

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ**

**WATER SUPPLY AND SEWAGE COMPANY OF
ATHENS**

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ
& ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, HYDRAULIC
& MARITIME ENGINEERING**

**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ
ΑΘΗΝΑΣ**

**RESEARCH PROJECT
UPDATING OF THE SUPERVISION AND
MANAGEMENT OF THE WATER
RESOURCE SYSTEM OF ATHENS**

**ΤΕΥΧΟΣ 3
ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΕΩΝ
ΥΔΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΣΤΑΘΜΩΝ**

**VOLUME 3
SITING OF
HYDROMETEOROLOGICAL
STATIONS**

ΣΥΝΤΑΞΗ: Ν. ΜΑΜΑΣΗΣ, Ι. ΓΑΒΡΙΗΛΙΔΗΣ

BY: N. MAMASSIS, I. GAVRIILIDIS

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Δ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ

SCIENTIFIC DIRECTOR: D. KOUTSOYIANNIS

ΑΘΗΝΑ – ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2000

ATHENS – DECEMBER 2000

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Περιγράφονται συνοπτικά οι στόχοι του συστήματος μέτρησης των υδρομετεωρολογικών μεταβλητών στις λεκάνες απορροής που συνδέονται με το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας (Ευήνου, Μόρνου, Βοιωτικού Κηφισού - Υλίκης και Μαραθώνα), η υπάρχουσα υποδομή που σχετίζεται με το μετρητικό δίκτυο και οι γενικοί περιορισμοί που τίθενται για την εγκατάσταση των νέων σταθμών. Στη συνέχεια, για κάθε λεκάνη περιγράφεται το υπάρχον μετρητικό δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, και παρουσιάζονται οι προτεινόμενες θέσεις των αυτόματων τηλεμετρικών νέων σταθμών. Τέλος, συνοψίζονται και κωδικοποιούνται τα χαρακτηριστικά των προτεινόμενων θέσεων, ενώ στο Παράρτημα παρατίθενται στοιχεία (πίνακες χαρακτηριστικών θέσεων, σκαριφήματα, χάρτες κλπ) που συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση του προτεινόμενου δικτύου σταθμών.

ABSTRACT

The targets of hydrometeorological measuring stations' network in the water basins which are linked to the Athens' water supply system (Evinos, Mornos, Yliki and Marathonas basins), the available infrastructure and the general specifications for the installation of the new hydrometeorological stations, are described. In addition, the existing hydrometeorological network of EYDAP is described for each water basin and the sites for the new automatic telemetrical stations are presented. Finally, the characteristics of the proposed sites are coded and various data are presented (tables, maps etc.) in order to contribute to better understanding the proposed hydrometeorological network.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	ii
1 Εισαγωγή	1
1.1 Ιστορικό	1
1.2 Αντικείμενο και διάρθρωση του τεύχους	1
1.3 Στόχοι του συστήματος.....	2
1.4 Υπάρχουσα υποδομή	2
1.5 Περιορισμοί για την εγκατάσταση νέων σταθμών	3
2 Ταμιευτήρας Ευήνου	5
2.1 Μετεωρολογικός σταθμός	5
2.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρα.....	5
2.3 Υδρομετρικός σταθμός	6
3 Ταμιευτήρας Μόρνου	7
3.1 Μετεωρολογικός σταθμός	7
3.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρα.....	7
3.3 Υδρομετρικός σταθμός	8
4 Ταμιευτήρας Υλίκης	9
4.1 Μετεωρολογικός σταθμός	9
4.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρα.....	9
4.3 Υδρομετρικός σταθμός	10
4.4 Μετρητικά συστήματα υδροφορέων	10
5 Ταμιευτήρας Μαραθώνα	12
5.1 Μετεωρολογικός σταθμός	12
5.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρα.....	12
5.3 Υδρομετρικός σταθμός	12
6 Σύνοψη προτεινόμενων θέσεων	14

Αναφορές	19
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	20

1 Εισαγωγή

1.1 Ιστορικό

Η σύνταξη του παρόντος τεύχους έγινε στα πλαίσια του ερευνητικού έργου *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας* που ανατέθηκε από την ΕΥΔΑΠ στον Τομέα Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων έργων του ΕΜΠ. Το τεύχος αυτό εντάσσεται στο υποπρόγραμμα 2 (*Υποστήριξη της ανάπτυξης συστήματος μέτρησης των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*) που έχει στόχο την ανάπτυξη συστήματος μέτρησης των υδρομετεωρολογικών μεταβλητών στις λεκάνες απορροής που συνδέονται με το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας (Ευήνου, Μόρνου, Βοιωτικού Κηφισού - Υλίκης και Μαραθώνα). Συγκεκριμένα το συμβατικό αντικείμενο περιλαμβάνει την εγκατάσταση: **(α)** τεσσάρων αυτόματων τηλεμετρικών μετεωρολογικών σταθμών (ένας σε κάθε λεκάνη), **(β)** τεσσάρων αυτόματων τηλεμετρικών σταθμών μέτρησης στάθμης ποταμών (ένας σε κάθε λεκάνη), **(γ)** τεσσάρων αυτόματων τηλεμετρικών σταθμών μέτρησης στάθμης ταμιευτήρων (ένας σε κάθε ταμιευτήρα), **(δ)** συστήματος τηλεμετάδοσης, λήψης και επεξεργασίας δεδομένων, **(ε)** συμβατικών εγκαταστάσεων υδρομετρήσεων ποταμών (μία εγκατάσταση σε κάθε αυτόματο σταθμό μέτρησης στάθμης ποταμών) και **(ζ)** σύνδεση με άλλα μετρητικά συστήματα υδροφορέων που έχει αναπτύξει η ΕΥΔΑΠ.

1.2 Αντικείμενο και διάρθρωση του τεύχους

Στο τεύχος αυτό περιγράφεται το υπάρχον δίκτυο μέτρησης των υδρομετεωρολογικών μεταβλητών που υπεισέρχονται στα ισοζύγια των ταμιευτήρων, οι πιθανές θέσεις για την εγκατάσταση των νέων μετρητικών σταθμών και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις.

Για την εκπόνηση του παραπάνω αντικειμένου λήφθηκαν υπόψη σχετικά τεύχη από προηγούμενα ερευνητικά έργα του Τομέα Υδατικών Πόρων και μελέτες της ΕΥΔΑΠ, ενώ σημαντικά στοιχεία αντλήθηκαν από την προσωπική επικοινωνία με στελέχη της υπηρεσίας. Ακόμη, για το συγκεκριμένο αντικείμενο πραγματοποιήθηκαν δύο επισκέψεις από μέλη της ερευνητικής ομάδας του ΕΜΠ και στελέχη της ΕΥΔΑΠ στις περιοχές εγκατάστασης των μετρητικών σταθμών, για την καταγραφή των χαρακτηριστικών των προτεινόμενων θέσεων. Η πρώτη επίσκεψη πραγματοποιήθηκε στις 19-20/7/1999 στις λεκάνες Μόρνου και Ευήνου και η δεύτερη έγινε στις 29/7/1999 στις περιοχές Β. Κηφισού-Υλίκης και Μαραθώνα. Εκτός από τις δύο πρώτες αναγνωριστικές επισκέψεις στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν και άλλες από μεμονωμένα μέλη της ερευνητικής ομάδας, με κύριο στόχο την επίδειξη των επιλεγμένων θέσεων στους συμμετέχοντες στο μειοδοτικό διαγωνισμό που προκήρυξε η ΕΥΔΑΠ.

Το τεύχος αυτό περιλαμβάνει εκτός από την εισαγωγή, πέντε κεφάλαια και ένα Παράρτημα. Στην εισαγωγή εκτός από το συμβατικό αντικείμενο παρουσιάζονται συνοπτικά οι στόχοι του συστήματος, η υπάρχουσα υποδομή που σχετίζεται με το μετρητικό δίκτυο και οι γενικοί περιορισμοί που τίθενται για την εγκατάσταση των νέων σταθμών. Στα Κεφάλαια 2 έως 5 γίνεται για τους ταμιευτήρες Ευήνου, Μόρνου, Υλίκης και Μαραθώνα η περιγραφή του υπάρχοντος μετρητικού δικτύου της ΕΥΔΑΠ, και παρουσιάζονται οι προτεινόμενες θέσεις των νέων σταθμών. Στο Κεφάλαιο 6 γίνεται

σύνοψη και κωδικοποιημένη παρουσίαση του συνόλου των προτεινόμενων θέσεων και τέλος στο Παράρτημα παρατίθενται τα στοιχεία που συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση των χαρακτηριστικών των προτεινόμενων θέσεων (πίνακες χαρακτηριστικών θέσεων, σκαριφήματα, χάρτες).

Το τεύχος συνοδεύεται και από ψηφιακό δίσκο (CD) με τα αρχεία video που απεικονίζουν τις προτεινόμενες θέσεις. Στον Πίνακα Π3 του Παραρτήματος παρουσιάζονται τα ονόματα των αρχείων video που αντιστοιχούν στις διάφορες θέσεις.

1.3 Στόχοι του συστήματος

Η μέτρηση των υδρομετεωρολογικών μεταβλητών στην περιοχή ενδιαφέροντος πραγματοποιείται σήμερα από διάφορες υπηρεσίες (ΔΕΗ, ΕΜΥ, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΥΠΓΕ, ΕΥΔΑΠ), με τη χρήση συμβατικών και αυτογραφικών οργάνων, και παρουσιάζει τα παρακάτω σημαντικά μειονεκτήματα:

1. σε πολλές περιπτώσεις οι μετρήσεις δεν είναι αξιόπιστες και δεν έχουν την απαιτούμενη ακρίβεια, κυρίως λόγω ελλιπούς συντήρησης των οργάνων και κακής εκπαίδευσης των παρατηρητών
2. υπάρχει σημαντική χρονική καθυστέρηση στη διαχείριση (μέτρηση, μεταφορά, επαλήθευση και ηλεκτρονική αρχειοθέτηση) των δεδομένων
3. η συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων γίνεται ξεχωριστά σε κάθε υπηρεσία
4. η χρονική κλίμακα μέτρησης δεν είναι πάντα η επιθυμητή
5. τα συμβατικά δίκτυα χαρακτηρίζονται από υψηλό κόστος λειτουργίας

Για τους παραπάνω λόγους, είναι απαραίτητο το υπάρχον μετρητικό δίκτυο να συμπληρωθεί από ένα τηλεμετρικό δίκτυο αυτόματων σταθμών, έτσι ώστε οι μετρήσεις να έχουν την απαιτούμενη αξιοπιστία, ακρίβεια και χρονική διακριτότητα, να είναι διαθέσιμες σε πραγματικό χρόνο και οι βλάβες των οργάνων να εντοπίζονται σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Οι κύριοι στόχοι που θα επιτευχθούν με την συνεχή μέτρηση των υδρομετεωρολογικών μεταβλητών μέσα από την ανάπτυξη συστήματος μέτρησης των υδατικών πόρων του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας είναι:

1. η ποσοτική παρακολούθηση των υδατικών πόρων των λεκανών απορροής που συνδέονται με το υδροδοτικό σύστημα και ειδικότερα η βελτίωση της εκτίμησης των παραμέτρων που υπεισέρχονται στα ισοζύγια των ταμιευτήρων (εξάτμιση-βροχόπτωση στις λίμνες, εισροές κλπ)
2. η παρακολούθηση των υδρολογικών και κλιματικών χαρακτηριστικών των παραπάνω περιοχών, με την σταδιακή κατάρτιση αξιόπιστων χρονοσειρών όλων των απαιτούμενων μεταβλητών
3. η τροφοδότηση των μοντέλων υδρολογικής και λειτουργικής προσομοίωσης με επίκαιρα δεδομένα.

1.4 Υπάρχουσα υποδομή

Η μέτρηση των υδρομετεωρολογικών μεταβλητών στις λεκάνες απορροής που σχετίζονται με το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας γίνεται κυρίως από τη ΔΕΗ και το ΥΠΕΧΩΔΕ και μερικώς από την ΕΜΥ. Οι υπηρεσίες αυτές έχουν εγκαταστήσει ένα σημαντικό αριθμό βροχομετρικών και μετεωρολογικών σταθμών στις λεκάνες Μόρνου, Ευήνου και Β. Κηφισού. Ακόμη στις παραπάνω λεκάνες έχουν κατά καιρούς λειτουργήσει ορισμένοι υδρομετρικοί σταθμοί με σημαντικά

προβλήματα που σχετίζονται με την αξιοπιστία και επεξεργασία των μετρήσεων. Η ΕΥΔΑΠ έχει ένα περιορισμένο μετρητικό δίκτυο συμβατικών σταθμών που καταγράφει τις σημαντικότερες από τις μεταβλητές που υπηρετούνται στα ισοζύγια των ταμιευτήρων (βροχή, στάθμες ταμιευτήρων, απολήψεις, εισροές). Η λειτουργία των σταθμών αυτών θα πρέπει να συνεχιστεί κανονικά έτσι ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος του αυτόματου μετρητικού δικτύου, με σύγκριση των μετρήσεων για το κοινό χρονικό διάστημα. Ακόμη, η υπηρεσία έχει εγκαταστήσει και ορισμένους αυτόματους σταθμούς (σταθμημετρικός Δ. Καρδίτσας, τηλεμετρικός μετεωρολογικός Φράγματος Ευήνου) τα χαρακτηριστικά των οποίων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη έτσι ώστε, εφόσον αυτοί πληρούν τις απαιτούμενες προϋποθέσεις, να συνεργαστούν με το προτεινόμενο μετρητικό δίκτυο.

Η ΕΥΔΑΠ έχει ήδη αναπτύξει πληροφοριακά συστήματα ελέγχου και τηλεχειρισμού και σε περιοχές που σχετίζονται με το μετρητικό δίκτυο όπως του υδαταγωγού Μόρνου, των διυλιστηρίων και των εξωτερικών αντλιοστασίων. Για την λειτουργία των συστημάτων αυτών έχουν εγκατασταθεί τηλεπικοινωνιακά δίκτυα που συνεργάζονται ως επί το πλείστον με μισθωμένες γραμμές δεδομένων του ΟΤΕ. Ειδικότερα το σύστημα τηλεελέγχου του υδαταγωγού Μόρνου (που ενδιαφέρει περισσότερο λόγω γεωγραφικής θέσης), περιλαμβάνει δίκτυο επικοινωνίας τύπου βρόχου, που συνδέει διαδοχικά 19 τεχνικά έργα (ρυθμιστές Λ, υδροληψία Γκιώνας κλπ). Το δίκτυο περιλαμβάνει βυθισμένο και υπόγειο καλώδιο ιδιοκτησίας ΕΥΔΑΠ που περνά από τα έργα του υδραγωγείου, ενώ μια μισθωμένη γραμμή δεδομένων που συνδέει τα δύο άκρα του καλωδίου κλείνει τον βρόχο, και αποτελεί διάταξη εφεδρείας. Παράλληλα η ΕΥΔΑΠ ήδη μελετά την εγκατάσταση ενός ασύρματου δικτύου που καλύπτει, σε συνδυασμό με το υπάρχον δίκτυο του συστήματος γεωτρήσεων, την περιοχή ενδιαφέροντος του παρόντος ερευνητικού έργου (Εύηνος – Μόρνος – Υλίκη – Μαραθώνας).

1.5 Περιορισμοί για την εγκατάσταση νέων σταθμών

Η εγκατάσταση των σταθμών είναι σκόπιμο να γίνει εφόσον ικανοποιούνται σε κάποιο βαθμό οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. η ΕΥΔΑΠ δεν έχει ήδη εγκαταστήσει σταθμό που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτεινόμενου μετρητικού συστήματος, σε θέση γειτονική με την σχεδιαζόμενη
2. εξασφαλίζεται η ασφάλεια των μετρητικών συστημάτων
3. η θέση είναι κατάλληλη από υδρολογικής πλευράς και συμβατή με τους κανονισμούς του WMO περί εγκατάστασης σταθμών
4. η τεχνολογία που απαιτείται για τη μέτρηση είναι στα οικονομικά πλαίσια του προγράμματος

Στις περιπτώσεις που δεν ικανοποιούνται οι προηγούμενες συνθήκες τότε θα πρέπει να επανεξεταστεί η σκοπιμότητα εγκατάστασης του σταθμού.

Με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις είναι σκόπιμο κατά την επιλογή των θέσεων των μετρητικών σταθμών να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω σημεία:

1. Οι αυτόματοι τηλεμετρικοί σταθμοί θα πρέπει να τοποθετούνται κοντά στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις που σχετίζονται με τα φράγματα ή τα αντλιοστάσια ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των μετρητικών συστημάτων, και οι παροχές τηλεφώνου και ηλεκτρικού ρεύματος
2. Οι μετεωρολογικοί σταθμοί θα πρέπει να τοποθετούνται κοντά στη μέγιστη στάθμη της λίμνης, έτσι ώστε να εκτιμώνται με ακρίβεια οι μεταβλητές που σχετίζονται με το υδατικό ισοζύγιο του ταμιευτήρα (βροχόπτωση, εξάτμιση)
3. Οι αυτόματοι τηλεμετρικοί σταθμοί μέτρησης στάθμης ταμιευτήρων θα πρέπει να τοποθετούνται στα βαθύτερα σημεία των λιμνών, έτσι ώστε η μέτρηση να είναι δυνατή για κάθε δυνατή στάθμη του ταμιευτήρα. Στην περίπτωση των τεχνητών ταμιευτήρων το βαθύτερο σημείο της λίμνης είναι στη θέση φράγματος (θέση στην οποία αναμένεται να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την

ασφάλεια των συστημάτων και παροχής τηλεφώνου και ηλεκτρικού ρεύματος). Στην εγκατάσταση του σταθμού θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα φερτά υλικά τα οποία σταδιακά αποθηκεύονται στο νεκρό όγκο του φράγματος

4. Οι υδρομετρικοί σταθμοί να τοποθετούνται όσον το δυνατόν πλησιέστερα στα φράγματα (και ψηλότερα από την ισοϋψή της μέγιστης στάθμης), έτσι ώστε να ελέγχουν το μεγαλύτερο δυνατό τμήμα της απορροής που εισρέει στους ταμιευτήρες
5. Οι κανονισμοί του WMO για την εγκατάσταση μετεωρολογικών σταθμών (WMO, 1983), προβλέπουν ότι η θέση εγκατάστασης πρέπει να έχει διαστάσεις 6 επί 9 μέτρα περίπου και να είναι καλυμμένη από κοντό γρασίδι. Ακόμη, η θέση δεν πρέπει να επηρεάζεται άμεσα από γειτονικά δέντρα ή κτίρια, και πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική των μετεωρολογικών συνθηκών της γύρω περιοχής. Ο σταθμός δεν πρέπει να είναι κοντά σε μεγάλες κλίσεις, κορυφογραμμές, προεξοχές και κοιλότητες. Ακόμη, θα πρέπει να αποφεύγεται η άμεση γειτονία με μεγάλα κτίρια. Ειδικότερα για την εγκατάσταση οργάνων μέτρησης βροχής, οι οδηγίες προβλέπουν ότι θα πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις που είναι απαλλαγμένες από τοπικές ατμοσφαιρικές διαταραχές και που εξασφαλίζουν ανεμπόδιστη ροή ανέμου, δεδομένου ότι το σφάλμα μέτρησης που προκαλεί η επίδραση του ανέμου είναι το σημαντικότερο όλων των σφαλμάτων. Έτσι αυτά τα όργανα απαιτούν κατάλληλη κατανομή δένδρων, έτσι ώστε τα τελευταία να χρησιμεύουν σαν φράγμα στην ροή του ανέμου, χωρίς όμως να δημιουργούν τυρβώδεις κινήσεις
6. Οι αυτόματοι τηλεμετρικοί σταθμοί μέτρησης στάθμης ποταμών θα πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις κατάλληλες από υδρολογικής απόψεως για τη διενέργεια υδρομετρήσεων (που θα πραγματοποιούνται στις ίδιες θέσεις). Η θέση εγκατάστασης σύμφωνα με τους Κουτσογιάννη και Ξανθόπουλο (1997) πρέπει να εξασφαλίζει στον καλύτερο δυνατό βαθμό την πλήρωση των παρακάτω κριτηρίων: **(1)** συγκέντρωση της ροής σε μια μοναδική κοίτη, **(2)** απλότητα και ομοιομορφία τόσο της διατομής όσο και της οριζοντιογραφίας του ποταμού **(3)** μη επηρεασμό της στάθμης από άλλες συνθήκες, **(4)** περιορισμένη δραστηριότητα διάβρωσης και απόθεσης φερτών, **(5)** σταθερότητα στη σχέση στάθμης-παροχής, **(6)** ευαισθησία στη μεταβολή της παροχής για όλο το πεδίο μεταβολής της στάθμης, **(7)** αντιπροσωπευτικότητα της θέσης για τους τυχόν ειδικότερους σκοπούς που εξυπηρετεί ο σταθμός, **(8)** εύκολη πρόσβαση των συνεργείων εγκατάστασης, συντήρησης και μέτρησης ακόμη και στις περιπτώσεις ακραίων πλημμυρών και **(9)** οικονομικότητα εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης.

2 Ταμιευτήρας Ευήνου

2.1 Μετεωρολογικός σταθμός

Στην νότια πλευρά του ταμιευτήρα έχει ήδη διαμορφωθεί θέση όπου θα εγκατασταθεί από τον κατασκευαστή του φράγματος ο αυτόματος μετεωρολογικός σταθμός MILOS του οίκου VAISALA. Σύμφωνα με τα στοιχεία που μας διατέθηκαν ο σταθμός θα λειτουργήσει άμεσα και θα περιλαμβάνει αισθητήρες μέτρησης διεύθυνσης και ταχύτητας ανέμου, θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας, βροχόπτωσης, ηλιακής ακτινοβολίας, λευκαύγειας και εξάτμισης. Οι παραπάνω αισθητήρες υπερκαλύπτουν τις ανάγκες του παρόντος έργου. Η θέση που έχει επιλεγεί είναι κατάλληλη από υδρολογικής πλευράς και είναι κοντά στην ανώτατη επιφάνεια του ταμιευτήρα, αλλά έχουν φυτευτεί μία σειρά από δένδρα μεταξύ του σταθμού και της λίμνης, τα οποία όταν μεγαλώσουν θα δημιουργήσουν πρόβλημα στην λειτουργία του σταθμού. Έτσι όταν θα ξεκινήσει η λειτουργία του σταθμού θα απαιτηθεί η κοπή ορισμένων (τουλάχιστον τριών) δένδρων που είναι πολύ κοντά στο σταθμό. Ακόμη η θέση πληροί τις απαιτήσεις για ασφάλεια των εγκαταστάσεων και δυνατότητα παροχής ρεύματος και τηλεφώνου δεδομένου ότι βρίσκεται κοντά στις εγκαταστάσεις του σημερινού εργοταξίου, οι οποίες αναμένεται να αξιοποιηθούν και στο μέλλον.

Για να ενταχθεί ο σταθμός στο μετρητικό δίκτυο του παρόντος έργου θα πρέπει να εξασφαλιστεί η δυνατότητα πλήρους χειρισμού του σταθμού (χρονικό βήμα, τρόπος επικοινωνίας), η τηλεμετάδοση των μετρήσεων σε αναγνωρίσιμη μορφή και η βελτίωση της θέσης μέτρησης με την κοπή των δένδρων που αναμένεται μελλοντικά να εμποδίζουν την λειτουργία του σταθμού.

2.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρα

Για την εκτίμηση της στάθμης του υπό κατασκευή ταμιευτήρα προβλέπεται να τοποθετηθούν πιεζόμετρα στο αριστερό αντέρεισμα του φράγματος. Η διερεύνηση της θέσης για την εγκατάσταση διάταξης μέτρησης της στάθμης, έδειξε ότι οι θέσεις όπου τοποθετούνται τα πιεζόμετρα, δεν είναι κατάλληλες για την συντήρηση και τη μελλοντική αντικατάσταση των οργάνων (π.χ. περίπτωση βλάβης, αλλαγή τεχνολογίας κλπ).

Δεδομένου ότι για τις ανάγκες του Ερευνητικού Έργου είναι απαραίτητη η συνεχής μέτρηση του υψομέτρου της στάθμης του ταμιευτήρα, προτείνεται η κατασκευή κατακόρυφου σωλήνα διαμέτρου τουλάχιστον 200 mm, στο φρέαρ θυροφραγμάτων της υδροληψίας προς τον ταμιευτήρα Μόρνου, το οποίο βρίσκεται στη φάση της κατασκευής. Μέσα στον σωλήνα (ο οποίος θα πρέπει να εξέρχεται στον ταμιευτήρα μέσω της σήραγγας υδροληψίας ώστε η στάθμη του νερού στο σωλήνα να είναι ίδια με αυτήν του ταμιευτήρα) θα τοποθετηθεί η προκαθορισμένη μετρητική διάταξη πιεζομέτρων. Παράλληλα με τη λύση αυτή θα είναι δυνατή η μελλοντική χρήση οργάνων άλλης τεχνολογίας για τη μέτρηση της στάθμης (π.χ. με κυματικές μεθόδους). Ακόμη με την προτεινόμενη μετατροπή δεν θα χρειαστεί δεύτερη σειρά πιεζομέτρων για τις ανάγκες της ΕΥΔΑΠ. Η παραπάνω πρόταση κοινοποιήθηκε στην ΕΥΔΑΠ με επιστολή που έστειλε ο επιστημονικός υπεύθυνος του έργου.

2.3 Υδρομετρικός σταθμός

Στον ποταμό Εύηνο και σε θέση ανάντη του φράγματος δεν λειτουργεί σήμερα κανένας υδρομετρικός σταθμός. Στο παρελθόν έχει λειτουργήσει ο υδρομετρικός σταθμός Αγίου Δημητρίου που βρίσκονταν περίπου στη σημερινή θέση φράγματος.

Η διερεύνηση της θέσης υδρομετρικού σταθμού ανάντη του φράγματος Εύηνου βασίστηκε σε μία πρώτη επιλογή θέσης που είχε γίνει από τους Σταυρίδης κ.ά. (1990). Η θέση αυτή βρίσκεται 300 μέτρα κατάντη της γέφυρας του δρόμου Αράχωβα-Περδικόβρυση και ελέγχει περίπου το 75% των απορροών της λεκάνης ανάντη του φράγματος του Ευήνου. Στην περιοχή αυτή υπάρχει ευθύγραμμο τμήμα της κοίτης του ποταμού που προσφέρεται για εγκατάσταση υδρομετρικού σταθμού. Δυστυχώς η συγκεκριμένη θέση (όπως και οι θέσεις μέχρι και τη γέφυρα Αράχωβας-Περδικόβρυσης) βρίσκεται μέσα στη λεκάνη κατάκλισης του ταμιευτήρα. Στην περιοχή ανάντη της γέφυρας και σε απόσταση που να είναι εφικτή η πρόσβαση των συνεργείων υδρομέτρησης, δεν υπάρχουν κατάλληλες θέσεις σε αυτή τη φάση δεδομένου ότι πραγματοποιούνται αμμοληψίες (για την κατασκευή των έργων), οι οποίες έχουν αλλοιώσει την φυσική κοίτη του ποταμού. Ακόμη το τμήμα του ποταμού από την παραπάνω περιοχή μέχρι και την περιοχή Δενδροχωρίου (η οποία είναι αρκετά ανάντη), έχει πολύ δύσκολη πρόσβαση και έτσι δεν ενδείκνυται για εγκατάσταση υδρομετρικού σταθμού. Τέλος η παροχή ρεύματος και τηλεφωνικής γραμμής σε όλες τις παραπάνω θέσεις δεν είναι οικονομικά εφικτή, ενώ η περιοχή σε αυτή τη φάση δεν καλύπτεται από τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.

Με βάση τα προηγούμενα δεν κρίνεται σκόπιμη σε αυτή τη φάση η εγκατάσταση υδρομετρικού σταθμού, και το θέμα θα πρέπει να επανεξεταστεί μετά την ολοκλήρωση του φράγματος, όταν το τμήμα του ποταμού στο οποίο σήμερα γίνονται αμμοληψίες λειτουργήσει κανονικά για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα.

3 Ταμιευτήρας Μόρνου

3.1 Μετεωρολογικός σταθμός

Στη νότια πλευρά του φράγματος λειτουργεί συμβατικός μετεωρολογικός σταθμός που είναι εξοπλισμένος με βροχογράφο, εξατμισόμετρο και θερμομέτρο. Η λειτουργία του σταθμού γίνεται από το ΥΠΕΧΩΔΕ που συλλέγει τα δεδομένα και τα διαθέτει στην ΕΥΔΑΠ. Ο σταθμός δεν είναι σε κατάλληλη θέση δεδομένου ότι βρίσκεται ακριβώς στην κορυφή ενός λοφίσκου, γεγονός που είχε εντοπιστεί και στη μελέτη των Σταυρίδη κ.ά. (1990). Οι τελευταίοι είχαν μάλιστα προτείνει τη μετακίνηση του σταθμού 50 μέτρα μακριά από τον υπάρχοντα λοφίσκο ώστε να απομακρυνθούν τα όργανα από την περιοχή των στροβιλισμών. Η περιοχή πληροί τις απαιτήσεις για ασφάλεια των εγκαταστάσεων και δυνατότητα παροχής ρεύματος και τηλεφώνου δεδομένου ότι βρίσκεται κοντά στις εγκαταστάσεις του φράγματος. Ακόμη στην περιοχή του ταμιευτήρα βρίσκεται και ο μετεωρολογικός σταθμός του Λιδορικού που είναι εγκατεστημένος πάνω από την κεντρική πλατεία του χωριού και περιλαμβάνει βροχογράφο και μετεωρολογικά όργανα. Ο σταθμός βρίσκεται σε ακατάλληλη θέση (κοντά σε κτίρια) και έχει προταθεί η μετακίνησή του (Σταυρίδης κ.ά., 1990).

Για την εγκατάσταση του μετεωρολογικού σταθμού εξετάστηκαν διάφορες θέσεις και τελικά προτείνεται ο περιφραγμένος χώρος στον οποίο βρίσκονται οι εγκαταστάσεις της υδροληψίας. Η τοποθεσία αυτή βρίσκεται στην ανατολική όχθη του ταμιευτήρα, ακριβώς δίπλα στη λίμνη και κοντά στο δρόμο που πηγαίνει για Λιδορίκι. Στη βορειοανατολική γωνία του περιφραγμένου χώρου είναι δυνατή η τοποθέτηση του μετεωρολογικού ιστού. Η θέση είναι κατάλληλη από υδρολογικής πλευράς και είναι κοντά στην ανώτατη στάθμη του ταμιευτήρα. Ακόμη υπάρχει κατασκευασμένη περίφραξη, δυνατότητα παροχής ρεύματος και τηλεφώνου, επαρκής φύλαξη κατά τις βραδινές ώρες, ενώ κατά τη διάρκεια της ημέρας πραγματοποιούνται συχνές επισκέψεις από το προσωπικό της ΕΥΔΑΠ.

3.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρας

Η στάθμη του ταμιευτήρα Μόρνου εκτιμάται σε ημερήσια βάση έμμεσα με την πραγματοποίηση χωροστάθμησης, όπου υπολογίζεται η υψομετρική διαφορά της ελεύθερης επιφάνειας της λίμνης από γνωστά υψομετρικά σημεία (refer). Κατά την κατασκευή του φράγματος, είχε τοποθετηθεί σύστημα μέτρησης της στάθμης τύπου Rittmeyer στο φρέαρ προσπέλασης των εγκαταστάσεων εκκένωσης. Το σύστημα βασίζεται στη μετατροπή της υδροστατικής πίεσης σε στάθμη αλλά σήμερα δεν λειτουργεί αξιόπιστα, όπως προκύπτει από την σύγκριση των μετρήσεων με αυτές που προκύπτουν από χωροστάθμηση. Ακόμη, στο κτίριο υδροληψίας υπάρχει ειδικό φρέαρ που κατασκευάστηκε για τη μέτρηση της στάθμης του ταμιευτήρα (επικοινωνεί με την ελεύθερη επιφάνεια της λίμνης) το οποίο όμως δε χρησιμοποιήθηκε ποτέ.

Για την εγκατάσταση του μηχανισμού μέτρησης στάθμης ταμιευτήρα, εξετάστηκαν οι δύο θέσεις που αναφέρθηκαν προηγουμένα δηλαδή το φρέαρ προσπέλασης των θυροφραγμάτων εκκένωσης και το φρέαρ στο κτίριο υδροληψίας. Οι δύο θέσεις πληρούν τις απαιτήσεις ασφάλειας και παροχών ρεύματος και τηλεφώνου αλλά η πρώτη καλύπτει μεγαλύτερο εύρος της στάθμης του ταμιευτήρα. Η τελική επιλογή σχετίζεται και με το είδος του συστήματος μέτρησης, δεδομένου ότι στην πρώτη θέση θα τοποθετηθεί σύστημα που θα σχετίζεται με την υδροστατική πίεση (πιεζόμετρα) ενώ στη δεύτερη σύστημα που θα αξιοποιεί την πρόσβαση στην ελεύθερη στάθμη του ταμιευτήρα (υπερήχων).

3.3 Υδρομετρικός σταθμός

Στον ποταμό Μόρνο και σε θέση ανάντη του φράγματος δεν λειτουργεί σήμερα κανένας υδρομετρικός σταθμός. Στο παρελθόν έχουν λειτουργήσει δύο υδρομετρικοί σταθμοί (Στενό και Περιβόλι) που ήταν εγκατεστημένοι περίπου στη σημερινή θέση φράγματος.

Η διερεύνηση της θέσης υδρομετρικού σταθμού ανάντη του φράγματος Μόρνου βασίστηκε σε μία πρώτη επιλογή δύο θέσεων που είχε γίνει από τους Σταυρίδη κ.α. (1990). Η πρώτη θέση βρίσκεται στη γέφυρα Μουσούνιτσας (στο δρόμο Μουσούνιτσας-Συκέας) και η δεύτερη στην Παλαιά γέφυρα του δρόμου Λευκαδιτίου-Κονιάκου επί του κυρίου κλάδου του ποταμού Μόρνου. Οι δύο θέσεις είναι κατάλληλες για την εγκατάσταση υδρομετρικού σταθμού και ελέγχουν περίπου το 30% και το 70% αντίστοιχα των απορροών της λεκάνης ανάντη του φράγματος Μόρνου. Η πρώτη θέση δε διερευνήθηκε καθόλου δεδομένου ότι συγκεντρώνει μικρό μόνο ποσοστό της απορροής, ενώ αντίθετα διερευνήθηκε θέση στη γέφυρα του δρόμου Καλίου – Λιδορικίου, η οποία βρίσκεται λίγο κατάντη από τη γέφυρα Λευκαδιτίου. Η θέση αυτή δεν είναι κατάλληλη από υδρολογικής πλευράς δεδομένου ότι η ροή δεν συγκεντρώνεται σε ένα κλάδο. Αντίθετα προτείνεται η θέση στην Παλαιά Γέφυρα του δρόμου Λευκαδιτίου-Κονιάκου η οποία είναι κατάλληλη από υδρολογικής πλευράς και πληροί τις υπόλοιπες απαιτήσεις σε σημαντικό βαθμό. Συγκεκριμένα η γέφυρα είναι κάτω ακριβώς από το χωριό Λευκαδίτι (η απόσταση είναι κάτω του 1 km) γεγονός που καθιστά πιθανή την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και τηλεφωνικής γραμμής, ενώ η περιοχή καλύπτεται και από δύο δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (Panafon-Telestet). Ακόμη μπορεί να εξασφαλιστεί σε σημαντικό βαθμό η ασφάλεια του συστήματος μετά από συνεννόηση με τις αρχές του οικισμού Λευκαδίτι, δεδομένου ότι η γέφυρα χρησιμοποιείται σπάνια και σχεδόν αποκλειστικά από τους κατοίκους δύο κοντινών οικισμών.

4 Ταμιευτήρας Υλίκης

4.1 Μετεωρολογικός σταθμός

Στην περιοχή της λίμνης Υλίκης λειτουργούν δύο μετεωρολογικοί σταθμοί κοντά στο Αντλιοστάσιο Μουρικού. Ο πρώτος είναι εγκατεστημένος στη δυτική πλευρά της περίφραξης του αντλιοστασίου και περιλαμβάνει ανεμογράφο, βροχόμετρο και θερμομέτρο. Υπεύθυνη για την λειτουργία του είναι η ΕΥΔΑΠ. Ο δεύτερος σταθμός βρίσκεται σε απόσταση 60 περίπου μέτρων και αντιδιαμετρικά από τον πρώτο ως προς τη διώρυγα Μουρικού (αυτή μεταφέρει τις υπερχειλίσεις της Υλίκης προς την Παραλίμνη). Ο σταθμός αυτός έχει δική του πρόχειρη περίφραξη, περιλαμβάνει βροχόμετρο, εξατμισίμετρο και θερμομέτρο και υπεύθυνος για την λειτουργία του είναι το ΥΠΕΧΩΔΕ. Οι δύο σταθμοί είναι σε ακατάλληλη θέση από υδρολογικής πλευράς δεδομένου ότι ο πρώτος περιβάλλεται από δένδρα και δεν έχει την απαιτούμενη απόσταση από το κτίριο του αντλιοστασίου, ενώ ο δεύτερος βρίσκεται κάτω ακριβώς από πολύ ψηλά δένδρα.

Η εγκατάσταση του μετεωρολογικού σταθμού θα πρέπει να γίνει στην περιοχή γύρω από το αντλιοστάσιο Μουρικού, δεδομένου ότι πληροί τις απαιτήσεις για ασφάλεια των εγκαταστάσεων και δυνατότητα παροχής ρεύματος και τηλεφώνου ενώ βρίσκεται και κοντά στην ανώτατη στάθμη της Υλίκης. Η ακριβής θέση που προτείνεται είναι πάνω στην τσιμεντένια πλατφόρμα που έχει κατασκευαστεί 60 μέτρα περίπου από τον δυτικό τοίχο της Νέας Αποθήκης.

4.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρας

Η στάθμη της λίμνης Υλίκης μετριέται σε ημερήσια βάση με την ανάγνωση σταθμημέτρου το οποίο έχει τοποθετηθεί στην τεχνητή λίμνη (έχει δημιουργηθεί κοντά στο αντλιοστάσιο Μουρικού για να διευκολύνει την άντληση). Το σταθμήμετρο αυτό λειτουργεί όταν η στάθμη της λίμνης κυμαίνεται μεταξύ των 68 και 80 μέτρων. Οι χαμηλότερες στάθμες μετριούνται με την τοποθέτηση σταθμημέτρων σε διάφορα σημεία της λίμνης, ανάλογα με την στάθμη της. Η ρύθμιση της κλίμακας των σταθμημέτρων αυτών γίνεται με την πραγματοποίηση χωροστάθμησης, έτσι ώστε η παρατήρηση να γίνεται σε απόλυτο υψόμετρο.

Η αυτόματη μέτρηση της στάθμης της λίμνης Υλίκης είναι ένα από τα δυσκολότερα σημεία του ερευνητικού έργου. Η μέτρηση μπορεί να επιτευχθεί ή με την τοποθέτηση ενός συστήματος στο βαθύτερο σημείο της λίμνης είτε με την τοποθέτηση περισσότερων του ενός συστημάτων τα οποία θα καλύπτουν διαφορετικές περιοχές του πεδίου τιμών της στάθμης. Η τοποθέτηση μίας μόνο μετρητικής διάταξης μπορεί να γίνει κοντά στην περιοχή των Πλωτών Γ και ειδικότερα σε σημείο που το βάθος της λίμνης φτάνει τα 43 μέτρα και απέχει μόλις 400 μέτρα από συγκεκριμένο σημείο της όχθης. Ως δεύτερη λύση μπορεί να εξεταστεί η τοποθέτηση τριών συστήματα μέτρησης στάθμης: ένα στη θέση του υπάρχοντος σταθμημέτρου στην τεχνητή λίμνη που θα καλύπτει την περιοχή 68-80 μέτρα, και δύο ακόμη σε θέσεις κοντά στα πλωτά αντλιοστάσια που θα καλύπτουν τις περιοχές 68-55 μέτρα και 45-55 μέτρα. Σε όλες τις πιθανές θέσεις μέτρησης υπάρχει δυνατότητα παροχής ρεύματος και τηλεφωνικής γραμμής ενώ η περιοχή καλύπτεται και από τα τρία δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.

4.3 Υδρομετρικός σταθμός

Οι απορροές του Β. Κηφισού στη λίμνη Υλίκη μετριοούνται σήμερα από τον υδρομετρικό σταθμό της νέας διώρυγας Καρδίτσας. Η νέα διώρυγα Καρδίτσας λειτούργησε για πρώτη φορά το 1977 και η ΕΥΔΑΠ εγκατέστησε συμβατικό σταθμήμετρο σε απόσταση περίπου 800 μέτρων από την αρχή της νέας σήραγγας Καρδίτσας. Το 1978 πραγματοποιήθηκε μία υδρομέτρηση με στόχο τον προσδιορισμό του συντελεστή τραχύτητας της διώρυγας. Με τη χρήση της σχέσης του Manning και γνωρίζοντας τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της διώρυγας (διατομή, κλίση) ο συντελεστής τραχύτητας προσδιορίστηκε σε 55. Η ΕΥΔΑΠ εφαρμόζοντας τη σχέση του Manning για διάφορες στάθμες κατάρτισε μία καμπύλη στάθμης παροχής της διώρυγας. Ο οριζοντιογραφικός προσδιορισμός του σταθμημέτρου και η διατομή τη διώρυγας στη θέση αυτή, επιβεβαιώθηκαν το 1989 με στοιχειώδεις τοπογραφικές εργασίες που έγιναν από ομάδα του ΕΜΠ (Κουτσογιάννης κ.ά., 1990). Με βάση τη διατομή της διώρυγας (Σχήμα 2.1) και τον εκτιμημένο συντελεστή τραχύτητας καταρτίστηκε από την ομάδα του ΕΜΠ νέα καμπύλη στάθμης παροχής. Η νέα καμπύλη διαφοροποιείται από αυτήν της ΕΥΔΑΠ μόνο από τη στάθμη 3.30 και άνω όπου η διατομή γίνεται σύνθετη και ο υπολογισμός της παροχής βασίζεται σε δημοσιευμένη εργασία των Noutsopoulos and Xadjiranos (1983). Η καμπύλη που καταρτίστηκε από το ΕΜΠ δίνει πιο συντηρητικά αποτελέσματα (ενδεικτικά αναφέρεται ότι στη στάθμη των 5 μέτρων η παροχή είναι μικρότερη κατά 10%). Στην ίδια θέση με αυτήν του συμβατικού σταθμημέτρου έχει εγκατασταθεί τα τελευταία χρόνια αυτόματος σταθμός μέτρησης στάθμης, ο οποίος τροφοδοτείται ενεργειακά από τις εγκαταστάσεις γειτονικής γεώτρησης και αποθηκεύει τα δεδομένα σε μονάδα συλλογής (data logger). Στα δεδομένα αυτά υπάρχει πρόσβαση με την επιτόπου μεταφορά τους από τη μονάδα συλλογής σε φορητό υπολογιστή. Η σύγκριση των μετρήσεων στάθμης των δύο σταθμών (συμβατικού και αυτόματου) η οποία έχει γίνει από την ΕΥΔΑΠ δείχνει σημαντικές αποκλίσεις ιδιαίτερα σε συγκεκριμένες περιοχές του πεδίου τιμών.

Η διώρυγα Καρδίτσας, ενδείκνυται από υδρολογικής σκοπιάς για την εγκατάσταση υδρομετρικού σταθμού, δεδομένου ότι παροχετεύει το σύνολο των απορροών του Β. Κηφισού στη λίμνη της Υλίκης (αποτελούν πάνω από το 90% των συνολικών εισροών στη λίμνη). Η ακριβής θέση μέτρησης θα πρέπει να επιλεγεί σε ευθύγραμμο τμήμα της διώρυγας, και κοντά στα υπάρχοντα σταθμήμετρα (συμβατικό και αυτόματο) της ΕΥΔΑΠ. Η θέση αυτή είναι ιδανική για την εγκατάσταση συστήματος μέτρησης παροχών με μιλίσκο, υπάρχει δυνατότητα τροφοδοσίας με ηλεκτρικό ρεύμα από γειτονική γεώτρηση, ενώ η περιοχή καλύπτεται και από τα τρία δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Στη θέση αυτή είναι απαραίτητο να κατασκευαστεί μεταλλική γέφυρα ή άλλη κατασκευή που θα χρησιμοποιηθεί για τον χειρισμό των μιλίσκων.

4.4 Μετρητικά συστήματα υδροφορέων

Η ΕΥΔΑΠ έχει αναπτύξει σύστημα μέτρησης των δεδομένων των γεωτρήσεων σε υδροφορείς της περιοχής του Β. Κηφισού, οι οποίοι σχετίζονται με το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας. Οι μετρήσεις κάθε γεώτρησης αποστέλλονται τηλεμετρικά σε τρία περιφερειακά κέντρα και συγκεκριμένα στο κέντρο του Ορχομενού (που ελέγχει και τις γεωτρήσεις του μέσου ρου του Β. Κηφισού και της Χαϊρώνιας), στο κέντρο Μουρικίου (που ελέγχει τις γεωτρήσεις Υλίκης Ούγγρας και Παραλίμνης) και στο κέντρο Βίλιζας (που ελέγχει και τις γεωτρήσεις Αυλώνας). Τα δεδομένα από κάθε περιφερειακό κέντρο μεταφέρονται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου στο Μενίδι και αποθηκεύονται στην κεντρική βάση δεδομένων. Ακόμη, απευθείας στην κεντρική βάση αποθηκεύονται τα δεδομένα των γεωτρήσεων της περιοχής Μαυροσουβάλας (χωρίς τη μεσολάβηση περιφερειακού κέντρου). Τα δεδομένα που μετριοούνται σε κάθε γεώτρηση είναι η στάθμη και η αντλούμενη παροχή, ενώ η χρονική διακρίσιμότητα των μετρήσεων ρυθμίζεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Η διακίνηση των δεδομένων προβλέπεται να γίνεται με τη μορφή αρχείων ASCII.

Δεδομένου ότι το μετρητικό σύστημα των δεδομένων γεωτρήσεων βρίσκεται σήμερα εκτός λειτουργίας, η σύνδεση είναι ανέφικτη σε αυτή τη φάση. Εκείνο που σήμερα μπορεί να προβλεφθεί είναι η συμβατότητα του συστήματος του παρόντος έργου με τη δομή των αρχείων ASCII που διαχειρίζεται το κεντρικό σύστημα ελέγχου στο Μενίδι. Συγκεκριμένα, θα προβλεφτεί η κεντρική βάση δεδομένων του παρόντος συστήματος να διαχειρίζεται τα δεδομένα, ενώ ο ακριβής τρόπος μεταφοράς των αρχείων ASCII θα οριστεί όταν τεθεί σε λειτουργία το μετρητικό σύστημα των γεωτρήσεων και προσδιοριστεί ο φυσικός χώρος όπου θα εγκατασταθεί το παρόν σύστημα.

5 Ταμιευτήρας Μαραθώνα

5.1 Μετεωρολογικός σταθμός

Στον ταμιευτήρα λειτουργεί μετεωρολογικός σταθμός στο χώρο που είναι τα γραφεία και το μουσείο του φράγματος. Ο σταθμός είναι εγκατεστημένος στη δυτική πλευρά του χώρου αυτού δίπλα στο δρόμο, περιλαμβάνει βροχόμετρο, εξατμισίμετρο, θερμόμετρο και ανεμόμετρο και την ευθύνη λειτουργίας του την έχει η ΕΥΔΑΠ. Ο σταθμός είναι σε ακατάλληλη θέση από υδρολογικής πλευράς δεδομένου ότι δεν έχει την απαιτούμενη απόσταση από το κτίριο του μουσείου και περιβάλλεται από δένδρα. Η περιοχή πληροί τις απαιτήσεις για ασφάλεια των εγκαταστάσεων και δυνατότητα παροχής ρεύματος και τηλεφώνου δεδομένου ότι βρίσκεται στο χώρο των γραφείων του φράγματος, ενώ βρίσκεται και σχετικά κοντά στην ανώτατη στάθμη λίμνης.

Η εγκατάσταση του μετεωρολογικού σταθμού θα πρέπει να γίνει στον παραπάνω ευρύτερο χώρο ο οποίος καταλαμβάνει έκταση μερικών στρεμμάτων. Η ακριβής θέση που προτείνεται είναι σε σημείο που απέχει 20 περίπου μέτρα από τον Βορειοδυτικό τοίχο του κτιρίου Αποθήκης Μαραθώνα.

Μία εναλλακτική θέση που πληροί τις παραπάνω απαιτήσεις είναι η τοποθέτηση του σταθμού στην περιοχή κοντά στον πύργο υδροληψίας.

5.2 Σταθμημετρικός ταμιευτήρα

Η στάθμη του ταμιευτήρα μετριέται σε ημερήσια βάση με την ανάγνωση σταθμημέτρου το οποίο έχει τοποθετηθεί στον πύργο υδροληψίας (στην πλευρά που βρίσκεται η είσοδος). Το σταθμημέτρο αυτό λειτουργεί για τις συνήθειες στάθμες της λίμνης (204-223 μέτρα).

Η τοποθέτηση του συστήματος μέτρησης της στάθμης του ταμιευτήρα μπορεί να γίνει στον πύργο υδροληψίας, εσωτερικά ή εξωτερικά ανάμεσα στα παράθυρα (στην αντίθετη πλευρά από αυτήν που βρίσκεται η είσοδος). Στην πρώτη θέση είναι δυνατόν να μετρηθούν στάθμες που είναι χαμηλότερες από τις συνήθειες (204-223 μέτρα), ενώ στη δεύτερη είναι δυνατόν να μετρηθούν μόνο οι στάθμες πάνω από 204 μέτρα

5.3 Υδρομετρικός σταθμός

Στη λεκάνη απορροής ανάντη του φράγματος Μαραθώνα δεν έχει λειτουργήσει υδρομετρικός σταθμός, και για το λόγο αυτό η διερεύνηση της θέσης εγκατάστασης υδρομετρικού σταθμού ανάντη του ταμιευτήρα Μαραθώνα βασίστηκε στις προτάσεις των στελεχών της ΕΥΔΑΠ που γνωρίζουν την περιοχή. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στο τμήμα του ποταμού Χάραδρου μεταξύ του διυλιστηρίου Κιούρκων και σημείου που βρίσκεται περίπου 0.8 km κατάντη της συμβολής με το χείμαρρο Πολυδενδρίου. Στο συγκεκριμένο τμήμα απορρέουν τα πλεονάζοντα νερά που δεν επεξεργάζεται το διυλιστήριο Κιούρκων (έρχονται από άλλες λεκάνες μέσω του υδραγωγείου Υλίκης). Στην συγκεκριμένη περιοχή εξετάστηκαν διάφορες θέσεις και περισσότερο κατάλληλη κρίθηκε αυτή που βρίσκεται περίπου 0.5 km από τα διυλιστήρια. Η θέση είναι κατάλληλη από υδρολογικής πλευράς και βρίσκεται ανάντη της συμβολής με τα νερά των διυλιστηρίων (θα μετριέται

η φυσική παροχή του ποταμού). Στη συγκεκριμένη θέση είναι εφικτή και η κατασκευή μεταλλικής γέφυρας ή άλλης εγκατάστασης για τον χειρισμό των μυλίσκων. Ακόμη, η θέση βρίσκεται κοντά στα διυλιστήρια (όποτε υπάρχει δυνατότητα παροχής ρεύματος και τηλεφώνου), καλύπτεται από τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, ενώ παρέχει σε σημαντικό βαθμό ασφάλεια στις μετρητικές εγκαταστάσεις.

6 Σύνοψη προτεινόμενων θέσεων

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των προτεινόμενων θέσεων για την εγκατάσταση των σταθμών του μετρητικού δικτύου.

A/A: 1

ΣΤΑΘΜΟΣ: Μετεωρολογικός σταθμός Ευήνου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Στην νότια πλευρά του ταμιευτήρα κοντά από τις εγκαταστάσεις του σημερινού εργοταξίου

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις του εργοταξίου

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις του εργοταξίου

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Ικανοποιητική αν κοπούν ορισμένα δένδρα

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Ο σταθμός έχει ήδη αγοραστεί και θα πρέπει να ενσωματωθεί στο σύστημα

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Πρέπει να εξασφαλιστεί η συνεργασία ΕΥΔΑΠ-ΥΠΕΧΩΔΕ και αναδόχου του έργου

A/A: 2

ΣΤΑΘΜΟΣ: Μετεωρολογικός σταθμός Μόρνου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Στην ανατολική πλευρά του ταμιευτήρα, στην βόρεια γωνία του περιβόλου των εγκαταστάσεων υδροληψίας

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις υδροληψίας

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις υδροληψίας

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Απόλυτα κατάλληλη

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Κανένα σημαντικό

A/A: 3

ΣΤΑΘΜΟΣ: Μετεωρολογικός σταθμός Υλίκης

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Η ακριβής θέση θα είναι πάνω στην τσιμεντένια πλατφόρμα που έχει κατασκευαστεί 60 μέτρα περίπου από τον δυτικό τοίχο της Νέας Αποθήκης.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις του αντλιοστασίου Μουρικού

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από το αντλιοστάσιο Μουρικού

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Απόλυτα κατάλληλη

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Ίσως μελλοντικά να χρειαστεί η κοπή ορισμένων δέντρων

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Μπορεί να εξεταστεί και θέση σε χώρο μακρύτερα από το αντλιοστάσιο, κοντά στην τεχνητή λίμνη

A/A: 4

ΣΤΑΘΜΟΣ: Μετεωρολογικός σταθμός Μαραθώνα

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Η ακριβής θέση θα είναι σε σημείο που απέχει 20 περίπου μέτρα από τον Βορειοδυτικό τοίχο του κτιρίου Αποθήκης Μαραθώνα.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις των γραφείων του φράγματος

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τα γραφεία του φράγματος

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Απόλυτα κατάλληλη

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Κανένα σημαντικό

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Μπορεί να εξεταστεί και θέση κοντά στον πύργο υδροληψίας

A/A: 5

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός σταθμός ταμιευτήρα Ευήνου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Στο φρέαρ θυροφραγμάτων της υδροληψίας (προς ταμιευτήρα Μόρνου)

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις του εργοταξίου

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις του εργοταξίου

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Πρέπει να κατασκευαστεί κατακόρυφος σωλήνας διαμέτρου τουλάχιστον 200 mm

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Προϋποτίθεται η αποδοχή των σχετικών προτάσεών μας από το ΥΠΕΧΩΔΕ για κατασκευή σωλήνωσης στο φρέαρ θυροφραγμάτων

A/A: 6

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός σταθμός ταμιευτήρα Μόρνου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Φρέαρ προσπέλασης των εγκαταστάσεων εκκένωσης

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις του φράγματος

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις του φράγματος

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Κανένα σημαντικό

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Θα εξεταστεί και η θέση στην υδροληψία του ταμιευτήρα

A/A: 6A (Εναλλακτική θέση)

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός σταθμός ταμιευτήρα Μόρνου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Φρέαρ στην υδροληψία

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις της υδροληψίας

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις της υδροληψίας

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Κανένα σημαντικό

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Θα εξεταστεί και η θέση στο φρέαρ των εγκαταστάσεων εκκένωσης

A/A: 7

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός σταθμός ταμιευτήρα Υλίκης

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Η ακριβής θέση βρίσκεται περίπου 800 μέτρα νότια από την θέση Γ των πλωτών αντλιοστασίων. Σε αυτό το σημείο το βάθος της λίμνης φτάνει τα 45 μέτρα και απέχει από την ακτή περίπου 220 μέτρα μετρημένα στην επιφάνεια του νερού, ενώ η θέση εγκατάστασης του ερμαρίου ή οικίσκου βρίσκεται 55 μέτρα από την λίμνη

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Στη θέση είναι δυνατή η μεταφορά ρεύματος από τις εγκαταστάσεις των πλωτών αντλιοστασίων

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις του αντλιοστασίου ή κινητή τηλεφωνία

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Θα πρέπει να μελετηθούν με προσοχή τα χαρακτηριστικά της μετρητικής διάταξης

A/A: 8

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός σταθμός ταμιευτήρα Μαραθώνα

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Στον πύργο υδροληψίας (εσωτερικά ή εξωτερικά ανάμεσα στα παράθυρα)

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις της υδροληψίας

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις της υδροληψίας

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Κανένα σημαντικό

A/A: 9

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός και υδρομετρικός σταθμός ποταμού Ευήνου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Στο τμήμα μετά από τη γέφυρα Αράχωβα-Περδικόβρυση

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Με συσσωρευτές

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Ραδιοζεύξη ή κινητή τηλεφωνία

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Μη ικανοποιητική

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Μέτρια

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Δε μπορεί να γίνει σε αυτή τη φάση λόγω αμμοληπιών που γίνονται στην κοίτη του ποταμού

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Ο σταθμός δεν θα κατασκευαστεί σε αυτή τη φάση

A/A: 10

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός και υδρομετρικός σταθμός ποταμού Μόρνου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Στην Παλαιά γέφυρα του δρόμου Λευκαδιτίου-Κονιάκου

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από το χωριό Λευκαδίτι ή συσσωρευτές

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από το χωριό Λευκαδίτι ή κινητή τηλεφωνία

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Μέτρια

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Κανένα σημαντικό

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Συνεννόηση με τις τοπικές υπηρεσίες για παροχή τηλεφώνου, ρεύματος και ασφάλειας των εγκαταστάσεων

A/A: 11

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός και υδρομετρικός σταθμός ποταμού Β. Κηφισού

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Στη διώρυγα Καρδίτσας, 800 περίπου μέτρα πριν από τη σήραγγα

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από κοντινή γεώτρηση της ΕΥΔΑΠ

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Κινητή τηλεφωνία

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Μέτρια

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Πολύ ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Θα πρέπει να κατασκευαστεί μηχανισμός ανάρτησης μυλίσκων μεγάλου μήκους

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Εναλλακτική θέση μπορεί να είναι στη γέφυρα που βρίσκεται σε απόσταση 1000 μέτρων ανάντη

A/A: 12

ΣΤΑΘΜΟΣ: Σταθμημετρικός και υδρομετρικός σταθμός ποταμού Χαράδρου

ΑΚΡΙΒΗΣ ΘΕΣΗ: Σε σημείο που βρίσκεται περίπου 500 μέτρα από την είσοδο των διωλιστηρίων Κιούρκων

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ: Από τις εγκαταστάσεις των διωλιστηρίων ή συσσωρευτές

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ: Τηλεφωνική γραμμή από τις εγκαταστάσεις των διωλιστηρίων ή κινητή τηλεφωνία

ΑΣΦΑΛΕΙΑ: Μέτρια

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ: Ικανοποιητική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ: Κανένα σημαντικό

Αναφορές

Κουτσογιάννης Δ. και Θ. Ξανθόπουλος, *Τεχνική Υδρολογία*, ΕΜΠ, 1997.

Σταυρίδης Ν., Ρώτη Σ. και Δ. Κουτσογιάννης, Μελέτη βελτίωσης του Υδρομετεωρολογικού δικτύου στις λεκάνες Μόρνου και Ευήνου, Τεύχος 17, *Διερεύνηση προσφερομένων δυνατοτήτων για την ύδρευση της μείζονος περιοχής Αθηνών*, ΕΜΠ, Τομέας ΥΠΥΘΕ, Αθήνα, 1990.

World Meteorological Organization (WMO), *Guide to Hydrological Instruments and Methods of Observation*, Publication 8, Fifth Edition, Geneva, 1983.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πίνακας Α1: Βασικά μεγέθη ταμιευτήρων

ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΟΡΝΟΣ	ΥΛΙΚΗ	ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ	ΕΥΗΝΟΣ
Χωρητικότητα (hm ³)	780	600	41	161
Στάθμη υπερχειλίσης (m)	435	78.1*	223	505
Στάθμη υδροληψίας (m)	384	45	186	458
Απολήψιμος όγκος (hm ³)	640	580**	34.1	106
Μεγ. Απολήψιμος όγκος (hm ³)	740**	590**	34.1	106
Μέγιστη έκταση λίμνης (km ²)	18.5	24.5	2.4	3.5
Ύψος φράγματος (m)	139		47	104
Υψόμετρο στέψης (m)	446.5		227	516
Έκταση λεκάνης απορροής (km ²)	560	2432	132	350

* Η στάθμη γίνεται υπερχειλίσης γίνεται 79.5 m με τη χρήση δοκίδων

** Με χρήση πλωτών αντλιοστασίων

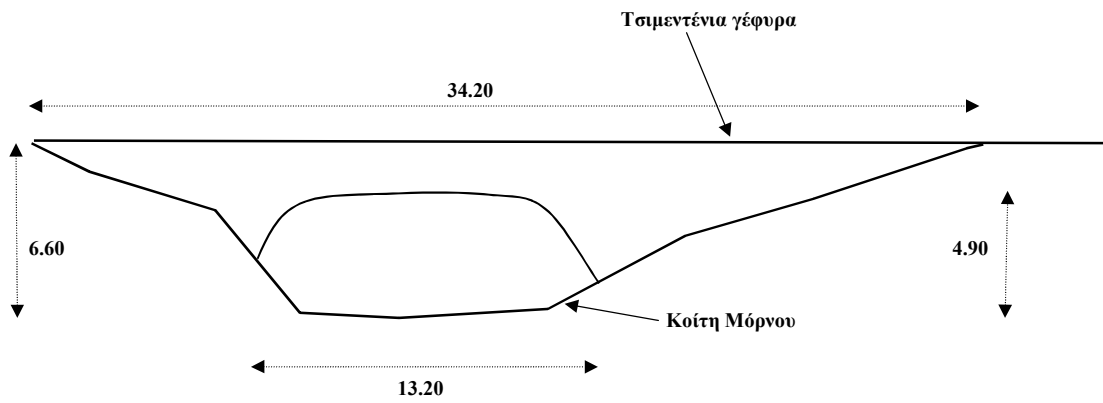
Πίνακας Α2: Συνοπτικά χαρακτηριστικά προτεινόμενων θέσεων σταθμών

Θέση	Είδος	Επικοινωνία	Τροφοδοσία	Ασφάλεια	Υδρολογική καταλληλότητα	Παρατηρήσεις
Φράγμα Ευήνου	Μ	ΤΓ	ΓΡ	8	8	Υπάρχον σταθμός, κόψιμο δένδρων
Υδροληψία Μόρνου	Μ	ΤΓ	ΓΡ	8	9	
Αντλ. Μουρικίου	Μ	ΤΓ	ΓΡ	10	9	
Φράγμα Μαραθώνα	Μ	ΤΓ	ΓΡ	9	9	
Φράγμα Ευήνου	Σ	ΤΓ	ΓΡ	9	10	Με τροποποίηση κατασκευής
Φράγμα Μόρνου	Σ	ΤΓ	ΓΡ	10	10 και 8	Δύο πιθανές θέσεις
Λίμνη Υλίκη	Σ	ΚΤ ή ΤΓ	Μ ή ΓΡ	9	10	
Φράγμα Μαραθώνα	Σ	ΤΓ	ΓΡ	10	9	
Ποταμός Εύηνος	Σ	ΚΤ ή Ρ	Σ	3	5	Δεν θα εγκατασταθεί σε αυτή τη φάση
	Υ	ΚΤ ή Ρ	Σ	3	5	Δεν θα εγκατασταθεί σε αυτή τη φάση
Ποταμός Μόρνος	Σ	ΚΤ ή ΤΓ	Σ ή ΓΡ	6	9	
	Υ	ΚΤ ή ΤΓ	Σ ή ΓΡ	6	9	
Δ. Καρδίτσας	Σ	ΚΤ	ΓΡ	6	10	
	Υ	ΚΤ	ΓΡ	6	10	
Ποταμός Χάραδρος	Σ	ΚΤ ή ΤΓ	Σ ή ΓΡ	6	8	
	Υ	ΚΤ ή ΤΓ	Σ ή ΓΡ	6	8	

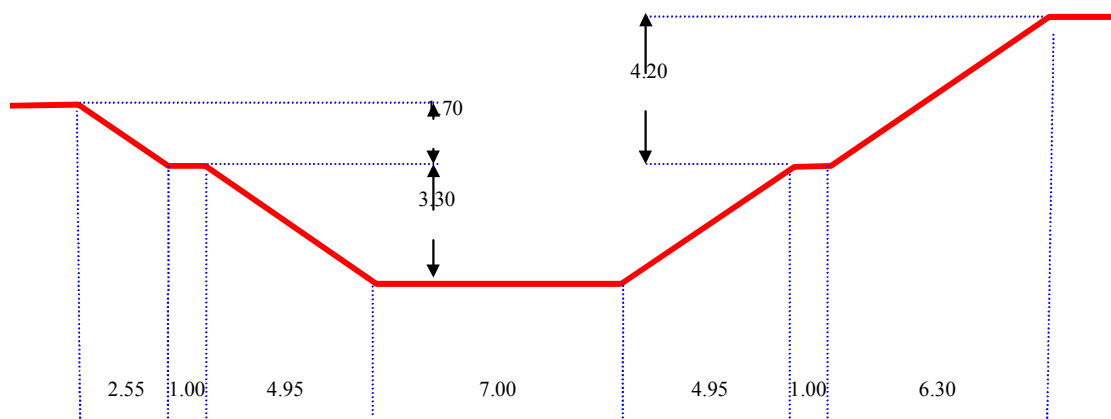
Είδος (Μετεωρολογικός, Σταθμημετρικός, Υδρομετρικός), Επικοινωνία (Τηλεφωνική Γραμμή, Κινητή Τηλεφωνία, Ραδιοζεύξη), Τροφοδοσία (Γραμμή Ρεύματος, Συσσωρευτές), Ασφάλεια (1 καθόλου ασφαλής, 10 πλήρης ασφάλεια), Υδρολογική καταλληλότητα (1 ακατάλληλος, 10 απόλυτη καταλληλότητα)

Πίνακας Α3: Αρχεία video προτεινόμενων θέσεων

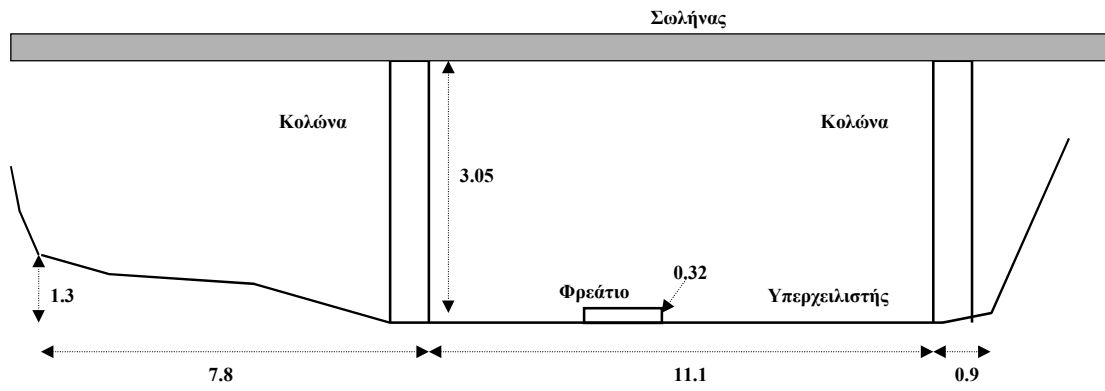
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΑΡΧΕΙΟ VIDEO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΣΗΣ
ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ		
Μαραθώνα	Mar_gra.mpg	Γραφεία φράγματος Μαραθώνα
Μόρνου	Ydro_mo.mpg	Χώρος υδροληψίας Μόρνου
Υλίκης	Mour_gra.mpg	Αντλιοστάσιο Μουρικού
ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΙΚΟΙ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΩΝ		
Μαραθώνα	Mar_sta.mpg	Πύργος υδροληψίας Μαραθώνα
Μόρνου	Mor_sta.mpg	Φρέαρ προσπέλασης εκκενωτή πυθμένα φράγματος Μόρνου
Υλίκης	Ylistatel.mpg Mour_sta.mpg	Θέση στην όχθη της Υλίκης Υπάρχον σταθμήμετρο Υλίκης
ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΠΟΤΑΜΩΝ		
Μαραθώνα	Xaradr.mpg	Χάραδρος (500 μέτρα από είσοδο διυλιστηρίου Κιούρκων)
Μόρνου	Leykad.mpg	Παλαιά γέφυρα Λευκαδιτίου
Υλίκης	Kard.mpg	Διώρυγα Καρδίτσας



Σχήμα Α1: Σκαρίφημα διατομής της παλαιάς γέφυρας Λευκαδιτίου-Κονιάκου



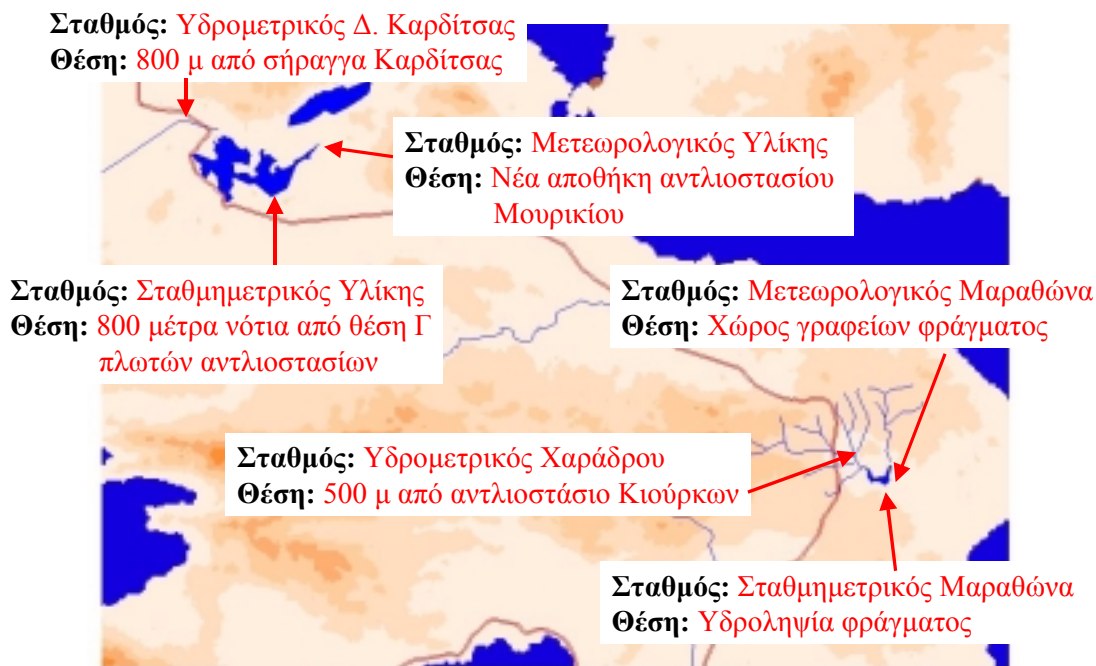
Σχήμα Α2: Σκαρίφημα διατομής διώρυγας Καρδίτσας



Σχήμα Α3: Σκαρίφημα διατομής στη θέση μέτρησης στο Χάραδρο



Σχήμα Α4: Θέσεις υδρομετεωρολογικών σταθμών στις λεκάνες Μόρνου-Ευήνου



Σχήμα Α5: Θέσεις υδρομετεωρολογικών σταθμών στις λεκάνες Υλίκης-Μαραθώνα