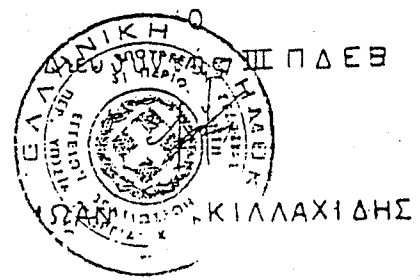


Συντάξας Γεωλόγος

*[Signature]*

Παν. Περγιαλιώτης  
Εθεωρήθη

Εν Λαρίση τή 1-10-82



Σχήμα 1.1. Γεωλογική τομή τύπου Α'

Υ.Ε.Β

ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΗ

Α.Μ.134

ΝΟΜΟΣ Φθ/805 ΚΗΦΙΣΙΑ ΚΩΣΙΟΥ

Τοποθεσία "Σπαρτιά"

ΣΤΑΘΟΣ ΧΑΡΤΗ (1:50.000)  
ΣΤΑΘΟΣ ΧΑΡΤΗ (1:20.000)

Γενικός Μηχανικός Δ. Δημητριάδης  
Πολιτικός Μηχανικός Π. Ζαχαρίας

ΕΥΗΤΕΤΑΓΜΕΝΟΣ

Μόδος Υπερμετρίου Τ.Ο.Ν.Ε.

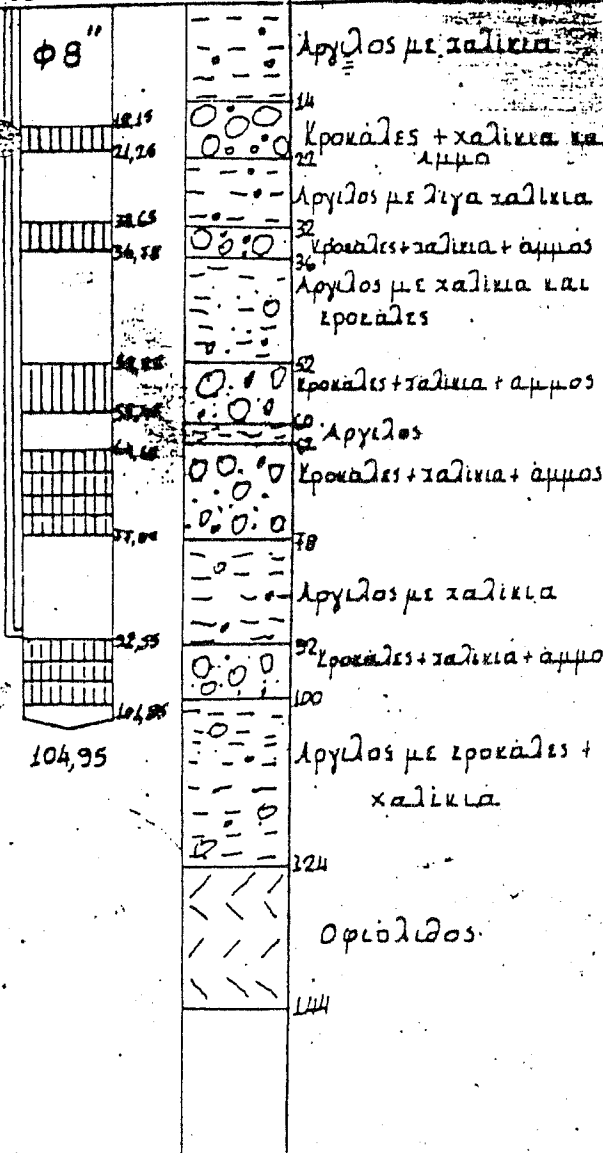
ΧΩΣΤ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ	ΥΠΟΛΟΓ. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΣ
1 <sup>ο</sup> φ 8 2 <sup>ο</sup>	1 <sup>ο</sup> φ 8 2 <sup>ο</sup>
2 <sup>ο</sup> φ 8 2 <sup>ο</sup>	2 <sup>ο</sup> φ 8 2 <sup>ο</sup>

Συνολ. μήκος 18-2-92 και 22-4-92

ΣΚΑΡΙΣΜΑ ΕΠΑΝΗΡΣΗΣ

ΑΠΟΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΙΑ



Ροόμετρο - διάβρωση 11 5/8"  
 Ροόμετρο - διαρροή 17 1/2"  
 Ύψος υψόμετρου Γεφύρας  
 Κλίση 2.5 x 27  
 Αποστάση χαλίκων 2-6 χιλ. 16 m<sup>3</sup>

ΣΤΟΙΧΙΑ ΑΝΤΙΣΤΗΣ  
Ημερ. 21-4-92 Τ.Ε. 15.45 m

ΒΑΡ. ΠΑΡΑΧΡΕΙΑ	Θ	ΔΕ ΜΕΤΡ			Απορροή lit/sec
		1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	6 <sup>η</sup>	
1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	70	2.33		2 <sup>η</sup>
2 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	90	3.45		2 <sup>η</sup>
3 <sup>η</sup>	6 <sup>η</sup>	130	4.97	5.53	1730

Τεταγωνισμένη 37-2 x 10<sup>2</sup> m<sup>2</sup>/sec

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

ΤΕ ΜΟΧ	Θ	ΔΕ ΜΕΤΡ		Αλλαγή μέτρηση	ΣΑ Πλάτη
		5 <sup>η</sup>	5000 <sup>η</sup>		
25	90	5.53	7	5	37 → 40

Ολικό κόστος κατασκευής

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**  
 Έπειτα από ανάλυση των ανελκυστρών και υπολογισμούς προτείνουμε σαν εκμεταλλεύσιμη παροχή τα 90 m<sup>3</sup>/η σταθμ. ανελκυστ. τα 40 m και βάθος τοποθέτησης του ανελκυστικού συγκροτήματος τα 45 μέτρα.

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η/ν/ν	ΡΗ	Ηλ. ατ.	Ολ. Σκλ.	Πορ. Σκλ.	Μον. Σκλ.	ΗCO <sub>2</sub>
Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Na	Mg	SAR	Τοίη

ΓΕΩΤΡΗΣΗ  
 21-4-92  
 ΑΝΔ. ΜΑΖΙΟΤΗ

Ο ΓΕΩΛΟΓΟΣ  
 Δ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ

Λομιά 13-5-92

Σχήμα 1.2. Γεωλογική τομή τύπου Β'

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
ΥΠΟΔΙΕΥΣΗ ΤΕΧΝ.  
Δ/ΝΣΗ ΥΔ.  
ΤΜΗΜΑ Α'

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

M 2

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΥΑΡΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.

ΥΑΡΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε. - ΓΕΩΡΓΙΑΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΑΡΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε. - ΓΕΩΡΓΙΑΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

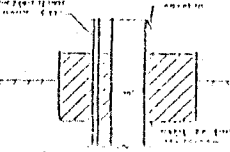
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ

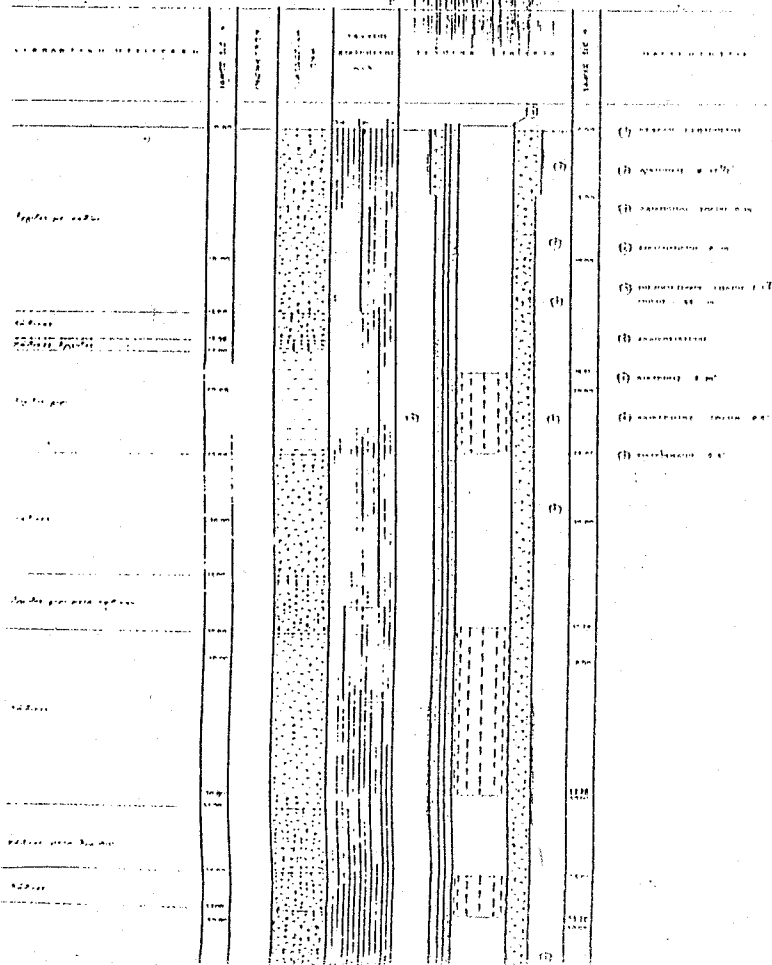
ΥΑΡΟΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΓΕΩΔΕΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
ΥΠΟΔΙΕΥΣΗ ΤΕΧΝ.  
Δ/ΝΣΗ ΥΔ.  
ΤΜΗΜΑ Α'

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

M 2

M 2



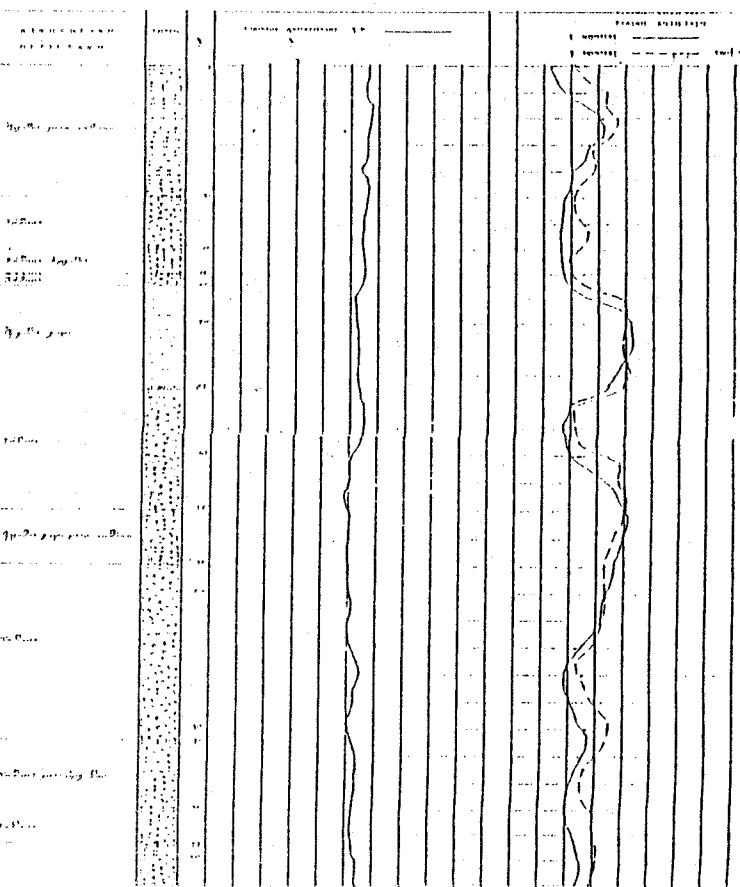
ΥΑΡΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.

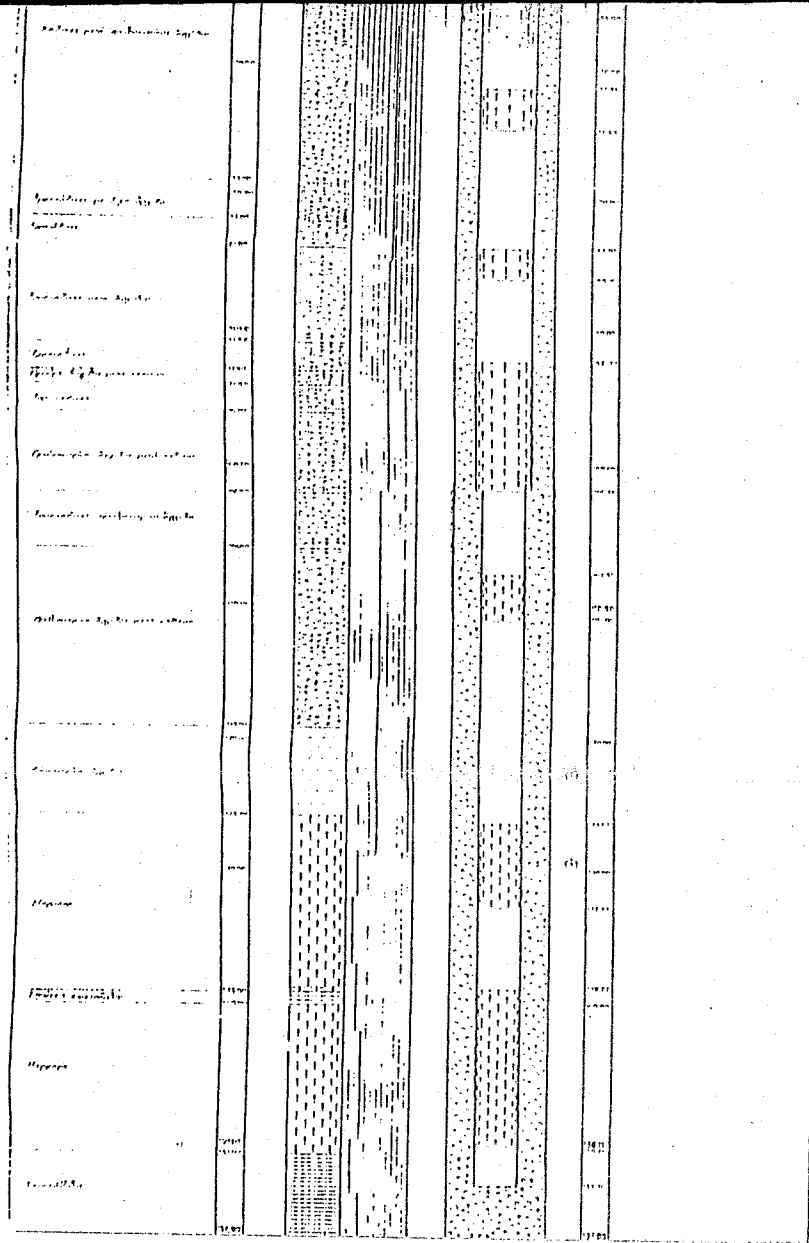
ΥΑΡΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε. - ΓΕΩΡΓΙΑΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΑΡΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε. - ΓΕΩΡΓΙΑΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

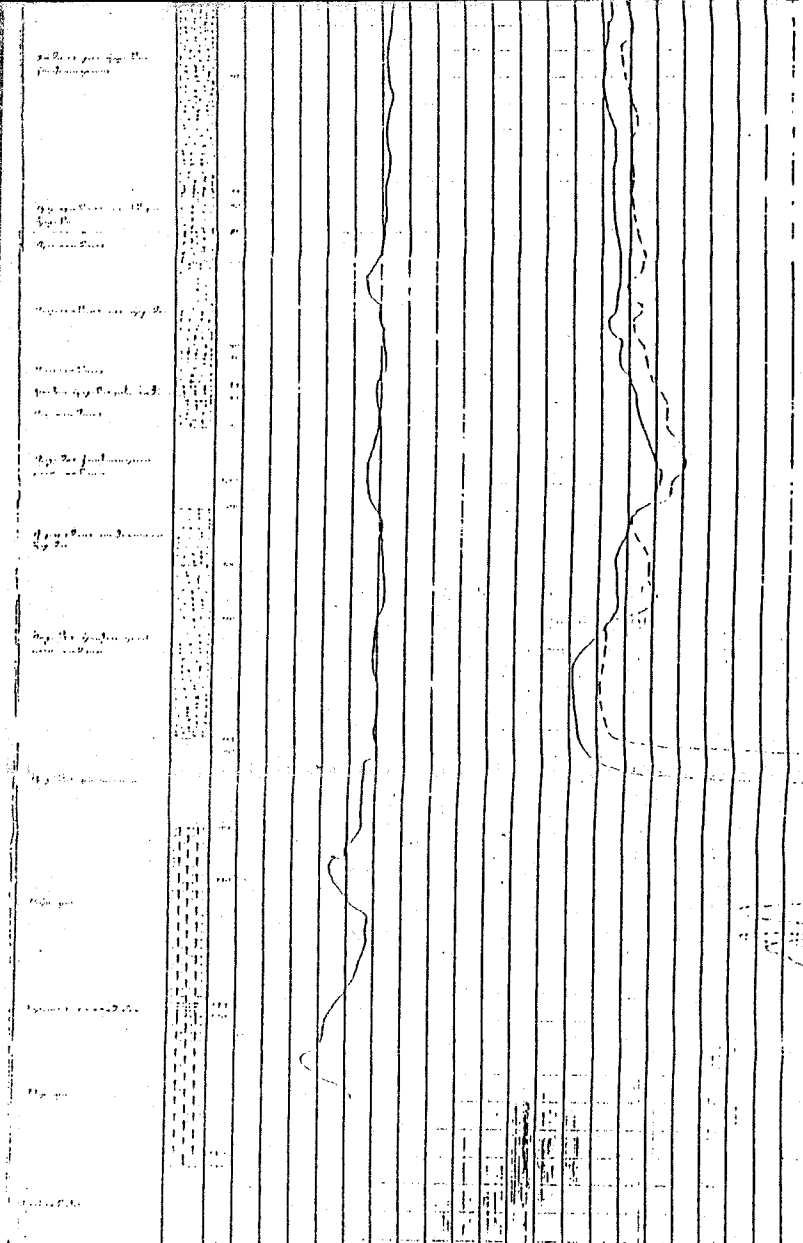
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΕΩΔΕΣΙΚΩΝ ΔΙΑΚΟΜΙΣΕΩΝ





Σχ. 1.3  
 Γεωλογική τομή τύπου Γ'



Σχ. 1.3α  
 Διαγραφή γεώτρησης

Σχήμα 1.3. Γεωλογική τομή τύπου Γ'

Σχήμα 1.3α. Διαγραφή γεώτρησης

ΛΟΓ. 19 ΕΚΘΕΣΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ Μ2

<u>ΘΕΣΙΣ:</u>	Κείται εις την Κοινότητα Μεσιά του Νομού Καβάλας.
<u>ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΝ:</u>	FAILING.
<u>ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ:</u>	* Έναρξίς: 14-5-78 Διήξις: 24-8-78.
<u>ΒΑΘΟΣ:</u>	157,00μ.
<u>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ:</u>	* Από 0,00 έως 5,00μ., με $\phi 20"$ και από 5,00 έως 157,00μ., με $\phi 17 \frac{1}{2}"$ .
<u>ΔΙΑΤΡΗΞΙΣ:</u>	* Έναρξίς: 15-5-78 Διήξις: 31-5-78. * Η διάτρησις ἐγένετο διὰ τριπτέρου κοπτήρος $\phi 20"$ από 0,00 έως 5,00μ. και διὰ γραναζωτοῦ κοπτήρος $\phi 17 \frac{1}{2}"$ από 5,00 έως 157,00μ., με μέσην ταχύτητα διατρήσεως 0,9μ/ἡ.
<u>ΔΙΑΤΡΗΘΕΝΤΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ:</u>	* Η διάτρησις ἐγένετο ἐντός μαλακῶν ἢ μέσης σκληρότητος σχηματισμῶν (ἀπό 0,00 έως 126,00μ ἀποτελουμένων ἐξ ἀργίλων ἄμμου και χαλίμων και ἐντός σκληρῶν σχηματισμῶν (ἀπό 126,00 έως 157,00μ.) ἀποτελουμένων ἐκ σχισταλίθου και μαρμάρου, τῶν ὁποίων ἀντιπροσωπευτικά δείγματα ἀνά μέτρον διατρήσεως ἐποθετήθησαν ἐντός (3) κιβωτίων.
<u>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΙΣ:</u>	* Ἐγένετο ὑπό τῆς Ἀναδόχου Ἑταιρείας (Ἄο. Ἐχ. 2).
<u>ΤΡΑΧΗ ΕΡΩΑΗΘΕΙΣ:</u>	* Ἡ γεώτρησις ἐσωληνώθη εἰς βάθος 153,34μ. με $\phi 10" \times 8"$ . * Ἀδιάτρητοι σωλήνες $\phi 10"$ μήκους 61,83μ., και $\phi 8"$ μήκους 30,65μ. * Φιλτροσωλήνες $\phi 10"$ εἰς βάθη 18,51-24,81μ., 37,28-49,88μ., 56,05-59,20μ., 71,54-74,69μ., 84,01-86,16μ., και 92,33-101,78μ., συνολικοῦ μήκους 39,95μ. και $\phi 8"$ εἰς βάθη 107,91-111,04μ., 126,43-132,62μ., και 138,82-150,34μ. συνολικοῦ μήκους 20,91μ.
<u>ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟΝ:</u>	* Ἐποθετήθη πιεζομετρικός σωλήν $\phi 1 \frac{1}{2}"$ , μήκους 66,00μ.
<u>ΧΑΛΙΚΩΣΙΣ:</u>	* Ἐγένετο χαλίκωσις ἀπό 0,00 έως 157,00μ., συνολικοῦ ὄγκου 38μ <sup>3</sup> .
<u>ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ:</u>	* Ἡ ἀνάπτυξις ἐγένετο διὰ συστήματος AIR-LIFT, συνολικῆς βιασκειᾶς 8 ὥρῶν και δι' ἀντλίας κατακορύφου ἄξονος $\phi 6"$ ἐπὶ 27 ὥρας.
<u>ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΑΝΤΛΗΣΙΣ:</u>	* Ἐγένετο ἀντλησις σταθεοῦς παροχῆς 180μ <sup>3</sup> /ἡ, δι' ἀντλίας κατακορύφου ἄξονος $\phi 6"$ τοποθετημένης εἰς βάθος 54,00μ. Ἡ ἀντλησις διήρκεσε 12 ὥρας με κατωτέρα στάθμη ἀντλήσεως 45,07μ. (Ἄο. Ἐχ. 3).
<u>ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:</u>	* Ἡ ὑδροστατικὴ στάθμη ἦτο 2,74μ.
<u>ΚΕΦΑΛΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ:</u>	Κατεσκευάσθη ἐκ βάσεως τσιμέντου (1,50x1,50x0,50) μετὰ καλύμματος και κλειδοῦ ἀσφαλτείας.

**Υπόδειγμα 1.** Τεχνικὴ ἐκθεση γεώτρησης που ἀνορύχθη με εργολαβία

### 1.2.1. Περιγραφή δεδομένων που περιλαμβάνονται σε γεωλογικές τομές τύπου Α'.

Αυτός ο τύπος γεωλογικής τομής είναι συγκριτικά ο απλούστερος που υπάρχει. Μπορεί να διακριθεί σε δύο μέρη. Το επάνω μέρος στο οποίο καταγράφονται γενικές πληροφορίες και το κάτω μέρος, που καταλαμβάνει και το μεγαλύτερο χώρο, στο οποίο δίνονται εποπτικά στοιχεία, που έχουν σχέση με την κατασκευή της γεώτρησης.

Πιο αναλυτικά:

- στο επάνω μέρος δεξιά αναγράφεται ο ιδιοκτήτης της γεώτρησης και ο σκοπός χρήσης της (π.χ. Γεώτρηση: Ιδιωτική αρδευτική Μιχ. Αναστασίου). Σε περιπτώσεις γεωτρήσεων αρδευτικών έργων, στη θέση αυτή αναγράφεται ο χαρακτηριστικός αριθμός της γεώτρησης και σε παρένθεση το έργο [π.χ. Γεώτρηση: LB 49 (ΠΑΥΥΘ)].

Ακριβώς κάτω από αυτό δίνεται ο νομός και η κοινότητα και στην επόμενη σειρά η τοποθεσία ανόρυξης της γεώτρησης.

Στη συνέχεια υπάρχει χώρος για την καταγραφή του φύλλου χάρτη της ΓΥΣ σε κλίμακα 1:50.000, καθώς και οι τοπογραφικές συντεταγμένες της γεώτρησης. Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι τοπογραφική αποτύπωση των γεωτρήσεων γίνεται μόνον όταν αυτές ανορύσσονται στα πλαίσια αρδευτικών έργων και μελετών, ενώ όλες τις άλλες περιπτώσεις οι ανάλογες πληροφορίες δεν συμπληρώνονται.

Τέλος σε ακραίο σημείο αυτού του μέρους (επάνω δεξιά) καταγράφεται ο Αριθμός Μητρώου (Α.Μ.) της γεώτρησης. Διευκρινίζεται ότι μέχρι το 1983 το μητρώο των γεωτρήσεων ήταν ενιαίο για όλη τη χώρα και ετηρείτο στην Κεντρική Υπηρεσία της ΥΕΒ, προκειμένου για γεωτρήσεις που ανορύσσονταν με γεωτρώπανα αυτής της Υπηρεσίας. Στις γεωτρήσεις που κατασκευάζονταν εργολαβικά δεν ετοποθετείτο Α.Μ.

Μετά το 1983, με τη διοικητική αποκέντρωση της ΥΕΒ, διακόπηκε αυτή η διαδικασία και κάθε νομαρχιακή υπηρεσία δημιούργησε το δικό της μητρώο, με διαφορετικούς τρόπους αρίθμησης σε κάθε περίπτωση. Κατά συνέπεια οι μετά το 1983 Α.Μ. δεν έχουν σχεδόν καμιά αξία γιατί δίνονται με τρόπο αυθαίρετο, χωρίς ενιαίες αρχές (ουδέποτε εκδόθηκε εγκύκλιος με σχετικές οδηγίες). Ετσι, σήμερα, σε άλλες νομαρχιακές υπηρεσίες τηρείται ενιαίο μητρώο για το σύνολο των ανορυσσόμενων γεωτρήσεων, σε άλλες υπηρεσίες τηρείται μητρώο μόνο για τις γεωτρήσεις που ανορύσσονται με γεωτρώπανα της ΥΕΒ. Ακόμη σε άλλες υπηρεσίες πριν το αριθμητικό χαρακτηριστικό τίθεται ένα ή δύο αλφαβητικά που υποδεικνύουν το νομό (π.χ. Κ 25 - που σημαίνει Κοζάνη 25, αλλά με τα ίδια χαρακτηριστικά και Καβάλα 25. - Βέβαια από το ίδιο έντυπο είναι γνωστός ο νομός -.) Ακόμη άλλες υπηρεσίες άρχισαν το νέο μητρώο τους από το ένα (1), ενώ άλλες από αυθαίρετες αφετηρίες (π.χ. 500). Τέλος υπάρχουν και υπηρεσίες που δεν χρησιμοποιούν καθόλου Α.Μ.

- στο επάνω αριστερό μέρος, μετά τη λεζάντα της Υπηρεσίας που εκδίδει τη γεωλογική τομή, αναγράφεται το όνομα του γεωλόγου που υπέδειξε τη θέση της γεώτρησης, το γεωτρώπανο, το όνομα του γεωτρωπανιστή που την κατασκεύασε και η ημερομηνία έναρξης



και λήξης των εργασιών. Οσο αφορά στην ημερομηνία λήξης εργασιών άλλοτε αναγράφεται η ημερομηνία απεγκατάστασης του γεωτρυπάνου και άλλοτε η ημερομηνία περάτωσης της δοκιμαστικής άντλησης. Σε αρκετές γεωλογικές τομές δεν είναι δυνατόν να διακριθεί ποιιά από τις δύο περιπτώσεις καταγράφεται. Ετσι, κατά την υλοποίηση του STRIDE, πιθανόν να χρειαστεί η χρησιμοποίηση των φακέλων με τα ημερήσια δελτία των γεωτρήσεων.

- στο κάτω μέρος δεξιά δίνονται πληροφορίες για την πετρογραφία των διατρηθέντων σχηματισμών υπό μορφή λιθολογικής στήλης (με τους διεθνώς παραδεκτούς από την επιστήμη της γεωλογίας συμβολισμούς) αλλά και υπό μορφή λιθολογικής περιγραφής άλλοτε μονολεκτικά (π.χ. μάργα - ασβεστόλιθος - άμμος) και άλλοτε με ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά επίθετα που προσδιορίζουν χρώμα, ηλικία, μέγεθος, πορώδες κ.λ.π. (π.χ. γκρί μάργα - κρητιδικός ασβεστόλιθος - χονδρόκοκκη άμμος - καρστικός ασβεστόλιθος - λεπτοπλακώδεις κρητιδικοί ασβεστόλιθοι). Στην κλίμακα της στήλης αναγράφονται τα βάθη συνάντησης των πετρογραφικών σχηματισμών. Η συνήθης μορφή καταγραφής είναι του τύπου 999 σε μέτρα, αλλά σπανιότερα παρατηρούνται και ακριβέστερες δειγματοληψίες κατά τη διάτρηση, που δίνουν τη δυνατότητα καταγραφής του τύπου 999.9 σε μέτρα.

- στο κάτω μέρος αριστερά αναπαρίσταται το σκαρίφημα σωλήνωσης της γεώτρησης με συμβολικό τρόπο και καταγράφονται τα βάθη τοποθέτησης των φιλτροσωλήνων και του πιεζομέτρου (συνήθης μορφή καταγραφής του τύπου 999.99 σε μέτρα). Ο συμβολισμός του σκαριφήματος των φιλτροσωλήνων γίνεται σε γραμμή που αναλογεί στη διάμετρο αυτών (δηλαδή άλλοτε στη γραμμή που συμβολίζει τη διάμετρο 8", άλλοτε στη γραμμή των 10" κ.λ.π.) [για καλύτερη κατανόηση των προαναφερομένων βλέπε Σχ. 1]. Συνήθης μορφή καταγραφής της διαμέτρου των φιλτροσωλήνων είναι του τύπου 99 σε ίντσες, αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις της μορφής 99.99 σε ίντσες (π.χ. 8 3/4"). Η διάμετρος του πιεζομετρικού σωλήνα καταγράφεται με περιγραφικό τρόπο (π.χ. πιεζόμετρο 1" ή 1.5" σε βάθος 72 μέτρα). Η μορφή καταγραφής του πιεζομετρικού σωλήνα είναι του τύπου 9.99 σε ίντσες, ενώ του βάθους τοποθέτησης του 999.99 σε μέτρα.

- Δεξιότερα από το σκαρίφημα σωλήνωσης αναπαρίστανται με ενιαίο συμβολισμό οι υδροφορείς και σε ίδια κλίμακα με τη λιθολογική στήλη ώστε να υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ τους. Επίσης προσδιορίζονται τα βάθη ανεύρεσης των υδροφορέων, με μορφή καταγραφής του τύπου 999 σε μέτρα ή σπανιότερα του τύπου 999.9 σε μέτρα, σε πλήρη αντιστοιχία με τη μορφή καταγραφής της λιθολογικής στήλης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, σε αρκετές περιπτώσεις γεωτρήσεων, δεν τοποθετούνται φίλτρα σε όλα τα υδροφόρα που συναντώνται. Επίσης πολλές φορές η θέση του φίλτρου δεν ανταποκρίνεται πλήρως στα οριζόμενα από τη θεωρία. Αυτό συμβαίνει γιατί οι σωλήνες και τα φίλτρα παράγονται βιομηχανικά σε μήκη 1-2-3 και 6 μέτρων (συνήθως συν λίγα εκατοστά ανά τεμάχιο) και ο συνδυασμός τους δεν δίνει σχεδόν ποτέ την δυνατότητα της επιθυμητής αντιστοιχίας.

- Στη συνέχεια αναγράφεται η υδροστατική στάθμη που παρατηρήθηκε στη γεώτρηση κατά την έναρξη της δοκιμαστικής άντλησης (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.99 σε μέτρα), η παροχή με την οποία έγινε η άντληση διαρκείας (με μορφή καταγραφής του τύπου 999 σε  $m^3/h$ ) και η αντίστοιχη στάθμη άντλησης που παρατηρήθηκε στο τέλος της δοκιμής (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.99 σε μέτρα). Πρέπει να σημειωθεί ότι σπανιότατα γράφεται η διάρκεια της άντλησης σταθερής παροχής. Ακόμη είναι αξιοσημείωτο ότι πολλές φορές η αναγραφόμενη ως στάθμη άντλησης δεν είναι η πραγματική, αλλά υποδεικνύει το βάθος τοποθέτησης της αντλίας. Αυτό συμβαίνει συχνότερα στις παλαιότερες γεωτρήσεις. Κατά συνέπεια αυτή η πληροφορία πρέπει να ελέγχεται ως προς την αξιοπιστία της (βλέπε αναλυτικότερα για αυτό το κεφάλαιο των δοκιμαστικών αντλήσεων).

- Στο άκρο δεξιό μέρος, στο χώρο των παρατηρήσεων, μερικές φορές, δίνονται πληροφορίες για τον τύπο των φίλτρων (π.χ. φίλτρα τύπου γεφύρας ή JOHNSON κλπ), το άνοιγμα τους (π.χ. 2.5 mm μορφή καταγραφής του τύπου 9.99 σε mm), τη διαβάθμιση του χαλικοφίλτρου (π.χ. χαλικόφιλτρο 3-6 mm, με μορφή καταγραφής του τύπου 99.9 σε mm) και τον όγκο του χαλικοφίλτρου (π.χ. 22  $m^3$ , με συνήθη μορφή καταγραφής του τύπου 99 σε  $m^3$ ). Ας σημειωθεί ότι στις περισσότερες γεωλογικές τομές υδρογεωτρήσεων ο χώρος των παρατηρήσεων είναι ασυμπλήρωτος.

- Τέλος στο κάτω δεξιό μέρος υπογράφει ο συντάκτης της γεωλογικής τομής, ο οποίος κανονικά είναι αυτός που επέβλεψε τη γεώτρηση στο στάδιο κατασκευής της.

Από αυτό το σημείο μπορεί να γίνει ένα πρώτος έλεγχος του βαθμού αξιοπιστίας μιας γεωλογικής τομής (στο παρελθόν συντάκτες ήταν και αρχιγεωτρουπανιστές καθώς και γεωτρουπανιστές κλπ).

### 1.2.2. Περιγραφή δεδομένων που περιλαμβάνονται σε γεωλογικές τομές τύπου Β'.

Αυτός ο τύπος κωδικοποίησης εφαρμόστηκε για να καλύψει τις ανάγκες πληροφοριών που επιζητεί κανείς σε ένα σύγχρονο αρχείο γεωτρήσεων.

Οι διαφοροποιήσεις και οι συμπληρώσεις ως προς τον προηγούμενο τύπο είναι οι εξής:

- Οι τοπογραφικές συντεταγμένες μπορούν να αναγραφούν σε κλίμακα 1:50.000 και 1:20.000 είτε εκτιμητικά είτε μετά από τοπογραφική αποτύπωση σε ανάλογες στήλες.

- Το σκαρίφημα της σωλήνωσης δίνεται σχεδιαστικά και όχι συμβολικά.

- Δεν υπάρχει στήλη υδροφόρων στρωμάτων

- Σε χώρο που αναγράφονται κατασκευαστικά στοιχεία της γεώτρησης δίνονται απαραίτητα πληροφορίες για τη διάμετρο και το βάθος διάτρησης (με αντίστοιχες μορφές καταγραφής του τύπου 99.99 σε ίντσες και 999.9 σε μέτρα), τη διάμετρο και το βάθος διεύρυνσης (με μορφές καταγραφής ακριβώς όπως στην διάτρηση), την ημερομηνία πραγματοποίησης ηλεκτρικής διασκόπησης well-logging (αν έχει γίνει, διαφορετικά τίθεται

παύλα), τον τύπο των φίλτρων, το άνοιγμα οπής των φίλτρων, τη διαβάθμιση και τον όγκο του χαλικοφίλτρου (με τις μορφές καταγραφής που αναφέρονται στην κωδικοποίηση τύπου Α') και την τοιμέντωση (π.χ. 3 x 3 x 2 μέτρα).

- Σε χώρο που αναγράφονται πινακοποιημένα τα στοιχεία της δοκιμαστικής άντλησης δίνεται η ημερομηνία πραγματοποίησης της, η υδροστατική στάθμη (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.99 σε μέτρα) και αναλυτικά στοιχεία όσο αφορά στη διάρκεια άντλησης (με μορφή καταγραφής του τύπου 99.9 σε ώρες), την παροχή (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.9 σε m<sup>3</sup> ανά ώρα), τη στάθμη άντλησης (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.99 σε μέτρα), τη διάρκεια επαναφοράς στάθμης (άλλοτε με μορφή καταγραφής του τύπου 99 σε λεπτά και άλλοτε του τύπου 99.9 σε ώρες) σε όλα τα στάδια της δοκιμαστικής άντλησης (κατά βαθμίδες ή σταθερής παροχής). Επίσης δίνεται η τιμή της υδαταγωγιμότητας που προκύπτει από την επεξεργασία των στοιχείων της δοκιμαστικής άντλησης.

- Ακολουθεί η προτεινόμενη παροχή εκμετάλλευσης (με μορφή καταγραφής του τύπου 999 σε m<sup>3</sup>/h) και η αντίστοιχη στάθμη άντλησης (με μορφή καταγραφής του τύπου 999 σε μέτρα), σύμφωνα με τη μεθοδολογία που ακολουθείται στο Υπ. Γεωργίας (Βλέπε κεφάλαιο δοκιμαστικών αντλήσεων). Σε αρκετές περιπτώσεις αυτός ο πίνακας όπως και ο προηγούμενος δεν συμπληρώνεται λόγω ελλειπών στοιχείων δοκιμαστικής άντλησης.

- Στη συνέχεια αναγράφεται το ολικό κόστος της γεώτρησης σε δοχ.

- Ακολουθεί το σκαρίφημα θέσης και το σκαρίφημα reperce της γεώτρησης (στο Σχ. 1.2. ο γεωλόγος έχει αφαιρέσει αυτά τα στοιχεία για να παραθέσει κάποιες παρατηρήσεις. Αυτά δίνονται στο Σχ. 1.4). Η εμπειρία καταδεικνύει ότι σπάνια συμπληρώνονται αυτά τα στοιχεία, παρά τις σχετικές υποδείξεις που έχουν γίνει κατά καιρούς.

- Στο αριστερό μέρος, κάτω από το σκαρίφημα σωλήνωσης υπάρχει χώρος για την αναγραφή των χημικών αναλύσεων για την καταλληλότητα του νερού προς άρδευση. Δεν καταγράφονται αναλύσεις (χημικές ή μικροβιολογικές) που σχετίζονται με την ποσιμότητα του νερού.

Συνήθως οι χημικές αναλύσεις δεν είναι γραμμένες στις γεωλογικές τομές που υπάρχουν στο αρχείο της Κεντρικής Υπηρεσίας Ε.Β.

Οι δύο προαναφερόμενοι τύποι κωδικοποίησης καταλαμβάνουν μέγεθος σελίδας Α4.

### 1.2.3. Περιγραφή δεδομένων που περιλαμβάνονται σε γεωλογικές τομές τύπου Γ'.

Αυτός ο τύπος γεωλογικής τομής διαφέρει αρκετά από τους δύο προηγούμενους, όσο αφορά στον τρόπο απεικόνισης των στοιχείων, αλλά και στο μέγεθος (έχει μήκος περίπου 1 μέτρο και εκδίδεται σε φωτοτυπία).

ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΔΡ. ΚΟΙΝ. ΛΟΞΑΔΑΣ

A.M. 45

Μητρώο: Χαλκίτικας Κωνσταντίνος Λοβλάκας

Τοποθεσία: "Ταράκαρβιλο"

ΣΤΑΘΟΣ ΥΑΡΗ III (1:50,000)

Γεωλόγος: Βικτωρ Γκούμας

ΣΤΑΘΟΣ ΥΑΡΗ III (1:20,000)

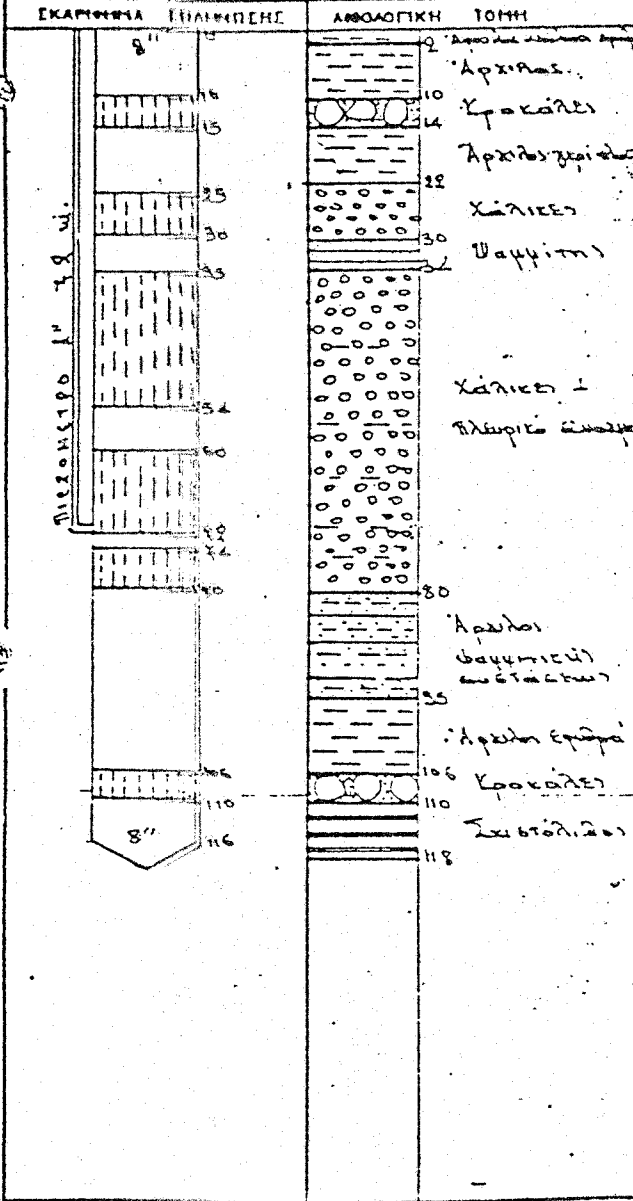
Παρατηρητής: Ζεφύραος Θωμάς

ΕΠΙΣΤΗΤΑΓΜΕΝΕΣ

ΑΒΣ' ΕΠΙΣΤΗΤΗΣ	Ιελοτρ. ΟΜΑΔΕΣ
1' ΦV 2' ΦV	1' ΦV 2' ΦV
3' ΦV 4' ΦV	3' ΦV 4' ΦV

Τύπος γεωμετρίας: URB 199

Επίπεδο: 911/1990



ΚΑΤΑΚΥΤΑΤΕΚΑ ΠΡΟΦΑΝΗ

Διάμετρος: 0-118 23/8"

Διάμετρος: 0-118 15/8"

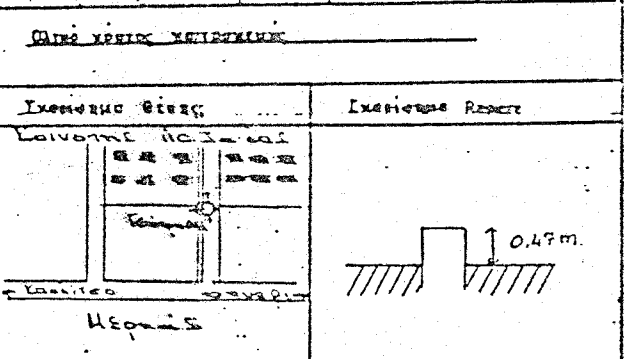
Μητρώο: 25 m<sup>3</sup>

ΠΡΟΦΑΝΗ ΑΝΤΑΜΕΣΗ

Μητρώο: 25/2 ~ 2119/90, 2 = 5:05

ΣΑΡΤΑΔΑ	ΜΗΚΕΙΑ	ΔΣ ΜΕΤΡ			ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ
		2A	2B	2C	
m	8.6	15	11.95		> 2m
2A					
2B					
ΣΥΝΟΛΟ	8.6m	25	23.68	32.20	25.25 > 2m

ΥΠ. ΜΑΧ	D	ΔΣ ΜΕΤΡ		ΑΛΛΗΛΕΠΙΘΕΣΗ	ΣΑ ΜΕΤΡ
		em	ΣΦΟΔΡΑ		
13.55	20	22.24	23.74	5	48.25 → 55



ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Μητρώο	PH	ΜΑ. ΣΤ.	ΟΛ. ΣΥΛ.	ΠΡΟ. ΣΥΛ.	ΜΗΝ. ΣΥΛ.	HCO <sub>3</sub>
Ca	SO <sub>4</sub>	Co	Na	Mg	SAR	TotH

Χαλκίτικας 5/3/90

Ο ΓΕΩΛΟΓΟΣ

ΒΙΚΤΟΡ ΓΚΟΥΜΑΣ

Σχήμα 1.4. Γεωλογική τομή τύπου Β'

- στο κάτω μέρος, που καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα της γεωλογικής τομής (πάνω από τα 3/4), δίνονται σε κλίμακα συνήθως 1:200, η λιθολογική στήλη, η λιθολογική περιγραφή και το σκαρίφημα σωλήνωσης (με μορφές καταγραφής όπως στους προηγούμενους τύπους), καθώς και η ταχύτητα διάτρησης ανάλογα με το βάθος (με μορφή καταγραφής του τύπου 99.99 σε m/h).

- στο επάνω μέρος της γεωλογικής τομής υπάρχει αριστερά η λεζάντα της Υπηρεσίας που έχει αναθέσει το έργο, στο μέσο η επωνυμία του έργου και δεξιά ο χαρακτηριστικός αριθμός της γεώτρησης π.χ. M2, Γ5, LB 47 κλπ.

- κάτω ακριβώς από τα προαναφερόμενα στοιχεία αναγράφεται:

- στο μέσο η λεζάντα του Αναδόχου του έργου
- αριστερά το είδος της γεώτρησης (π.χ. ερευνητική, εκμετάλλευσης κλπ) το ονοματεπώνυμο του υπεύθυνου γεωλόγου του Αναδόχου και του γεωτρυπανιστή, ο τύπος του γεωτρυπάνου, η μέθοδος διάτρησης, ο τύπος του πολτού διάτρησης, η αρχική διάμετρος διάτρησης και η τελική διάμετρος διάτρησης (διεύρυνση)
- δεξιά αναφέρονται η σύμβαση του έργου, η περιοχή και οι γεωγραφικές συντεταγμένες της γεώτρησης, οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης των διατρητικών εργασιών (στις εργολαβίες οι δοκιμαστικές αντλήσεις δεν ακολουθούν αμέσως τις διατρητικές εργασίες, αλλά γίνεται μόνο ανάπτυξη με air-lift).

- κάτω από τα προαναφερόμενα δεδομένα υπάρχουν:

- στο αριστερό μέρος η στήλη των τεχνικών δεδομένων που περιλαμβάνει το ολικό βάθος διάτρησης, τη διάμετρο τελικής σωλήνωσης, το ολικό μήκος των φιλτροσωλήνων (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.99 σε m) και των τυφλών σωλήνων (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.99 σε m), καθώς και στοιχεία για τον τρόπο και τη διάρκεια ανάπτυξης και καθαρισμού της γεώτρησης.
- στο μεσαίο μέρος η στήλη των υδρολογικών δεδομένων που περιλαμβάνει την υδροστατική στάθμη, την ημερομηνία έναρξης και λήξης της δοκιμαστικής άντλησης, τον τύπο της αντλίας που χρησιμοποιήθηκε και το βάθος τοποθέτησής της, την μέγιστη παροχή, την στάθμη άντλησης και την αντίστοιχη πτώση στάθμης.
- στο δεξιό μέρος παρατίθεται το σκαρίφημα *reperé* της γεώτρησης και απεικονίζεται η τοιμεντένια βάση που κατασκευάζεται για την αξιοποίηση της γεώτρησης (μήκος x πλάτος x ύψος).

Στο Σχ. 3α δίνεται διαγραφή γεώτρησης, στην οποία απεικονίζεται η καμπύλη ειδικού δυναμικού και ειδικής αντίστασης, σε αντιστοιχία με τη λιθολογική στήλη και τη λιθολογική περιγραφή των διατρηθέντων σχηματισμών. Σε άλλες περιπτώσεις απεικονίζεται και η gamma-ray.

Πρόβλημα αποτελεί η μη αποτύπωση τις περισσότερες φορές κλίμακας τιμών των προηγούμενων μεταβλητών, γεγονός που καθιστά, κατά την άποψη μας, αδύνατη την κωδικοποίηση αυτών των στοιχείων για την DATA BASE.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα προηγούμενα στοιχεία συνυποβάλλονται σε τεύχος τεχνικής έκθεσης, χωριστά ανά γεώτρηση, με διεξοδική ανάλυση των επί μέρους εργασιών (βλέπε Υπόδειγμα 1).

1.2.4. Παραλλαγές προαναφερομένων τύπων κωδικοποίησης. Στους προαναφερόμενους τύπους κωδικοποίησης έχουν αναπτυχθεί παραλλαγές, κατά περιοχές της Χώρας, ανάλογα με τις εμπειρίες των Υπηρεσιών, τον τρόπο χρήσης των αρχείων, τις χρονικές περιόδους και τη στελέχωση.

Σαν τέτοιες θα μπορούσαν να αναφερθούν:

- η παραλλαγή του Σχ. 1.6, που αναπτύχθηκε στη Θεσσαλία και αποτέλεσε προπομπό της γεωλογικής τομής τύπου Β'.
- αξίζει εδώ να γίνει αναφορά σε τύπους κωδικοποιήσεων, με μεγάλη ποσότητα και ποιότητα στοιχείων, που αναπτύχθηκαν από τη γαλλική εταιρεία SOGREAH σε γεωλογικές τομές των ερευνητικών γεωτρήσεων του ΠΑΥΥΘ\* (Σχ. 1.5) και από το Γεωλογικό Τμήμα της ΙΙΙ Π.Δ.Ε.Β. σε γεωλογικές τομές των γεωτρήσεων εκμετάλλευσης του ΠΑΥΥΘ (Σχ. 1.7. - 1.8. - 1.9. - 1.10.). Ο τελευταίος τύπος έχει αναπτυχθεί με μορφή καρτέλλας γεώτρησης σε δύο φύλλα μεγέθους Α3, με διαφορετικά χρώματα για τους τέσσερις νομούς της Θεσσαλίας.

Θα ήταν οπωσδήποτε σοβαρή παράλειψη να μην παρατεθεί και η αντίθετη περίπτωση, όπου η κωδικοποίηση είναι αρκετά προβληματική (βλέπε Σχ. 1.11. και Σχ. 1.12.).

### 1.3. Υφιστάμενη κατάσταση αρχείων του Υπ. Γεωργίας

Αρχεία γεωτρήσεων του Υπ. Γεωργίας τηρούνται στην Κεντρική Υπηρεσία Ε.Β., στις διανομαρχιακές μονάδες Ε.Β. (Π.Δ.Ε.Β.) και στις νομαρχιακές μονάδες Ε.Β. (Δ/νσεις και Τμήματα Ε.Β.).

---

\* ΠΑΥΥΘ - Πρόγραμμα Ανάπτυξης Υπογείων Υδάτων Θεσσαλίας

THESSALIE Occidentale Zone

SR 90

Commune PALAMAS

Feuille 1:50.000 5040ches

N° feuille 1:20.000 52-08

N° photo aérienne (1/75) 52-51

Coordonnées X: 592,4

1:50.000 y: 4.372,55

Coordonnées X:

1:20.000 y:

Altitude { 1:50.000  
1:20.000: 88,8 m 1:5000

repère: nivelée, dalle, sol

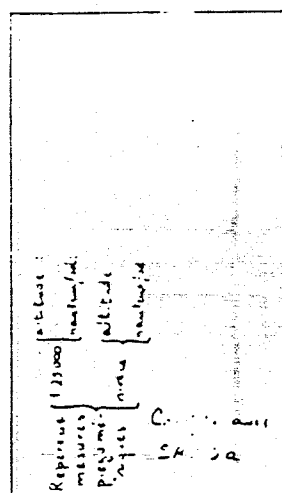
Hauteur du repère au dessus du sol

Préfecture KARDITSA

Entreprise HYDRO

Phase 3

N° ordre 44



Dates: Début: 30/10/73 (← LAB4)  
Fin de l'équipement: 26/1/74  
Fin du développement: 7/6/74

Profondeur totale: 278 m. Sondesse WIRTHST 2 B

φ de forage: 8 1/2"

φ d'alésage: 15" de 0 à 130" et 9 3/4" de 130" à 180"

Diagraphies: 16" N + 6 1/2" N + Lat + Pot + Tray

Date: 10/11/74

Essai d'eau	Date	Profondeur (m)	Equipement	Q (m³/s)	h (m)	Q/h (l/s/m)	Q/h² (l/s/m²)
1	14/1/74	133-138		20	16,7	119	3,10-6
2							
3							
4							

Equipement: SR transformé en SE + tubes

Tubage principal: φ pouces: 10  
profondeur: 128,5. Libre jusqu'à: 112,5  
Longueur: 128,9  
Cimentation: 110-130 m

Crépines et tube porte-crépine: φ pouces: 6"  
ouvertures (nature: pont)  
dimensions: 1,5 mm  
Longueur totale: 40,3 m  
position: 131-149,6/155,7-165,0/171,1-183,5

Gravillochage: φ gravillon: 3-6 mm  
position (profondeur): 115-189 m  
volume: 2 m³

Profondeur totale tubée: 189,5

Essais de pompage. Date: 18-20/6/74 N.S. 0,55

I. Par paliers	Durée (s)	Q (m³/s)	h (m)	Q/h (l/s/m)
1	24	39	4,38	8,9
2	24	69	12,21	5,6
3	24	111	20,73	5,3
4				

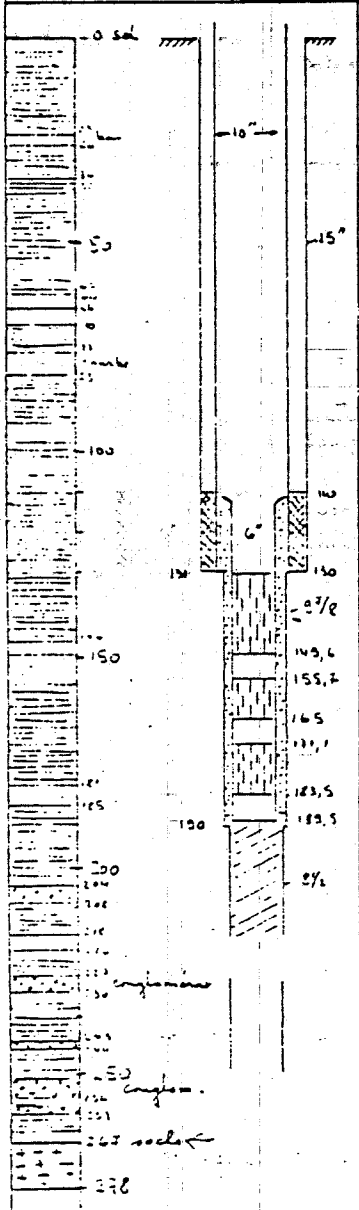
II. A débit Constant	Durée (s)	Q (m³/s)	h (m)	Q/h (l/s/m)
1	194	130	23,0	5,7
2				
3				
4				

Transmissivité (m²/s): 1.10<sup>-3</sup>

Observations: lavage, durée de lavage, débit moyen

Date	pH	Cond.	RS	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	SA	Clé

Exploitation proposée: 5, 100, 24, 37, 5



267-268" alluvions argileuses  
268-278" sables métamorphiques  
275-278"

Σχήμα 1.5. Γεωλογική τομή ερευνητικής γεώτρησης ΠΑΥΓΘ

ΠΕΔΕΣ ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ

Αρ. 984  
 Αρ. 984  
 11/10/55

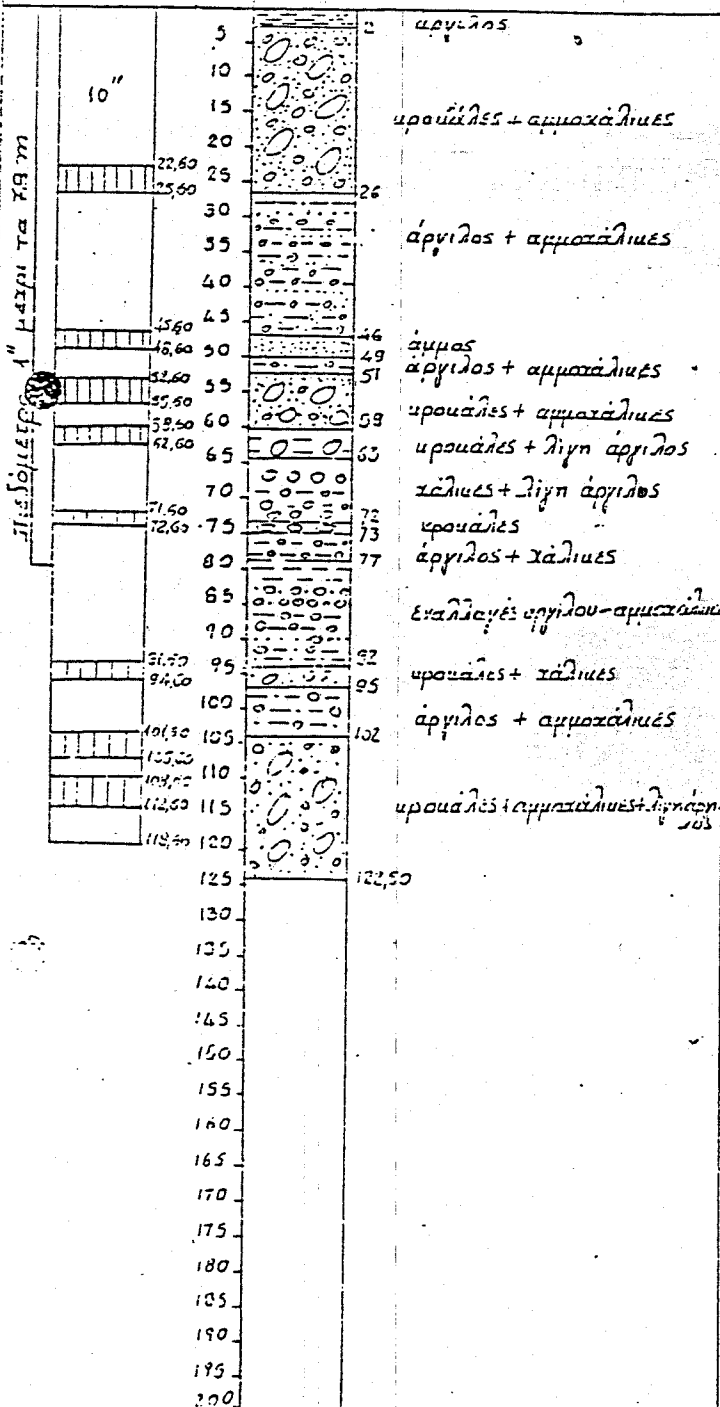
Γεωλόγος μελέτης Π. Περγιάλιωτης  
 Γεωφυσικίστριας Γ. Μηπούλιας  
 Γεωτρυπάνο ΤΟΜΕ - 520  
 έναρξη εργασιών 12-5-1955 λήξη εργασιών 30-5-1955

Νομός Λαρίσας Κοινότητα Μηλέας Ελασσόνα  
 Τοποθεσία Αρμυράδες

ΚΑΡΙΦΗΜΑ

ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



Διάμετρος διάτρησης 13 1/2"  
 Διάμετρος διεύρυνσης 17 1/2" (0-120cm)  
 Ημ/νία ηλ/κής διασκόπησης  
 Τύπος φίλτρων JOHNSON  
 Άνοιγμα οπής 0.75 mm  
 Διάμετρος χαλικοφ 15-30 όγκος 15  
 Τσιμεντώση 0-5 μέτρα

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

Ημ/νία 24/6/55 - 29/6/55 ΥΣ = αρτεσιανή ροή

ΒΑΘΜΙΑ ΔΙΑΡΕΙ Q	ΔS μετά			Διάφορα επανός
	2h	5h	24h	
1	61	15.43	—	12'
2	87	21.95	—	30'
3	100	32.13	—	30'
ΣΠ	115	41.79	43.60	48.27

Μέση Υδατ. αγωγιμότητα  $8.7 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣ

ΥΣ Max	Q	ΔS μετά			ΣΑ ΤΕΛΟΣ
		5h	5000h	Αλληλεπίδραση	
5	30	31	40	5	50 → 65

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Λάρισα 2/8/1955

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

υ/νία	PH	Ηλ αν	Ρρm	HCO3	Cl	SO4

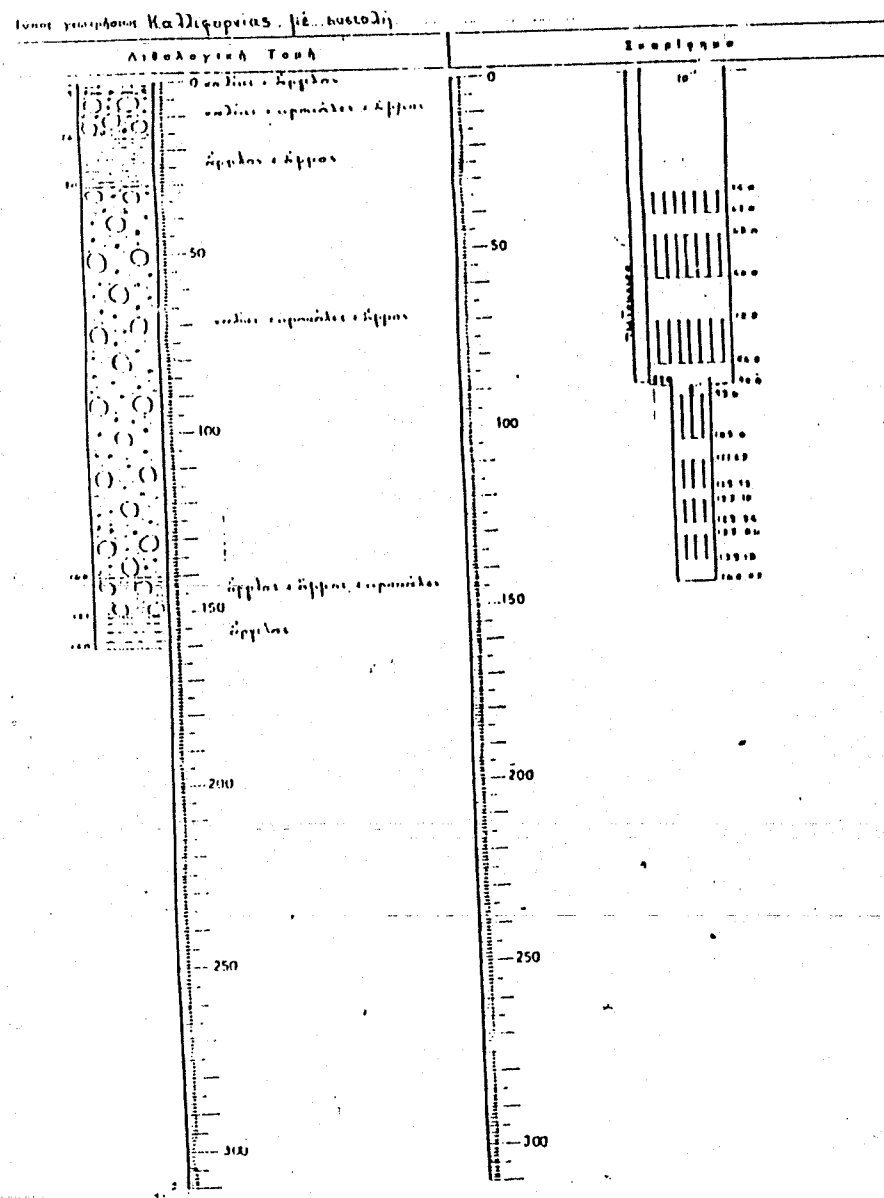
Ca	Mg	Na	SAR	Τάξη	Ολ. Σκληρ.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
 Ο Δ/της Π. ΠΔΕΒ  
 κ. α. α.  
 Π. Περγιάλιωτης  
 Γεωλόγος

Σχήμα 1.6. Γεωλογική τομή προτομής τυπού Β'



Πρόσ. Λογισμ. Κανόνες Λιβάδι. Άρροια...  
 (1) X T Z



Σχήμα 1.7.

Γεωλογική τομή παραγωγικής γεώτρησης ΠΑΥΥΘ (1<sup>η</sup> καρτέλλα)

ΚΑΤΑΚΕΚΤΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Κατασκευαστή Ε.Ε.Ο Λαμία 15  
 Έτος κατασκευής 1981 - 81

Τύπος γεώτρησης 20 - 3 - ΠΙ Αξία γεώτρησης 15 - 10 - 01

Τύπος Γεώτρησης	Πήλινο Έξοδος	Πήλινο Αξίωμα	Πίεση	Κλάση
Απόρροη	20 - 3 - 01	15 - 10 - 01		
Βύθιση	24 - 8 - 01	4 - 3 - 01		
Συλλογή	16 - 9 - 01			
Απόρροη	11 - 9 - 01	70 - 3 - 01		
Προσέλευση	6 - 10 - 01	12 - 10 - 01		
Διακ. - 200	13 - 10 - 01	13 - 10 - 01		

Όγκος βύθισης... 100 m<sup>3</sup>  
 Διάμετρος βύθισης... 0.75 m  
 Διάμετρος βύθισης... 0.75 (0.101 m) γ  
 13.75 (101 - 147 m)  
 Πίεση άρροιας... 100 m<sup>3</sup>

Τύπος γεώτρησης... Άνοιγμα οπής 1.5 m  
 Όγκος γεώτρησης 36.13 - 47.0 x 40.0 - 60.0 γ 32.0 - 04.0 γ 73.0 - 105.60 γ 111.63 - 113.75 γ 127.10 - 127.16 γ 132.80 - 133.10  
 Όγκος βύθισης 143.23 m<sup>3</sup> Διάμετρος βύθισης 10" (0.90) γ 8" (90 - 145.23)  
 Πίεση άρροιας 0.9 m Διάμετρος κατ' οπίσθιο 1" Όγκος κατ' οπίσθιο 23 m<sup>3</sup> Διάμ. κατ' οπίσθιο 3 - 6 m m  
 Σημείωση: ...

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΙΣΤΡΩΣΗΣ

Βαθμίδα	Διάμετρος	Q	Q'	Αντίστροφη αποθήκη	Παροχή	Διάμετρος Έκδοσης
1η	2 h	55	5.30	Διάμετρος	η	10 H
2η	2 h	70	6.66	10 H	10.25	10.13
3η	2 h	90	8.76	10 H	10.25	11.97

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΑΥΤΑΓΡΑΦΙΜΟΤΗΤΑΣ

Βαθμίδα	Πίεση στάθμη	Εκπομπή στάθμη
1η	9.64 · 10 <sup>-3</sup>	2.02 · 10 <sup>-3</sup>
2η	3.85 · 10 <sup>-3</sup>	3.79 · 10 <sup>-3</sup>
3η	1.01 · 10 <sup>-3</sup>	3.29 · 10 <sup>-3</sup>
Σ Η	3.77 · 10 <sup>-3</sup>	3.22 · 10 <sup>-3</sup>

Μέση υδραγωγιμότητα T = 3.5 · 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s

ΔΟΚΙΜΗ ΥΔΑΤΟΣ

Δοσική	Πήλινο	Βόθις	Πλάτος	Παροχή	Διάμ.	Υψ.	T
1							
2							
3							

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Τύπος	Βαθμ.	PH	Ca	Mg	Na	Cl	SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Σ Α. Γ.	Σ Α. Γ.	Σ Α. Γ.
16	10	8.1	2.78	310.7	6.70	0.60	0.50	3.70	1.01	0.60	0.31	12.51	16.0

Όγκος άρροιας T = 12.974 δρ κ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ

Υψ.	Q	Διάμ.	Q'	Αλληλεπίδραση	Σ Α	Π. Α. Π. Α.	η
27	70	8	11	5	38 - 48	15	0.0

Σχήμα 1.8.

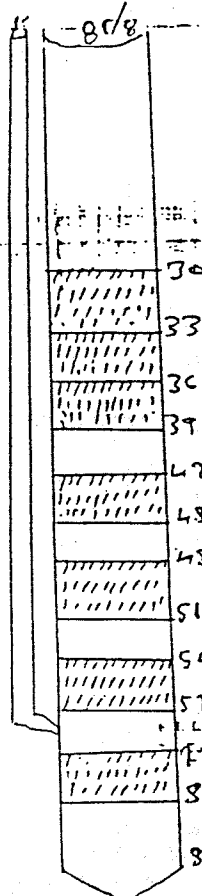


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
 ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΗΜΑΘΙΑΣ  
 ΔΙΝΗ Ε. Β. ΒΡΑΧΙΑΣ  
 ΤΜΗΜΑ ΔΕΓΜΑΤΩΝ

ΣΚΑΡΙΟΧΗΜΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΦΡΟΣΤΑ ΒΕΡΟΥ

ΔΙΝΗ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ ΝΟΜΟΣ ΗΜΑΘΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗ  
 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΦΡΟΣΤΑ ΒΕΡΟΥ ΕΝΑΡΞΗ 1974 ΛΕΣΗ 1974 ΥΨΟΜ.  
 ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΡΑ-Τ.Σ.Π.Δ. ΓΕΩΤΡΥΒΑΝΟΥΣ ΜΥΛΟΚΑΣ ΔΗΜ.

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΥΑΡΟΦΟΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΑΛΤΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΠΕΤΡΟΜΑΤΟΣ	ΑΒΙΘΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
30-33		ΣΤΑΘΗ ΠΡΟΤΗ		Σωληνίσκος 8 5/8"	
36-39		17 ΚΕ		Τεράχια 7x6=42	
42-48		ΣΤΑΘΗ		5x3=15	
54-57		15 ΚΕ		Τεράχια 5x3=15	
72-81		50 Κ		Σωληνίσκος 1" (100%)	
84				Τεράχια 12x5=60	
				Πώμα 8 5/8"	
				Σφικ 3 5/8"	
				Πώμα 1"	
				Χαλίκι	



Αιτέλιος 12-71  
 11 Αρχιτέκτονας  
 [Signature]

Σχήμα 1.11.

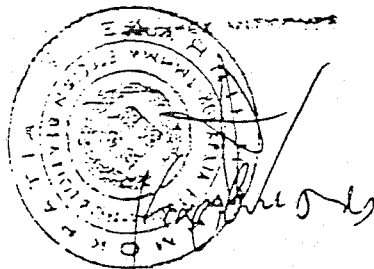
ΣΧΗΜΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΟΡΩΝ  
ΝΟΜΟΣ Ευβοίας ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΡΩΝ  
ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΑΓΙΑΔΙΑ Μ.  
Έναρξη ~~1989~~ 1989  
ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΤΟΝΕ 608  
ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗΣ Βασιλείης Μιχάλας

Σωληνώσα Γαβαντζέ 1" μέτρα 30

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ	ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΤΟΜΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΣΩΛΗΝ. Διάμ. σωλ. και φίλτρ.	ΥΔΡΟΦΟΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΑΤΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ
20"			
6,00τ			
6,00τ		1) ΥΔΡΟΣΤ. ΣΤΑΘΜΗ Μέτρα 2	0-150. αργίλος 150-320 μαργ. 3-7 αργίλος 7-19 κροκα λός άμμος 19-28 αρο- ματε) 28-27 αργί- λος φάλα 27-32 χαλμει) 32-36 Αργίλος, αρο- ματε 36-66 Μ-αρομα
	19	2) ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΤΛΗΣ. Μέτρα 20	30-36 Αργίλος, αρο- ματε 36-66 Μ-αρομα
3 Φ	15	3) ΠΑΡΟΧΗ Μ3 45	
3 Φ	18		
6 τ	24		
3 Φ	27		
3 Φ	30		
6 τ	36		

- ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- 1) Σύνολ. έργων σε ημερών
  - 2) ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗ
  - 3) ΣΚΟΠΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ
  - 4) ΧΡΕΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
  - 5) ΠΗΓΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΣ

ΕΘΕΩΡΗΘΗ  
Ο ΓΕΩΛΟΓΟΣ



θήβα Τη 2-6-89  
Ο ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΙΣΤΗΣ  
Βασιλείης

1.3.1. Αρχεία γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν με γεωτρώπανα της ΥΕΒ. Όσο αφορά σε γεωτρήσεις που έγιναν με μηχανήματα της ΥΕΒ, το αρχείο της Κεντρικής Υπηρεσίας και των αντίστοιχων ΠΔΕΒ είναι πλήρες μέχρι το 1983, που έγινε η διοικητική αποκέντρωση. Μέχρι τότε απαραίτητη προϋπόθεση για την εγκατάσταση γεωτρώπανου ήταν η σύμφωνη γνώμη της Κεντρικής Υπηρεσίας, που εκφραζόταν με τη χορήγηση Αριθμού Μητρώου.

Αυτά τα αρχεία είναι ταξινομημένα κατά νομό με αύξοντα Α.Μ.

Στην περίοδο μετά το 1983 δεν τηρήθηκε "ευλαβικά" η ενημέρωση της Κεντρικής Υπηρεσίας και ενώ είναι γνωστός ο αριθμός των γεωτρήσεων που κατασκευάστηκαν με μηχανήματα της ΥΕΒ, από άλλους αξιόπιστους τρόπους πληροφόρησης, δεν υπάρχει αντίστοιχος αριθμός γεωλογικών τομών. Το ίδιο ισχύει και για τα αρχεία που τηρούνται στις ΠΔΕΒ.

Αντίθετα τα αρχεία των περισσότερων νομαρχιακών υπηρεσιών παρουσιάζουν κενά στην περίοδο πριν το 1977 και άρχισαν "δειλά" να οργανώνονται με τη δημιουργία των υπηρεσιών αυτών. Είναι σίγουρα πλήρη για την περίοδο μετά το 1983, στο σύνολο των νομαρχιακών υπηρεσιών.

1.3.2. Αρχεία γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν στα πλαίσια αρδευτικών έργων με εργολαβίες. Όσο αφορά σε γεωτρήσεις αρδευτικών έργων, που κατασκευάστηκαν από Αναδόχους, παρατηρούνται τα προαναφερόμενα, ενώ με βεβαιότητα δεν υπάρχουν καθόλου στοιχεία στην Κεντρική Υπηρεσία για την περίοδο μετά το 1983.

Το ίδιο ισχύει για γεωτρήσεις που επιβλέφθηκαν από τις νομαρχιακές υπηρεσίες Ε.Β. για λογαριασμό της ΤΥΔΚ (υδρευτικές - αρδευτικές των ΟΤΑ, αρδευτικά έργα χρηματοδοτούμενα από το Νομαρχιακό Ταμείο κλπ).

1.3.3. Αρχεία γεωτρήσεων του Καν 797 (ΕΟΚ). Ομοίως φακέλλοι γεωτρήσεων για την εφαρμογή σχεδίων βελτίωσης του Καν 797 (ΕΟΚ) υπάρχουν μόνο σε νομαρχιακές υπηρεσίες Ε.Β. και αξίζει να σημειωθεί ότι η πληρότητα των φακέλλων και ο βαθμός αξιοπιστίας των πληροφοριών ποικίλλει ανάλογα με το νομαρχιακό διαμέρισμα και την αυστηρότητα με την οποία τηρούνται οι όροι επιδότησης. Στην Κεντρική Υπηρεσία είναι γνωστός ο αριθμός αυτών των γεωτρήσεων από τον απολογισμό πεπραγμένων κάθε έτους.

Μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει καμιά "απόπειρα" μηχανοργάνωσης των προαναφερομένων αρχείων, γιατί οι προτάσεις που κατά καιρούς διατυπώθηκαν προς τούτο δεν έτυχαν έγκρισης.

#### 1.4. Προβλήματα ποιότητας δεδομένων

Όπως έχει γίνει κατανοητό από επί μέρους αναφορές στα προηγηθέντα κεφάλαια τα προβλήματα που παρατηρούνται στην ποιότητα των δεδομένων σχετίζονται:

- με τον ακολουθούμενο τύπο κωδικοποίησης
- με την πιστή ή μη τήρηση της εκάστοτε υποδεικνυόμενης με εγκυκλίους κωδικοποίησης
- με τους συντάκτες των γεωλογικών τομών και
- με την ακολουθούμενη μεθοδολογία δοκιμαστικής άντλησης, κυρίως όσο αφορά στην μέτρηση στάθμης αλλά και στη μέτρηση της παροχής (απόντος επιστημονικού προσωπικού).

Θα ήταν σκόπιμο να αναφερθεί ότι μια πρώτη γενική εκτίμηση δείχνει ότι η ποιότητα των γεωλογικών τομών των υδρογεωτρήσεων έχει πλέον "εθιμικά" σε κάποιες περιοχές κατακτήσει ένα υψηλό επίπεδο, που έχει σχέση και με μια προηγμένη τεχνολογία στην ανόρυξη των γεωτρήσεων.

#### 1.5. Καταγραφή όγκου δεδομένων

Το υπό κωδικοποίηση αρχείο γεωτρήσεων περιλαμβάνει 18.000 γεωλογικές τομές:

Ο Πίνακας 1.1. περιέχει τις γεωτρήσεις που ανορύχθηκαν στο σύνολο της Χώρας μέχρι και το 1991, με τα γεωτρύπανα της ΥΕΒ. Όπως φαίνεται σ' αυτόν έχουν ανορυχθεί 10.806 γεωτρήσεις, αρδευτικές, υδρευτικές, ερευνητικές και πιεζομετρικές.

Ο Πίνακας 1.2. περιέχει τις γεωτρήσεις που ανορύχθηκαν στα πλαίσια σχεδίων βελτίωσης του Καν 797 (ΕΟΚ), των οποίων οι αντίστοιχοι φάκελλοι υπάρχουν στις νομαρχιακές υπηρεσίες.

Για να υπάρξει πλήρης εικόνα του αρχείου γεωτρήσεων πρέπει στα προαναφερθέντα να προστεθούν και αυτές οι γεωτρήσεις που ανορύχθηκαν με εργολαβίες στα πλαίσια αρδευτικών έργων, για λογαριασμό ΟΤΑ (ύδρευση - άρδευση) με επίβλεψη της ΥΕΒ κλπ. Ο αριθμός αυτών προσεγγίζει τις 3.500 συνολικά.

Δεν κρίθηκε σκόπιμο σ' αυτή τη φάση να γίνει πινακοποίηση των γεωτρήσεων κατά νομό ούτε κατά έργο γιατί αυτό δεν θα εξυπηρετούσε σε τίποτα τον σκοπό της παρούσας έκθεσης (τουλάχιστον ως προς τα έργα θα περιέπλεκε τα πράγματα με ένα τεράστιο αριθμό επωνυμιών έργων).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.

Γεωτρήσεις που ανορύχθηκαν με γεωτρήπανα της ΥΕΒ

Έτος	Αρδευτικές	Υδρευτικές	Ερευνητικές
1960	131	101	27
1961	112	66	27
1962	107	78	20
1963	103	58	54
1964	122	70	19
1965	99	74	28
1966	98	63	50
1967	151	119	17
1968	119	127	13
1969	167	106	50
1970	216	119	19
1971	207	109	15
1972	236	123	26
1973	237	107	26
1974	188	104	20
1975	205	139	19
1976	265	187	24
1977	282	166	28
1978	299	161	17
1979	264	147	17
1980	204	124	1
1981	261	108	10
1982	232	124	8
1983	248	146	18
1984	294	203	23
1985	258	128	51
1986	278	113	30
1987	202	121	27
1988	216	116	39
1989	160	169	10
1990	141	142	15
1991	114	112	12
Σύνολο	6.216	3.830	760

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2.

Αριθμός γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν στα πλαίσια του Καν 797 (ΕΟΚ)

Ετος	Αριθμός Γεωτρήσεων
1988	497
1989	837
1990	762
1991	1449
Σύνολο	3545

## 1.6. Συμπεράσματα - Πρώτες σκέψεις για το υπό δημιουργία αρχείο γεωτρήσεων στη DATA BASE.

- Πρώτο πράγμα που πρέπει να γίνει κατανοητό είναι ότι το αρχείο γεωτρήσεων του Υπουργείου Γεωργίας, παρ' ότι είναι το μεγαλύτερο, δεν περιλαμβάνει παρά ένα πολύ μικρό μέρος των γεωτρήσεων που υφίστανται στη Χώρα. Κι αν υποθεθεί ότι το σύνολο των φορέων που έχουν παρόμοια αρχεία ενταχθεί στη DATA BASE τα πράγματα δεν αλλάζουν σημαντικά, γιατί ο μεγάλος αριθμός των λειτουργισών γεωτρήσεων έχει ανορυχθεί χωρίς να κρατηθεί οποιασδήποτε μορφής στοιχείο είτε από τον ιδιοκτήτη είτε από τον κατασκευαστή τους.

- Από τα προηγηθέντα κεφάλαια, όπως εκτέθηκαν, προκύπτει ανάγκη καθιέρωσης ενιαίου τρόπου κωδικοποίησης, που να περιλαμβάνει ένα σύνολο πληροφοριών που θα καλύπτουν πλήρως, στο μέλλον, όλους τους φορείς (και αυτούς που δεν συμμετέχουν στην παρούσα φάση), για μια δυναμική αξιοποίηση των αρχείων.

- Η πρόταση που θα διαμορφωθεί σε επόμενες φάσεις του προγράμματος σχετικά με τον τρόπο κωδικοποίησης όσο αφορά στη θέση μιας γεώτρησης κατά την άποψη μας πρέπει να λάβει υπόψη της τη διαδικασία που έχει ορισθεί από το ΥΒΕΤ για την έκδοση αδειών του Ν 1739/87.

- Αξίζει να ερευνηθεί η σκοπιμότητα δημιουργίας αρχείου κατά νομό ή κατά έργο, σαν μεταβατικό στάδιο υλοποίησης, με τελικό στόχο τη διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου που φαίνεται να είναι αρκετά χρονοβόρα για την προσαρμογή του υφιστάμενου αρχείου.



Τα προαναφερόμενα συμπεράσματα αν και δεν αποτελούν στόχο της παρούσας έκθεσης περιγράφονται συνοπτικά σαν προβληματισμοί που προέκυψαν κατά την έρευνα της υφιστάμενης κατάστασης. Θα μπορούσαν, λοιπόν, να λειτουργήσουν σαν ερεθίσματα για θέματα που θα χρειαστεί να αναλυθούν και για προτάσεις που θα διαμορφωθούν κατά το στάδιο του Γενικού Σχεδιασμού.

## 2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

### 2.1. Γενικά

Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις εκτελούνται για διάφορα τεχνικά έργα όπως φράγματα, έργα οδοποιίας, κατολισθήσεις, κτιριακές εγκαταστάσεις κ.α.

Σκοπός των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων είναι:

- α) Η συγκέντρωση στοιχείων για την δομή και την σύσταση των γεωλογικών σχηματισμών. Η λήψη δειγμάτων από διάφορα βάθη για εργαστηριακές δοκιμές.
- β) Η εκτέλεση μέσα στην γεώτρηση δοκιμών για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των πετρογραφικών σχηματισμών στο φυσικό τους περιβάλλον.
- γ) Ο προσδιορισμός του προσανατολισμού των στρώσεων, ρηγμάτων και άλλων τεκτονικών χαρακτηριστικών των γεωλογικών σχηματισμών.
- δ) Η ανίχνευση και ο εντοπισμός υδροφόρων τρωμάτων και ο προσδιορισμός των υδραυλικών χαρακτηριστικών των γεωλογικών σχηματισμών όπως π.χ. η υδροπερατότητα.

Μετά τα παραπάνω και ανάλογα τον σκοπό της γεωτρητικής έρευνας καθορίζεται:

- Η θέση της γεώτρησης πάνω σε τοπογραφικό χάρτη με κατάλληλη κλίμακα ή επί τόπου
- το ενδεικτικό βάθος κάθε γεώτρησης
- η ελαχίστη διάμετρος της οπής
- το είδος, η διάμετρος και η συχνότητα των δειγμάτων που θα ληφθούν καθώς και τα είδη και η συχνότητα όλων των επί τόπου δοκιμών και μετρήσεων που γίνονται κατά την διάρκεια εκτέλεσης της γεώτρησης και
- σύντομη περιγραφή των γεωλογικών σχηματισμών που θα βρεθούν κατά την ανόρυξη της γεώτρησης.

### 2.2. Στοιχεία που περιέχονται σε γεωλογικές τομές δειγματοληπτικών γεωτρήσεων (γεωτεχνικές τομές).

Τα στοιχεία και οι παράμετροι που περιέχονται σε γεωλογικές τομές δειγματοληπτικών γεωτρήσεων είναι τα εξής:

- Τύπος γεωτρύπανου: περιστροφικό π.χ. Grelius, Joe κλπ
- Είδος κοπτικού: βίδια ή αδαμαντοκορώνα. Η αδαμαντοκορώνα χρησιμοποιείται στα σκληρά πετρώματα ή όταν θέλουμε να περιορίσουμε την απόκλιση της γεώτρησης και γενικώς για καλή δειγματοληψία.

- Διεύθυνση και κλίση της γεώτρησης: για την σωστή εκτέλεση κεκλιμένης γεώτρησης χρησιμοποιούνται κατάλληλες διατάξεις και εξαρτήσεις π.χ. περιστρεφόμενη άτρακτος (τσοκ), ειδικός ιστός που τοποθετείται κάθε φορά στην κατεύθυνση και κλίση της γεώτρησης, ειδικό σύστημα τροχαλιών κ.λ.π.

- Περιγραφή δείγματος: Η λήψη διαφόρων δειγμάτων από το υπέδαφος γίνεται με κατάλληλους δειγματολήπτες. Σκοπός της δειγματοληψίας είναι ο καθορισμός της δομής και της γεωτεχνικής τομής του υπεδάφους (βλέπε σχετική τομή της γεώτρησης που επισυνάπτεται), καθώς και η διαμόρφωση κατάλληλων δοκιμών για τον προσδιορισμό στο εργαστήριο των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων.

α) Αδιατάρακτο δείγμα:

Το αδιατάρακτο δείγμα παίρνεται με κατάλληλη τεχνική και με χρήση δειγματολήπτη, που εξασφαλίζει την μικρότερη διατάραξη του εδαφικού ιστού, ώστε το δείγμα να είναι κατάλληλο για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων.

β) Διαταραγμένο δείγμα

Διαταραγμένο δείγμα παίρνεται με κατάλληλη τεχνική και με χρήση δειγματολήπτη, έχει υποστεί διατάραξη του εδαφικού ιστού και θεωρείται κατάλληλο για τον προσδιορισμό των φυσικών ιδιοτήτων.

γ) Δείγμα με Φραγμό (Φ)

Η δειγματοληψία γίνεται με διακοπή της κυκλοφορίας του νερού στο χαμηλότερο τμήμα του δείγματος, με μήκος περίπου 20 εκατοστά.

δ) Δείγμα με νερό (ν)

Η δειγματοληψία γίνεται με κυκλοφορία του νερού.

ε) Δείγμα που δεν συγκρατήθηκε (ο)

- Δοκιμές υδατοπερατότητας

α) Κατά Lefranc ή Maag, για γαιώδη εδάφη

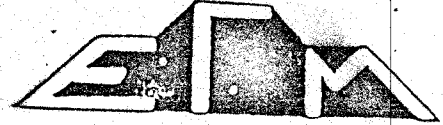
β) Κατά Lugeon για βραχώδη

Στις δοκιμές αυτές πάντα αναφέρεται το βάθος και ο χρόνος δοκιμής.

Ολες οι μέθοδοι μέτρησης της υδατοπερατότητας (in situ) βασίζονται στη μέτρηση της ποσότητας του νερού που απορροφάται από το έδαφος (επισυναπτόμενη δοκιμή υδατοπερατότητας), συναρτήσει του χρόνου

- Πρότυπη δοκιμή διείσδυσης (S.P.T.)

Σκοπός της δοκιμής αυτής είναι ο προσδιορισμός της σχετικής πυκνότητας και έμμεσα της φέρουσας ικανότητας (αντοχή), συνήθως γίνεται σε κοκκώδη εδάφη. Η μέθοδος S.P.T. πραγματοποιείται κατά την προχώρηση της διάτρησης με την βοήθεια δειγματολήπτη.



## ΔΟΚΙΜΗ ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ LEFRANC

Γ Ε Ω Τ Ρ Η Σ Η Γ

Α/α δοκιμής		1								
Ημερομηνία		26/7/91								
Βάθος δοκιμής	*Από	0,50								
	Μέχρι	9,00								
*Εσωτερική διάμετρος σωλήνα, Ø χλσ.		88								
Μήκος άσωλήκωτου τμήματος, Η = m		0,50								
Βάθος από τὰ χείλια του σωλήνα	*Εδαφος, Z = m	0,10								
	Πυθμίνας, A = m	9,10								
	*Υδροστ. στάθμη B = m	6,00								
	Δυναμ. στάθμη E = m	0,00								
Χρόνος δοκιμής	*Απώλειες		*Απώλειες		*Απώλειες		*Απώλειες		*Απώλειες	
	λίτρα	λτ/λπ	λίτρα	λτ/λπ	λίτρα	λτ/λπ	λίτρα	λτ/λπ	λίτρα	λτ/λπ
0 - 5	λεπτά	21	4,2							
5 - 10	>	18	3,6							
10 - 15	>	20	5							
15 - 20	>									
20 - 25	>									
25 - 30	>									

Παρατηρήσεις :  $k=6,01 \cdot 10^{-2}$ 

Υπόδειγμα 2. Δοκιμή υδατοπερατότητας κατά LEFRANC

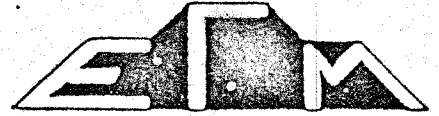
ΕΡΓΟΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ Ε. Β. & ΓΕΩΡ. ΔΙΑΡ.

ΕΘΝΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ  
Α ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ  
ΠΡΟΒΛΕΨΑΜΕΝΩΝ ΒΟΡ. ΙΟΝΙΟΥ (Α' ΦΑΣΗ)

ΔΟΚΙΜΗ  
ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΟΣ

ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ 53



ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΝ LUGEON

Χρόνος -- Πίεσις εις άτμ.	T <sub>1</sub> -1'	T <sub>1</sub> -2'	T <sub>2</sub> -3'	T <sub>2</sub> -4'	T <sub>2</sub> -5'	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ		
	ΑΠΩΛΕΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΕΙΣ ΛΗΤΡΑ						ΒΑΘΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΠΟ	ΜΕΧΡΙ
2	9	9	6	6	5	35	12,50	15,50
4	43	43	58	68	72	284	6,00	
2	29	29	25	24	18	125		
				1,18	10 <sup>-2</sup>			
				4,29	10 <sup>-2</sup>			
				4,22	10 <sup>-2</sup>			

Χρόνος -- Πίεσις εις άτμ.	T <sub>1</sub> -1'	T <sub>1</sub> -2'	T <sub>1</sub> -3'	T <sub>1</sub> -4'	T <sub>1</sub> -5'	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ		
	ΑΠΩΛΕΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΕΙΣ ΛΗΤΡΑ						ΒΑΘΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΠΟ	ΜΕΧΡΙ
2	0	1	1			2	16,50	19,50
4	0	1	1			2	6,10	
2	0	0	0			0		

Υπόδειγμα 3. Δοκιμή υδατοπερατότητας κατά LUGEON

- Δοκιμή πτερυγίου (vane test)  
Χρησιμεύει για τον προσδιορισμό παραμέτρων διατμητικής αντοχής σε μαλακά και πολύ μαλακά εδάφη. Η δοκιμή γίνεται μέσα στη γεώτρηση.
- Πρεσσιόμετρωση (Menard)  
Χρησιμεύει για την επί τόπου παραμορφωσιμότητα της εδαφικής μάζας, γίνεται μέσα σε γεώτρηση με την βοήθεια βολίδας (globe), σχεδιασμένης για πιέσεις μέχρι  $100 \text{ kg/cm}^2$ , (δυναμικό μέτρο παραμορφωσιμότητας).
- Πυρηνοληψία (%)  
Λήψη πυρήνα που μετράται επί τοις εκατό.
  - Υδροστατική στάθμη
  - Δυναμική στάθμη
- Δείκτης ποιότητας πετρώματος (R.Q.D.)  
Ο δείκτης R.Q.D. (Rock quality designation) υπολογίζεται από τις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις και είναι η απώληση πυρήνων σε ποσοστό του ολικού μήκους που διατρήθηκε, αφού αφαιρεθούν τα τμήματα που έχουν μήκος μικρότερο από 10 εκατοστά.
- Brazilian test  
Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στα βραχώδη πετρώματα και είναι θλίψη κατά γενέτειρα, συμβολίζεται με  $\sigma$  και μετρείται σε MPa.
- Τελική σωλήνωση (Πιεζόμετρα ή γεωτρήσεις ελέγχου κατολισθήσεων)  
Ορισμένες από τις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις σωληνώνονται με πλαστικούς ή γαλβανιζέ σωλήνες (φίλτρα και τυφλά). Τοποθετείται χαλκόφιλτρο και χρησιμοποιούνται για να μετράται η υδροστατική στάθμη της περιοχής, πολλές από αυτές καταστρέφονται, όταν το έργο που πρόκειται να γίνει κατασκευασθεί.
- Πιεζομετρική κεφαλή  
Όταν ολοκληρωθεί η γεώτρηση (σωληνωθεί και χαλικωθεί) πακτώνεται με τσιμέντο και κατασκευάζεται πιεζομετρική κεφαλή, (με λουκέτο) για την προστασία της.
- Φωτοκαθετομέτρηση  
Η Φωτοκαθετομέτρηση γίνεται για τον εντοπισμό της απόκλισης από την επιθυμητή διεύθυνση.

### 2.3. Γεωτεχνικές τομές

Υπάρχουν διάφοροι τύποι τομών, αυτοί προκύπτουν ανάλογα με τον τύπο του έργου που πρόκειται να κατασκευασθεί (φράγμα, έργα οδοποιίας, κλπ).

Η γεωτεχνική τομή της γεώτρησης Γ2 (επισυναπτόμενο σκαρίφημα) έχει τα εξής:

Εναρξη και λήξη, υψόμετρο, κλίση και περιοχή π.χ. άξονας φράγματος καθώς και ο τύπος του γεωτρύπανου (π.χ. περιστροφικό). Στην πρώτη στήλη αναφέρεται το βάθος σε μέτρα, στην δεύτερη η πρόοδος της εργασίας, στην τρίτη η προσωρινή σωλήνωση με μορφή

καταγραφής 999.99, στην τέταρτη έχουμε την πυρηνοληψία (επί τοις εκατό) %, στην πέμπτη RQD (επί τοις εκατό) % στην έκτη ασυνέχεια, αναφέρονται οι Διακλάσεις / μέτρο π.χ. 6-8 και γωνία 30°, 45°, 60° αν είναι μέση τραχεία ή τραχεία και κατά θέσεις αν είναι λεία, στην έβδομη ο βαθμός αποσάθρωσης (καθαρός σχετικός αριθμός με λατινική γραφή), ακολουθεί ο συμβολισμός (λιθολογική τομή), η περιγραφή των πετρωμάτων, η δοκιμή διαπερατότητας (κατά Lefranc ή Maag ή Lugeon), που το κ μετρείται σε cm/sec, η στάθμη των υπογείων νερών με μορφή καταγραφής 999.99, αντοχή σε μονοαξονική θλίψη ( $\sigma$  MPa) η δοκιμή φόρτισης ( $\sigma$  MPa) και στο τέλος φαίνεται το ολικό μήκος της σωλήνωσης με μορφή καταγραφής 999.99.

Η γεωτεχνική τομή της γεώτρησης Γ3 (που επισυνάπτεται αναφέρεται στο Μητρώο γεώτρησης και στην ουσία σημαίνει το ίδιο πράγμα. Σ' αυτήν αναφέρεται η στάθμη νερού πρωί - βράδυ, το δίκτυο νερού από κοντινή υδροληψία για τις ανάγκες της γεώτρησης. Τα υπόλοιπα είναι ίδια με την προηγούμενη γεωτεχνική τομή της Γ2.

#### 2.4. Γεωφυσική έρευνα

Σε ορισμένες γεωτεχνικές μελέτες πριν από την ανόρυξη της δειγματοληπτικής γεώτρησης γίνεται γεωφυσική έρευνα. Η μέθοδος αυτή είναι έμμεση και δίνει πληροφορίες για την φύση του υπεδάφους, την τεκτονική του κατάσταση, το πάχος του χαλαρού καλύμματος, την παρουσία του υπόγειου νερού. Χρησιμοποιούνται οι γεωηλεκτρικές και σεισμικές διασκοπήσεις.

#### 2.5. Εκτίμηση του όγκου των αρχείων

Υπάρχουν περίπου 2.000 γεωτρήσεις δειγματοληπτικές που έχουν σωληνωθεί με πλαστικούς ή σιδερένιους σωλήνες. Από αυτές άλλες έχουν καταστραφεί, σ' άλλες μετρούνται οι στάθμες γιατί λειτουργούν πιεζόμετρα ή γεωτρήσεις κατολισθήσεως.

#### 2.6. Προβλήματα

- Δεν υπάρχουν σήμερα πολλές από τις ανορυχθείσες δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, γιατί όταν κατασκευασθεί το έργο καταστρέφονται.
- Σε πολλές δειγματοληπτικές γεωτρήσεις δεν υπάρχουν συντεταγμένες (x, y:) ούτε και το υψόμετρο.

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ : ΥΔΡΟΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕ

ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ : ΚΑΣΤΟΡ ΕΠΕ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ Γ 2

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟ : Κ. Στεργιλιόπουλος

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

ΠΕΡΙΟΧΗ :

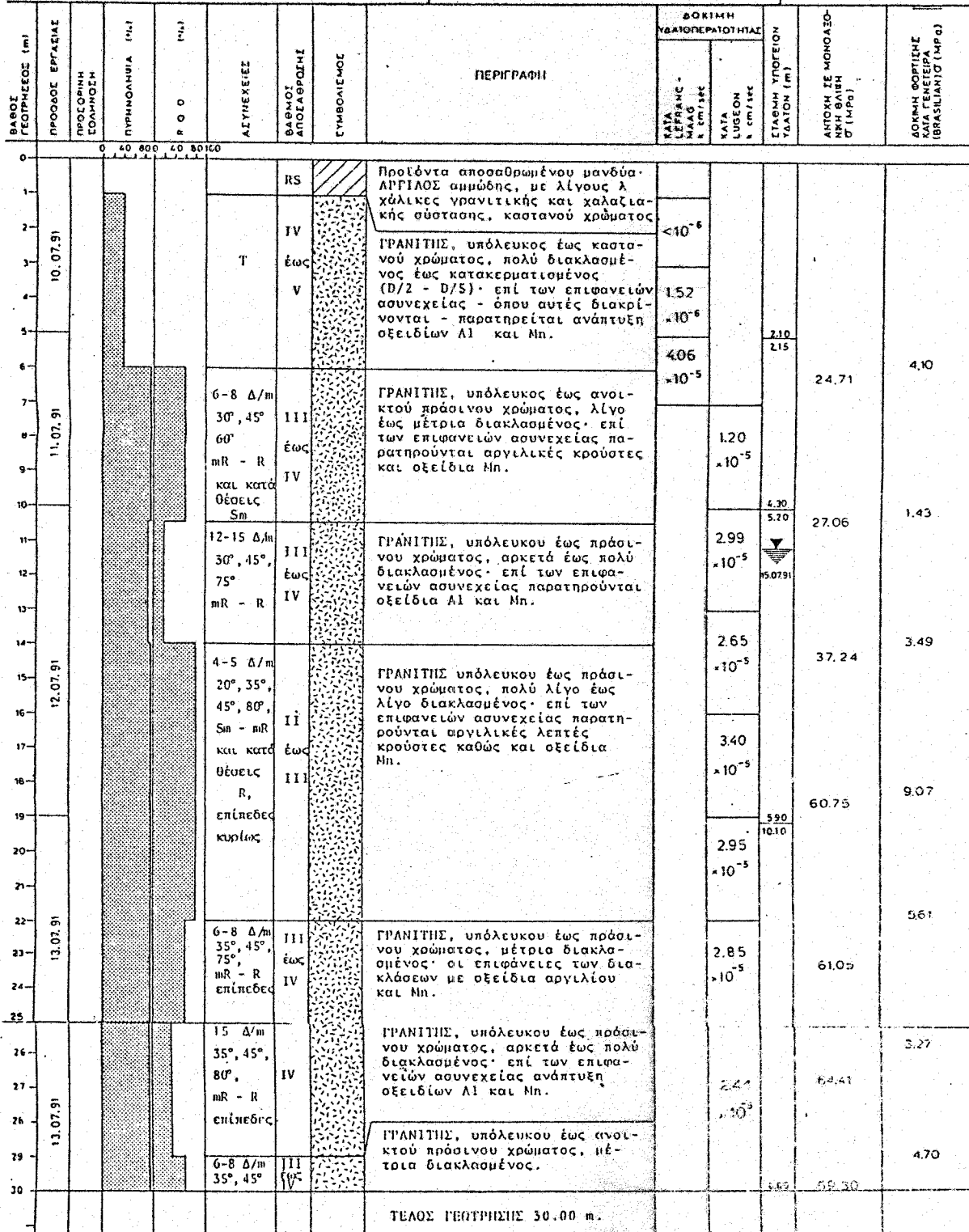
ΤΥΠΟΣ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ : Cnellius D-750

ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ : +23.1

Αξονας Φράγματος

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΕΩΣ : 10.07.91 ΛΗΞΕΩΣ : 13.07.91

ΚΛΙΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ : ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ



ΓΕΩΤΡΗΣΗ  
ΜΗΚΟΣ : 30 m  
ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΚΡΑΝΙΟΥ : 26 - 20 m  
ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ : 3 - 30 m

Σχήμα 2.1. Γεωτεχνική τομή γεώτρησης τύπου Α'





**ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ Γ.3**

αρχή τ.ε.α.σ. " 20,00

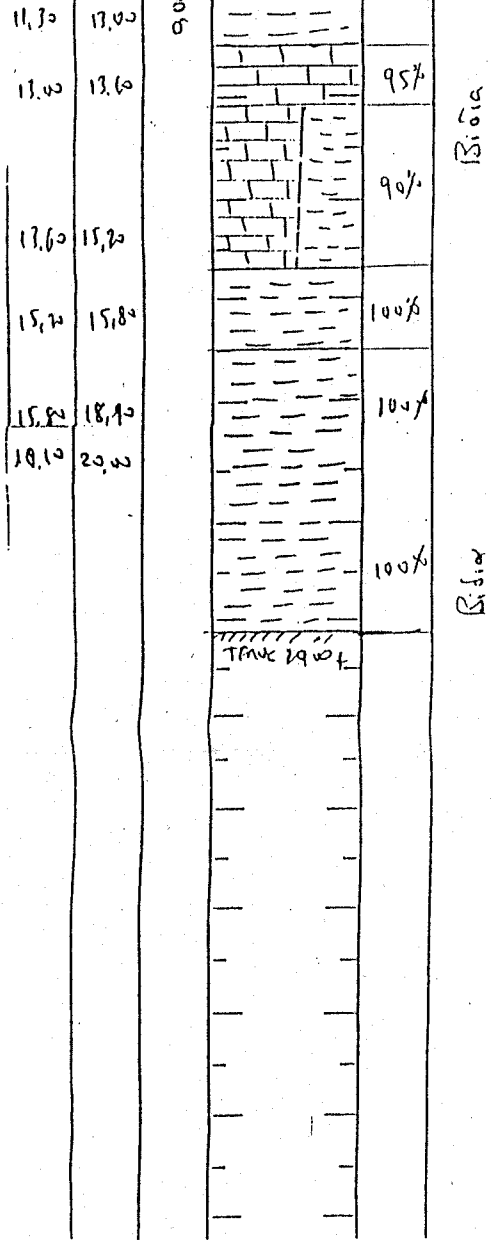
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ Ε.Β. & ΓΕΩΡ. Ο.ΙΑΡ.

: ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΛΙΜΝΟΘΕΣΑΜΕΝΩΝ ΒΟΡ. ΙΟΝΙΟΥ (Α' ΦΑΣΗ)

Επιλογή τερου πωλ : 9	Γεωτρόπανο: ΡΑΔΙΟΜ.Ι.Ε.Ο.	Χρησιστής: ΜΗΛΛΟΒΕΚΙΑΝΝΙΔ.Β.	Υψόμετρο: .....	Βάθος Γεωτρήσεως: .....	Ημερομηνία: 25/7/81.
" " Αράβη : 6.2.3	Επόπτης: Γ. ΔΡΑΚΙΔΗΣ	Βοηθός: Μ. ΔΑΜΑΣΚΟΠΟΥΛ. Δ.	Συντεταγμένες: .....	Κλίσις Γεωτρήσεως: (97.00/2.00)	Καιρός: Α.Θ.Θ.Α.Α.

Διάστημα		Σελ. η. τωσή	Βάθη από την αρχή της γεωτρήσεως	Πυκνή αλιότητα %	Είδος κατιόντος	Είδος δειγματο			Περιγραφή δειγματο	Παρατηρήσεις
από	έως					Ε. Ρ. Τ.				
						ταραχ.	υδάρα.	κράβ. α.		
0.00	1.50	Φ 98/88		95%	Β.δ.α.				Καστανή αργίλλος με λατιόντα με ενδιάμεση παραρρυθική διεμβόλιση με κόκκος εντός δωματίων	Διευτ. Νέων 20.3.01  Από 0.00 - 8.30 R.Q.D. = 20%
1.50	3.00			30%				Καστανόκερη αποσπαστική μάρμα		
3.00	4.50			60%				Καστανόκερη αποσπαστική μάρμα με ενδιάμεση αβιλομάρμα.		
4.50	7.20			50%				Καστανόκερη αποσπαστική αβιλομάρμα εντός ολίγων.		
7.20	8.30			25%				Καστανόκερη υαλοειρητική αποσπαστική μάρμα		
8.30	9.00	Φ 98/88		100%					Γυρεβώδων σπέρμ δωματιών μάρμα	Από 8.30 - 11.30 R.Q.D. = 95%
9.00	11.30			100%						

16 27 50  
4.50 - 4.87



Κατακόρυφος γαββαίος αβροστοχίθας

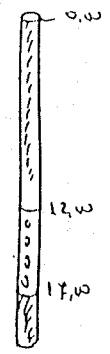
Κατακόρυφος γαββαίος αβροστοχίθας με υαλοσφαιρίδια ρυθμισμένα από 13.60 - 15.20f σε ποσότητα 1/1 υαλοσφαιρίδια οριζόντια

Γυαλισμένη σιφική αμμοχώρα αβροστοχίθας - γαββαί

Γυαλισμένη σιφική αμμοχώρα γαββαί

Από 18.10 - 20.00f  
R00 = 100%

Τυποθέτμα πυκνότητας να δοκιμάσει με δείκτη υγρασίας 12.00 και 17.00f.



Σχήμα 2.2. Γεωτεχνική τομή γεώτρησης τύπου Β'

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ  
GEOLOGIC LOG OF BOREHOLE

ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡ.  
BOREHOLE No.

ΣΕΛΙΔΑ ΑΝΟ  
PAGE OF

ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ  
CONTRACTOR  
ΤΥΠΟΣ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ  
RIG TYPE  
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ  
DRILLING DATES

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ  
COORDINATES  
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΓΔΑΦΟΥ  
GROUND ELEVATION  
ΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ  
INCLINATION FROM VERTICAL  
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ  
TOTAL DEPTH

ΔΑΥΕ ΚΛΑΔΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ  
Τ.Γ.  
ΥΗ ΕΡΓΟ  
HE PROJECT  
ΠΕΡΙΟΧΗ  
AREA

ΕΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ  
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ  
ΕΓΓΡΑΦΗΚΕ  
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΤΕΧΝ. ΚΑΡΑΚ. ΓΕΩΤΡ.  
DRILLING TECHNIQUE

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ  
ROCK'S DATA

ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΑΠΕΡΑΙΟΗΤΗΤΑ  
WATER PRESSURE TEST

ΠΡΟΦΡΗΣΗ RUNS	Φ ΣΤΑΘΜΟΣ (mm) CASING	Φ ΟΠΗ (mm) HOLE	Φ ΠΥΡΗΝΑ (mm) CORE	Φ ΚΟΡΥΦΗ WELL	ΕΠΙΡΕΘ. ΝΕΡΟΥ % WATER RETURN	ΒΑΘΟΣ-ΒΕΛΟΥΣ NUMBER-DEPTH (m)	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ SYMBOLS	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΣΒΑΡ. WEATH. DEGREE	ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ LITHOLOGICAL DESCRIPTION	ΚΑΛΗ Μ. ΑΣΤΗ DISCONT. INCL.	ΣΥΝΟΛΟ ΡΟΜΟΝ/Μ TOTAL FRAC./m	ΔΙΑΒΗΜ ΝΕΡΟΥ WATER LEVEL	ΙΜΗΡΙΑ SECTION	ΠΙΕΣΗ PRESSURE (at)	ΑΒΟΛΕΙΣ ΝΕΡΟΥ WATER LOSSES Lit/m <sup>3</sup> /min	ΚΑΙΗΦΟΡΙΑ ΙΣΠΑΧΟΥ ROCK GRADE	ΠΥΡΗΝ. % RECOR.	ΣΕΚΤ. ΓΡΩΘΙ ΙΣΠΑΧΟΥ R.Q.D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

						2												
						4												
						6												
						8												
						10												
						12												
						14												
						16												
						18												
						20												
						22												
						24												
						26												
						28												

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ  
REMARKS

ΣΧΗΜΑ 2.3. Γεωτεχνική τομή για βραχώδη πετρώματα

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΣ  
GEOLOGIC LOG OF BOREHOLE

ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΡ.  
BOREHOLE N. ΣΕΛΙΔΑ  
PAGE 9/13

ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ  
CONTRACTOR  
ΤΥΠΟΣ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ  
RIG TYPE  
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ  
DRILLING DATES  
ΤΕΧΝ. ΧΑΡΑΚ. ΓΕΩΤΡ.  
DRILLING TECHNIQUE

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ  
COORDINATES  
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΑΦΟΥ  
GROUND ELEVATION  
ΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ  
INCLINATION FROM VERTICAL  
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ  
TOTAL DEPTH

Δ.Α.Υ.Ε ΚΛΑΔΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ  
Τ.Γ.Γ.Μ.  
ΥΠΕΡ ΕΡΓΟ  
THE PROJECT  
ΠΕΡΙΟΧΗ  
AREA

ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ  
ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΕ  
ΕΓΓΡΑΦΗΚΕ  
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΠΡΟΣΦΟΡΗ RUNS	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) CASING	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) HOLE	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) CORE	ΧΩΡΙΣΤΟ CORING	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΝΕΡΟΥ WATER RETURN	ΒΑΘΟΣ - ΠΕΡΙΘ WATER-ELEVATION	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ SYMBOLS	ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ LITHOLOGICAL DESCRIPTION	ΠΥΡΗΝ REC'D.	ΔΟΚΙΜΕΣ TESTS	ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ PERMEABILITY K m/sec	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ PROPERTIES			
												ΣΥΝΘΕΣΗ COMPOSITION			
												ΧΑΛΙΚΙΑ GRAVEL	ΑΜΜΟΣ SAND	ΛΙΛΗ SILT	ΑΡΤΑΟΣ CLAY
ΠΟΣΟΣΤΟ ΝΕΡΟΥ WATER CONTENT															
												W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>c</sub>	
												20	40	60	

ΗΜΕΙΩΣΕΙΣ  
EMARKS

Σχήμα 2.4. Γεωτεχνική τομή για χαλαρούς σχηματισμούς

ΚΛΙΜΑΚΑ  
SCALE

### 3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ

#### 3.1. Γενικά

Οι δοκιμαστικές αντλήσεις έχουν ως σκοπό την εύρεση αφενός των υδραυλικών παραμέτρων [υδαταγωγιμότητα (Transmissibility) T, διαπερατότητα (permeability) K και συντελεστής εναποθήκευσης S] των υπό εκμετάλλευση υδροφορέων και αφετέρου δίνουν πληροφορίες για την δυναμικότητα, λειτουργία και απόδοση μιας συγκεκριμένης γεώτρησης.

Όπως είναι γνωστό στην πράξη διαπιστώνεται διαφορά μεταξύ της αποδοτικότητας της γεώτρησης και της δυναμικότητας των υδροφορέων, η οποία θεωρητικά δεν θα έπρεπε να υπάρχει.

Η διαφορά αυτή εξαρτάται από τον βαθμό τελειότητας, σχεδιασμού και κατασκευής των γεωτρήσεων και από τον τρόπο διεξαγωγής των δοκιμαστικών αντλήσεων (που κανονικά απαιτούν την κατασκευή δορυφορικών πιεζομέτρων που σπάνια κατασκευάζονται, για λόγους οικονομικούς).

Αρα από την δοκιμαστική άντληση μιας γεώτρησης λαμβάνονται γενικές πληροφορίες για την συμπεριφορά των υδροφορέων και ειδικές πληροφορίες για την δυναμικότητα, λειτουργία και απόδοση της συγκεκριμένης γεώτρησης.

Οι δοκιμαστικές αντλήσεις γίνονται μετά το πέρας της κατασκευής μιας γεώτρησης και συγκεκριμένα μετά τη φάση της ανάπτυξης.

Ο τρόπος διεξαγωγής μιας δοκιμαστικής άντλησης είναι απλώς. Με αυτήν διερευνάται ο επηρεασμός του υδροφόρου ορίζοντα μέσω μετρήσεων στάθμης, που λαμβάνονται είτε στη γεώτρηση που αντλείται (όπως συμβαίνει κατά κανόνα σε γεωτρήσεις του ΥΠ. ΓΕ.) είτε και σε δορυφορικά πιεζόμετρα.

Από την επεξεργασία των στοιχείων της άντλησης προσδιορίζονται:

- παράμετροι που έχουν σχέση με τη γεώτρηση (ειδική παροχή κλπ) και
- υδραυλικές παράμετροι του υδροφορέα (υδαταγωγιμότητα κλπ).

#### 3.2. Οργάνωση δοκιμαστικών αντλήσεων

Ο βαθμός αξιοπιστίας των συμπερασμάτων των δοκιμαστικών αντλήσεων είναι ευθέως ανάλογος του βαθμού αξιοπιστίας των δεδομένων.

Η αξιοπιστία των δεδομένων εξαρτάται:

- α) από αίτια που επηρεάζουν τη στάθμη και δεν έχουν σχέση με την πραγματοποιούμενη άντληση. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις πριν οι μετρήσεις χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση των δεδομένων ή να αποφεύγονται οι αντλήσεις.
- β) από την εμπειρία του μελετητή γεωλόγου (ο οποίος π.χ. θα πρέπει να αποφασίσει για τον αριθμό, το βάθος και την απόσταση των πιεζομέτρων που θα απαιτηθούν κλπ).

- γ) από τα οικονομικά μέσα που διατίθενται. Αυτά είναι ένας από τους βασικότερους παράγοντες, γιατί επηρεάζουν άμεσα και την διάρκεια της άντλησης και τον αριθμό των δορυφορικών πιεζομέτρων. Ετσι π.χ. σήμερα στην ΥΕΒ έχει σχεδόν καθιερωθεί να χρησιμοποιείται ένας μόνο πιεζομετρικός σωλήνας συνδεδεμένος με κατάλληλη διάταξη με την κυρίως σωλήνωση. Εξ' αιτίας αυτού ο υπολογισμός της υδαταγωγιμότητας γίνεται με ικανοποιητική ακρίβεια, ενώ υπάρχει αδυναμία προσδιορισμού, του συντελεστή εναποθήκευσης (γι' αυτό απαιτείται τουλάχιστον μια δορυφορική γεώτρηση ή πηγάδι).
- δ) από το βαθμό τελειότητας, σχεδιασμού και κατασκευής των γεωτρήσεων.
- ε) από το βαθμό καταλληλότητας και αξιοπιστίας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού (αντλία, σταθμήμετρο κλπ)
- ς) από την εμπειρία του εργατοτεχνικού προσωπικού που ασχολείται με την λήψη των μετρήσεων.

### 3.3 Μέθοδος εκτέλεσης των δοκιμαστικών άντλησεων από την ΥΕΒ

Πριν την έναρξη μιας δοκιμαστικής άντλησης γίνεται προάντληση (ανάπτυξη με αντλία κατακόρυφου άξονα), από την οποία εκτιμάται η δυναμικότητα της γεώτρησης και καθορίζεται το πρόγραμμα των βαθμίδων άντλησης και η άντληση διαρκείας με σταθερή παροχή. Χρησιμεύει επίσης για να εξετασθεί η καταλληλότητα της αντλίας να αποδώσει την παροχή, που αντιστοιχεί στη δυναμικότητα της γεώτρησης και να εκτιμηθεί αν υπάρχει δυνατότητα ασφαλούς απομάκρυνσης του αντλούμενου νερού, ώστε να αποφευχθεί η ανακυκλώσή του.

Μετά ακολουθεί η άντληση κατά βαθμίδες για τον προσδιορισμό της κρίσιμης (ή ωφέλιμης) παροχής της γεώτρησης, (χαρακτηριστική καμπύλη της γεώτρησης).

Συνήθως εκτελούνται τρεις βαθμίδες, οι παροχές των οποίων ρυθμίζονται περίπου στο 1/4, 2/4 και 3/4 της μέγιστης παροχής που παρατηρήθηκε κατά την προάντληση.

Η διάρκεια κάθε βαθμίδας είναι 2 ώρες και κατά την εκτέλεσή της λαμβάνονται μετρήσεις στάθμης σε τακτά χρονικά διαστήματα. Στη συνέχεια ακολουθούν μετρήσεις επαναφοράς στάθμης με την ίδια συχνότητα όπως και κατά την άντληση.

Σπανιότερα σε άντλησεις της ΥΕΒ η άντληση κατά βαθμίδες γίνεται κλιμακωτά. Σε αρκετές δοκιμές κατά βαθμίδες δεν υπάρχουν ενδιάμεσες μετρήσεις στάθμης, αλλά μόνο οι μετρήσεις της αρχικής στάθμης ηρεμίας (Υ.Σ.) και της τελικής στάθμης άντλησης (Σ.Α.) στο τέλος κάθε βαθμίδας.

Κατόπιν μεσολαβεί μια περίοδος ηρεμίας (τουλάχιστον 8 ωρών) με σκοπό την επαναφορά της στάθμης και ακολουθεί η άντληση διαρκείας με σταθερή παροχή.

Η άντληση διαρκείας με σταθερή παροχή έχει ως σκοπό την ακριβέστερη μελέτη των υδροδυναμικών χαρακτηριστικών των υπό εκμετάλλευση υδροφόρων οριζόντων. Η παροχή επιλεγεται βάσει των αποτελεσμάτων των προηγούμενων φάσεων (λαμβάνεται μικρότερη από την κρίσιμη παροχή της γεώτρησης), η δε διάρκειά της συνήθως κυμαίνεται από 12-36 ώρες. Επικρατούν οι αντλήσεις σταθερής παροχής διάρκειας 12-24 ωρών.

Καθόλη την διάρκεια της άντλησης ελέγχεται σε τακτά διαστήματα η παροχή (που πρέπει να παραμείνει σταθερή) και λαμβάνονται μετρήσεις στάθμης με τη συχνότητα που φαίνεται στον πίνακα 3.1. Μετά τη διακοπή της άντλησης ακολουθούν μετρήσεις επαναφοράς (ανόδου) της στάθμης με την ίδια συχνότητα και για διάστημα ίσο προς την διάρκεια της άντλησης. Πολλές φορές όμως η διάρκεια των μετρήσεων επαναφοράς στάθμης είναι μικρότερη και σε κάθε περίπτωση διακόπτεται όταν φθάνει στο ύψος της Υ.Σ.

Στις περισσότερες γεωτρήσεις η μέτρηση της στάθμης γίνεται σε πιεζομετρικό σωλήνα με τη βοήθεια ηλεκτρικού σταθμημέτρου.

Ο πιεζομετρικός σωλήνας βρίσκεται εξωτερικά της κυρίως σωλήνωσης, είναι διαμ. 3/4" - 1 1/2" και επικοινωνεί με το εσωτερικό της σωλήνωσης, ώστε να εφαρμόζεται η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων. Σε παλαιότερες γεωτρήσεις και όπου το πιεζόμετρο αυτό δεν λειτουργήσει ή δεν τοποθετήθηκε για διάφορους λόγους δεν υπάρχουν μετρήσεις στάθμης, η δε αναφερόμενη ως στάθμη άντλησης (Σ.Α.) αντιστοιχεί στο βάθος τοποθέτησης της αντλίας.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.

Συχνότητα μετρήσεων στάθμης σε δοκιμαστικές αντλήσεις της ΥΕΒ

Χρόνος από την έναρξη της άντλησης ή της επαναφοράς	Χρονικό βήμα μέτρησης
0- 10 min	0,5-1 min
10- 20 min	2 min
20- 60 min	5 min
60-120 min	10 min
120-180 min	15 min
180-780 min	30 min
780-τέλος	60 min

Οι μετρήσεις παροχής στην αντλούμενη γεώτρηση γίνονται συνήθως με τρεις τρόπους:

- α) με ογκομέτρηση
- β) με υδρόμετρο, (η μέθοδος αυτή όμως απαιτεί καθαρό νερό, απαλλαγμένο από άμμο ή άλλα στερεά αιωρούμενα υλικά γιατί διαφορετικά αλλοιώνεται η μέτρηση της παροχής) και
- γ) με σωλήνα Pitot

Σε ελάχιστες γεωτρήσεις ο έλεγχος της παροχής έχει γίνει με συνδυασμό δύο μεθόδων.

Οι μετρήσεις της άμμου γίνονται με τον κώνο IMHOFF, με τον οποίο προσδιορίζεται η περιεκτικότητα άμμου επί τοις  $\frac{\%}{\infty}$  (μορφή καταγραφής του τύπου 99.99). Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι μετρήσεις άμμου υπάρχουν στην περιοχή της Θεσσαλίας και σε ελάχιστες περιοχές της υπόλοιπης Ελλάδας.

Η πλειονότητα των δοκιμαστικών αντλήσεων των υδρογεωτρήσεων του Υπ. Γεωργίας έχουν γίνει με αντλία κατακόρυφου άξονα.

Η μέθοδος επεξεργασίας των μετρήσεων της δοκιμαστικής άντλησης που χρησιμοποιείται σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα, είναι η μέθοδος της ευθείας γραμμής ή μέθοδος Jacob, η οποία είναι απλή και εύκολη στη χρήση της. Σπάνια, σε μελέτες, ακολουθήθηκαν και άλλες ενδεδειγμένες μέθοδοι επεξεργασίας.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι σε αρκετές περιπτώσεις κατά την επεξεργασία των αντλήσεων σταθερής παροχής, παρατηρήθηκαν ανωμαλίες στη χάραξη της ευθείας πτώσης στάθμης, οφειλόμενες σε προβλήματα που έχουν σχέση είτε σε μείωση των στρωμάτων του κινητήρα των αντλιών (που συνεπάγεται μείωση της παροχής) που δεν διαπιστώθηκαν κατά την διάρκεια της εργασίας υπαίθρου είτε σε αίτια αλλαγής του μανομετρικού της αντλίας (οφειλόμενα σε περιορισμένης δυναμικότητας υδροφορείς).

Οι μετρήσεις επαναφοράς στάθμης δίνουν την δυνατότητα υπολογισμού της υδαταγωγιμότητας (T).

Σημειώνουμε εδώ και πάλι ότι συνήθως η διάρκεια των μετρήσεων επαναφοράς στάθμης είναι η μισή της διάρκειας των μετρήσεων της άντλησης σταθερής παροχής και ότι σε κάθε περίπτωση διακόπτονται οι μετρήσεις επαναφοράς στάθμης όταν αυτή φθάνει στο ύψος της παρατηρηθείσας στάθμης ηρεμίας στην περιοχή.

Κατά το πέρας της άντλησης σταθερής παροχής λαμβάνεται δείγμα νερού για χημική ανάλυση και στην περίπτωση υδρευτικών γεωτρήσεων καλείται η αντίστοιχη υγειονομική υπηρεσία για τη λήψη δείγματος νερού για μικροβιολογική ανάλυση (βλέπε υπόδειγμα χημικής ανάλυσης στο κεφάλαιο 4).

Μερικές φορές όμως, π.χ. σε παράκτιους υδροφορείς, έχουν ληφθεί και δείγματα νερού σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά την διάρκεια της άντλησης σταθερής παροχής.

Πλήρεις αντλήσεις έχουν εκτελεσθεί και εκτελούνται σε περιοχές όπου έχουν γίνει μεγάλα αρδευτικά και ερευνητικά Ε.Β. έργα που χρηματοδοτήθηκαν κυρίως από Διεθνείς Οργανισμούς και συγκεκριμένα στις περιοχές, κυρίως της Θεσσαλίας, Κρήτης και Θράκης.

Οι αντλήσεις που έχουν εκτελεσθεί στις υπόλοιπες περιοχές του Ελλαδικού χώρου παρουσιάζουν στην πλειονότητά τους προβλήματα, είναι συνήθως ατελείς και θεωρούνται αξιόπιστες μόνο όσες έχουν εκτελεσθεί στα πλαίσια εργασιών αρδευτικών έργων και μελετών.



### 3.4. Όγκος δεδομένων

Κάθε πλήρης δοκιμαστική άντληση περιλαμβάνει κατά μέσο όρο 350-400 μετρήσεις στάθμης, (με μορφή καταγραφής του τύπου 999.99). Στις γεωτρήσεις της Θεσσαλίας, όπου μετά το 1978 έχουν γίνει και παράλληλες μετρήσεις άμμου, αντιστοιχούν κατά μέσο όρο και 150-200 μετρήσεις άμμου.

Το σύνολο των αξιόπιστων αντλήσεων που έχουν εκτελεσθεί από την ΥΕΒ είναι της τάξης των 10.000.

Αυτές κατανέμονται ως εξής:

- 2.500 αντλήσεις γεωτρήσεων εργολαβιών αρδευτικών έργων και μελετών
- 3.500 αντλήσεις γεωτρήσεων του Καν 797/85 (ΕΟΚ)
- 4.000 αντλήσεις γεωτρήσεων που έχουν εκτελεσθεί με μηχανικό εξοπλισμό της ΥΕΒ

Οι αντλήσεις των υπόλοιπων γεωτρήσεων θεωρούνται ατελείς για τους λόγους που ήδη προαναφέρθηκαν και οι οποίοι συνοψίζονται γενικά στους παρακάτω:

- δεν υπήρχαν επιβλέποντες γεωλόγοι
- η ισχύουσα νομοθεσία για τις γεωτρήσεις που εκτελούνται με τον μηχανικό εξοπλισμό της υπηρεσίας, δεν παρέχει την δυνατότητα εκτέλεσης των δοκιμαστικών αντλήσεων με επιστημονικά παραδεκτό τρόπο.
- Οικονομικοί λόγοι επέφεραν περικοπές στο ενδεικνυόμενο πρόγραμμα δοκιμαστικών αντλήσεων
- Οικονομικοί λόγοι δεν επέτρεπαν την κατασκευή των απαιτούμενων πιεζομέτρων
- δεν υπήρχαν σταθμήμετρα και λοιπά μέσα (κυρίως στις παλαιότερες γεωτρήσεις)

Σαν γενική παρατήρηση για όλες τις εκτελεσθείσες από την ΥΕΒ γεωτρήσεις είναι ότι στην συντριπτική πλειονότητα τους δεν γίνεται διαχωρισμός των υδροφορέων με αποτέλεσμα τα τεστ άντλησης να αφορούν το σύνολό τους με την παραδοχή ενός ενιαίου υδροφορέα.

### 3.5. Υφιστάμενη κατάσταση αρχείων

Αρχεία δοκιμαστικών αντλήσεων γεωτρήσεων του Υπ. Γεωργίας τηρούνται στην Κεντρική Υπηρεσία Εγγείων Βελτιώσεων, στις Διανομαρχιακές Υπηρεσίες Ε.Β. (Π.Δ.Ε.Β.) και στις Νομαρχιακές Υπηρεσίες Ε.Β. (ΔΕΒ και ΤΕΒ).

Πρόβλημα αποτελεί το ότι τα παραπάνω αρχεία δεν είναι μηχανογραφημένα και δεν υπάρχει ενημέρωση όλων των υφιστάμενων αρχείων σε κεντρικό επίπεδο. Άρα τα απαιτούμενα στοιχεία πρέπει να αναζητηθούν στις διάφορες Υπηρεσίες Ε.Β. που είναι διεσπαρμένες στον Ελλαδικό Χώρο. Έτσι:

- Στην Κεντρική Υπηρεσία Ε.Β. υπάρχουν αρχεία μόνο για δοκιμαστικές αντλήσεις γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν στα πλαίσια μεγάλων έργων και για ερευνητικές γεωτρήσεις που ανορύχθηκαν στα πλαίσια μελετών
- Στις Διανομαρχιακές Υπηρεσίες Ε.Β. (ΠΔΕΒ) υπάρχουν αρχεία για όλα τα παραπάνω και για όλες τις δοκιμαστικές αντλήσεις γεωτρήσεων που έγιναν στην περιοχή δικαιοδοσίας των μέχρι το 1983.
- Στις Νομαρχιακές Υπηρεσίες Ε.Β. (ΔΕΒ και ΤΕΒ) υπάρχουν αρχεία για τις δοκιμαστικές αντλήσεις των γεωτρήσεων που έχουν γίνει από το 1983 μέχρι σήμερα και για όλες τις δοκιμαστικές αντλήσεις γεωτρήσεων του Καν 797/85 (ΕΟΚ).

Όσο αφορά το υφιστάμενο ποιοτικό πρόβλημα των δεδομένων έγιναν λεπτομερείς αναφορές στα κεφάλαια που προηγήθησαν.

- Σημείωση: - Στο Παράρτημα 1 παρατίθεται πλήρης επεξεργασμένη δοκιμαστική άντληση υδρογεώτρησης με δοκιμές βαθμίδων διακοπτόμενες με επαναφορά στάθμης
- Στο Παράρτημα 2 παρατίθεται πλήρης επεξεργασμένη δοκιμαστική άντληση που περιλαμβάνει δοκιμές συνεχόμενων βαθμίδων.

### 3.6. Δοκιμές (tests) άμμου - παροχής

Οι δοκιμές άμμου-παροχής είναι δοκιμαστικές αντλήσεις που πραγματοποιούνται μόνο στη Θεσσαλία, σε γεωτρήσεις που ήδη έχουν διατεθεί στην εκμετάλλευση (ΠΑΥΥΘ) και έχουν παρουσιάσει προβλήματα άμμου. Μ' αυτές τις δοκιμές επιδιώκεται η μείωση της στερεοπαροχής των γεωτρήσεων.

Το πρόβλημα αμβλύνεται με τοποθέτηση αυτόματου ρυθμιστή παροχής (ηλεκτρονικής βάνας) που ανοίγει και κλείνει σταδιακά δεχόμενη εντολές από ηλεκτρονικό υπολογιστή, που προγραμματίζεται χωριστά για κάθε περίπτωση από αρμόδιο γεωλόγο.

Η συνήθης πρακτική που ακολουθείται είναι η εξής:

- πραγματοποιείται δοκιμή άντλησης χωρίς τον ρυθμιστή παροχής περίπου για 30 min με σύγχρονες μετρήσεις άμμου.
- στη συνέχεια, γνωστού όντος του προβλήματος, τίθεται σε λειτουργία ο ρυθμιστής παροχής, με ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει αρχική παροχή ( $Q_A$ ), αρχικό χρόνο που απαιτείται για να δοθεί εντολή ανοίγματος της βάνας ( $t_A$ ), βήμα παροχής ( $Q_S$ ), βήμα χρόνου ( $t_S$ ) και μέγιστη επιθυμητή παροχή ( $Q_N$ ), οριζόμενα από το γεωλόγο που κάνει το πείραμα. Εφόσον η στερεοπαροχή μειωθεί σε ανεκτά όρια το πρόγραμμα παραμένει για την μετέπειτα λειτουργία της γεώτρησης, διαφορετικά επιδιώκεται η ανεύρεση ευνοϊκότερου.

Οι μεταβλητές αυτών των δοκιμών άντλησης είναι:

- ο χρόνος σε min
- η άμμος επί τοις χιλίοις (μετρούμενη σε κώνο IMHOFF)
- η παροχή σε  $m^3/h$  και
- η πίεση σε bars

(για καλύτερη προσέγγιση του θέματος επισυνάπτεται δελτίο με δοκιμή ρυθμιστή παροχής).

Τέτοιες δοκιμές έχουν γίνει σε περίπου 400 γεωτρήσεις (2000 tests) του ΠΑΥΥΘ και τις περισσότερες φορές άμβλυαν προβλήματα άμμου που κατέστρεφαν τις πομώνες, βούλωναν το αρδευτικό δίκτυο κλπ.

Σημείωση: στο Παράρτημα 3 παρατίθεται δοκιμή άμμου-παροχής.

## 4. ΣΤΑΘΜΕΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ

### 4.1. Γενικά

Η κατ' εξοχήν αντιπροσωπευτική παράμετρος που μας δείχνει τις διάφορες αλλαγές πάνω στη διαίτα των υπόγειων νερών, είτε πρόκειται για ελεύθερους ορίζοντες είτε για υπό πίεση, είναι η μεταβολή της στάθμης τους.

Κάθε λοιπόν φαινόμενο που προκαλεί μεταβολή της πίεσης προκαλεί μεταβολή στη στάθμη του υπόγειου νερού.

Επομένως οι διαφορές ανάμεσα στις εισροές και τις εκροές του υπόγειου νερού είτε αυτές προέρχονται από φυσικά αίτια (επιφανειακή απορροή, ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και παλιρροιακά φαινόμενα) είτε από τεχνητά αίτια (αντλήσεις) προκαλούν αλλαγές στις στάθμες.

Συνήθως οι στάθμες που παρουσιάζουν οι υδροφόροι ορίζοντες έχουν ετήσια διακύμανση (Σχήμα 4.1. και 4.4.). Οι λόγοι που δημιουργούν την ανοιξιάτικη έξαρσή τους και την φθινοπωρινή ταπείνωσή τους οφείλονται στις βροχοπτώσεις και τις καλοκαιρινές αντλήσεις. Το ύψος της εποχιακής διακύμανσης εξαρτάται από τον εμπλουτισμό την ένταση των αντλήσεων και τον τύπο του υδροφόρου.

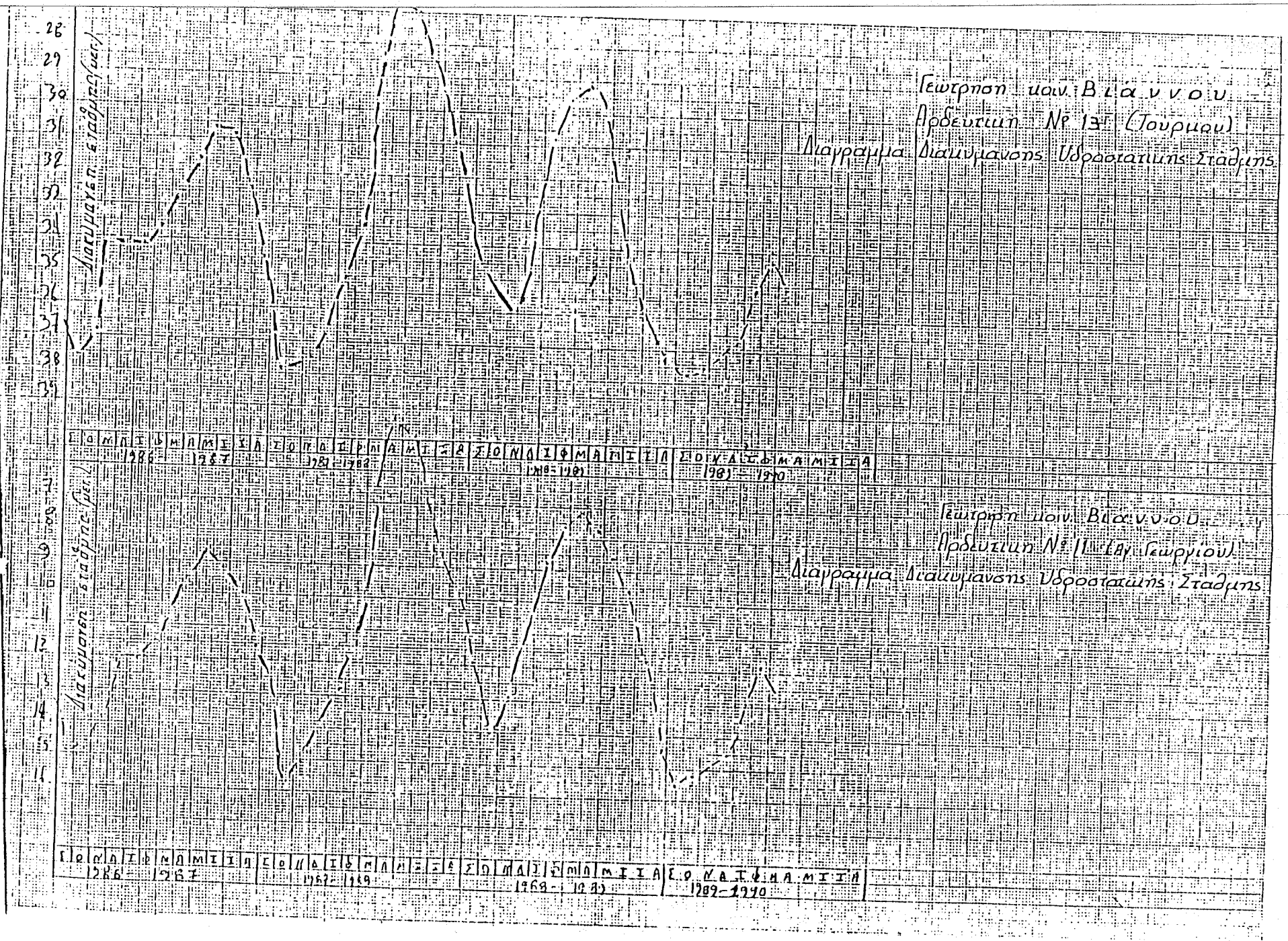
Πέρα από την ετήσια διακύμανση της στάθμης υπάρχει και ο υπερετήσιος ρυθμός (rate) μεταβολής της στάθμης των υδροφόρων οριζόντων, πράγμα που οφείλεται στις συνεχώς αυξανόμενες υδροληψίες για την κάλυψη των πάσης φύσεως δραστηριοτήτων του ανθρώπου (Σχήματα 4.2, 4.3, 4.5)

### 4.2. Απογραφή

Το Υπουργείο Γεωργίας στα πλαίσια του στόχου του που είναι η επισήμανση, ο εντοπισμός και η ανάπτυξη των υπόγειων και επιφανειακών υδατικών πόρων της χώρας για την άρδευση των αγροτικών εκτάσεων, εκπονεί υδρογεωλογικές μελέτες, μελέτες τεχνικής γεωλογίας και Μαθηματικά μοντέλα α) με το δικό του επιστημονικό προσωπικό β) με ανάθεση σε ιδιώτες γεωλόγους - μελετητές γ) με τα Α.Ε.Ι. της χώρας στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων και δ) με διάφορους οργανισμούς όπως ο F.A.O. κλπ

Για την εκπόνηση των μελετών μια από τις βασικότερες εργασίες είναι η απογραφή των σημείων εμφάνισης νερού (γεωτρήσεων, πηγαδιών και πηγών) που υπάρχουν στην υδρολογική λεκάνη του πεδίου ενδιαφέροντος.

Στη συνέχεια γίνεται επιλογή ωρισμένου αριθμού σημείων εμφάνισης νερού (Σ.Ε.Ν.) για την δημιουργία ενός δικτύου που σκοπό θα έχει την κατά τακτά χρονικά διαστήματα παρακολούθηση της στάθμης των υπόγειων νερών.



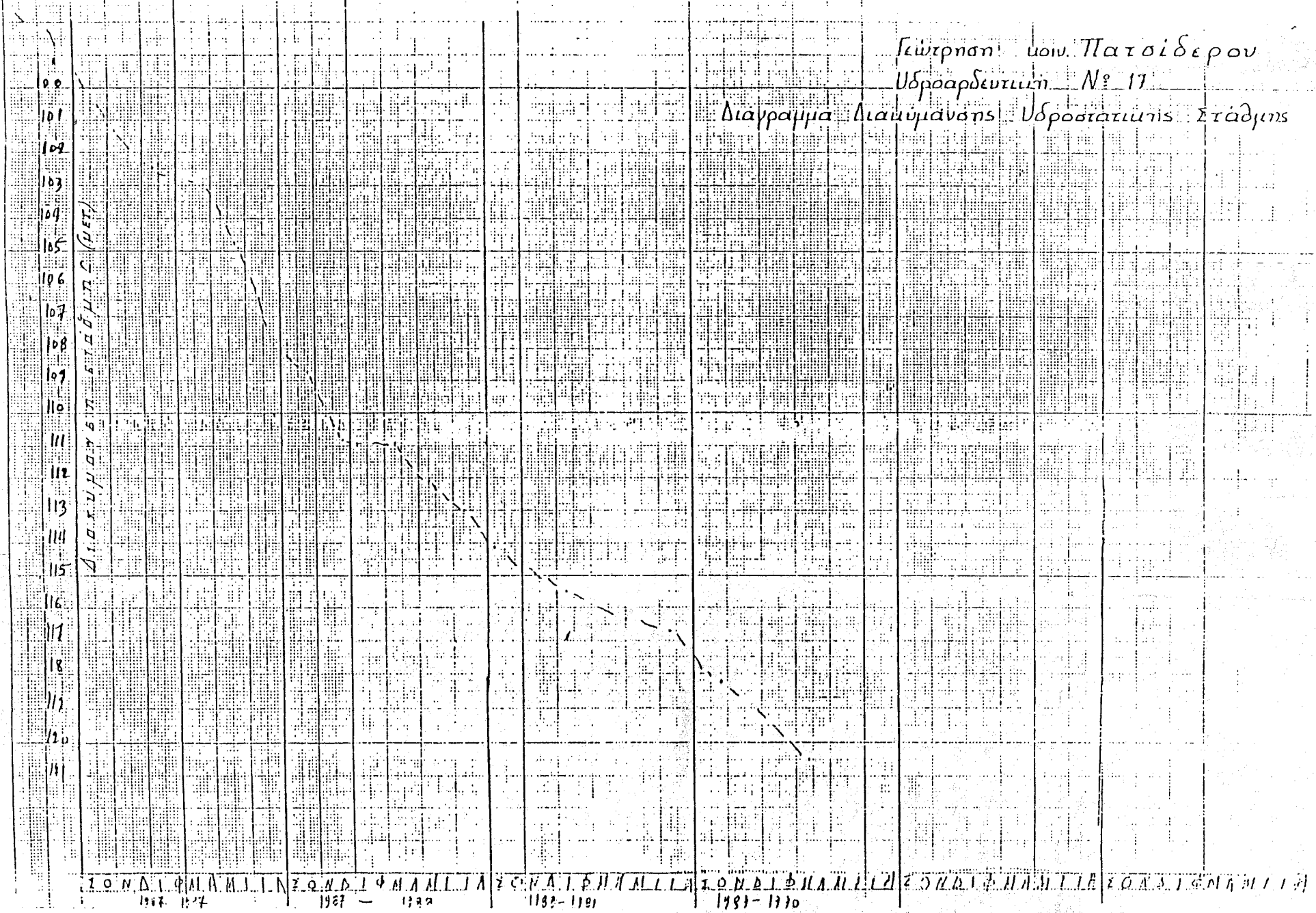
Σχήμα 4.1. Διαγράμμα διακύμανσης στάθμης υπογείου νερού



Γεώτρηση: υοιν. Πατσιδερον

Υδροαρθευτική Νο 17

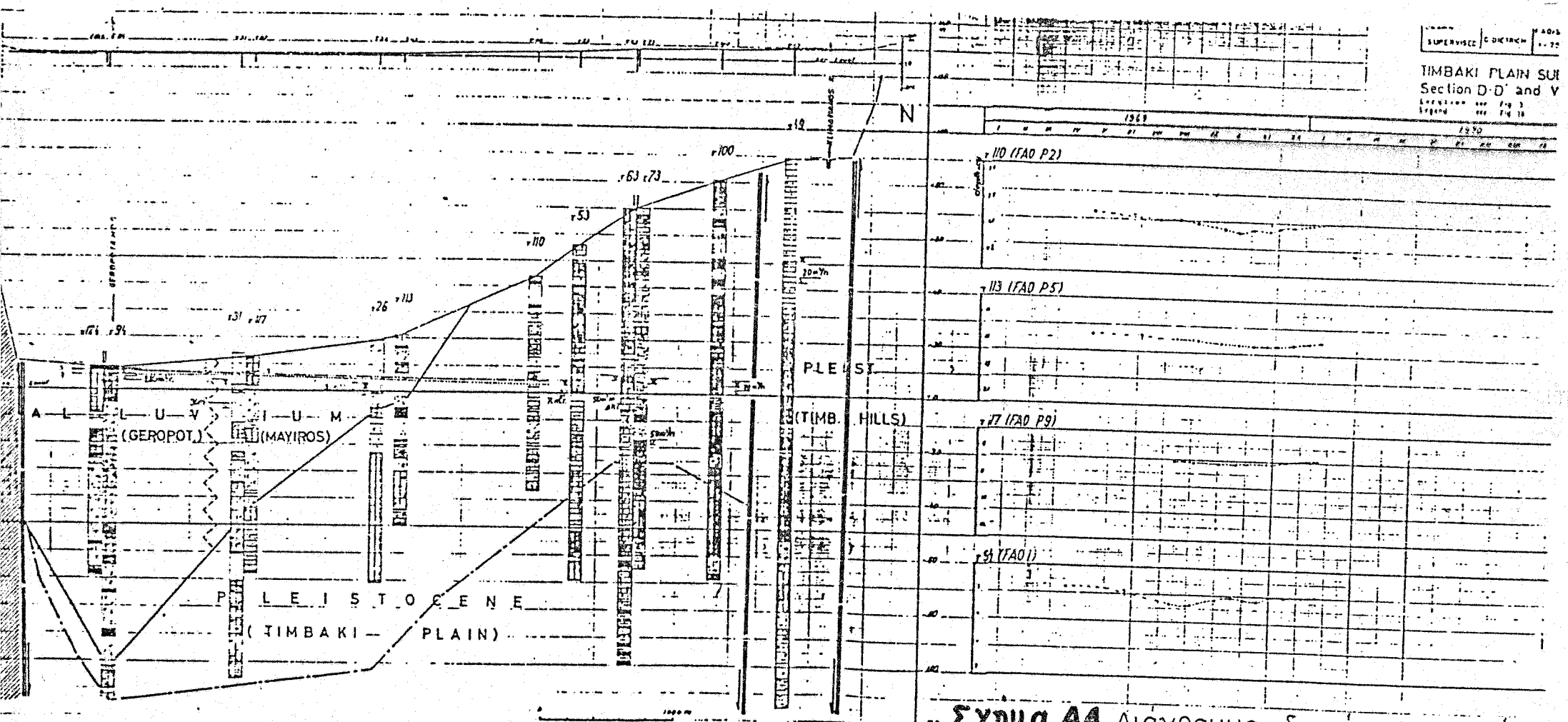
Διαγραμμα Διακύμανσης Υδροστατικής Στάθμης



Σχήμα 4.3.

SUPERVISOR C. DIETRICH

TIMBAKI PLAIN SUI  
Section D-D' and V  
Legend Fig 10



Σχήμα 4Α. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης υπογείου νερού



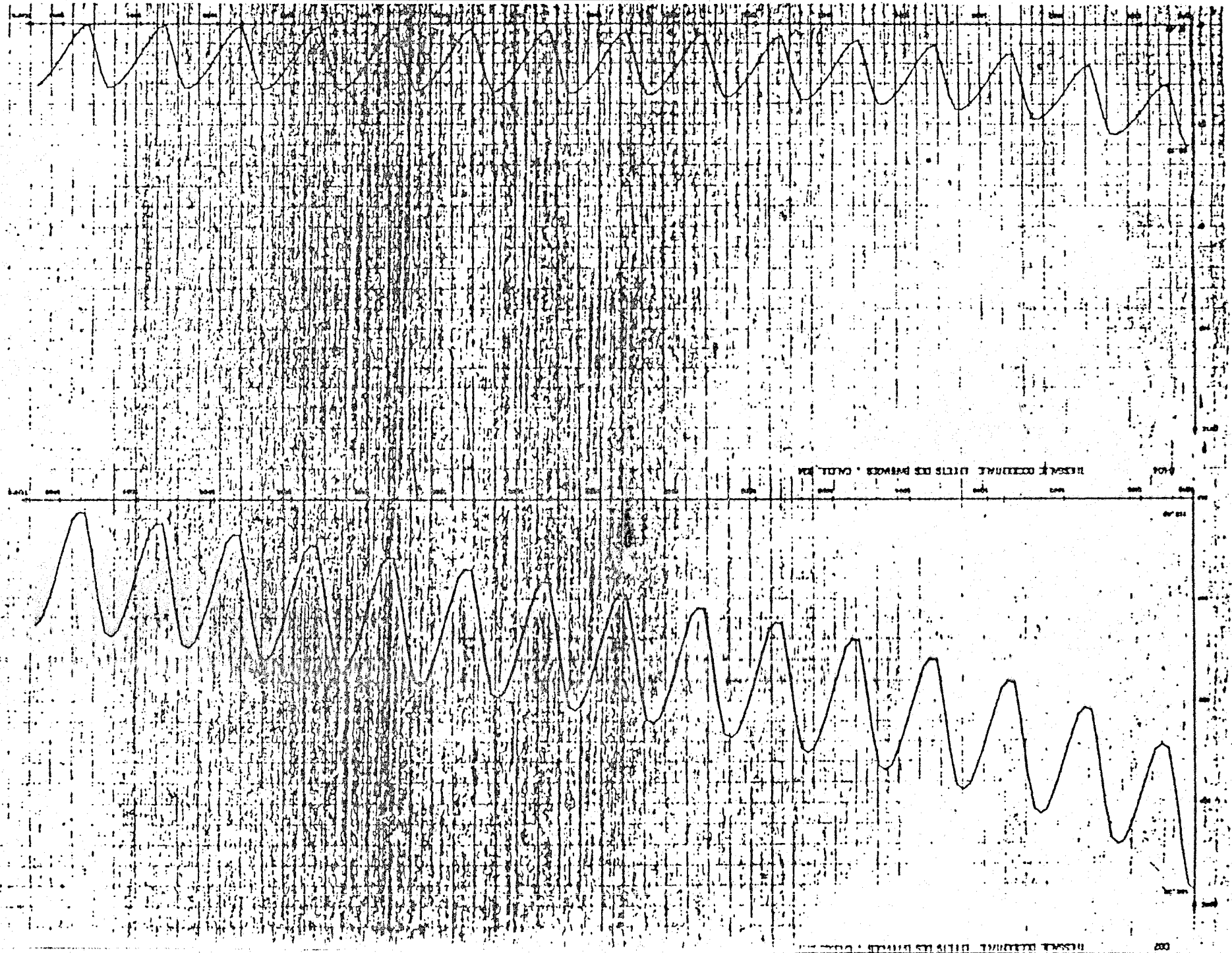


EXHIBIT 45.

Τα σημεία εμφάνισης νερού στην αρχή τοποθετούνται πάνω σε τοπογραφικούς χάρτες κλίμακας 1:5.000 έτσι ώστε να εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης τους σε σχέση με αυτόν που υπάρχει στην ύπαιθρο.

Στη συνέχεια τα Σ.Ε.Ν. μεταφέρονται συνήθως σε χάρτες κλίμακας 1:20.000 ή 1: 50.000 και σπανιότερα σε τοπογραφικούς χάρτες άλλης κλίμακας, πάντα όμως σύμφωνα με τους στόχους και τις τεχνικές απαιτήσεις της κάθε μελέτης.

#### 4.3. Εντυπα απογραφής

Για όλες τις γεωτρήσεις και τα πηγάδια που απογράφονται συμπληρώνεται ένα απογραφικό έντυπο (έντυπα 1, 2, 3, 4, 5, 5α).

Στο έντυπο αυτό αναγράφονται πληροφορίες που έχουν σχέση με τα τεχνικά και άλλα στοιχεία του πηγαδιού ή της γεώτρησης όπως:

- α) η ημερομηνία κατά την οποία έγινε η απογραφή του
- β) εάν είναι πηγάδι, γεώτρηση ή πηγή
- γ) το όνομα του ιδιοκτήτη
- δ) ο τοπογραφικός χάρτης στον οποίο έχει καταχωρηθεί με το είδος του συμβόλου του. Στην περίπτωση αυτή είτε αναφέρεται ο τοπογραφικός χάρτης με την επωνυμία που του έχει δοθεί από την Γ.Υ.Σ. είτε με κάποιο αριθμό που αντιστοιχεί στην αρίθμηση των χαρτών της μελέτης για τις ανάγκες της οποίας έγινε η απογραφή του.
- ε) ο αύξων αριθμός του που δηλώνει πόσα Σ.Ε.Ν. έχουν απογραφεί για τις ανάγκες της μελέτης
- στ) το απόλυτο υψόμετρο (z) και οι συντεταγμένες του (x, y), η διάμετρος του, η παροχή εκμετάλλευσης, στοιχεία γεωλογίας κατά την ανόρυξη του, έκταση και είδος που αρδεύει και βάθος της στάθμης.
- ζ) στοιχεία από τον χημισμό του νερού
- η) οποιαδήποτε άλλη πληροφορία που μπορεί να έχει σχέση με το Σ.Ε.Ν. και ο απογραφέας θα κρίνει ότι θα βοηθήσει στην καλύτερη γνώση της γεωλογίας και της υδρογεωλογίας της περιοχής.

#### 4.4. Επιλογή σημείων σταθμημέτρησης

Από τα απογραφικά δελτία των Σ.Ε.Ν. που συντάχθηκαν στην διαδικασία της απογραφής γίνεται επιλογή των πλέον κατάλληλων για την δημιουργία δικτύου που θα χρησιμοποιηθεί στο μέλλον για τις κατά τακτά χρονικά διαστήματα σταθμημετρήσεις.

Τα σημεία που προτιμούνται για την σταθμημέτρησή τους πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:



ΥΔΡΟΕΡΕΥΝΑ Α.Ε.

ΣΤΑΔΙΑΡΧΙΑ & ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ  
ΕΡΓΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

1	ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΠΕΔΙΑΔΟΣ ΔΡΑΜΑΣ ΚΑΙ ΤΕΜΑΓΓΛΗ ΦΙΛΙΠΠΩΝ		
2	ΑΠΟΓΡΑΦΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ Π 19	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 10-2-79	
3	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΙΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΧΑΡΤΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΘΥΛΛΩΝ ΚΡΗΝΙΔΕΣ 1:50.000 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΓ. ΛΟΘΗΝΑΣΙΟΥ (ΣΤΡΑΤΟΠΕΔΟ ΠΑΠ) ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ Η' ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΑΙ (Χ) (Ψ) ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ ΠΗΓΑΙ ΒΟΙΡΑΙΝΗΣ (ΑΓ.ΛΟΘΗΝΑΣΙΟΣ)		
4	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥΤΟΥ	ΦΡΕΑΡ ** 	ΓΕΩΤΡΗΣΙΣ ** 	ΠΗΓΗ ** Κυρτωτική Έλαφής Καρστική Κυρτωτικής Η = Π = ΛΕΓΓΛΗ
5	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ h (πσ) και (π)	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ
		h = μ π = μ <sup>3</sup> /ο	h = μ π = μ <sup>3</sup> /ο	h = μ π = μ <sup>3</sup> /ο
6	ΥΔΡΟΦΟΡΕΥΣ			
7	ΠΟΙΟΤΗΣ ΥΔΑΤΟΣ	PH 7,3	ΟΛΙΚΗ ΣΚΛΗΡΟΤΗΣ 12,3	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΣ 410
8	ΧΡΗΣΙΣ ΥΔΑΤΟΣ	ΑΡΔΕΥΣΙΣ - ΥΔΡΕΥΣΙΣ - ΒΙΟΜ. ΧΡΗΣΙΣ		
9	ΣΚΑΡΙΦΙΜΑ ΘΕΣΕΩΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	Πηγή συνεχής με μικρά διακύμανση τδ θέρους. Η εμφάνησις γίνεται σε μέτωπο 50 μ στην βάση προκαλοπαγούς. τήν πηγή υδρομαστεύουν ο σύνδεσμος Κοινοτήτων Δοξάτου, ο σύνδεσμος Κοινοτήτων Καλαμπάκου, και ο Δήμος Καβάλας.		

Γεννησιμικός Χάρτης  
 κλίμα  
 Η7  
 Έτος: 1980  
 Νο καταγγ.

Συντεταγμένα: 1 η ομίληση  
 Μέθοδος προσδιορισμού: 13.03  
 Υψόμετρον: 2  
 Μέθοδος προσδιορισμού: Χωροβάθμικώς

14151

Υψόμετρο και περιγραφή του RCPERE του σημείου ύψους  
 Τύπος Υδρομ. οριζοντος  
 Μέθοδος προσδιορισμού +4.88 / +1.73

Γεωλογική και γεωμορφολογικά στοιχεία

Είδος ύδατος κ	8.15	11.20	8.45	10.90	
Επιπέδον ήθρος κ+η	30.0				
Υψος επιπέδου ύδατος Η					
Πηγή και κτώσις στάθμης					
Μέθοδος μεταβολών παροχής					
Θερμικότητα ύδατος και έτος	24° / 15.5° C				
Υδρομετρική αντίσταση					
σφάλματα:					
σφάλμα κλίμακας δοχείου					
σφάλματα:					
Υψόμετρο κατάθλιψη	+4.88	+1.73	+4.58	+2.07	
Μετρομενία και ώρα	30/3/79	21/11/79	23/5/80	10/11/80	

Ημερομηνία και εποχιακή κατάσταση της στάθμης  
 1979: 3.15  
 1980: 2.51

16. Ονομασία και χρησιμοποίησης ύδατος  
 Τομαζού Π  
 Αρδευτική: 30 στρέμ.

Σχεδιάγραμμα υδροστάθμης κλίμακας  
 Σχεδιάγραμμα υδροστάθμης κλίμακας

Πληροφορίες Ληφθείσα. εκ  
 Όνομα Παρατηρητηίου  
 Ημερομηνία

Βάθος	Συμφωνία Παραστ	Λιθολογία	Σημειώσεις
70		Προσκαλωθεί	Μείδωματα
390		Υαμμίτης	

1) Αρδύεται υπήμα  
 30-40 στρέμ.

Ονομασία  
 Γεωτρήσεις:  
 Έργασιόντων:  
 Πίεσημετρία:

Ανάλυση

Μέγεθος	Ca	Mg	K <sub>2</sub> O	Cl	SO <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>
3/79	86	49	42	19	28	427

ΥΠ. ΓΕ/ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΒΟΡΕΙΟΙ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΡΩΔΟΥ

Δ Ε Λ Τ Ι Ο Α Π Ο Γ Ρ Α Φ Η Σ

125/80  
25/25

πρ. "Αετόβουνα"

ΠΗΓΗ Η. ....  
 ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ: 126..  
 ΠΗΓΑΔΙ : Φ.....

Νομός ..... Κοινότης Π. Παραδεισιών. Ιδίουτ. (Όνοματ. δ/ση  
 Τηλέφωνο

Τοπ. Φύλλο X  
 Συντεταγμένες Y  
 Z

Χρήση Αρδευση

Διάμετρος:

Βάθος:

Ύψος στομίλου :

Χρονολ. ανόρυξης : 1958

α/α	ημερ. δειγ. ρομ. μα	Στάθμη βάθ.	υψομ.	Παρο- χή	Θερμοκρασ. αέρα	Πίλεκ νερού αγωγ.	PH	Χλωρ. ούχα	Κατασ. Χ/Λ	υπό άντλ

Ο ΑΝΟΡΥΞ. ΦΩΣ

ΠΕΡΙΦ. ΔΙΟΙΚΗΣΙΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΕΠΙΘΗΣΙΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
Υ. Ε. Β.

ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ  
ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Χάρτης Κλίμακος 1:20.000  
№ :

Νομός :  
Κοινότης :  
Τοποθέσια :

Συντεταγμένα { X :  
Υψόμετρον { Y :  
Z :  
Προσδιορισμός :

**ΔΕΛΤΙΟΝ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ**  
ΣΗΜΕΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Είδος Αριθμός απογραφής

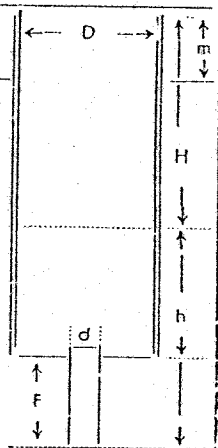
--	--

Ύψομ. ύδροφ. όριζοντος

Ύψόμετρον m και περιγραφή του Réper του σημείου ύδατος :

Γεωλογικά στοιχεία :

Ήμερομηνία και ώρα									
Βάθος επίφανειας ύδατος H									
Όλικόν βάθος H + h									
Ύψος στήλης ύδατος									
Παροχή εις l/s									
Θερμοκρασία { αέρος { ύδατος									
Ηλεκτρική αγωγιμότης εις μῆκος/cm									
P H									
Ύψος άρτεσιανής πίεσεως									
Όνομα και ιδιότης παρατηρητοῦ									



Στοιχεία  
m =  
H =  
h =  
D =  
d =  
F =

Χρόνος Ύδροφορίας.  
Ήμερήσια και έποχιακα  
μεταβολαί τής στάθμης

---

Ίδιοκτήτης και χρησιμοποίησις  
Ύδατος

---

Μολύνσεις Ύδατος  
Τύπος άντλίας

---

Άναλύσεις Ύδατος.  
Χλωρίδων :  
Γενικά :

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΘΕΣΕΩΣ  
και Réper

ΚΛΙΜΑΞ

# ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΟΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ	Αγ. Ιωάννης	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΓΡ. ΣΗΜΕΙΟΥ	Φ.10
ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	Πηγάδι	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	2,50 μ.
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Νικ. Ξενάκης	ΒΑΘΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	4,80 μ.
ΗΜΕΡ/ΝΙΑ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ	16-7-1987	ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ	4,10 μ.
ΧΑΡΤΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	No 2	REFER ΣΗΜΕΙΟΥ	

ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ  
( Κατά τις διαδοχικές σταθμημετρήσεις )

16 Ιουλίου 1987		9 Σεπτεμβρίου 1987		20 Δεκεμβρίου 1987		15 Απριλίου 1988	
Υδραυλικό φορτίο	ppm Cl	Υδραυλικό φορτίο	ppm Cl	Υδραυλικό φορτίο	ppm Cl	Υδραυλικό φορτίο	ppm Cl
0,71 μ.		0,34 μ.		1,02 μ.		1,21 μ.	163

Συντελεστής Revelle  $R = \frac{Cl}{CO_3 + HCO_3}$  για την ένδειξη διεύθυνσης θάλασσας

R =

R = 1,09

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΓΑΜΑ - 4 ΕΠΕ Γραφείο γεωλογικών-υδρογεωλογικών μελετών

Δ Ε Λ Τ Ι Ο  
ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

ΗΜΕΡΑ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ	16-7-1987	ΑΡ. ΑΠΟΓΡ. ΣΗΜΕΙΟΥ	05
ΧΑΡΤΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	No 2	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	Πηγάδι
ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜ.	3,33 μ.	ΡΕΡΕΡ ΣΗΜΕΙΟΥ	

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΠΟΓΡ. Γαλήνη-Εγγαρές ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: Δημ. Μικές

ΒΑΘΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	4,35μ.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΙΣΜΟΥ	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	1,00μ.	ΟΛΙΚΗ ΣΚΛΗΡΟΤΗΣ	
ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜ. ΠΙΕΣΟΜ/ΚΗΣ ΣΤΑΘ.Ι (κατά την απογραφή)	0,65μ.	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΣ	
ΣΤΗΛΗ ΥΔΑΤΟΣ	1,67μ.	ΣΥΝΟΛΟ ΑΛΑΤΩΝ	
ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΕΚΜΕΤ/ΛΕΥΣΕΩΣ	20-30μ <sup>3</sup>	ΡΗ	
		ΠΟΙΟΤΗΣ	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Ένα από τα πηγάδια από τα οποία κατά περίπτωση υδροδοτείται ο Δήμος Νάξου.

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:

Γ Α Μ Α - 4 Ε.Π.Ε  
Γραφείο Γεωλογικών-Υδρογεωλογικών  
Μελετών

ΕΝΤΥΠΟ 5α



- α) εύκολη πρόσβαση του αυτοκινήτου
- β) εύκολη πρόσβαση του προσωπικού που σταθμημετρει
- γ) απουσία αντλητικού συγκροτήματος
- δ) την μεγαλύτερη κατά το δυνατόν απόσταση από άλλα Σ.Ε.Ν. που αντλούνται εντατικά
- ε) Συνενοήσιμος ιδιοκτήτης έτσι ώστε να σταματήσει την λειτουργία του γύρω στις 24 ώρες πριν την λήψη της μέτρησης
- στ) την καθορισμένη απόσταση μεταξύ τους

Από μελέτη σε μελέτη η απόσταση των Σ.Ε.Ν. που επιλέγονται είναι διαφορετική. Ειδικά στις υδρογεωλογικές μελέτες και τα μαθηματικά μοντέλα, απόσταση μεταξύ των επιλεγμένων σημείων γύρω στα 300-500 m θεωρείται πολύ καλή. Συνήθως ξεπερνιέται και φθάνει μέχρι και τα 1000 m. Είναι σημαντικό στοιχείο η μικρή απόσταση μεταξύ τους, διότι κατά την σύνταξη των πιεζομετρικών χαρτών η απεικόνιση των ισοπιεζομετρικών καμπυλών παρουσιάζει με λεπτομέρεια τις μεταβολές των υδροφόρων οριζόντων.

#### 4.5 Οργανα σταθμημέτρησης

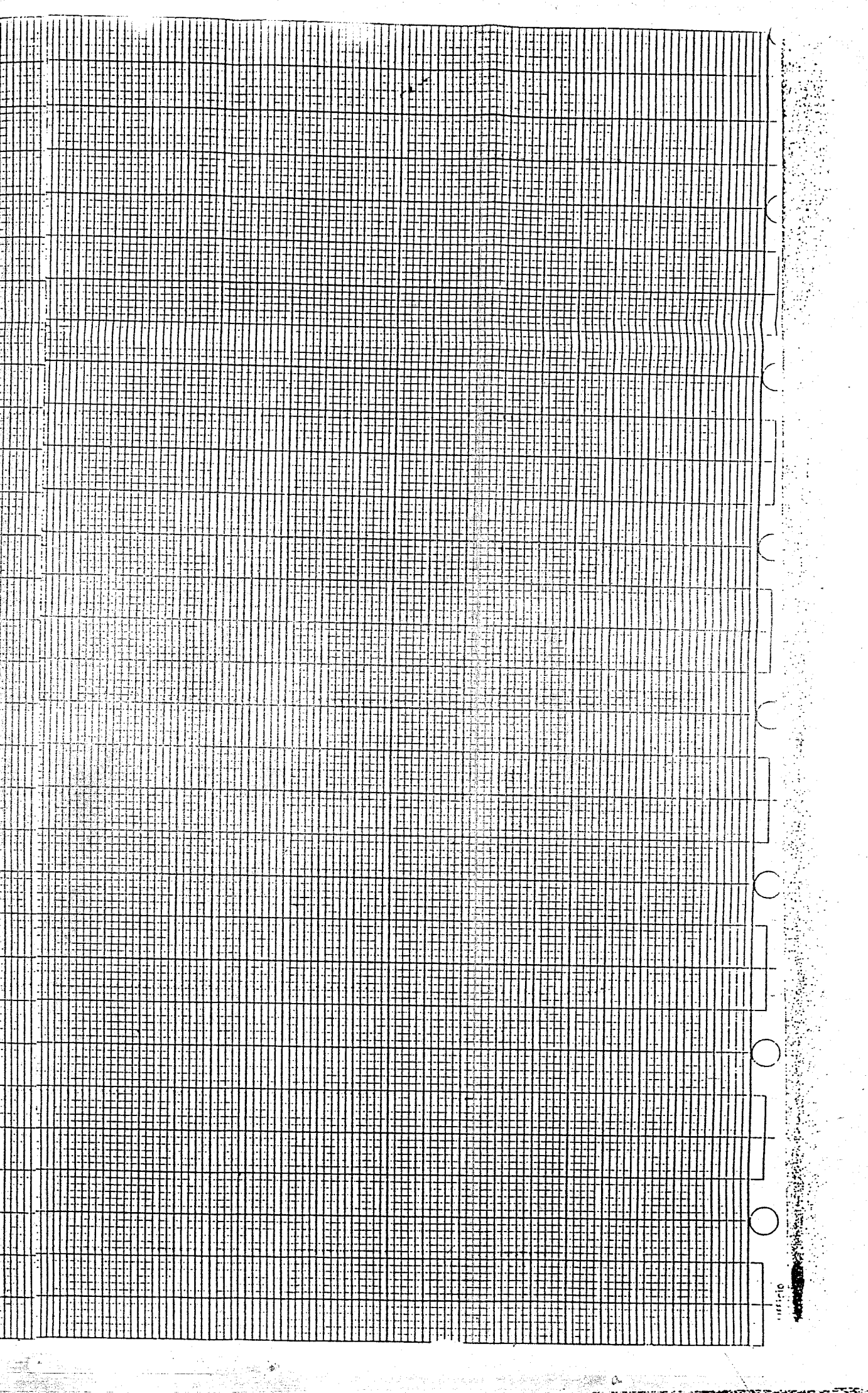
Η μέτρηση της στάθμης μετριέται με την χρήση των ηλεκτρικών σταθμημέτρων. Πρόκειται για μετροταινίες που στα δύο πλευρά τους έχουν ενσωματωμένο σύρμα που τα άκρα τους καταλήγουν ελεύθερα. Αυτά τροφοδοτούνται με ρεύμα που προέρχεται από ξηρούς συσσωρευτές που βρίσκονται στην επιφάνεια. Όταν οι δύο ακροδέκτες εμβαπτισθούν στο νερό τότε το κύκλωμα κλείνει και αυτό το αντιλαμβανόμαστε από την φωτεινή ένδειξη που ανάβει στο όργανο ή από ηχητικό σήμα ή από την μετακίνηση της βελόνας ενός ευαίσθητου αμπερόμετρου.

Η ταινία είναι βαθμονομημένη ανά εκατοστόμετρο και η μέτρηση του βάθους της στάθμης παρουσιάζει σημαντική ακρίβεια. Στο παρελθόν (δεκαετία του '60 ή αρχές του '70) χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρικά σταθμημέτρα διαφόρων εταιριών με βαθμονόμηση ανά 5 εκατοστά.

Άλλος τρόπος με τον οποίο μετρείται η στάθμη είναι οι σταθμηγράφοι. Αυτά είναι όργανα συνεχούς καταγραφής και τοποθετούνται μόνιμα μέσα στις γεωτρήσεις. Η ταινία καταγραφής είναι εβδομαδιαίας ή και μηνιαίας διάρκειας και από το Υπουργείο χρησιμοποιούνται σε πολύ περιορισμένη κλίμακα. Συγκεκριμένα στον κάμπο της Θεσσαλίας υπάρχουν 19 σταθμηγράφοι που λειτουργούν από το 1972. Οι δέκα από αυτούς είναι του εργοστασίου SEBA και οι υπόλοιποι 9 του εργοστασίου SIAP (έντυπα 6, 6α, 7, 8, 9, 10).

Ufficio  
Fiume  
Registrazione dal  
al  
Riduzione 1:

The image shows a sheet of graph paper with a grid pattern. On the left side, there is a vertical margin containing several circular punch holes and text labels. The labels are: 'Ufficio' (top), 'Fiume', 'Registrazione dal', 'al', and 'Riduzione 1:'. The grid itself is composed of small squares, typical of graph paper used for technical drawing or data recording.



Pegelstelle: .....

Gewässer: .....

Aufzeichnung

SEBA-HYDROMETRIE, Kaufbeuren

Aufgelegt

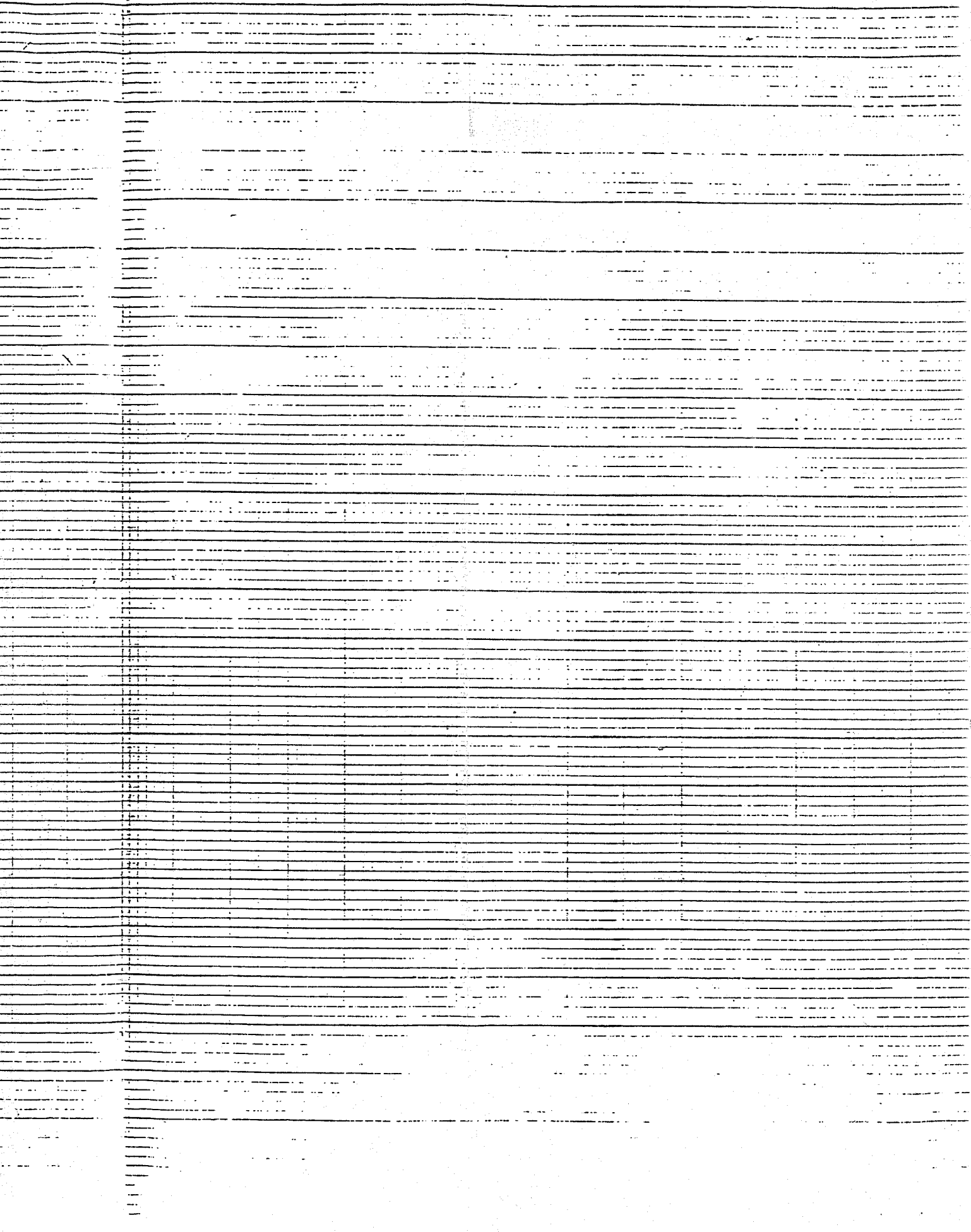
This section contains a large grid of horizontal lines for data recording. A vertical line is present on the left side, defining a narrow column. The grid is otherwise empty.

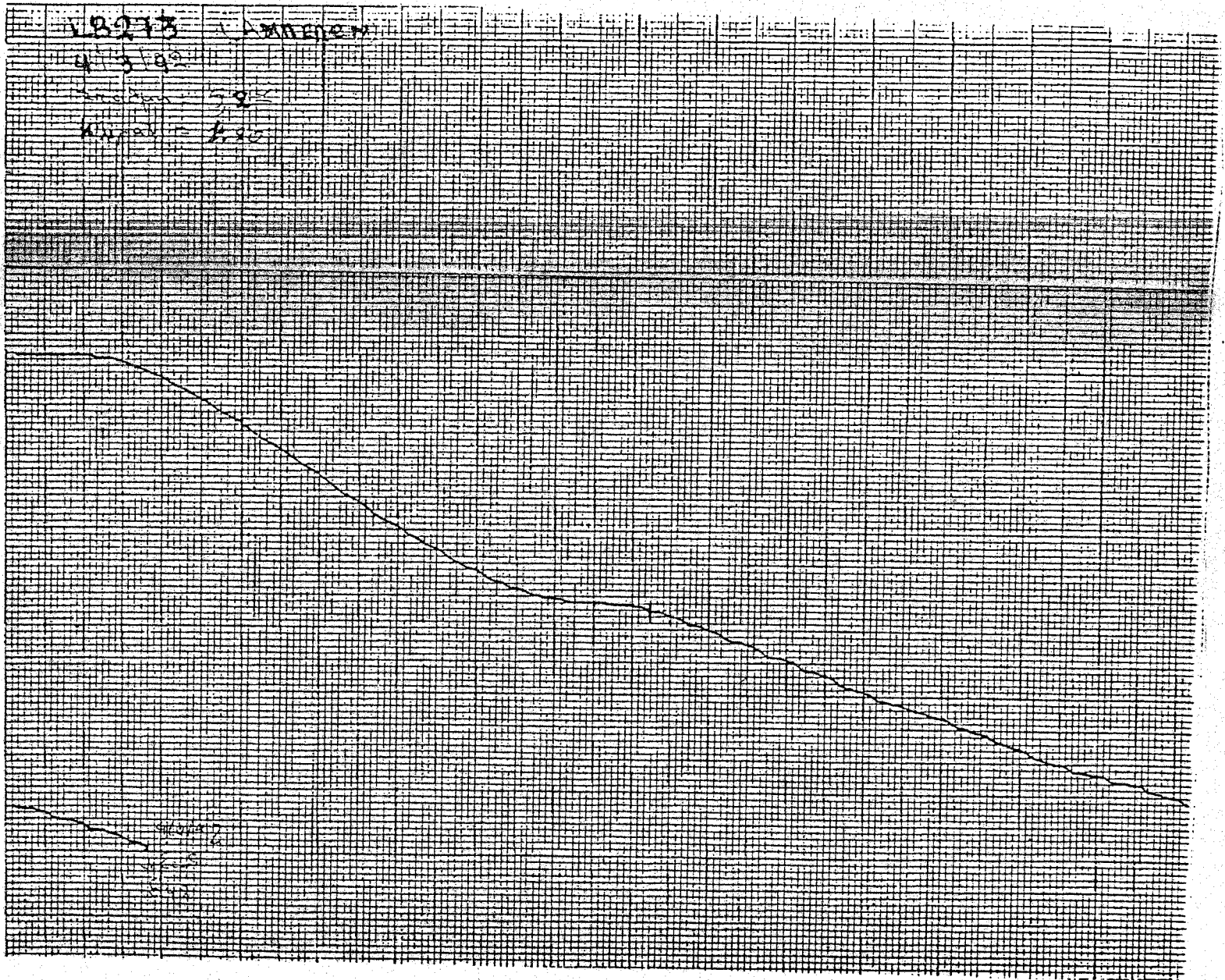
von ..... bis .....

Zeitmaßstab: 1 Teilstrich = 1 Std. (2 Tage Umfang)

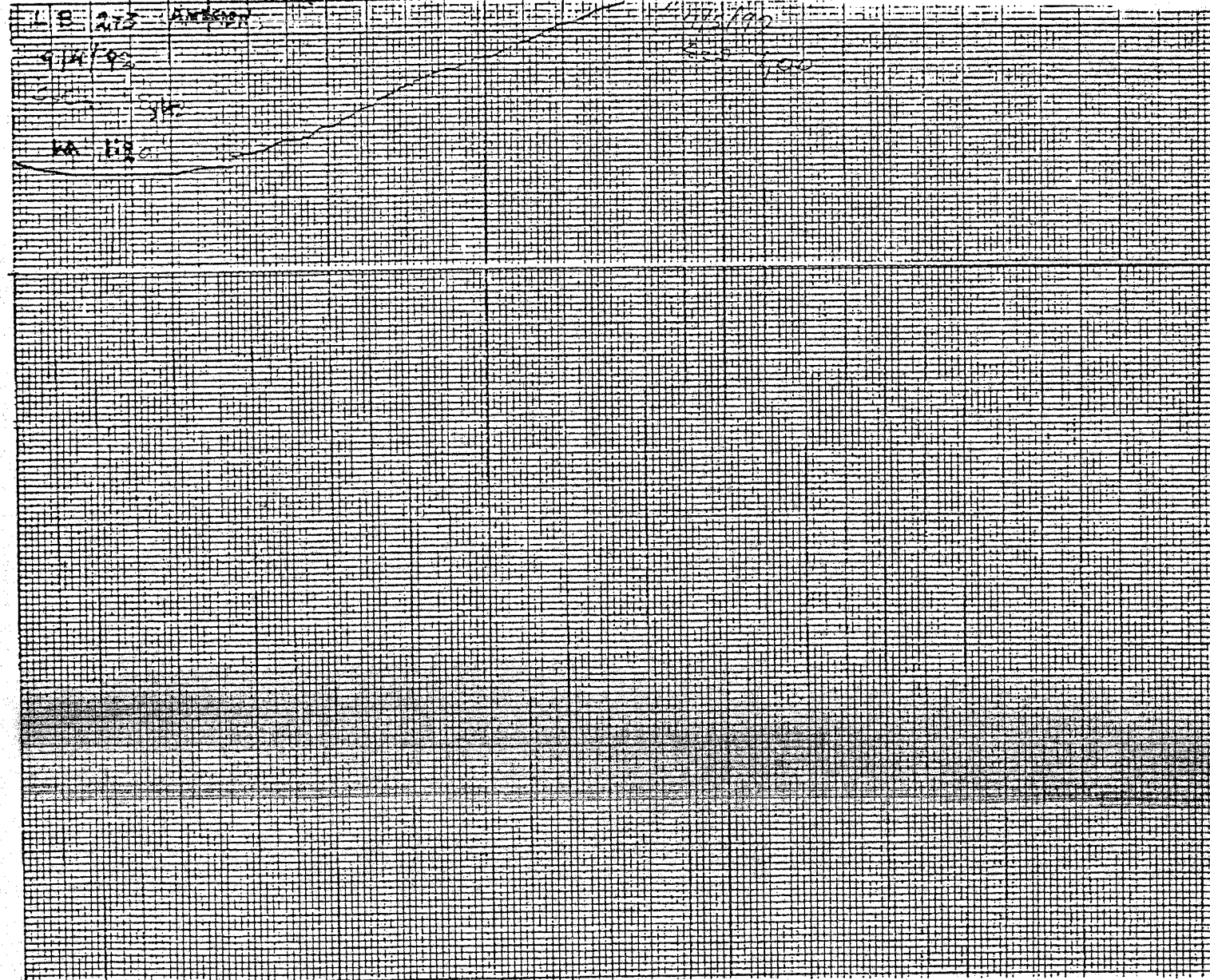
Uhr abgenommen ..... Uhr

Registriermaßstab 1:





ΕΝΤΥΛΟ 7



EVUHO 8

018 Pl

Form Nr. 2

Pegelstelle: P240

Gewässer: КОУТЦОХЕРО

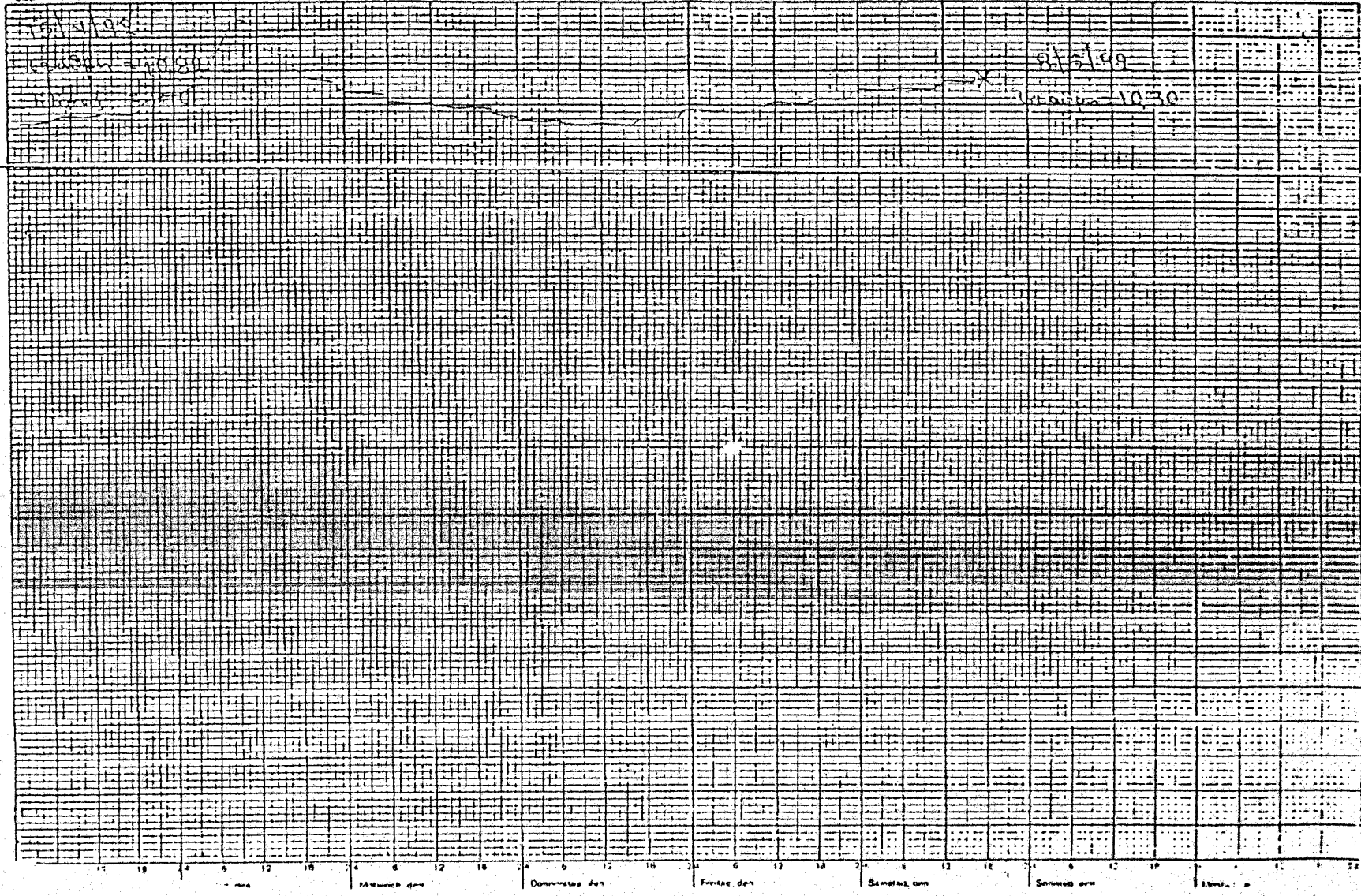
Aufzeichnung von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

Zeitmaßstab: 1 Teilstrich = 1 Std. : 8 Tage (Umsch.)

SEBA-HYDROMETRIE Kaufmann

Aufgelegt \_\_\_\_\_ Uhr, abgenommen \_\_\_\_\_ Uhr

Registriermaßstab 1:



III P. D. E. B. LARISA

JUN. 25 '92 12:46 041 281111

ΕΥΤΥΠΟ 9.



018 F

III P.D.E.B LARISA

JUN. 25 '92 12:48 041 281111

Relativhöhe (m über NN)

Pegelstelle: P240

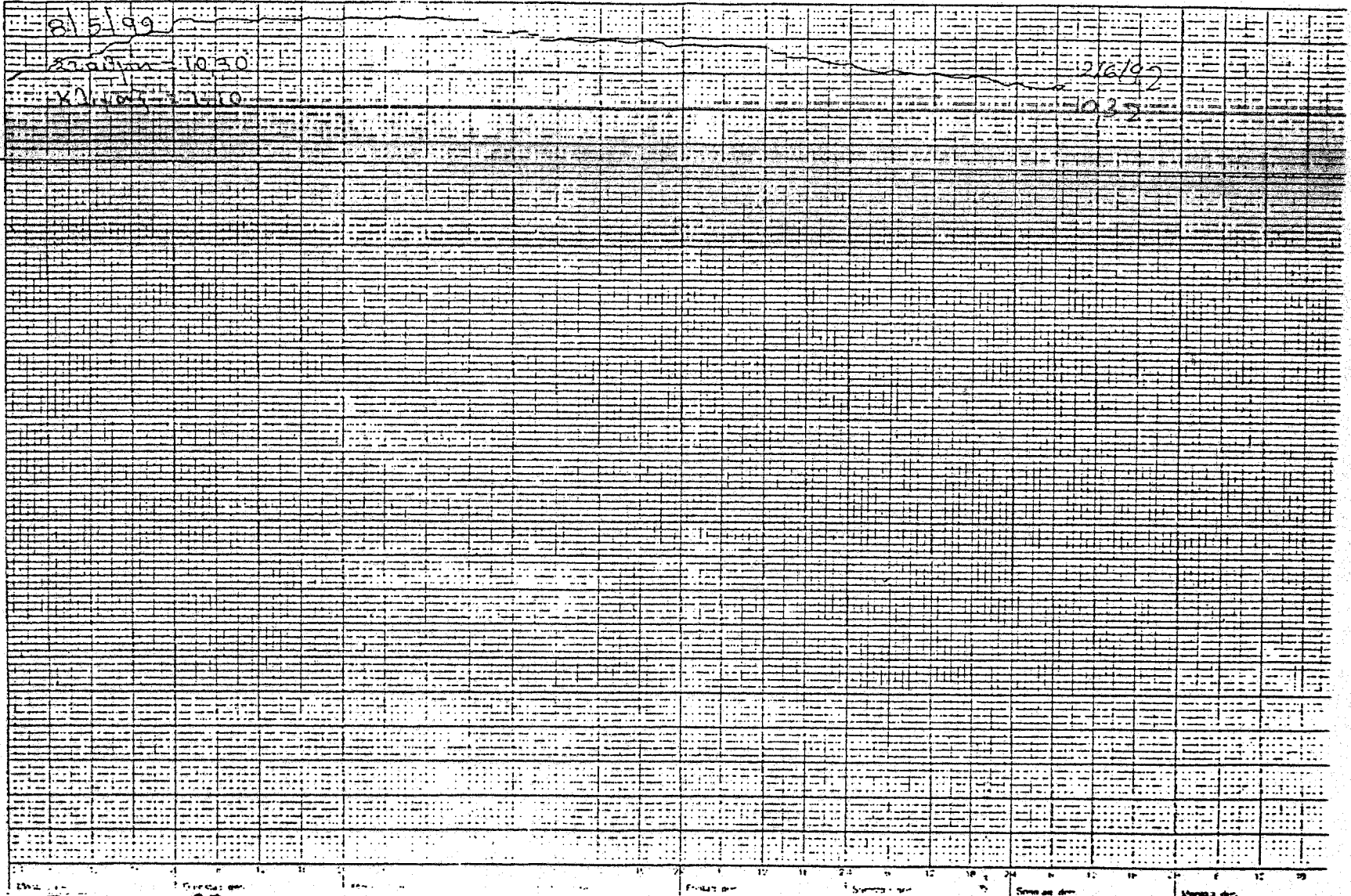
Gewässer: КОУТЗОКЕРО

Zeitmaßstab: 1 Teilstrich = 1 Std. (6 Tage Umlauf)

SEE: HYDROKATRI

Uhr, abgenommen: Uhr

Registriermaßstab 1:



ЕВТУЛО 10

#### 4.6. Διαδικασία σταθμημέτρησης

Για την μέτρηση της στάθμης των υπογείων νερών στα Σ.Ε.Ν. που έχουν επιλεγεί για το σκοπό αυτό, χρειάζεται να καθοριστεί σε καθ' ένα τους ένα σταθερό σημείο (στηθαίο, άκρο σωλήνα κλπ) απ' όπου θα διεξάγονται πάντοτε οι μετρήσεις.

Το σημείο από το οποίο θα γίνονται οι μετρήσεις χωροσταθμείται (γερεγε), έτσι ώστε να είναι γνωστό το ακριβές υψόμετρό του. Γνωρίζοντας λοιπόν το ακριβές υψόμετρο του Σ.Ε.Ν. και αφαιρώντας απ' αυτό το βάθος της στάθμης υπολογίζεται το υψόμετρο της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.

Εάν δεν τηρηθεί αυτή η διαδικασία κάθε αποτέλεσμα δεν θα είναι αξιόπιστο για ορισμένες υδρογεωλογικές εργασίες (π.χ. πιεζομετρικοί χάρτες).

Στα Σ.Ε.Ν. που μετρήθηκε ή μετράται το βάθος της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα τα διακρίνουμε στις εξής κατηγορίες:

- α) σ' αυτά που έχουν προσδιοριστεί και οι τρεις συντεταγμένες
- β) σ' αυτά που έχουν προσδιοριστεί μόνο το υψόμετρο και οι άλλες συντεταγμένες προσδιορίζονται κατ' εκτίμηση από τον τοπογραφικό χάρτη
- γ) σ' αυτά που το υψόμετρο προσδιορίζεται με φορητό βαρόμετρο και με ακρίβεια από  $\pm 1$  m έως  $\pm 10$  m και οι υπόλοιπες από τον τοπογραφικό χάρτη κατ' εκτίμηση.
- δ) σ' αυτά που δεν υπάρχουν συντεταγμένες

Η εκτέλεση των σταθμημετρήσεων γίνεται δύο φορές το χρόνο.

- α) την περίοδο των υψηλών σταθμών που για την χώρα μας είναι περίπου τέλος Απριλίου με αρχές Μάη και
- β) των χαμηλών σταθμών που ανταποκρίνονται στο τέλος Σεπτεμβρίου και αρχές Οκτωβρίου.

Είναι χαρακτηριστικό ότι οι παραπάνω χρονικοί περίοδοι επηρεάζονται άμεσα από τις κλιματικές συνθήκες σ' όλο τον Ελλαδικό χώρο, δεδομένου ότι υπάρχει κάποια μόνιμη υστέρηση στις κλιματικές μεταβολές από Βορρά προς Νότο και από Δύση προς Ανατολή, πέραν από τον χαρακτηρισμό κάθε υδρολογικού έτους, εάν είναι υγρό ή ξηρό.

Επομένως οι δύο μετρήσεις της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα δεν μας εξασφαλίζουν με ακρίβεια πότε υπάρχει η πραγματική μέγιστη ανύψωση της στάθμης και πότε η μέγιστη ταπείνωσή της. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα διενεργούνται συνεχώς μηνιαίες ή και 15νθημερες μετρήσεις της στάθμης σε περιορισμένο αριθμό Σ.Ε.Ν. εκεί όπου εκτελούνται υδρογεωλογικές μελέτες έτσι ώστε να προσδιορίζεται με σαφήνεια το μέγιστο της ξηρής και της υγρής περιόδου.

Στις περιπτώσεις που συμπίπτει η γενική σταθμημέτρηση με το πραγματικό μέγιστο και ελάχιστο του υδροφόρου ορίζοντα δεν απαιτείται καμιά διόρθωση των σταθμών, στις περιπτώσεις όμως που υπάρχει απόκλιση τότε απαιτείται διόρθωση προσθέτοντας ή αφαιρώντας ανάλογα.

Σε ορισμένες υδρολογικές λεκάνες όπου στο παρελθόν εκπονήθηκαν υδρογεωλογικές μελέτες ή μαθηματικά μοντέλα, εξακολουθεί η υπηρεσία να σταθμημετρεί είτε ανά μήνα (Θεσσαλία) είτε δύο-τέσσερις φορές το χρόνο (Ρόδος-Κρήτη), για μεγάλο χρονικό διάστημα που στην Θεσσαλία και στην Κρήτη φθάνει τα είκοσι χρόνια. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως με το τέλος του σκοπού για τον οποίο πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις της στάθμης παύει η συνέχισή τους.

Η μέτρηση της στάθμης του υπόγειου νερού γίνεται στις γεωτρήσεις:

- α) μέσω του πιεζομετρικού σωλήνα. Πρόκειται για έναν μεταλλικό γαλβανιζέ σωλήνα διαμέτρου 3/4" - 1 1/2" ο οποίος είναι παράλληλος προς την σωλήνωση της γεώτρησης, βρίσκεται μέσα στο χαλκόφιλτρο και το κάτω άκρο του είναι κολλημένο στη σωλήνωση και επικοινωνεί με το εσωτερικό της γεώτρησης.
- β) μέσω της κυρίως σωλήνωσης εφ' όσον δεν υπάρχει αντλητικό συγκρότημα η και αν υπάρχει εφ' όσον ο τρόπος που έχει τοποθετηθεί επιτρέπει να διέρχεται ο καθετήρας του σταθμημέτρου.
- γ) μέσω ελεύθερου πιεζομετρικού σωλήνα, όπως στην περίπτωση (α) μόνο που δεν είναι κολλημένος και το κάτω άκρο του είναι διάτρητο για να εισέρχεται το νερό. Σήμερα δεν χρησιμοποιείται πουθενά.

Είναι γνωστό ότι στις πεδινές περιοχές όπου επικρατούν οι κοκκώδεις σχηματισμοί παρουσιάζουν έντονη ανισοτροπία τόσο κατά την οριζόντια συνιστώσα όσο και κατά την κατακόρυφη. Αυτή η ανισοτροπία έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρούνται μεταβολές στα αδρομερή υλικά των υδροφορέων σε πολύ μικρές αποστάσεις.

Επίσης οι υπερκείμενοι και υποκείμενοι σχηματισμοί δεν χαρακτηρίζονται από πλήρη στεγανότητα αλλά επιτρέπουν την διοχέτευση του νερού μέσω αυτών.

Η έντονη λοιπόν ανισοτροπία και η διοχετευτικότητα που παρατηρείται έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία στις περισσότερες περιπτώσεις ενιαίας στάθμης χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα διαχωρισμού σε διαφορετικούς υδροφορείς με τις αντίστοιχες στάθμες τους.

Ετσι λοιπόν στο πλείστο των λεκανών που σταθμημετρείται ή σταθμημετρούνται τα υπόγεια νερά, οι στάθμες είναι ενιαίες.

Στην πεδιάδα της Θεσσαλίας, του κάμπου της Μεσσαράς και της πεδιάδας της Αρτας έγινε διαχωρισμός των βαθιών υδροφόρων οριζόντων από τους αλλουβιακούς υδροφορείς με βάση τις γεωλογικές τομές πληθώρας γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν στις περιοχές αυτές.

Στο Αργολικό πεδίο όμως, ο διαχωρισμός των υδροφορέων στηρίχθηκε εκτός από την μελέτη των γεωλογικών τομών και στην περιεκτικότητα σε νιτρικά που προέρχονται από τις έντονες αζωτολιπάνσεις (Χάρτες 1 και 2).

#### 4.7 Χωροστάθμιση επιλεγμένων Σ.Ε.Ν.

Στα σημεία που επιλέγονται για τις σταθμημετρήσεις απαιτείται η χωροστάθμισή τους. Ο υπολογισμός των συντεταγμένων τους βοηθάει για την ακριβή τοποθέτησή τους στον τοπογραφικό χάρτη και ο υπολογισμός του υψομέτρου τους, στο σημείο από όπου εκτελείται η σταθμημέτρηση, βοηθάει για να υπολογίζεται το ακριβές ύψος της στάθμης του υδροφόρου οριζοντα, δεδομένου ότι η πληροφορία που λαμβάνεται στην ύπαιθρο είναι το βάθος της στάθμης του υδροφόρου οριζοντα από το χωροσταθμισμένο σημείο της επιφάνειας.

Η εργασία της χωροστάθμισης είναι υψίστης σημασίας και απαιτείται να γίνει με την ακριβέστερη μέθοδο και με τα πλέον σύγχρονα μηχανήματα, διότι σε διαφορετική περίπτωση η αναπαράσταση των υδροφόρων οριζόντων δεν θα ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα και τα συμπεράσματα θα είναι λανθασμένα.

#### 4.8. Αρμόδιοι σταθμημέτρησης

Για την διενέργεια της σταθμημέτρησης συγκροτείται συνεργείο από ένα γεωλόγο ή γεωπόνο ή υδρομετρητή (πρόκειται για κάποιον απόφοιτο γυμνασίου ή λυκείου) και από ένα οδηγό που οδηγεί το αυτοκίνητο μεταφοράς του προσωπικού. Τις σταθμημετρήσεις που διεξάγονται από την Υπηρεσία σχεδόν πάντα τις εκτελεί κάποιος υπάλληλος που έχει χαρακτηριστεί σαν υδρομετρητής και έχει αποκτήσει την εμπειρία αυτή δουλεύοντας μαζί με κάποιο γεωλόγο ή γεωπόνο ή και με κάποιον παλαιότερο υδρομετρητή. Σπανιότερα η εργασία της σταθμημέτρησης πραγματοποιείται από το επιστημονικό προσωπικό ή εργοδηγό.

Στις σταθμημετρήσεις που διεξάγονται από μελετητές εκεί τον ρόλο του υδρομετρητή τον ασκεί κάποιος απόφοιτος γυμνασίου ή και δημοτικού ακόμη, ο οποίος συγχρόνως ασκεί και τα καθήκοντα του οδηγού.

Είναι γεγονός ότι η εργασία διεξάγεται κάτω από αντίξοες καιρικές συνθήκες. Το μεν καλοκαίρι μεγάλο πρόβλημα αποτελεί η ζέστη, το δε χειμώνα το κρύο, η βροχή και τα λασπωμένα χωράφια που πολλές φορές χρειάζεται να διασχίσει μέχρι να φθάσει το Σ.Ε.Ν. για να εκτελέσει την σταθμημέτρηση.

Όλα αυτά δημιουργούν εκνευρισμό και δυσαρέσκεια και ωρισμένες φορές ο υδρομετρητής αναγράφει στα δελτία πλασματικές τιμές. Εφ' όσον ο υδρομετρητής είναι έμπειρος υπολογίζει τι περίπου στάθμη αναμένει, την συμπληρώνει στο έντυπο

σταθμημετρήσεων και δεν διαπιστώνεται εύκολα, αλλά όταν είναι άπειρος η μέτρηση που θα αναγράψει εύκολα διαπιστώνεται και μπορεί να μην ληφθεί υπόψη στην περαιτέρω επεξεργασία.

Ωρισμένες φορές κατά την επεξεργασία των σταθμών ενός Σ.Ε.Ν. παρατηρείται έντονη απόκλιση τους από τις στάθμες των σημείων της ευρύτερης περιοχής. Τις στάθμες αυτές πρέπει να τις αξιολογούμε σε συνδυασμό με την γεωλογία για να διαπιστώσουμε εάν είναι αποτέλεσμα κρεμάμενου ορίζοντα ή είναι λάθος του υδρομετρητή.

#### 4.9. Έντυπα αναγραφής σταθμημέτρων

Τις τιμές του βάθους των σταθμών που εκτελεί το συνεργείο που συγκροτείται για τις σταθμημετρήσεις, συνήθως τις αναγράφουν σε πρόχειρα χαρτιά από τα οποία την επόμενη μέρα αντιγράφουν τις τιμές στα ειδικά έντυπα που υπάρχουν για το σκοπό αυτό στο γραφείο για κάθε Σ.Ε.Ν. (έντυπα 10α και 11α)

Στην περιοχή της Θεσσαλίας υπάρχει ειδικό έντυπο υπαίθρου (έντυπο 11) στο οποίο αναγράφονται ο μήνας και το έτος κατά το οποίο γίνεται η σταθμημέτρηση. Στη συνέχεια υπάρχει μια στήλη που αναγράφεται ο αριθμός του τοπογραφικού χάρτη και δίπλα μια άλλη στήλη με τα επιλεγμένα Σ.Ε.Ν. που βρίσκονται σε κάθε τοπογραφικό χάρτη. Ο υδρομετρητής πριν ξεκινήσει για τις σταθμημετρήσεις παίρνει τους κατάλληλους τοπογραφικούς χάρτες με τους οποίους θα αναζητήσει τα Σ.Ε.Ν. στην υπαίθρο.

Σε κάθε Σ.Ε.Ν. που φθάνει αναγράφει σε άλλη στήλη την ημερομηνία που διενεργεί την σταθμημέτρηση και στην διπλανή στήλη το βάθος της στάθμης. Τέλος υπάρχει και μια άλλη στήλη με την ένδειξη παρατηρήσεις στην οποία αναγράφονται πληροφορίες που αφορούν τις μετρήσεις των σταθμών (π.χ. κλειστή, βουλωμένη, αρτεσιανή, κλπ). Το έντυπο υπαίθρου το υπογράφει αυτός που διενέργησε τις μετρήσεις.

Στη Ρόδο και στις μελέτες που εκπονούνται από το ΓΓΜΕ χρησιμοποιείται σαν έντυπο υπαίθρου (έντυπο 3) το ίδιο που χρησιμοποιείται για την απογραφή διότι είναι διαμορφωμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αναγράφονται οι μετρήσεις της στάθμης σε ξεχωριστή σειρά κάθε φορά. Η μέτρηση υπογράφεται από τον υδρομετρητή σε καθορισμένη στήλη.

Στην Κρήτη χρησιμοποιείται ξεχωριστό έντυπο για την απογραφή και για την καταχώριση των μετρήσεων των σταθμών.

Στην περιοχή της Θεσσαλίας οι μετρήσεις της στάθμης αναγράφονται στο γραφείο σε ειδική καρτέλλα, ξεχωριστή για κάθε Σ.Ε.Ν. (έντυπο 12) και οι μετρήσεις είναι έτοιμες να καταχωρηθούν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή πράγμα που γίνεται κάθε φορά που αναρρυθμίζεται το μαθηματικό μοντέλο.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ Σ.Ε.Υ. # (B-2) N° 1

A/A	ΣΗΜΕΙΟΝ ΥΔΑΤΟΣ	A' ΜΕΤΡΗΣΙΣ	B' ΜΕΤΡΗΣΙΣ	Γ' ΜΕΤΡΗΣΙΣ	Δ' ΜΕΤΡΗΣΙΣ	A/A	ΣΗΜΕΙΟΝ ΥΔΑΤΟΣ	A' ΜΕΤΡΗΣΙΣ	B' ΜΕΤΡΗΣΙΣ	Γ' ΜΕΤΡΗΣΙΣ	Δ' ΜΕΤΡΗΣΙΣ
1	Σ 3	14,86	15,70	14,35		11	Σ 106	+ 0,45	+ 0,40	+ 0,52	
2	Σ 4	11,04	11,70	10,60		12	Σ 107	20,70	21,10	20,35	
3	Σ 5	3,90	4,30	3,75		13	Σ 111	42,25	42,60	41,40	
4	Σ 9 Φ 1	32,30	32,50	32,20		14	Σ 112	31,40	31,80	30,50	
5	Σ 24	2,48	3,80	2,40		15	Σ 125	21,95	22,55	21,90	
6	Σ 66	31,73	33,14	30,30		16	Σ 126	8,60	9,30	8,45	
7	Σ 87	10,80	11,13	10,62		17	Σ 124 P <sub>2</sub>	A	1,10	1,15	1,00
								B	2,00	2,00	2,00
8	Σ 88	+ 0,91	+ 0,65	+ 1,10		18	Σ 132 P <sub>3</sub>	A	3,86	4,02	3,70
								B	4,56	4,70	4,46
9	Σ 102	2,55	2,60	2,50		19	Σ 225	63,60	65,67	63,00	
10	Σ 105	+ 0,40	+ 0,35	+ 0,45		20	Σ 229	10,92	11,93	10,86	

A' ΜΕΤΡΗΣΙΣ: ΙΟΥΝΙΟΣ 1979 B' ΜΕΤΡΗΣΙΣ: ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1979 Γ' ΜΕΤΡΗΣΙΣ: ΜΑΪΟΣ 1980 Δ' ΜΕΤΡΗΣΙΣ: ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1980

# ΠΕΡΙΟΔΙΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΙΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΔΑΤΟΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Μήνας Ουτιώβριου Έτος 1987

Ν. Τρικάλων

Αρ. φύλλου χάρτου 1:20.000	Αριθμός σημείου ύδατος	Ημερομηνία	στάθμη	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
42 - 84	173	8.10.87	8.39	Εδώ είναι ο κωθρένας της Εδώ είναι ο πυθρένας της.  Βουλωμένη στα 8.14.47
	174	"	22.31	
	TB 20	"	22.47	
	PZ 17	"	37.68	
	PZ 18	"	40.00	
	D 1	"	24.42	
	D 2	"	24.19	
	D 8	"	0	
42 - 85	372	8.10.87	4.05	Βουλωμένη στην επιφάνεια
	G 401	"	4.88	
	G 401 α	"	0	
	SR 38	"	6.21	
	SR 38 α	"	5.25	
	PZ 70	"	6.01	
42 - 88	9α	19.10.77	6.00	
	SR 92	"	10.80	
	RS 92 α	"	4.40	
42 - 94	712	2.10.87	↑ 0.55	Αρτεσιανή " Βουλωμένη εκτός ορίων
	713	"	↑ 0.35	
	714	"	0	
	D 4	"	5.61	
	D 6	"	6.15	
	D 21	"	5.82	
	P 2	"	4.15	
	D 22	10.87	11.75	
	84 T	"	↑ 1.40	
	87 T	"	↑ 0.10	
42 - 95	8b	8.10.87	5.03	Βουλωμένη στα 4.50
	D 9	"	0	
	D 10	"	8.12	
	G 403	21.10.87	↑ 0.05	
	G 403α	"	0	
	PZ 1	"	↑ 0.38	
	PZ 1α	"	0	
PZ 3	"	↑ 5.00		
42 - 96	G 402	1.10.87	6.21	Βουλωμένη στην επιφάνεια " στα 6.45
	G 501	"	5.25	
	G 501α	"	0	
	PZ 30	"	0	
	PZ 35	"	8.02	
42 - 97	D 25	19.10.87	9.80	Βουλωμένη στην επιφάνεια " στα 9.10 m
	S R2	"	0	
	PZ 36	"	0	





ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΠΙΛΙΣΜΑΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΔΑΤΟΣ

" Λαμιάς στάθμες 1979 "

α/α	ΘΕΣΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΧΑΡΤΟΥ/ ΑΡΘΡ. ΣΗΜΕΙΟΥ	ΒΑΘΟΣ ΕΣΥ μ.	ΣΗΜΕΙΩΜΕΝΗ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ		ΣΠΟΧΙΚΗ ΒΑΘΟΣ μ.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ +μ.
			στό ΕΤΟΣΙΟ +μ.	στό ΕΔΑΦΟΣ +μ.		
Περιοχή : Λάμψη - Δύο Έκκλησιές.						
1	B 20 / φ-20	3,70	4,00		3,25	0,75
2				11,35	A.P.	11,35
3	B 20 / φ-2	25,00		19,00	25,00	19,00
4			11,35		7,35	3,80
5			9,60	8,80	5,60	3,20
6			4,05	3,20	3,57	0,48
7			30,00	3,50	0,60	2,90
8			4,05	3,20	3,92	0,13
9	B 21 / φ-5	9,25		15,95	9,00	6,95
10				29,00	19,75	9,25
11			3,20	2,55	3,35	-0,05
12	A 22 / φ-1	1,90		0,80	1,00	-0,20
13			4,98	4,53	4,33	0,65
14			6,40	4,53	3,45	1,53
15	B 22 / φ-2	8,10	11,45	10,85	8,00	3,45
16			13,70	17,00	12,40	4,60
17			16,30	20,30	8,30	12,00
18	A 21 / φ-1	3,50	1,40	1,10	1,45	-0,05
Περιοχή : Αγ. Παύλος - Τριγκάκι.						
19	B 17 / φ-1	7,80	6,59		5,00	1,40
20			6,04	5,64	4,63	0,87
21			4,39		2,06	1,75
22			1,58		0,91	0,67
23				2,25	1,55	0,70
24			4,29	3,34	3,20	0,14
25			2,25	1,90	1,25	0,65
26	Γ 17 / φ-6	14,00		11,19	10,40	0,79
27	B 18 / φ-2	8,20	9,90	9,15	6,25	2,90
28			9,25	8,35	6,20	3,05
29			3,50	2,35	1,35	1,00
30			3,40	3,30	2,60	0,70
31			3,25	2,25	1,93	0,32
32				7,97	6,50	1,47

Σημειώνεται ότι στο έντυπο δεν αναγράφεται το *geréte* του Σ.Ε.Ν. αλλά αυτό είναι περασμένο μέσα στο πρόγραμμα του ηλεκτρονικού υπολογιστή και η εύρεση του απόλυτου υψομέτρου της στάθμης γίνεται αυτόματα.

Η γενική αρχή σχεδίασης όλων των εντύπων καταγραφής των μετρήσεων είναι η καταγραφή του βάθους της στάθμης και η αφαίρεσή του από το υψόμετρο (*geréte*) του Σ.Ε.Ν. για τον υπολογισμό του υψομέτρου της στάθμης. Χρήσιμες είναι και κάποιες πρόσθετες πληροφορίες όταν η σταθμημέτρηση γίνεται με ταυτόχρονη ή χρονικά παραπλήσια δειγματοληψία νερού για τον προσδιορισμό του χημισμού του, με προεξέχουσα παράμετρο τον προσδιορισμό των χλωριόντων (έντυπο 13).

Είναι γεγονός ότι στις παράκτιες περιοχές τα πηγάδια και οι γεωτρήσεις έχουν επηρεασθεί από την διείσδυση της θάλασσας στο εσωτερικό της ενδοχώρας. Όταν λοιπόν μετρείται το φορτίο των γεωτρήσεων πρέπει να μετρείται και η περιεκτικότητα σε χλωριόντα. Εφ' όσον αυτά έχουν ξεπεράσει τα κανονικά όρια (200 p.p.m.) θα πρέπει το μετρούμενο φορτίο να διορθώνεται ως προς την πυκνότητα της μετρούμενης στήλης. Τέτοιες διορθώσεις δεν έχουν συμβεί σχεδόν πουθενά. Πρέπει όμως εκεί που υπάρχει αυτή η δυνατότητα να υπολογίζεται το φορτίο των γεωτρήσεων λαμβάνοντας υπόψη τον χημισμό του νερού.

Κατά την έναρξη των σταθμημετρήσεων σε μια περίοδο συνήθως χρησιμοποιείται το ίδιο σταθμήμετρο. Η συνεχής χρήση ταινίας του σταθμημέτρου δημιουργεί πρόσθετη επιμήκυνσή της με αποτέλεσμα οι τελευταίες μετρήσεις της στάθμης να είναι ελαφρά αλλοιωμένες σε σχέση με τις αρχικές. Σε λίγες περιπτώσεις υπάρχουν και διαγράμματα πρόσθετης επιμήκυνσης του σταθμημέτρου που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση των Σ.Ε.Ν. και με βάση αυτό έχουν γίνει σχετικές διορθώσεις της στάθμης που μετρήθηκαν.

#### 4.10. Συμβολισμοί των Σ.Ε.Ν.

Στις διάφορες μελέτες τα Σ.Ε.Ν. απεικονίζονται σε χάρτες με διαφορετικό τρόπο. Δεν έχει συμφωνηθεί ενιαίος τρόπος συμβολισμού τους που να είναι αποδεκτός απ' όλους όσους ασχολούνται με μελέτες ή έργα που απαιτείται απεικόνιση των Σ.Ε.Ν. σε τοπογραφικούς χάρτες. Στον Πίνακα 1 ο οποίος είναι ενδεικτικός φαίνονται μερικοί τρόποι συμβολισμού των Σ.Ε.Ν. που κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν από μελετητές στη σύνταξη των μελετών τους. (Χάρτες 3 και 4).

#### 4.11 Υφιστάμενη κατάσταση αρχείων

Στον Πίνακα 4.2. φαίνεται ο συνολικός αριθμός των σταθμημετρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί στο Υπ. Γεωργίας. Επίσης γίνεται και η κατανομή τους κατά περιφερειακή Δ/ση Εγγείων Βελτιώσεων.

Αριθμός Πιεζομέτρου Nom du piezometre		Ύψος του reperé Cote du reperé		Πιεζομετρικά μετρήσεις Θεσσαλίας Mesures piézométriques Thessalie																														
				Ημερομηνία Date			Ετάθμη Niveau			Ημερομηνία Date			Ετάθμη Niveau			Ημερομηνία Date			Ετάθμη Niveau			Ημερομηνία Date			Ετάθμη Niveau									
Κρ. Χ.		(m)	(cm)	Ημερ.	Μην.	Ετος	(m)	(cm)	Ημερ.	Μην.	Ετος	(m)	(cm)	Ημερ.	Μην.	Ετος	(m)	(cm)	Ημερ.	Μην.	Ετος	(m)	(cm)	Ημερ.	Μην.	Ετος	(m)	(cm)						
120000		12	16	20	24		28	32	25	35		40	44	18	18		52	56	16	16		64	68	72	72	72	72	72	72					
Φ.Χ. 43-70	AD1a			07	06	78	19	18	02	06	78	11	14	13	07	78	11	15	31	10	78	11	13	04	04	09	08	78	11	13	05	6		
				03	08	78	13	19	08	09	78	14	00	09	09	78	19	10	05	10	78	12	10	03	10	78	12	14	03	10	78	12	14	
				09	11	78	12	13	01	12	78	12	17	10	01	79	19	10	14	02	79	18	00	01	03	79	17	14	05	79	17	14	05	
				27	04	79	16	15	14	05	79	16	19	13	06	79	17	14	10	07	79	19	05	10	08	79	10	10	20	79	10	10	20	
				17	04	79	11	08	10	10	79	10	26	12	11	79	19	15	12	12	79	18	20	23	01	18	0	25	79	18	20	25		
				19	02	80	16	15	19	03	80	15	38	09	10	80	19	18	08	11	80	19	10	11	12	80	18	27	80	18	27	80	18	27
				12	01	81	17	13	04	01	81	16	17	12	03	81	16	16	28	04	81	16	10	18	05	81	16	13	81	16	13	81	16	13
				09	06	81	17	15																										

Υπερβολή άποστολής δειγμάτων IX Περιφέρειας

Ημερομηνία 12.11.85

Διευκ. Ε.Ρ. Τμήμα Γεωλόγων

Αριθ. πρωτ. 459/34690-34750

Ημερομηνία έκπ. αναλύσεως 6-2-85

-72-

Αριθμ. Δειγμάτων	Προέλευση δείγματος	Πλάτος δειγμ. μέτρησ. (mm)	pH	Συνολ. ζάντες ηλεκτρον. ppm	Χημειοανάλυση / λίτρον													Συμπύκνωμα μ.β.β. 2 ppm CaCO <sub>3</sub>				Ειδικά προσδιορισμ. ppm		Προσδιορισμ. δειγματολ. (ppm)				
					Nitrat N <sub>3</sub>	Χλωρίδα Cl <sup>-</sup>	Θειικά SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Ανταρσική μετ. HCO <sub>3</sub>	Πολύτιμα ανόργανα αλάτια CO <sub>3</sub>	Συνολ. ανόργανα ή ανιόνια	Κάλιο K <sup>+</sup>	Νάτριο Na <sup>+</sup>	Μαγνήσιο Mg <sup>++</sup>	Ανθρακικό Ca <sup>++</sup>	Σίδηρος Fe <sup>++</sup>	S. A. H.	Καθαρσίς	Πυκν. διαλύματος	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Όμοιο	Προσθ.	Αμμογ.		Ανθρακ.	Μαγνήσιο	Υλικό άμεσ. Όξυγ. CO <sub>2</sub> D.	Υλικό άμεσ. Όξυγ. CO <sub>2</sub> D.
34742	Nº 106	785	7.8	82	24	23	0.5	5.1	0.0	7.9	2.6	1.1	4.2	1.6	6.5	32.9	26.5	25.5	1.0	2.10	5.5	15			23.10.85			
34743	Nº 108	2250	7.6	444	132	125	4.0	5.2	0.0	21.7	9.8	2.3	9.6	4.0	6.5	45.7	53.5	26.0	3.35	4.60	11.5	33			23.10.85			
34744	Nº 110	1130	7.8	106	152	2.0	3.8	4.3	0.0	11.1	1.8	0.9	8.4	0.8	6.5	16.2	46.5	21.5	2.50	4.20	4.5	26			22.10.85			
34745	Nº 111	730	7.6	53	105	1.5	2.2	4.1	0.0	7.8	1.4	1.0	5.4	0.8	6.5	12.9	32.0	28.5	1.15	2.20	5.0	18			22.10.85			
34746	Nº 114	2000	7.2	163	572	4.5	11.4	4.4	0.0	20.4	3.6	4.3	12.5	1.2	6.5	12.6	84.0	22.0	6.20	6.25	21.5	47			23.10.85			
34747	Nº 115	630	7.5	78	96	2.2	0.2	3.9	0.0	6.3	1.4	0.3	4.6	0.9	6.5	22.0	24.5	19.5	5.0	2.20	1.5	14			23.10.85			
34748	Nº 117	925	7.6	121	72	3.4	1.5	4.7	0.0	9.2	2.3	1.7	5.2	1.2	6.5	25.0	34.5	21.5	1.30	2.00	8.5	19			23.10.85			
34749	Nº 118	1220	7.5	177	312	5.0	1.9	5.5	0.0	12.4	3.1	1.6	7.7	1.4	6.5	25.0	46.5	23.5	1.90	3.25	6.0	26			23.10.85			
34750	Nº 119	1350	7.6	188	172	5.3	2.6	5.3	0.0	14.2	4.9	1.6	7.7	2.2	6.5	24.5	46.5	24.5	2.00	3.25	9.0	26			23.10.85			
34751	Nº 121	2000	7.5	451	130	12.7	2.5	4.3	0.0	19.9	9.2	2.3	8.4	3.9	6.5	45.2	53.5	21.5	3.00	4.20	11.5	30			22.9.85			
34752	Nº 122	1800	7.6	390	384	11.0	0.8	5.7	0.0	17.5	8.5	2.1	6.9	4.0	6.5	48.6	45.0	28.5	1.65	3.45	10.5	25			22.9.85			
34753	Nº 123	1420	7.7	263	316	7.4	0.7	6.0	0.0	14.1	5.6	0.6	7.0	2.3	6.5	39.4	42.5	30.0	1.25	3.95	3.0	24			22.9.85			
34754	Nº 124	800	7.6	57	38	1.6	0.7	6.3	0.0	8.6	1.3	0.9	6.4	0.7	6.5	15.1	35.5	21.5	5.0	3.20	4.5	20			22.9.85			
34755	Πυρηνόκαμνη Σοφιά	3150	7.7	799	172	22.5	3.6	4.4	0.0	30.5	18.7	5.4	6.4	7.7	6.5	61.3	57.0	22.1	3.30	3.20	2.0	33			23.9.85			
34756	Nº 125	1650	7.7	387	576	10.9	1.2	2.9	0.0	15.0	12	1.2	6.6	2.6	6.5	48.0	14.0	14.5	2.15	3.30	6.0	22			22.9.85			
34757	Η <sub>2</sub>	700	7.7	53	19.2	1.5	0.4	5.4	0.0	7.3	1.0	0.2	6.1	0.5	6.5	12.2	31.5	27.0	4.5	3.95	1.0	18			22.10.85			
34758	Η <sub>12</sub>	710	7.4	13	14.4	1.2	0.3	6.0	0.0	7.5	1.0	0.6	5.9	0.5	6.5	13.3	32.5	30.0	2.5	2.95	3.0	18			22.10.85			
34759	Η <sub>16</sub>	1450	7.6	280	72	7.9	1.5	4.8	0.0	14.2	4.9	1.3	8.0	2.2	6.5	34.5	46.5	24.0	2.25	4.00	6.5	26			22.10.85			
34760	Η <sub>17</sub> (Αρρομινισια Κατίφης)	650	7.9	96	38.4	2.7	0.8	3.2	0.0	6.7	1.9	1.1	3.2	1.2	6.5	28.3	24.0	16.0	8.0	1.85	5.5	13						

Προϊστάμενος του εργαστηρίου

Τ. ΜΑΛΕΩΠΟΛΙΤΗΣ

2038/B-81/4.000

Ενας σημαντικός αριθμός απ' αυτές τις μετρήσεις βρίσκεται στα τεύχη των υδρογεωλογικών μελετών, των μελετών τεχν. Γεωλογίας και των μαθηματικών μοντέλων. Επομένως στο αρχείο της Κεντρικής Υπηρεσίας κυρίως τα τελευταία χρόνια βρίσκονται όλες οι μελέτες. Επίσης τεύχος των μελετών συχνά βρίσκεται στη νομαρχιακή μονάδα της περιοχής για την οποία εκπονήθηκε καθώς και στην αντίστοιχη Περιφερειακή Δ/υση.

Οι μακροχρόνιες μετρήσεις των σταθμών που διεξάγονται από τις Νομαρχιακές (π.χ. Ρόδος) ή τις διανομαρχιακές - Περιφερειακές Υπηρεσίες (π.χ. Θεσσαλία) βρίσκονται στα αρχεία των Υπηρεσιών που τις εκτελούν και είναι καταγεγραμμένες στα σχετικά έντυπα.

Οι μετρήσεις του μαθηματικού μοντέλου της Θεσσαλίας με τις αναρρυθμίσεις του που επακολούθησαν, καθώς και του μαθηματικού μοντέλου των Μολάων βρίσκονται περασμένες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του Υπ.Γεωργίας.

Επίσης έχουν εκπονηθεί τα μαθηματικά μοντέλα των πεδιάδων Μεσσαράς και Αρτας οι μετρήσεις όμως των σταθμών που περάστηκαν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή από τις εταιρείες που εκπόνησαν τις μελέτες δεν υπάρχουν σε κανένα αρχείο του Υπουργείου.

Η Γεωπονική Σχολή Θεσ/νίκης και το Γεωργικό Παν. Αθηνών εκπονούν το μαθηματικό μοντέλο της πεδιάδας της Κατερίνης και του Αργολικού Πεδίου αντίστοιχα. Οι μετρήσεις των σταθμών βρίσκονται στον ηλεκτρονικό υπολογιστή των Σχολών.

Τέλος επισημαίνεται η αναγκαιότητα δημιουργίας αρχείου υδρογεωλογικών - υδρολογικών - γεωλογικών μελετών στην υπό σύσταση DATA BASE.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.

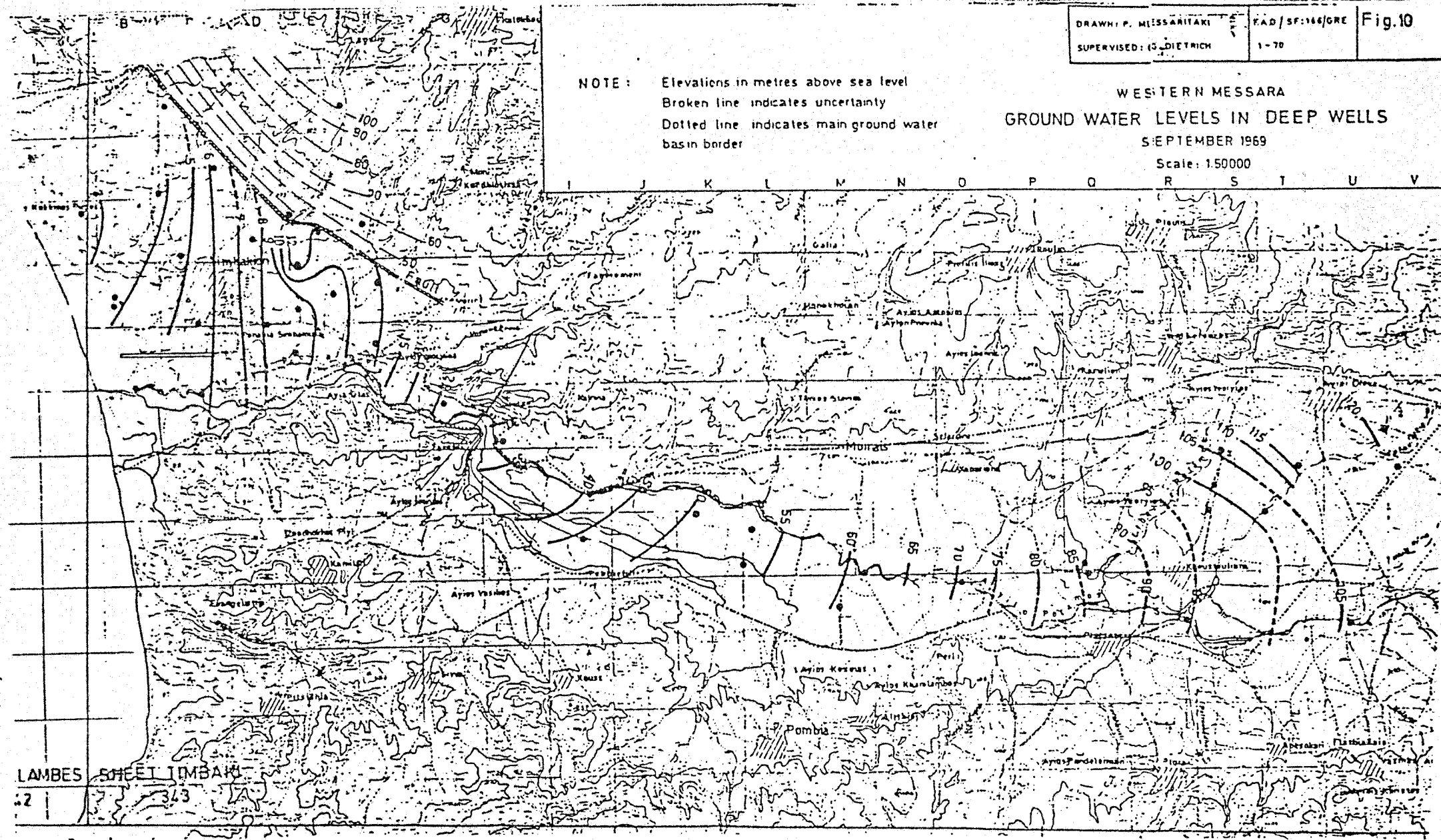
Συνήθεις συμβολισμοί των Σ.Ε.Ν. στους τοπογραφικούς χάρτες

Είδος Σ.Ε.Ν.	Συμβολισμοί
πηγάδι	• ○ ● ⊖
γεώτρηση	○ ⊕ ● ⊗ ● • ⊖ ⊙ ⊕
ερευνητική γεώτρηση	⊖ ⊕
πηγάδι κ' γεώτρηση μέσα στο πηγάδι	⊕ ⊙

DRAWN: P. MESSARITAKI	FAD/SF:166/GRE	Fig.10
SUPERVISED: G. DIETRICH	1-70	

NOTE: Elevations in metres above sea level  
 Broken line indicates uncertainty  
 Dotted line indicates main ground water basin border

WESTERN MESSARA  
 GROUND WATER LEVELS IN DEEP WELLS  
 5: SEPTEMBER 1969  
 Scale: 1:50000



LAMBES SHEET 105A/1  
 2 | 343

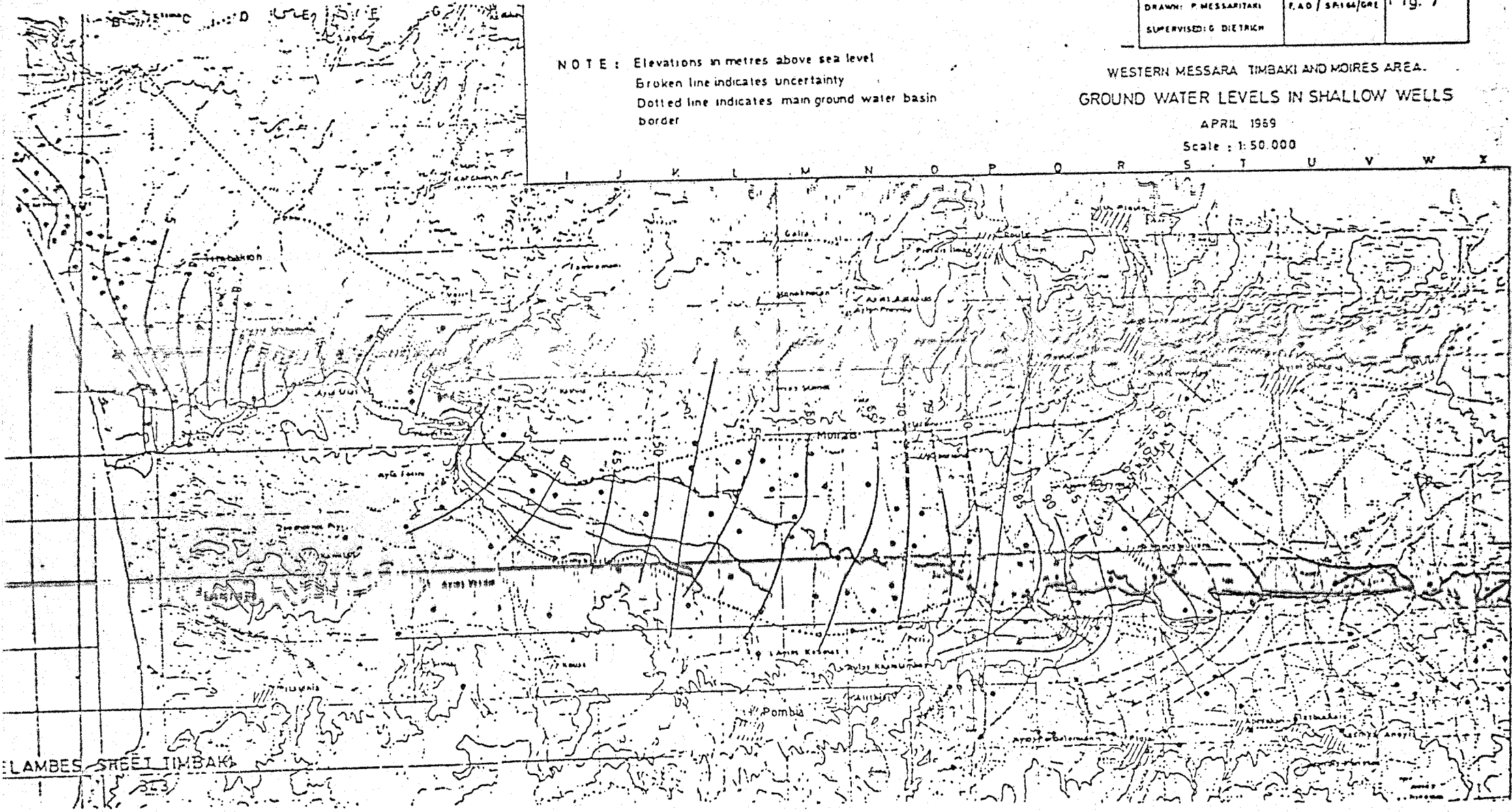
ΧΑΡΤΗΣ 1

DRAWN: P. MESSARITAKI	P.A.O / SA/64/GR1	Fig. 7
SUPERVISED: G. DIETRICH		

NOTE: Elevations in metres above sea level  
 Broken line indicates uncertainty  
 Dotted line indicates main ground water basin border

WESTERN MESSARA TIMBAKI AND MOIRES AREA.  
 GROUND WATER LEVELS IN SHALLOW WELLS

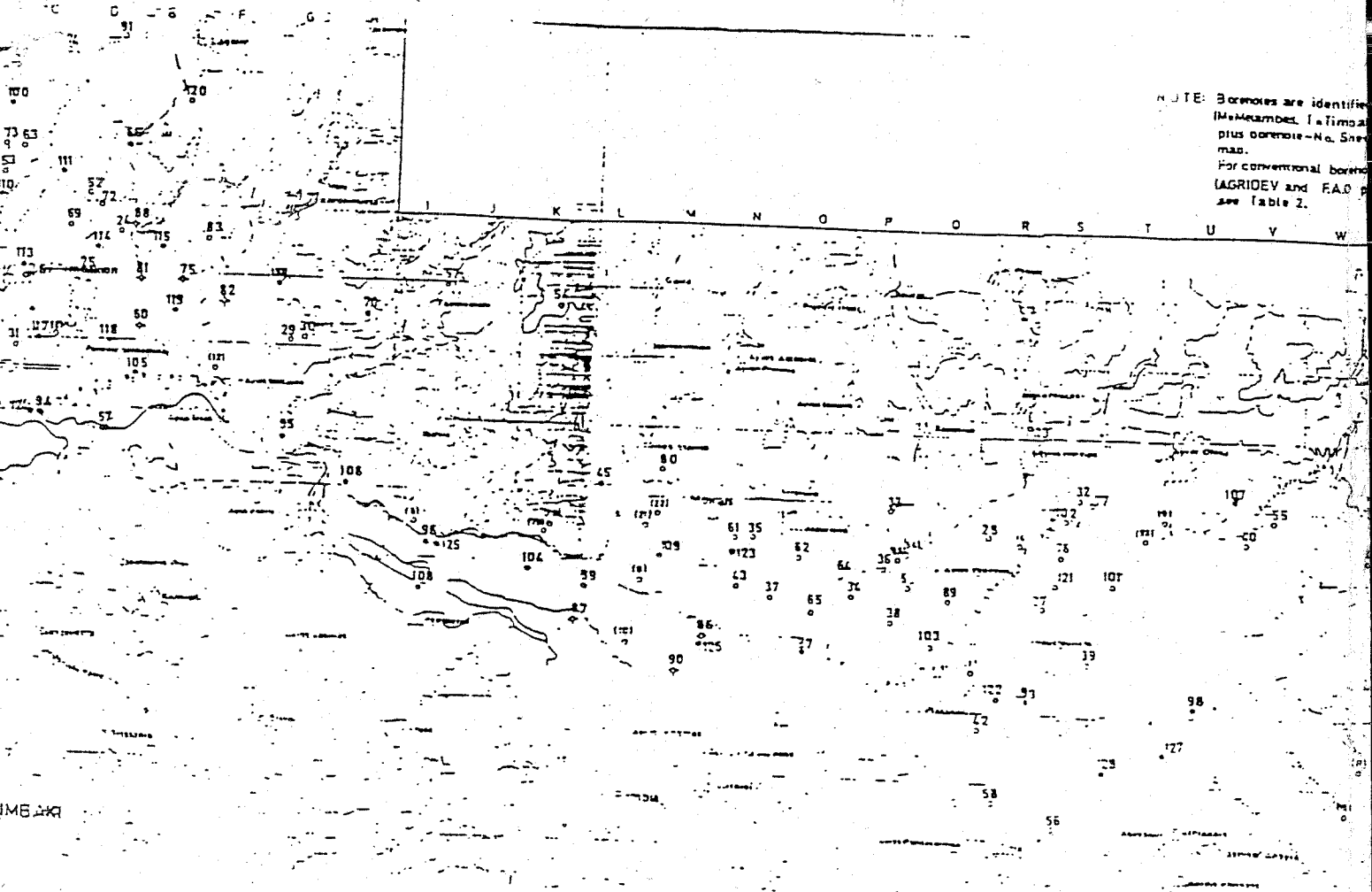
APRIL 1959  
 Scale: 1:50,000



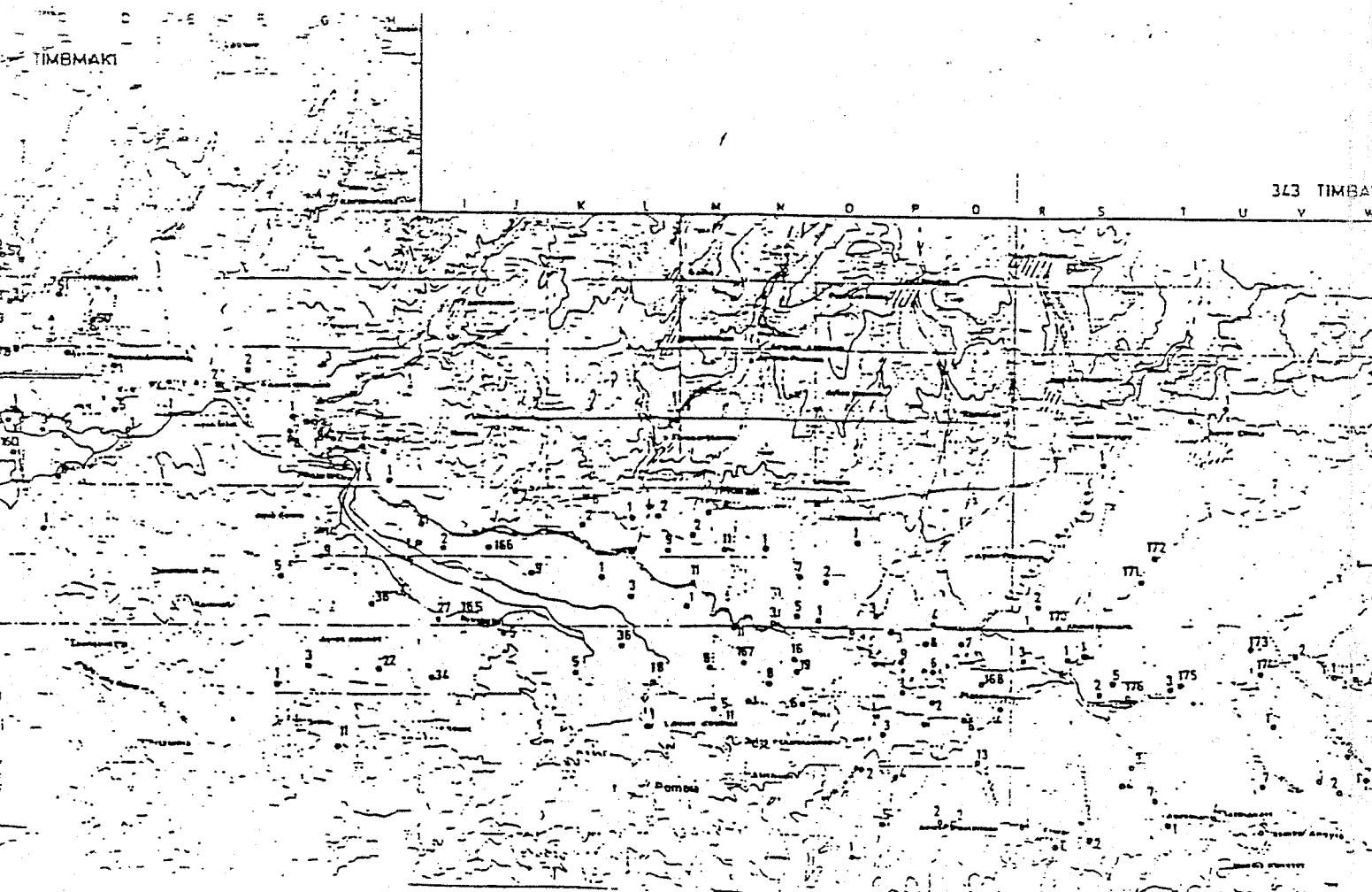
XAPTNS 2



NOTE: Boreholes are identified  
by Member, Latitude  
plus coordinate—No. See  
map.  
For conventional borehole  
LAGRIDEV and FAO  
see Table 2.



Χάρτης 3.



Χάρτης 4.

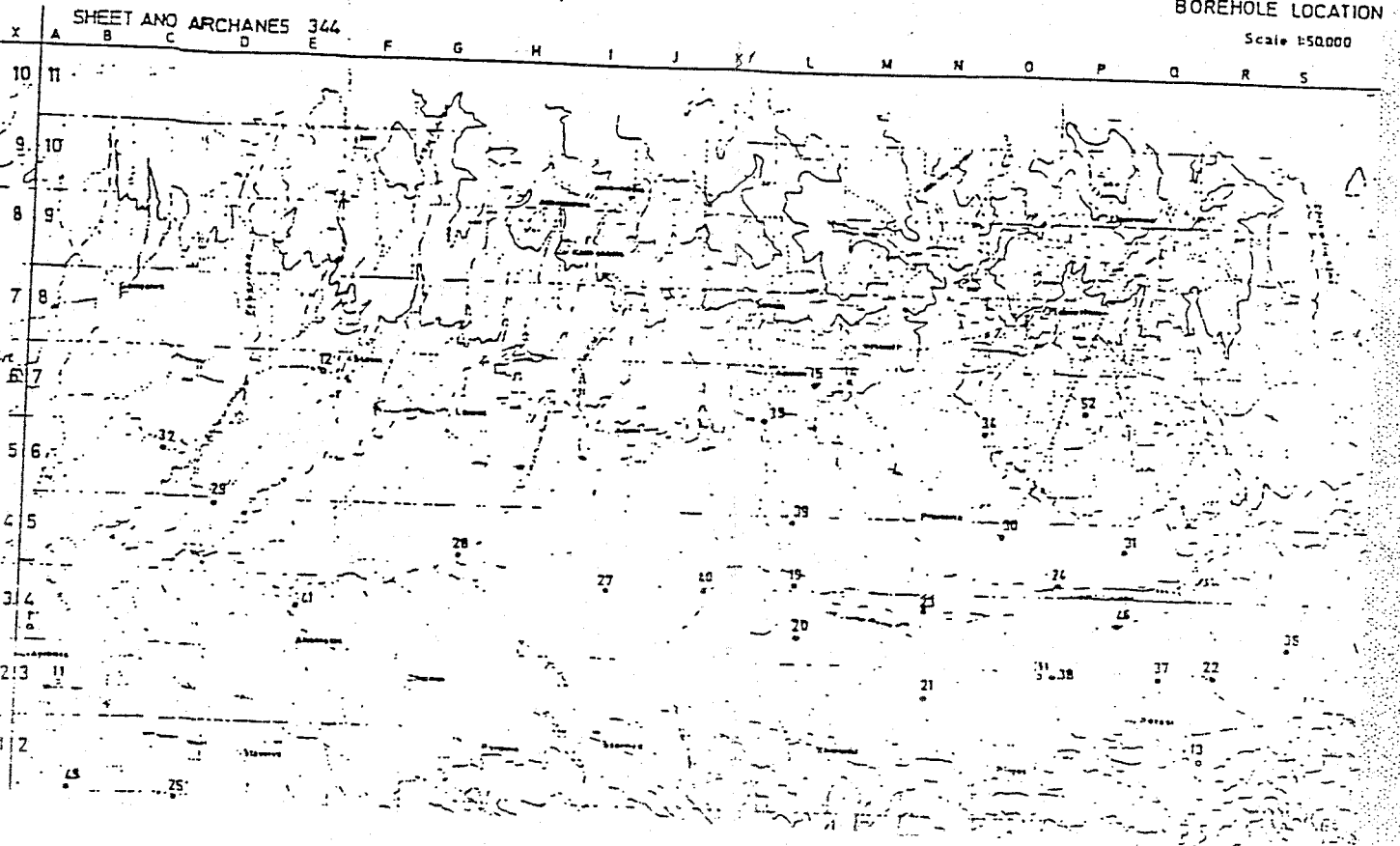
by sheet symbols  
 (A=Arches)  
 symbols omitted on this  
 numbers  
 (grammes)

Legend

- 51 Deep well, no log available
- 55 Deep well (private)
- 75 Deep well (A.G.R.I.D.E.V. schemes)
- 119 Deep well or piezometer, F.A.O. programme

DRAWN: P. MESSARIKAKI	F.A.O.
SUPERVISED: G. DIETRICH	1-78

MESSARA  
 BOREHOLE LOCATION  
 Scale 1:50,000

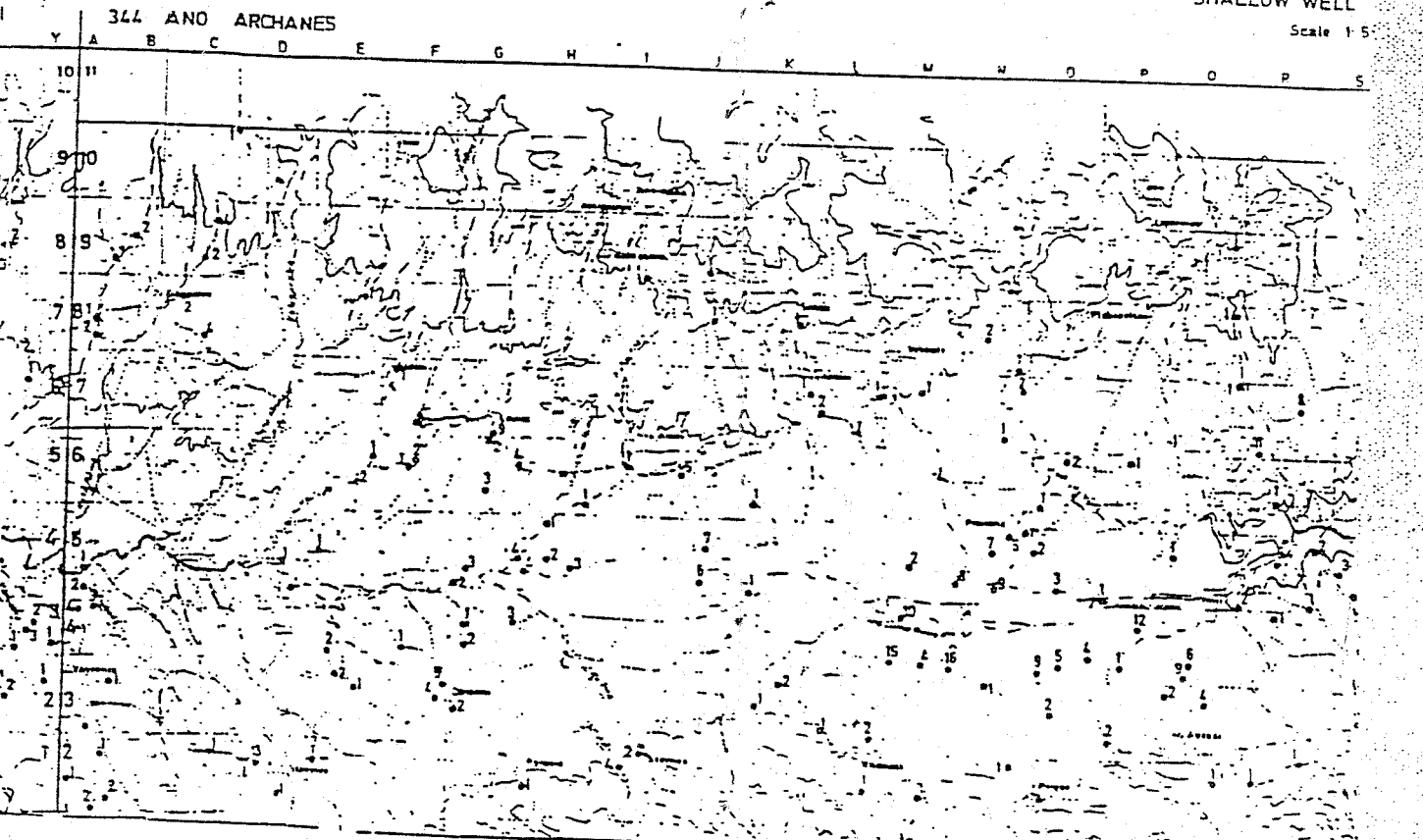


NOTE: Map shows only measured wells

Well identification by Y.E.B. sheet No., grid figure, and No., and well No.  
 ex: 343 5 4 - 17%

DRAWN: P. MESSARIKAKI
SUPERVISED: G. DIETRICH

MESSARA  
 SHALLOW WELL  
 Scale 1:50,000



## ΠΙΝΑΚΑΣ 42

Πλήθος σταθμημετρήσεων

Περιφερειακές Διευθύνσεις εγγείων βελτιώσεων Υπ. Γεωργίας	Σταθμημετρήσεις των υπογείων νερών
I ΠΔΕΒ (Αν. Μακεδονία και Θράκη)	10196
II ΠΔΕΒ (Κεντρική και Δυτ. Μακεδονία)	9962
III ΠΔΕΒ (Θεσσαλία και Φθιώτιδα)	90504
IV ΠΔΕΒ (Στ. Ελλάδα και νησιά Αιγαίου)	23849
V ΠΔΕΒ (Πελοπόννησος, Αιτ/νία, Ζάκυνθος και Κεφ/νιά)	10189
VI ΠΔΕΒ (Κρήτη)	51803
VII ΠΔΕΒ (Ηπειρος, Κέρκυρα και Λευκάδα)	17832
Σύνολο	214335

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Πλήρης επεξεργασμένη δοκιμαστική άντληση υδρογεώτρησης  
(με δοκιμές βαθμίδων με επαναφορά στάθμης)

LB-109

ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΔΟΚ. ΑΝΤΛΗΣΕΩΝ  
PUMPING TESTS MEASUREMENT TABLES

A = 0.60m

ΕΙΔΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ: ΠΟΜΟΝΑ  
TYPE OF PUMP: AXIAL PUMP

8"

ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ  
STATIC WATER LEVEL

ΒΑΘΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ  
DEPTH OF PUMP INLET INSTAL. : 58.90m

13.72m

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ DATE	ΩΡΑΙ HOURS	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΕΩΣ PUMPING DURATION	ΠΑΡΟΧΗ YIELD Q = m <sup>3</sup> /h	ΣΤΑΘΜΗ ΥΔΑΤΟΣ WATER LEVEL	ΠΤΩΣΙΣ ΣΤΑΘΜΗΣ DRAW DOWN	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-REMARKS
1	2	3	4	5	6	7
3-11-75	10.00'	0'	133	13.72		Έναρξη α' βαθμια
	10.00' 30"	0' 30"		15.19		
	10.01'	1'		15.24		
	10.01' 30"	1' 30"		15.30		
	10.02'	2'		15.32		
	10.02' 30"	2' 30"		15.37		
	10.03'	3'		15.35		
	10.03' 30"	3' 30"		15.38		
	10.04'	4'		15.39		
	10.04' 30"	4' 30"		15.40		
	10.05'	5'		15.41		
	10.06'	6'		15.46		
	10.07'	7'		15.47		
	10.08'	8'		15.48		
	10.09'	9'		15.50		
	10.10'	10'		15.52		
	10.12'	12'		15.55		
	10.14'	14'		15.59		
	10.16'	16'		15.61		
	10.18'	18'		15.69		
	10.20'	20'		15.63		
	10.25'	25'		15.68		
	10.30'	30'		15.71		
	10.35'	35'		15.75		
	10.40'	40'		15.78		
	10.45'	45'		15.78		
	10.50'	50'		15.78		
	10.55'	55'		15.80		
	11.00'	60'		15.81		
	11.10'	70'		15.81		
	11.20'	80'		15.83		
	11.30'	90'		15.87		
	11.40'	100'		15.89		
	11.50'	110'		15.89		
	12.00'	120'		15.87		
Μετρήσεις βλαβερών ζεοδύτης						
	12.00'	0'		15.87		
	12.00' 30"	0' 30"		14.41		
	12.01'	1'		14.40		
	12.01' 30"	1' 30"		14.37		
	12.02'	2'		14.33		
	12.02' 30"	2' 30"		14.31		
	12.03'	3'		14.29		
	12.03' 30"	3' 30"		14.06		
	12.04'	4'				

	2	3	4	5	6	7
3-11-55	19.05'	2'		14.21		
	19.06'	2'		14.22		
	19.07'	2'		14.18		
	19.08'	3'		14.16		
	19.09'	9'		14.14		
	19.10'	10'		14.13		
	19.19'	19'		14.11		
	19.14'	14'		14.09		
	19.16'	16'		14.06		
	19.18'	18'		14.04		
	19.20'	20'		14.02		
	19.25'	25'		14.00		
	19.30'	30'		13.98		
	19.35'	35'		13.96		
	19.40'	40'		13.94		
	19.45'	45'		13.92		
	19.50'	50'		13.91		
	19.55'	55'		13.90		
	13.00'	60'		13.89		
	13.10'	70'		13.88		
	13.20'	80'		13.87		
	13.30'	90'		13.86		
	13.40'	100'		13.85		
	13.50'	110'		13.84		
	14.00'	120'		13.83		
	14.00'	0'	900	13.83		εναρξη & βαρυνδα
	14.00'	30"	0'	30"		
	14.01'	1'		16.33		
	14.01'	30"	1'	30"		
	14.02'	2'		16.50		
	14.02'	30"	2'	30"		
	14.03'	3'		16.59		
	14.03'	30"	3'	30"		
	14.04'	4'		16.64		
	14.04'	30"	4'	30"		
	14.05'	5'		16.68		
	14.05'	6'		16.72		
	14.07'	7'		16.75		
	14.08'	8'		16.77		
	14.09'	9'		16.79		
	14.10'	10'		16.81		
	14.12'	12'		16.83		
	14.14'	14'		16.86		
	14.16'	16'		16.89		
	14.18'	18'		16.92		
	14.20'	20'		16.94		
	14.25'	25'		17.00		
	14.30'	30'		17.12		
	14.35'	35'		17.14		
	14.40'	40'		17.15		
	14.45'	45'		17.17		
	14.50'	50'		17.19		
	14.55'	55'		17.21		

1	2	3	4	5	6	7
3-11-75	15.00'	50'		18.91		
	15.10'	70'		17.96		
	15.20'	80'		17.97		
	15.30'	90'		17.99		
	15.40'	100'		17.34		
	15.50'	110'		17.35		
	16.00'	120'		17.40		
<i>Μετρήσεις Έναυτοφώρας Ιταλίας</i>						
	16.00'	0'		17.40		
	16.00'	30"	0'	30"	15.49	
	16.01'	1'		14.89		
	16.01'	30"	1'	30"	14.89	
	16.02'	2'		14.78		
	16.02'	30"	2'	30"	14.73	
	16.03'	3'		14.69		
	16.03'	30"	3'	30"	14.66	
	16.04'	4'		14.64		
	16.04'	30"	4'	30"	14.62	
	16.05'	5'		14.57		
	16.06'	6'		14.55		
	16.07'	7'		14.51		
	16.08'	8'		14.49		
	16.09'	9'		14.46		
	16.10'	10'		14.45		
	16.12'	12'		14.42		
	16.14'	14'		14.38		
	16.16'	16'		14.36		
	16.18'	18'		14.33		
	16.20'	20'		14.32		
	16.25'	25'		14.28		
	16.30'	30'		14.24		
	16.35'	35'		14.21		
	16.40'	40'		14.18		
<i>Έναυτοφώρας γ' Ιταλίας</i>						
4-11-75	09.00'	0'	2.76	13.80		
	09.00'	30"	0'	30"	17.12	
	09.01'	1'		17.59		
	09.01'	30"	1'	30"	17.57	
	09.02'	2'		17.64		
	09.02'	30"	2'	30"	17.68	
	09.03'	3'		17.72		
	09.03'	30"	3'	30"	17.77	
	09.04'	4'		17.80		
	09.04'	30"	4'	30"	17.83	
	09.05'	5'		17.86		
	09.06'	6'		17.93		
	09.07'	7'		17.97		
	09.08'	8'		18.09		
	09.09'	9'				
	09.10'	10'		18.07		
	09.12'	12'		18.11		
	09.14'	14'		18.20		
	09.16'	16'		18.20		

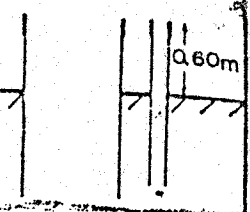
	2	3	4	5	6	7
4-11-25	09 30'	30'		18.28		
	09 35'	35'		18.30		
	09 40'	40'		18.44		
	09 45'	45'		18.50		
	09 50'	50'		18.54		
	09 55'	55'		18.61		
	10 00'	60'		18.64		
	10 05'	65'		18.67		
	10 10'	70'		18.70		
	10 15'	75'		18.73		
	10 20'	80'		18.81		
	10 30'	90'		18.83		
	10 40'	100'		18.89		
	10 50'	110'		18.94		
	11 00'	120'		18.98		
Μετρήσεις 'Επιναφώρας Ιεράδης						
	11 00'	0'		18.58		
	11 00'	30"	0'	30"		
	11 01'	1'		18.93		
	11 01'	30"	1'	30"		
	11 02'	9'		15.11		
	11 02'	30"	2'	30"		
	11 03'	3'		14.99		
	11 05'	30"	3'	30"		
	11 04'	4'		14.94		
	11 04'	30"	4'	30"		
	11 05'	5'		14.86		
	11 06'	6'		14.82		
	11 07'	7'		14.76		
	11 08'	8'		14.74		
	11 09'	9'		14.71		
	11 10'	10'		14.67		
	11 12'	12'		14.64		
	11 13'	13'		14.61		
	11 15'	15'		14.60		
	11 16'	16'		14.54		
	11 18'	18'		14.48		
	11 25'	25'		14.45		
	11 30'	30'		14.41		
	11 35'	35'		14.36		
	11 40'	40'		14.30		
	11 45'	45'		14.25		
	11 50'	50'		14.20		
	11 55'	55'		14.17		
	12 00'	60'		14.14		
	12 10'	70'		14.11		
	12 20'	80'		14.10		
	12 30'	90'		14.08		
	12 40'	100'		14.07		
	12 50'	110'		14.05		
	13 00'	120'		14.05		



LB-109

ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΔΟΚ. ΑΝΤΛΗΣΕΩΝ  
PUMPING TESTS MEASUREMENT TABLES

A=0.60m



ΕΙΔΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ : ΠΟΜΟΝΑ  
TYPE OF PUMP : AXIAL PUMP

8"

ΥΑΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ  
STATIC WATER LEVEL

ΒΑΘΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ  
DEPTH OF PUMP INLET INSTAL : 5.890m

13.72m

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ DATE	ΩΡΑΙ HOURS	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΕΩΣ PUMPING DURATION	ΠΑΡΟΧΗ YIELD Q = m <sup>3</sup> /h	ΣΤΑΘΜΗ ΥΔΑΤΟΣ WATER LEVEL (M)	ΠΤΩΣΙΣ ΣΤΑΘΜΗΣ DRAW DOWN (M)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-REMARKS
1	2	3	4	5	6	7
4/11/25	16.00	00	327	18.92		Έναρξη σταθερά Παροχής
	16.00.30	00.30		18.80		
	16.01	1		18.57		
	16.01.30	1.30		18.67		
	16.02	2		18.79		
	16.02.30	2.30		18.86		
	16.03	3		18.92		
	16.03.30	3.30		18.96		
	16.04	4		18.98		
	16.04.30	4.30		19.00		
	16.05	5		19.12		
	16.06	6		19.12		
	16.07	7		19.16		
	16.08	8		19.20		
	16.09	9		19.27		
	16.10	10		19.31		
	16.12	12		19.34		
	16.14	14		19.45		
	16.16	16		19.49		
	16.18	18		19.51		
	16.20	20		19.58		
	16.25	25		19.68		
	16.30	30		19.76		
	16.35	35		19.83		
	16.40	40		19.90		
	16.45	45		19.98		
	16.50	50		20.01		
	16.55	55		20.05		
	17.00	60		20.11		
	17.10	70		20.19		
	17.20	80		20.23		
	17.30	90		20.30		
	17.40	100		20.36		
	17.50	110		20.43		
	18.00	120		20.44		
	18.15	135		20.51		
	18.30	150		20.56		
	18.45	165		20.60		
	19.00	180		20.65		
	19.30	210		20.75		
	20.00	240		20.83		
	20.30	270		20.88		
	21.00	300		20.97		
	21.30	330		20.97		

	2	3	4	5	6	7
11.15	23.00	420	527	21.14		
	24.30	450		21.15		
	26.00	480		21.16		
	27.30	510		21.17		
	29.00	540		21.18		
	30.30	570		21.19		
	32.00	600		21.20		
	33.30	630		21.21		
	35.00	660		21.22		
	36.30	690		21.23		
	38.00	720		21.24		
	39.30	750		21.25		
	41.00	780		21.26		
	42.30	810		21.27		
	44.00	840		21.28		
	45.30	870		21.29		
	47.00	900		21.30		
	48.30	930		21.31		
	50.00	960		21.32		
	51.30	990		21.33		
	53.00	1020		21.34		
	54.30	1050		21.35		
	56.00	1080		21.36		
	57.30	1110		21.37		
	59.00	1140		21.38		
	60.30	1170		21.39		
	62.00	1200		21.40		
	63.30	1230		21.41		
	65.00	1260		21.42		
	66.30	1290		21.43		
	68.00	1320		21.44		
	69.30	1350		21.45		
	71.00	1380		21.46		
	72.30	1410		21.47		

14.29.06.15 ΕΠΟΙΟΥΜΕΝΟΙ ΣΥΝΑΓΩΓΗΣ

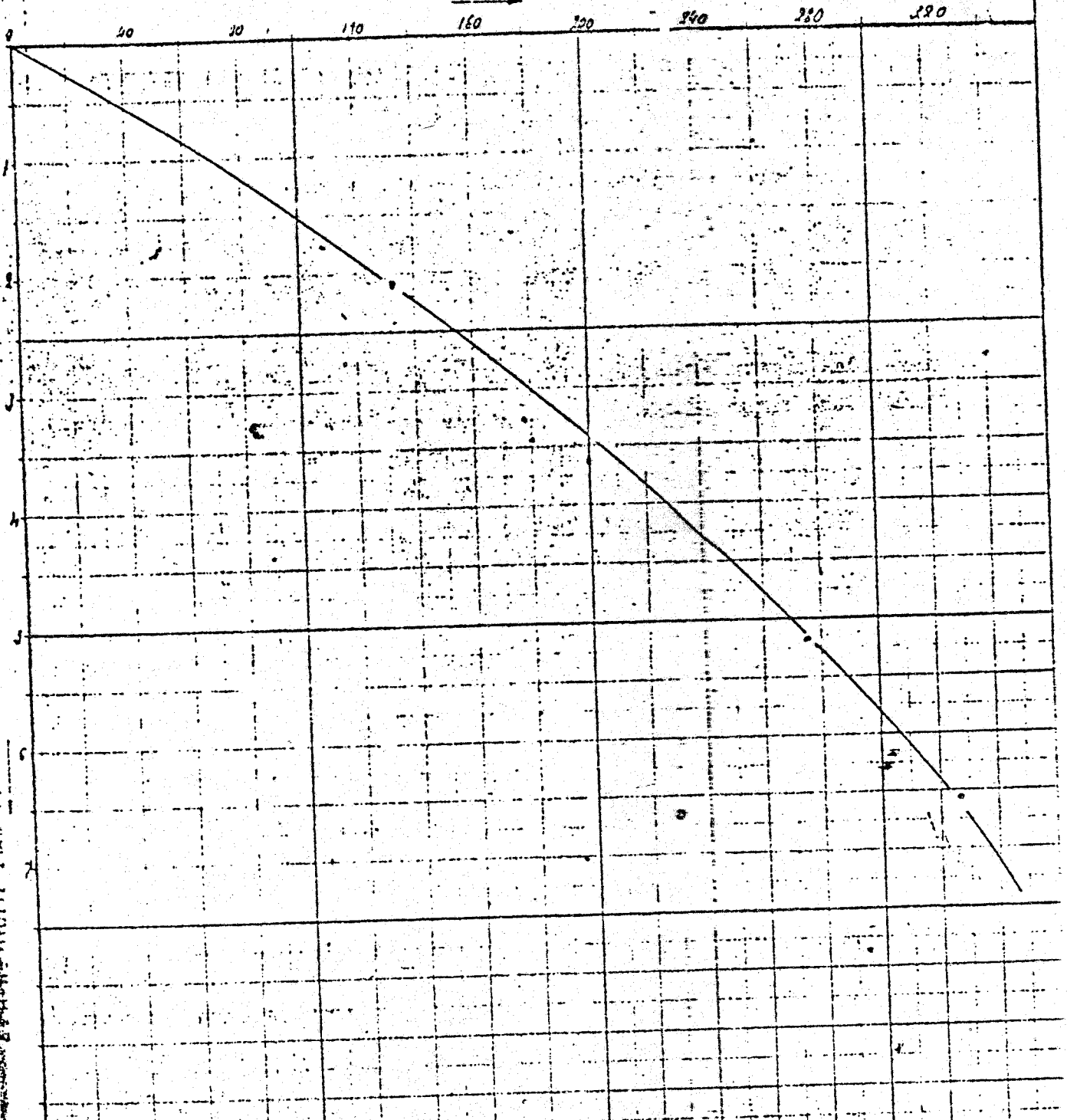
16.00	00'			21.73		
16.00	30"	00'	30"	17.04		
16.01	1'			17.02		
16.01	30"	1'	30"	16.90		
16.02	2'			15.80		
16.02	30"	2'	30"	16.77		
16.03	3'			15.69		
16.03	30"	3'	30"	15.60		
16.04	4'			15.58		
16.04	30"	4'	30"	15.55		
16.05	5'			15.48		
16.05	30"	5'	30"	15.42		
16.07	7'			15.35		
16.07	30"	7'	30"	15.30		
16.09	9'			15.27		
16.10	10'			15.24		
16.12	12'			15.15		
16.14	14'			15.08		
16.16	16'			15.03		
16.18	18'			15.97		
16.20	20'			15.92		
16.25	25'			15.84		
16.30	30'			15.73		
16.35	35'			15.69		
16.40	40'			15.62		
16.45	45'			15.56		
16.50	50'			15.52		
16.55	55'			15.48		
17.00	00'			15.43		

1	2	3	4	5	6	7
6/11/75	17 10'	70'		15.36		
	17 20'	80'		15.28		
	17 30'	90'		15.25		
	17 40'	100'		15.20		
	17 50'	110'		15.16		
	18 00'	120'		15.14		
	18 15'	135'		15.07		
	18 30'	150'		15.02		
	18 45'	165'		14.97		
	19 00'	180'		14.95		
	19 30'	210'		14.89		
	20 00'	240'		14.85		
	20 30'	270'		14.81		
	21 00'	300'		14.79		
	21 30'	330'		14.75		
	22 00'	360'		14.72		
	22 30'	390'		14.70		
	23 00'	420'		14.68		
	23 30'	450'		14.66		
	24 00'	480'		14.64		
	00 30'	510'		14.62		
	01 00'	540'		14.59		
	01 30'	570'		14.58		
	02 00'	600'		14.57		
	02 30'	630'		14.56		
	03 00'	660'		14.54		
	03 30'	690'		14.52		
	04 00'	720'		14.50		
	04 30'	750'		14.49		
	05 00'	780'		14.48		
	05 30'	810'		14.47		
	06 00'	840'		14.46		
	07 00'	900'		14.44		
	08 00'	960'		14.42		
	09 00'	1020'		14.40		
	10 00'	1080'		14.39		
	11 00'	1140'		14.37		
	12 00'	1200'		14.36		
	13 00'	1260'		14.35		
	14 00'	1320'		14.34		
	15 00'	1380'		14.32		
	16 00'	1440'		14.30		

# ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ CHARACTERISTIC CURVE

LB-109

Q ΠΑΡΟΧΗ - YIELD  $m^3/h$



Αριθμ.	ΔΙΑΡΚΕΙΑ (h)	Q ( $m^3/h$ )	ΔS (m)
1	2	133	2,15
2	2	200	3,63
3	2	276	5,26
4	2	327	6,52

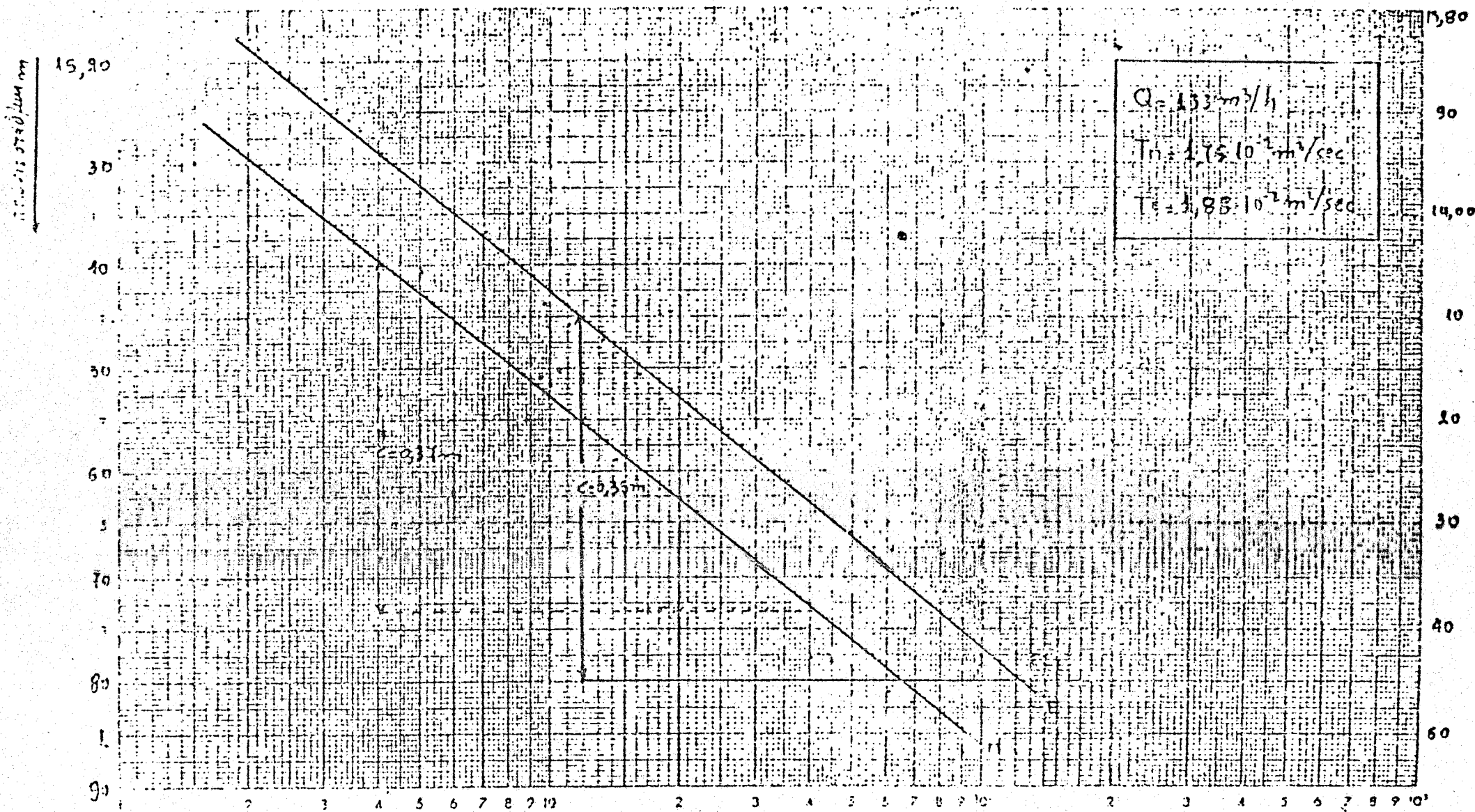
Στατική στάθμη Static water level = 11,72 m  
 Ημερομηνία - Date 1 / 11 / 75  
 Α = κρίσιμος σημείον - Critical point  
 Qmax = κρίσιμος παροχή - Critical yield = 300  $m^3/h$   
 Δmax = αντίστοιχος πτώση στάθμης - Corresponding drawdown = 5,75 m

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΙΩΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜΗΣ -  $\log h$   $\nabla$  ΕΠΑΝΟΔΟΥ ΣΤΛΩΜΗΣ -  $\log \frac{t+L}{L}$

LB109

$\log(t)$   $\rightarrow$

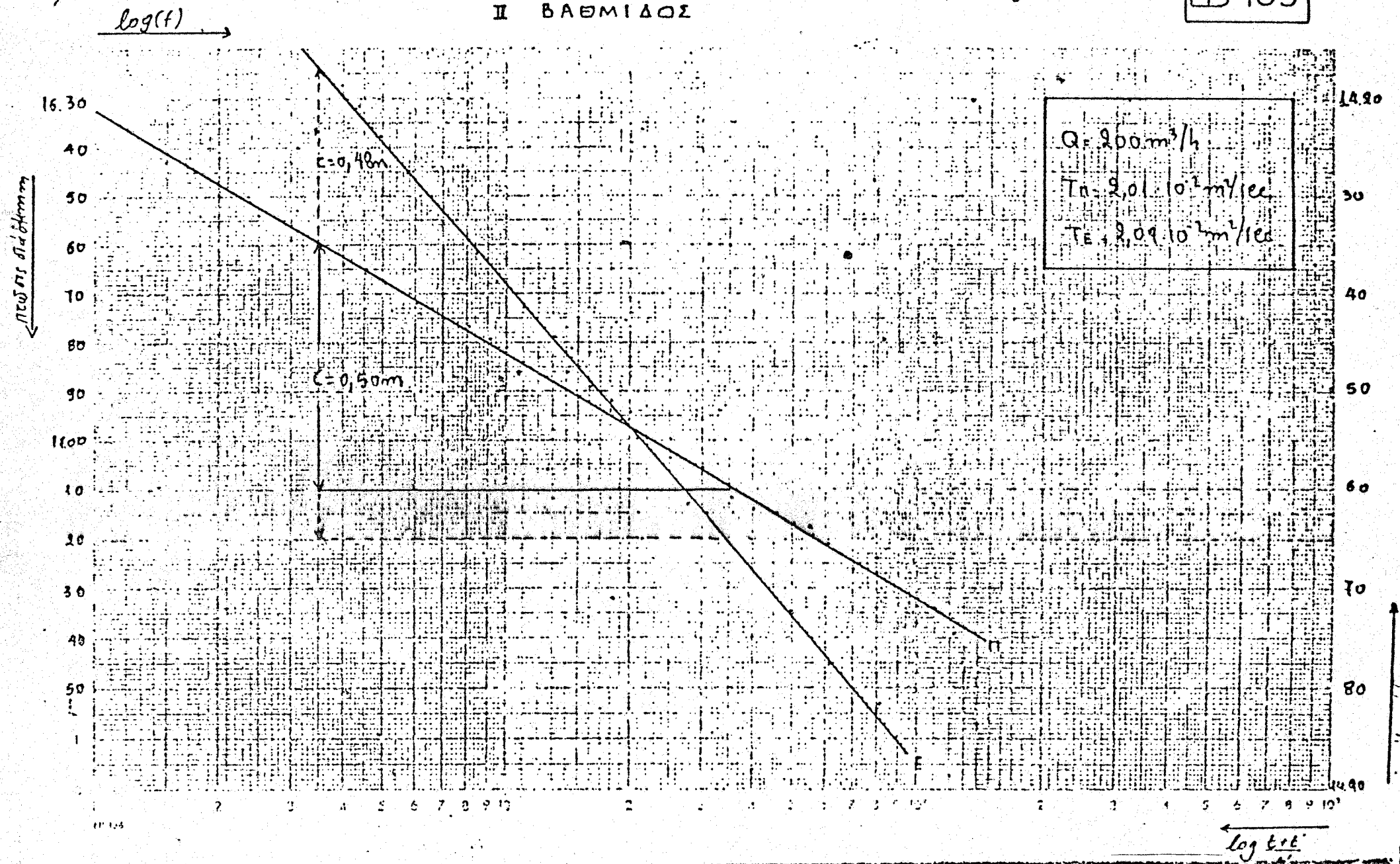
I ΒΑΘΜΙΑΔΩΣ



$\leftarrow \log \frac{t+L}{L}$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ -  $\log t$  & ΕΠΑΝΟΔΟΥ ΣΤΑΘΜΗΣ -  $\log \frac{t+t'}{t'}$   
 II ΒΑΘΜΙΔΟΣ

LB-109



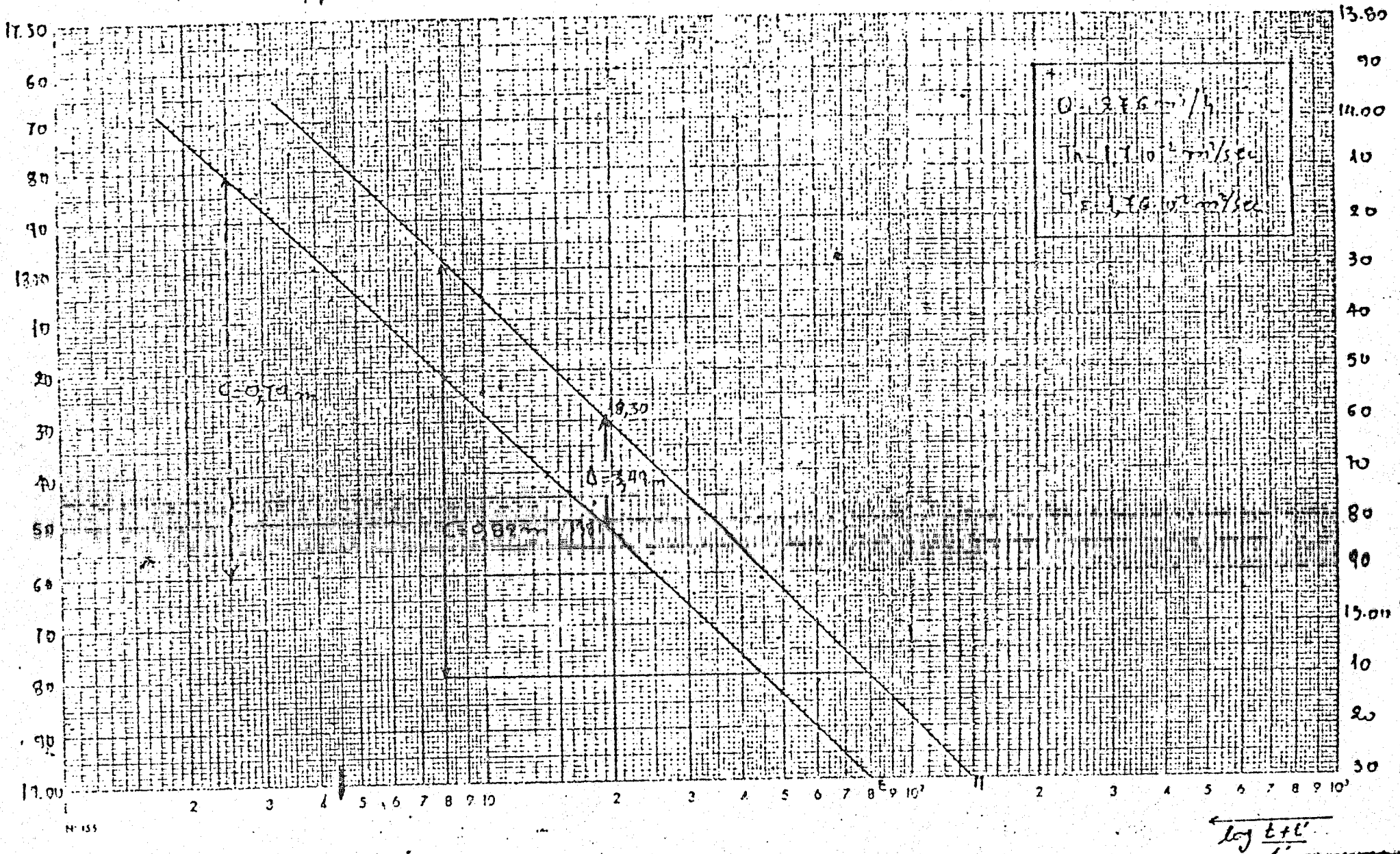
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΤΩΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜΗΣ -  $\log t$  & ΕΠΑΝΟΔΟΥ ΣΤΑΘΜΗΣ -  $\log \frac{L+t'}{L'}$

LB-109

$\log(t) \rightarrow$

III ΒΑΘΜΙΔΟΣ

ΠΥΞΙΣ ΣΥΝΘΕΣΗ

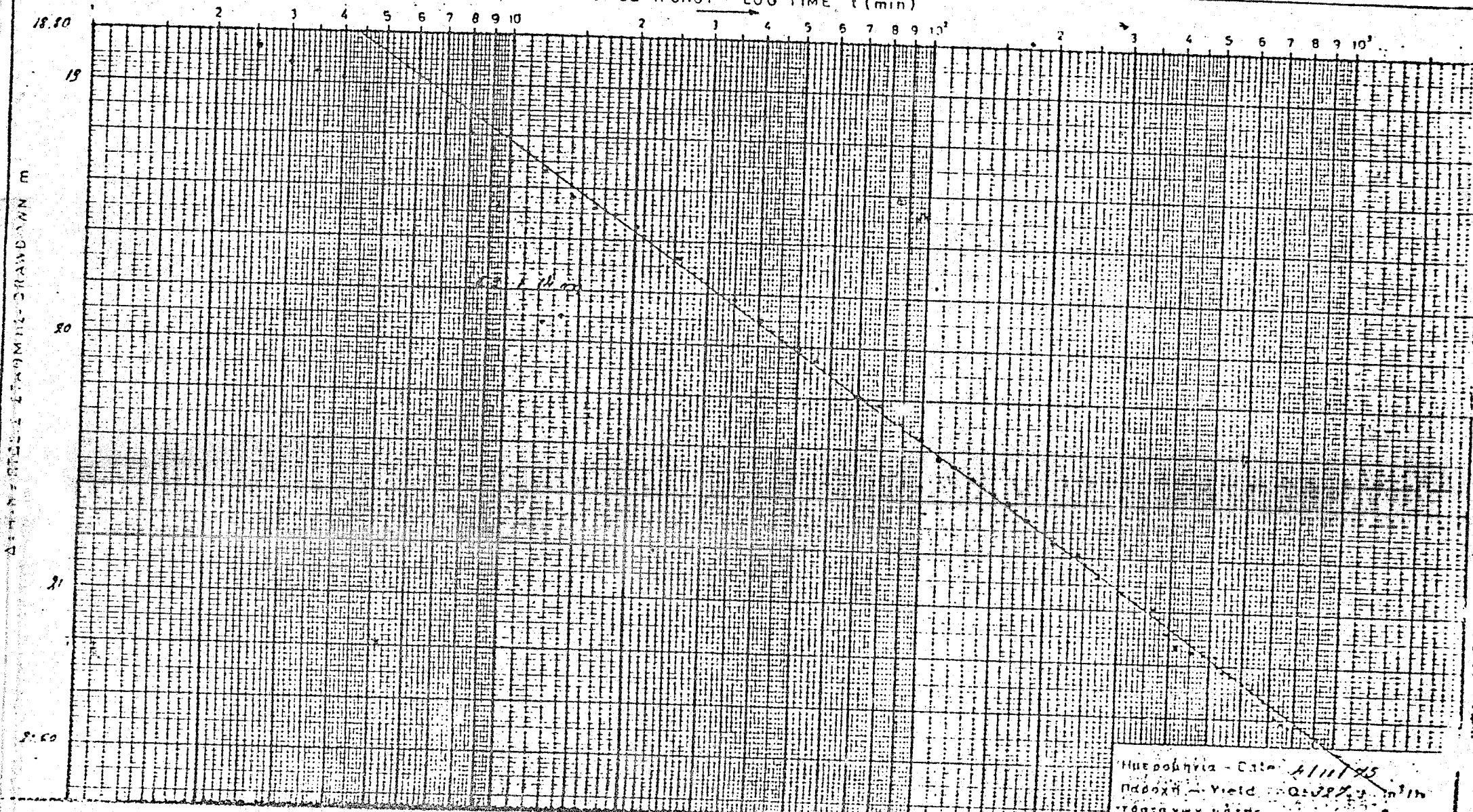


$\log \frac{L+t'}{L'}$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΤΩΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΛΟΓ. ΧΡΟΝΟΥ  
CURVE OF DRAWDOWN IN FUNCTION WITH THE LOG OF TIME

LB-109

ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ - LOG TIME t (min)



Ημερομηνία - Date: 11/11/45  
 Πόσση - Yield: 0.2522 m<sup>3</sup>/m  
 Έδαφος - Soil:

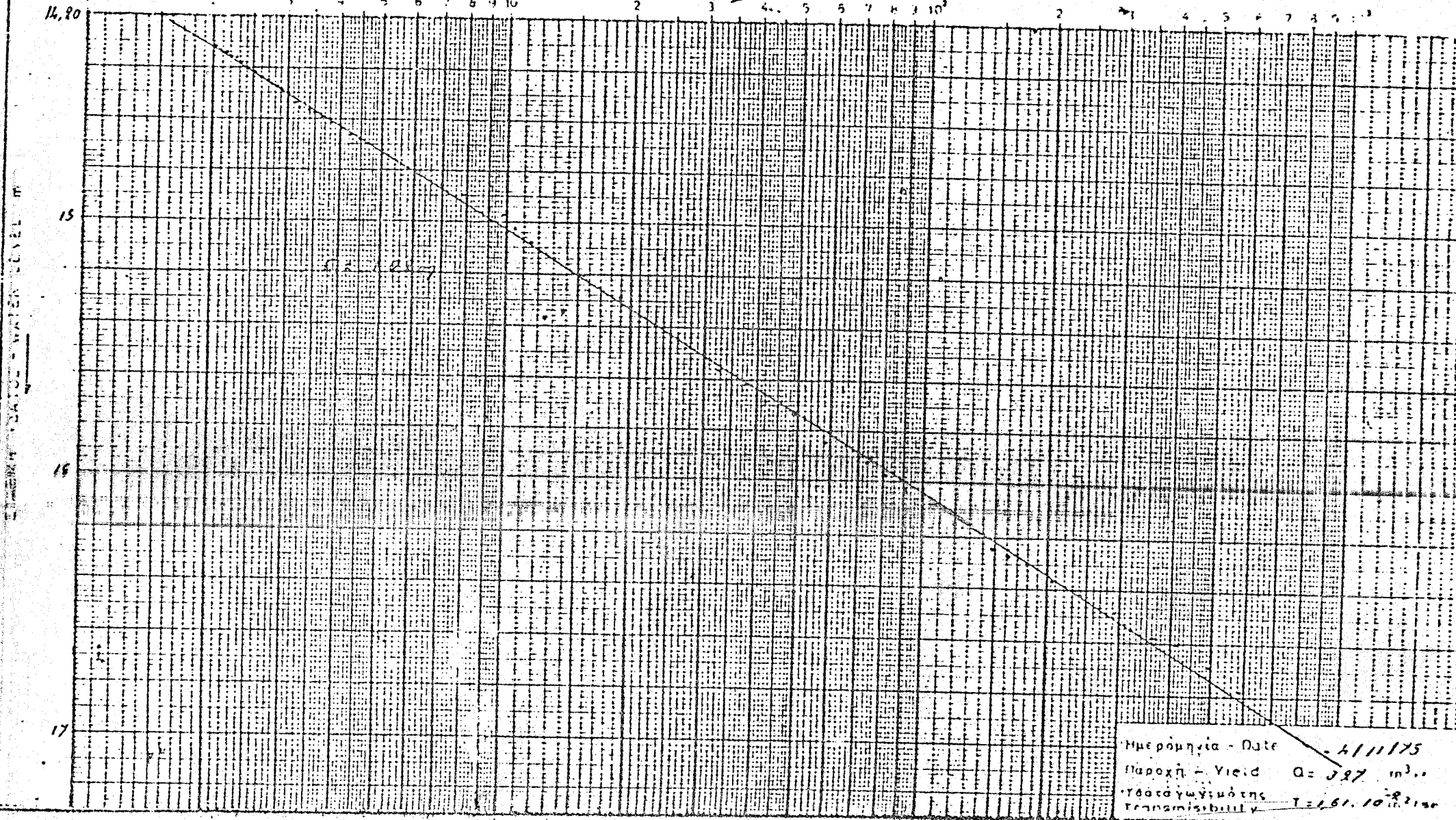


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΠΑΝΟΔΟΥ ΣΤΑΘΜΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΛΟΓ.  $\frac{t+t'}{t'}$   
 CURVE OF W.L. RECOVERY IN FUNCTION WITH THE LOG  $\frac{t+t'}{t'}$

$t$  = χρόνος άντλησης  
 pumping duration  
 $t'$  = χρόνος επαναφοράς στάθμης  
 duration of recovery

LB-109

ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΣ  $\frac{t+t'}{t'}$  - LOG  $\frac{t+t'}{t'}$



Ημερομηνία - Date - 4/11/75  
 Παροχή - Yield Q = 327 m<sup>3</sup>/d  
 Τραυμάγωγιμότητα - Transmissibility T = 1.61 · 10<sup>-2</sup>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Πλήρης επεξεργασμένη δοκιμ. άντληση υδρογεώτρησης  
(με δοκιμές συνεχόμενων βαθμίδων)

ΑΡΧΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: Ερωσσίου

NO: 1

ΥΨ. Κ.Α. 7781703

ΔΗΜΟΣ ή ΚΟΙΝΟΤΗΣ: Τύχαι

ΘΕΣΗ: Λιμνάρα

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

X =

Y =

ΦΥΛΛΟ Γ.Υ.Σ.

ΥΨΟΜ. =

11/11/85

ΣΤΑΘΜΗ	ΠΤΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ σέ κ <sup>3</sup> /h	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ		ΑΠΟΛ. ΠΤΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ σέ μ.
				σέ δευτερ.		
				min	sec	
	2,40	60				
	6,80		A = 0,9%	1'	60"	4,40
	6,95			2'	120"	4,55
	7,90		A = 0,1%	3'	180"	4,80
	7,30			4'	240"	4,90
	7,38			5'	300"	4,98
	7,50			6"	360"	5,10
	7,58			7"	420"	5,18
	7,70			8"	480"	5,30
	7,78			9"	540"	5,38
	7,85		A = 0%	10"	600"	5,45
	7,90			12"	720"	5,50
	8			14"	840"	5,60
	8,15			16"	960"	5,75
	8,25			18"	1080"	5,80
	8,70			20"	1200"	5,85
	8,75			25"	1500"	6,00
	8,60		A = 0%	30"	1800"	6,20

ΩΡΟΝΟΣ	ΠΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ σε $\mu^2$	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΑΡΧΟΝΟΣ σε δευτερό.	ΑΠΟΛ. ΠΥΞΗ ΣΤΑΘΜΗΣ σε
8.35'	8,80			35'	2100" 6,40
8.40'	8,98			40'	2400" 6,58
8.45'	9,03			45'	2700" 6,63
8.50'	9,10			50'	3000" 6,70
8.55'	9,30			55'	3300" 6,90
9.00	9,45		A = 0 %	60'	3600" 7,05
9.10'	9,60			70'	4200" 7,20
9.20'	9,70			80'	4800" 7,30
9.30'	9,80			90'	5400" 7,40
9.40'	9,90			100'	6000" 7,50
9.50'	10			110'	6600" 7,60
10.00	10,10		A = 0 %	120'	7200" 7,70
10.30'	10,40			150'	9000" 8,00
11.00	10,58			180'	10800" 8,18
11.30'	10,72			210'	12600" 8,32
12.00	10,83		A = 0 %	240'	14400" 8,43
13.00	11,95			300'	18000" 8,85
14.00	11,48			360'	21600" 9,08
15.00	11,70			420'	25200" 9,30
16.00	19,15		A = 0 %	480'	28800" 9,75
17.00	19,55			540'	32400" 10,15

ΝΟΣ	ΠΤΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ σε %	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ σε δευτερ.	ΑΠΟΛ. ΠΤΩΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ σε μ		
18.00	12,90			600' 36.000"	10,50		
19.00	13,10			660' 39.600"	10,70		
20.00	13,25		Δείγμα νερού $\eta$ $A=0\%$	720' 43.200"	10,85		
21.00	13,49			780' 46.800"	11,02		
22.00	13,58			840' 50.400"	11,18		
23.00	13,65			900' 54.000"	11,25		
24.00	13,80			960' 57.600"	11,40		
	12/11/85						
01.00	13,95			1020' 61.200"	11,55		
02.00	14,10			1080' 64.800"	11,70		
3.00	14,25			1140' 68.400"	11,85		
4.00	14,40			1200' 72.000"	12,00		
5.00	14,40			1260' 75.600"	12,00		
6.00	14,40			1320' 79.200"	12,00		
7.00	14,40			1380' 82.800"	12,00		
8.00				1440' 86.400"	12,00		
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ							
				χρονος t/min	χρονος σε t/min	t/%	
8.01'	9,72			1441'	1'	1441	7,32
8.02'	9,38			1442'	2'	721	6,98
8.03'	9,23			1443'	3'	481	6,83
8.04'	9			1444'	4'	361	6,60
8.05'	8,90			1445'	5'	289	6,50

ΟΝΟΣ	ΠΤΕΡΑ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ σε Km	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΑΥΤΟΝΟΜΟ		ΑΥΤΟΝΟΜΟ	
				DE	DEUTER.	ΣΤΑΘΜΗΣ	DE
				t <sub>min</sub>	t <sub>o min</sub>	t/t <sub>o</sub>	
8.06'	8,77			1446'	6'	241	6,37
8.07'	8,66			1447'	7'	206,71	6,26
8.08'	8,57			1448'	8'	181	6,17
8.09'	8,48			1449'	9'	161	6,08
8.10'	8,35			1450'	10'	145	5,95
8.12'	8,15			1452'	12'	121	5,75
8.14'	8,07			1454'	14'	103,86	5,67
8.16'	7,92			1456'	16'	91	5,52
8.18'	7,85			1458'	18'	81	5,45
8.20'	7,75			1460'	20'	73	5,35
8.25'	7,48			1465'	25'	58,6	5,08
8.30'	7,42			1470'	30'	49	5,02
8.35'	7,29			1475'	35'	42,14	4,82
8.40'	7,15			1480'	40'	37	4,75
8.45'	6,99			1485'	45'	33	4,52
8.50'	6,89			1490'	50'	29,8	4,42
8.55'	6,70			1495'	55'	27,18	4,30
9.00	6,57			1500'	60'	25	4,17
9.10'	6,35			1510'	70'	21,57	3,95
9.20'	6,29			1520'	80'	19	3,85
9.30'	6,19			1530'	90'	17	3,72

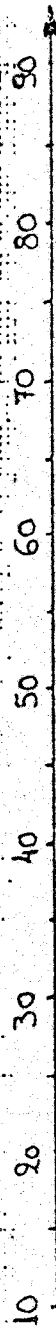
ΝΟΣ	ΠΥΡΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ σε' W/M	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΣ		ΑΠΟΛ. ΠΥΡ. ΣΤΑΘΜΗΣ σε'	
				t <sub>min</sub>	t <sub>0 min</sub>	t/t <sub>0</sub>	
9.40'	6			1540'	100'	15,40	3,60
9.50'	5,90			1550'	110'	14,09	3,50
10.00	5,80			1560'	120'	13	3,40
10.30'	5,55			1590'	150'	10,6	3,15
11.00	5,25			1660'	180'	9	2,85
11.30'	5,05			1650'	210'	7,86	2,65
12.00	4,82			1680'	240'	7	2,42
13.00	4,62			1740'	300'	5,8	2,22
14.00	4,35			1800'	360'	5	1,95
15.00	4,05			1860'	420'	4,43	1,65
16.00	3,80			1920'	480'	4	1,40
17.00	3,58			1980'	540'	3,67	1,18
18.00	3,33			2040'	600'	3,4	0,93
19.00	3,12			2100'	660'	3,18	0,72
20.00	2,95			2160	720	3,0	0,55

Γεωγραφία [I]

Χρειάζηται Παροχή  
 $Q_{req} = 67 \text{ m}^3/\text{h}$

Υποσταθμίου στάθμη  
 $ΥΣ = 2,40 \text{ m}$

$Q \text{ m}^3/\text{h}$



Πλάση  
 στάθμη

m

ΔΣ

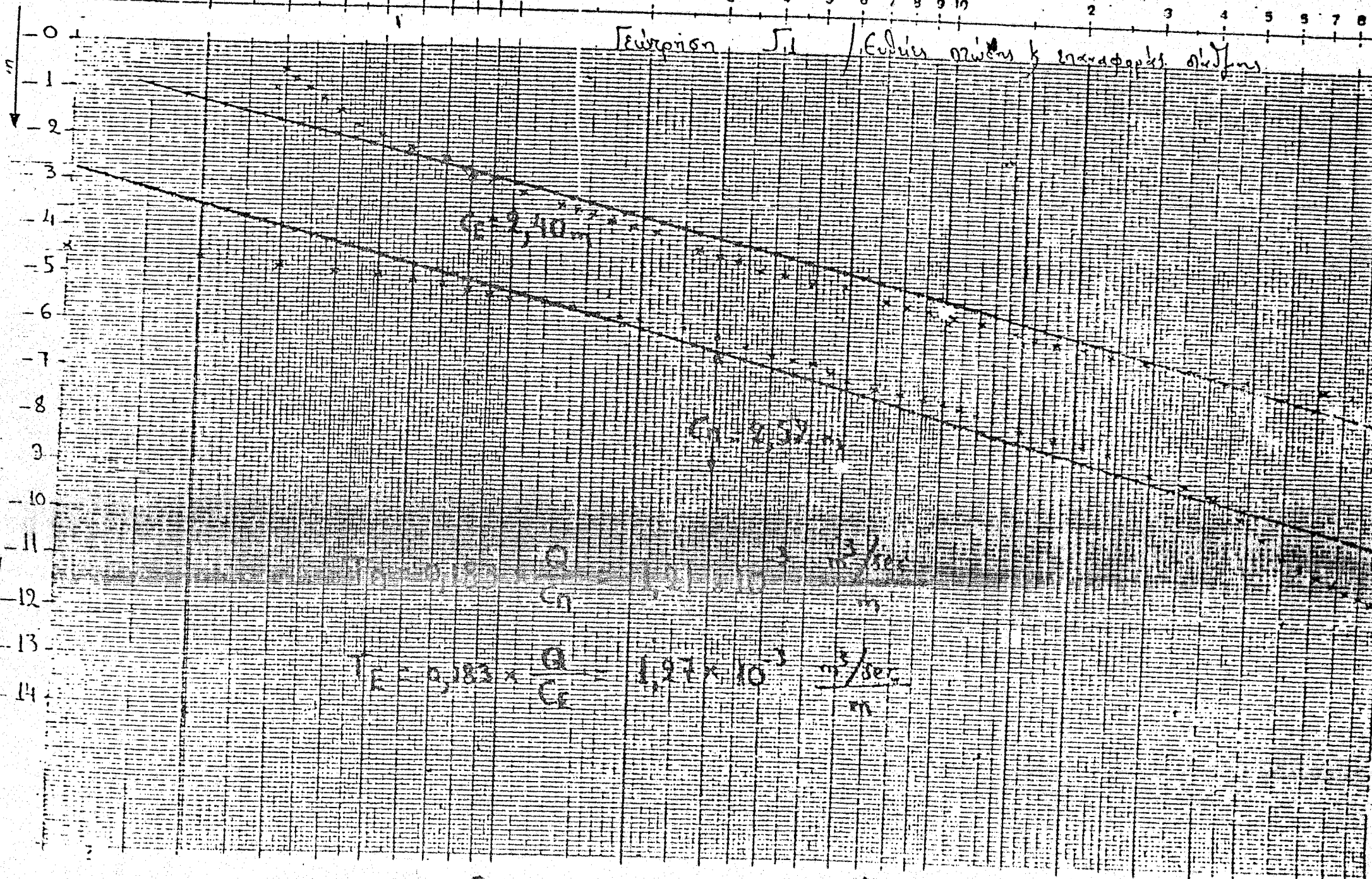
Δίαιεση 2,5 l / 2,5 s / 8 s / 8 s

	A' βαρύτητα	B' βαρύτητα	Γ' βαρύτητα
Q	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h	80 m <sup>3</sup> /h
ZA	7,90 m	11,20 m	16,25 m
YI	2,40 m	2,40 m	2,40 m
AS	5,50 m	8,80 m	13,85 m



2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8

Exposition 51 / Exposé n° 10 de la Commission de l'Énergie



$Q = 2,10$

$Q = 2,32$

$$E = 0,183 \times \frac{Q}{C_c} = 1,27 \times 10^{-3} \frac{m^3}{sec}$$

$$Q = 60 \frac{m^3}{h} = 16,67 \times 10^{-3} \frac{m^3}{sec}$$

$$C_{\eta} = 2,52 \text{ m} \quad T_{\eta} = 1,21 \times 10^{-3} \frac{m^3}{sec}$$

$$C_{\epsilon} = 2,40 \text{ m} \quad T_{\epsilon} = 1,27 \times 10^{-3} \frac{m^3}{sec}$$



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Δοκιμή Αμμου - Παροχής

# ΔΟΚΙΜΗ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ

Γεώτρηση Νο 1B-20

10-10-92  
 υπ' αριθμ. 135

Μεγίστη παροχή (Q<sub>MX</sub>) 45 m<sup>3</sup>/h → 35  
 Παροχή έναρξης (Q<sub>A</sub>) 10 m<sup>3</sup>/h → 10  
 Βαθμίδα αύξησης παροχής (Q<sub>S</sub>) 4 m<sup>3</sup>/h → 2  
 Χρόνος για το άνοιγμα της βάννας (T<sub>A</sub>) 20 sec → 0  
 Βαθμίδα χρόνου αύξησης παροχής (T<sub>S</sub>) 90 sec → 40

Ημερ/νία και ώρα	Χρόνος min	άμμος ‰	Παροχή m <sup>3</sup> /h	Πίεση bars	Στάθμη ύδατος m	Παρατηρήσεις (διάρκεια πειρώσεως κλπ)
	β	γ	δ	ε	ζ	η
13-11-78/11 <sup>30</sup>	00'	—	—	—	—	Q <sub>1</sub> = 17,6 m <sup>3</sup>
	1'	< 0,01	12	10		
	2'	70,00	12	6,8		
	3'	70,00	12	6,8		
	4'	70,00	12	6,8		
	5'	0,15	17	6,7		
	6'	0,02	20	6,5		
	7'	70,01	21	6,5		
	8'	0,01	24	6,5		
	9'	< 0,01	30	5,0		
	10'	70,00	30	5,0		
	11'	0,08	30	5,0		
	12'	0,7	30	5,0		
	13'	—	40	3,5		
	14'	0,4	40	3,5		
	15'	0,3	44	3,2		
	16'	0,2	44	3,2		
	17'	0,1	43	3,2		
	18'	0,06	+	+		
	19'	0,06	+	+		
	20'	0,06	+	+		
	22'	0,08	+	+		
	24'	0,07	+	+		
	26'	0,06	+	+		
	28'	0,06	+	+		
	30'	0,06	+	+		Q <sub>1</sub> = 34,5 m <sup>3</sup>
			ΔΙΑΚΟΠΗ ΕΠΙ 10			
12 <sup>10</sup>	00'	—	—	—	—	Q <sub>1</sub> = 34,5 m <sup>3</sup>
	1'	70,00	8	8,2		
	2'	< 0,01	12	6,8		(Q <sub>1</sub> = 40 m <sup>3</sup> /h Q <sub>A</sub> = 10 m <sup>3</sup> /h Q <sub>S</sub> = 4 m <sup>3</sup> /h T <sub>S</sub> = 90 sec T <sub>A</sub> = 20 sec.)
	3'	0,05	12	6,8		
	4'	0,02	16	6,7		
	5'	0,04	16	6,7		

(συνέχεια στην επόμενη σελίδα)

Επιτόπιον LB-20

2

α	β	γ	δ	ε	ζ	η
12.1.70	2'	0,03	25	3,2		
	7'	0,04	23	5,6		
	8'	0,04	29	5,0		
	9'	0,03	29	5,0		
	10'	0,05	32	5,0		
	11'	0,06	32	5,0		
	12'	0,2	36	4,2		
	13'	0,15	36	4,2		
	14'	0,07	36	4,1		
	15'	0,07	36	4,2		
	16'	0,06	36	4,2		
	17'	0,04	36	4,2		
	18'	0,03	36	4,2		
	19'	0,04	36	4,2		
	20'	0,04	36	4,2		
	22'	0,05	38	3,9		
	24'	0,04	38	3,8		
	26'	0,05	38	3,8		
	28'	0,03	37	3,8		
	30'	0,02	-	-		
	32'	0,03	-	-		
	34'	0,02	-	-		
	36'	0,03	-	-		
	38'	0,02	-	-		
	40'	0,02	-	-		
			ΔΙΑΚΟΜΗ ΕΠΙ 10			$Q_1 = 53,9 \text{ m}^3$
13.02	00'	-	-	-		
	1'	<0,01	10	7,0		$Q_1 = 53,9 \text{ m}^3$
	2'	<0,01	10	6,8		
	3'	0,01	10	6,8		( $Q_N = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ , $Q_A = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ , $Q_S = 2 \text{ m}^3/\text{h}$ )
	4'	0,01	16	6,8		$t_A = 20 \text{ sec}$ , $t_S = 90 \text{ sec}$
	5'	0,02	16	6,8		
	6'	0,03	16	6,8		
	7'	0,02	16	6,8		
	8'	0,02	16	6,8		
	9'	>0,01	20	6,7		
	10'	>0,01	20	6,7		
	11'	0,02	20	6,7		
	12'	>0,01	24	5,5		
	13'	0,03	27	5,3		
	14'	0,08	27	-		
	15'	0,04	26	-		
	16'	0,03	-	-		
	17'	0,02	-	-		
	18'	0,01	-	-		
	19'	0,03	-	-		
	20'	0,01	-	-		
	22'	0,02	-	-		
	24'	>0,01	-	-		
	26'	0,03	-	-		
	28'	>0,01	-	-		
	30'	0,01	-	-		
			ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ			$Q_1 = 64,8 \text{ m}^3$