

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ (Δ.Ε.Υ.Α.Η.)**

ΕΡΓΟ :

**«ΑΝΟΡΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΤΚ
ΜΕΛΕΝΙΚΙΤΣΙΟΥ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ, ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 447.500,00 € (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α. 24%)

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ :

Τεχνική Έκθεση

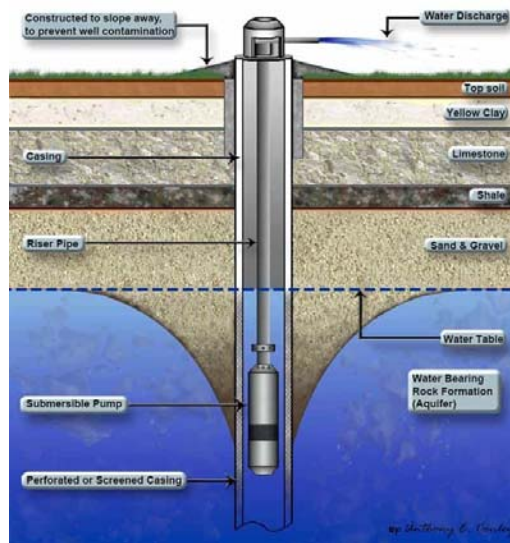
DIMITRIOS BOUSIOS
10/03/2025 13:18
ακοιβές αντίγραφο

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

1

Για την υπηρεσία		Ονοματεπώνυμο	Ημερομηνία	Υπογραφή
Συντάχθηκε	Για τον Ανάδοχο	Μπαής Ευάγγελος Περιβαλλοντολόγος	10/01/2023	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Ν. ΜΠΑΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ Τ.Κ. 62122 ΣΕΡΡΕΣ ΤΗΛ. & FAX 0215 57505 ΚΙΝ. 6977041953 Α.Φ.Μ. 04706057 Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
	Συντάκτης	Κωστελίδης Νικόλαος Γεωλόγος	10/01/2023	ΝΙΚΟΛΑΟΣ Φ. ΚΩΣΤΕΛΙΔΗΣ ΓΕΩΛΟΓΟΣ - ΜΕΤΕΤΗΤΗΣ ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 14634 ΡΑΙΔΕΣΤΟΥ Τ.Κ. ΣΕΡΡΕΣ Τ.Κ. 62123 ΤΗΛ. & FAX 0215 57505 ΚΙΝ. 6977041953 ΑΦΜ 070215864 - Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
Ελέγχθηκε και θεωρήθηκε	Αναπληρώτρια Γενική Διευθύντρια ΔΕΥΑΗ	Μπαντή Παναγιώτα Πολιτικός Μηχανικός MSc	18/01/2023	

ΣΕΡΡΕΣ – ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2023



«ΑΝΟΡΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΤΚ ΜΕΛΕΝΙΚΙΤΣΙΟΥ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ, ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Ιανουάριος 2023

ΔΕΥΑ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

«ΑΝΟΡΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΤΚ ΜΕΛΕΝΙΚΙΤΣΙΟΥ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ, ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2023

*Ο εκπρόσωπος της ομάδας
μελέτης*

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Ν. ΜΠΑΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ
ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ 171/Α, 62122 ΣΕΡΡΕΣ
ΤΗΛ: 714748221 0 52342
Α.Φ.Μ. 047867657 Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ

Ομάδα Μελέτης:

Μπαής Ευάγγελος Περιβαλλοντολόγος
Κωστελίδης Νικόλαος Γεωλόγος
Δρ. Μπότσης Δημήτριος Δασολόγος (MSc, PhD Πολιτικός Μηχανικός)
Μπαής Νικόλαος Μηχανικός Περιβάλλοντος

Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1.1	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	15
1.2	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ – ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΑΝΟΡΥΞΗΣ ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	15
1.3	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΡΓΟΥ	16
1.4	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	18
1.5	ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	18
1.6	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	18
2.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ	21
2.1	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	21
2.2	ΒΑΣΙΚΗ ΑΡΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	23
2.3	ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	24
2.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ	39
2.5	ΈΡΓΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	49
3.	ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	51
3.1	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	51
3.2	ΓΕΩΛΟΓΙΑ	53
3.3	ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	60
3.4	ΥΔΡΟΦΟΡΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΑ ΜΕΤΡΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	75
3.5	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΣΔΛΑΠ	78
4.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	83
4.1	ΥΔΡΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΝΟΡΥΞΗ ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	83
4.2	ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ	83
4.3	ΚΑΛΥΨΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ	84
5.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	85
6.	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ	87
6.1	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ	87
6.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ	87
6.3	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ	88
6.4	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	91
7.	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΡΓΟΥ	93
8.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	95
9.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	97
10.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ	99

Σχήματα

Σχήμα 1.1: Θέση περιοχής ανόρυξης γεώτρησης (πηγή Google Earth).....	16
Σχήμα 1.2: Θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης σε σχέση με τους τοπικούς οικισμούς (απόσπασμα φύλλων χαρτών «Σέρραι» & «Σιδηρόκαστρο», κλίμακας 1:50.000).....	17
Σχήμα 1.3: Θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης στον Δήμο Ηράκλειας και στην ΠΕ Σερρών.....	18
Σχήμα 2.1: Θέσεις προτεινόμενων γεωτρήσεων (υπόβαθρο: Google Earth).....	25
Σχήμα 2.2: Χάρτης περιοχής μελέτης (υπόβαθρο ορθοφωτοχάρτη).....	27
Σχήμα 2.3: Χάρτης αγροκτήματος (Αναδασμός Μελενικισίου 1972-73 & 1976-78).....	28
Σχήμα 2.4: Κάτοψη του οικίσκου.	34
Σχήμα 2.5: Τομή του οικίσκου.	35
Σχήμα 2.6: Κάτοψη της περιμετρικής διαμόρφωσης του οικίσκου.....	35
Σχήμα 2.7: Θεμελίωση αντλιοστασίου γεώτρησης.....	36
Σχήμα 2.8: Υδραυλικά εξαρτήματα γεώτρησης.....	38
Σχήμα 2.9: Απώλειες ενέργειας κατά τη ροή νερού σε κλειστό αγωγό.....	40
Σχήμα 2.10: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε χωμάτινο δρόμο.....	42
Σχήμα 2.11: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε ασφάλτινο δρόμο.....	43
Σχήμα 2.12: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε τσιμεντόδρομο.....	43
Σχήμα 2.13: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε έδαφος.....	44
Σχήμα 2.14: Στηρίγματα σωληνώσεων σε τεχνικά.....	44
Σχήμα 2.15: Συνδεσμολογία βάνας καθαρισμού αγωγού (φρεάτια καθαρισμού 1 & 2).....	45
Σχήμα 2.16: Συνδεσμολογία βάνας καθαρισμού αγωγού (φρεάτιο καθαρισμού 3).....	46
Σχήμα 2.17: Φρεάτια τοποθέτησης συνδεσμολογίας βανών καθαρισμού 1 και 2.....	47
Σχήμα 2.18: Φρεάτια τοποθέτησης συνδεσμολογίας βανών καθαρισμού 3.....	48
Σχήμα 2.19: Χαρτογραφική χωροθέτηση - άποψη της υφιστάμενης μορφολογίας.....	50
Σχήμα 3.1: Χαρτογραφική χωροθέτηση - άποψη της υφιστάμενης μορφολογίας.....	51
Σχήμα 3.2: Υψομετρική διακύμανση στον Δήμο Ηράκλειας.....	52
Σχήμα 3.3: Διακύμανση Αναγλύφου – κλίσεων σε απόσταση 2000 m.	53
Σχήμα 3.4: Γεωτεκτονική διαίρεση του Ελλαδικού Χώρου.....	54
Σχήμα 3.5: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Σερβομακεδονικής και το όριο με τη Ροδόπη.....	55
Σχήμα 3.6: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Ροδόπης.....	56
Σχήμα 3.7: Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900.....	57
Σχήμα 3.8: Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900 - Χάρτης Αυστροουγγρικής αυτοκρατορίας.....	57
Σχήμα 3.9: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Γεωλογική Χαρτογράφηση Σιδηροκάστρο).	59
Σχήμα 3.10: Υδρολογικός χάρτης – επιφανειακά νερά λεκάνης Στρυμόνα.....	60

Σχήμα 3.11: Υδρολογικός χάρτης – υπολεκάνες υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας.	61
Σχήμα 3.12: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα - Μορφολογία.	62
Σχήμα 3.13: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών.	64
Σχήμα 3.14: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών – τοπική μεγέθυνση.	65
Σχήμα 3.15: Υπόγεια υδατικά συστήματα περιοχής μελέτης.	66
Σχήμα 3.16: Ποσοτική κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11).	69
Σχήμα 3.17: Ποιοτική (χημική) κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11).	70
Σχήμα 3.18: Αποστράγγιση σύμφωνα με τη μορφολογία – μικρολεκάνες απορροής (EL11).	71
Σχήμα 3.19: Άμεσα σχετιζόμενες Λεκάνες Απορροής στο γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ.	72
Σχήμα 3.20: Νιτρορύπανση στη λεκάνη του Στρυμόνα.	74
Σχήμα 3.21: Πορώδη υδροφόρα στρώματα και ορίζοντες.	76
Σχήμα 7.1: Φωτογραφία περιοχής ανόρυξης της γεώτρησης.	93

Πίνακες

Πίνακας 1.1: Συντεταγμένες σημείου ανόρυξης νέας γεώτρησης.....	18
Πίνακας 2.1: Γεώτρηση Γ-ΣΚ-5	21
Πίνακας 2.2: Γεώτρηση Γ-ΣΚ-4	22
Πίνακας 2.3: Δεξαμενή νερού	22
Πίνακας 2.4: Αντλιοστάσιο	22
Πίνακας 2.5: Αγωγοί μεταφοράς νερού.....	23
Πίνακας 2.6: Αγωγοί μεταφοράς νερού (συντεταγμένες αρχή – μέση – τέλος)	23
Πίνακας 2.7: Συντεταγμένες γεώτρησης.....	24
Πίνακας 2.8: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέας γεώτρησης (ΝΓ-1)	26
Πίνακας 2.9: Τεχνικά χαρακτηριστικά υδραυλικής εγκατάστασης γεώτρησης	36
Πίνακας 2.10: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέου αγωγού μεταφοράς νερού	41
Πίνακας 3.1: Μορφολογικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της περιοχής σε ακτίνα 2 km	53
Πίνακας 3.2: Γεωλογικοί σχηματισμοί της διάτρησης, άμεσης και ευρύτερης περιοχής	58
Πίνακας 3.3: Ποσοστά απορροής	63
Πίνακας 3.4: Ποσοστό διείσδυσης	63
Πίνακας 4.1: Υπολογισμός αναγκών σε πόσιμο νερό – ΤΚ Μελενικισίου	84
Πίνακας 4.2: Επάρκεια γεώτρησης για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών.....	84
Πίνακας 6.1: Γεωτρήσεις (ύδρευση οικισμού Μελενικισίου).....	88
Πίνακας 6.2: Περιβαλλοντική κατάταξη του έργου.....	90
Πίνακας 8.1: Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγού μεταφοράς νερού.....	95
Πίνακας 9.1: Αποτελέσματα ελέγχου συσκευών	98
Πίνακας 10.1: Υδραυλικοί υπολογισμοί για το αντλητικό συγκρότημα της γεώτρησης	99

Ακρωνύμια - Συντομογραφίες

ΑΠΘ	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
ΑΧΝ	Άδεια Χρήσης Νερού
ΓΥΣ	Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού
ΔΕ	Δημοτική Ενότητα
ΔΕΗ	Δημοτική Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΕΥΑ	Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης
ΔΕΥΑΗ	Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Ηράκλειας
ΔΙΠΑ	Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης
ΔΚ	Δημοτική Κοινότητα
ΕΓΜΕ	Ελληνική Αρχή Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΜΣΥ	Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας
ΙΓΜΕ	Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΛΑΠ	Λεκάνη Απορροής Ποταμού
ΜΠΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΝΑ	Νέος Αγωγός
ΝΓ	Νέα Γεώτρηση
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
ΠΕ	Περιφερειακή Ενότητα
ΣΔΛΑΠ	Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών
ΤΚ	Τοπική Κοινότητα
ΤΟΕΒ	Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων
ΥΑ	Υπουργική Απόφαση
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΠΕΚΑ	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΥΥΣ	Υπόγειο Υδατικό Σύστημα
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Είδος έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων

Ο τίτλος του υπό μελέτη έργου είναι: «Ανόρυξη και αξιοποίηση υδρευτικής γεώτρησης ΤΚ Μελενικισίου» του Δήμου Ηράκλειας, ΠΕ Σερρών. Το έργο αφορά μία νέα γεώτρηση για την ύδρευση του οικισμού Μελενικισίου. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της ανόρυξης της γεώτρησης θα κατασκευαστεί οικίσκος προστασίας της γεώτρησης, θα τοποθετηθεί ο κατάλληλος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και θα υλοποιηθεί η κατασκευή ενός αγωγού μεταφοράς νερού από τη γεώτρηση στο υφιστάμενο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο με δεξαμενή.

Η παρούσα τεχνική έκθεση πραγματεύεται την παρουσίαση των υδρολογικών, υδραυλικών και γεωλογικών συνθηκών της περιοχής όπου θα πραγματοποιηθεί η ανόρυξη της νέας γεώτρησης ύδρευσης. Πρόσθετα παραθέτει τα τεχνικά χαρακτηριστικά της νέας γεώτρησης ύδρευσης και τα συσχετίζει με την υδρογεωλογία της περιοχής. Τέλος στο πλαίσιο της παρούσας τεχνικής έκθεσης προσεγγίζονται οι ανάγκες σε νερό ύδρευσης του οικισμού και υπολογίζονται οι υδραυλικές παράμετροι του έργου συνολικά.

1.2 Σκοπιμότητα - αναγκαιότητα ανόρυξης νέας γεώτρησης

Αρχικά για τον οικισμό Μελενικισίου έχει εκδοθεί η με αριθμό **2945/23-01-2023 Άδεια Χρήσης Νερού** από την Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας για τη λειτουργία των έργων υδροληψίας του υφιστάμενου υδρευτικού δικτύου της ΤΚ Μελενικισίου, του Δήμου Ηράκλειας. Για την ανόρυξη της νέας γεώτρησης έχει εκδοθεί η με αριθμό **10432/23-01-2023 Άδεια Εκτέλεσης Έργου Αξιοποίησης υδατικών πόρων** επίσης από την Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας

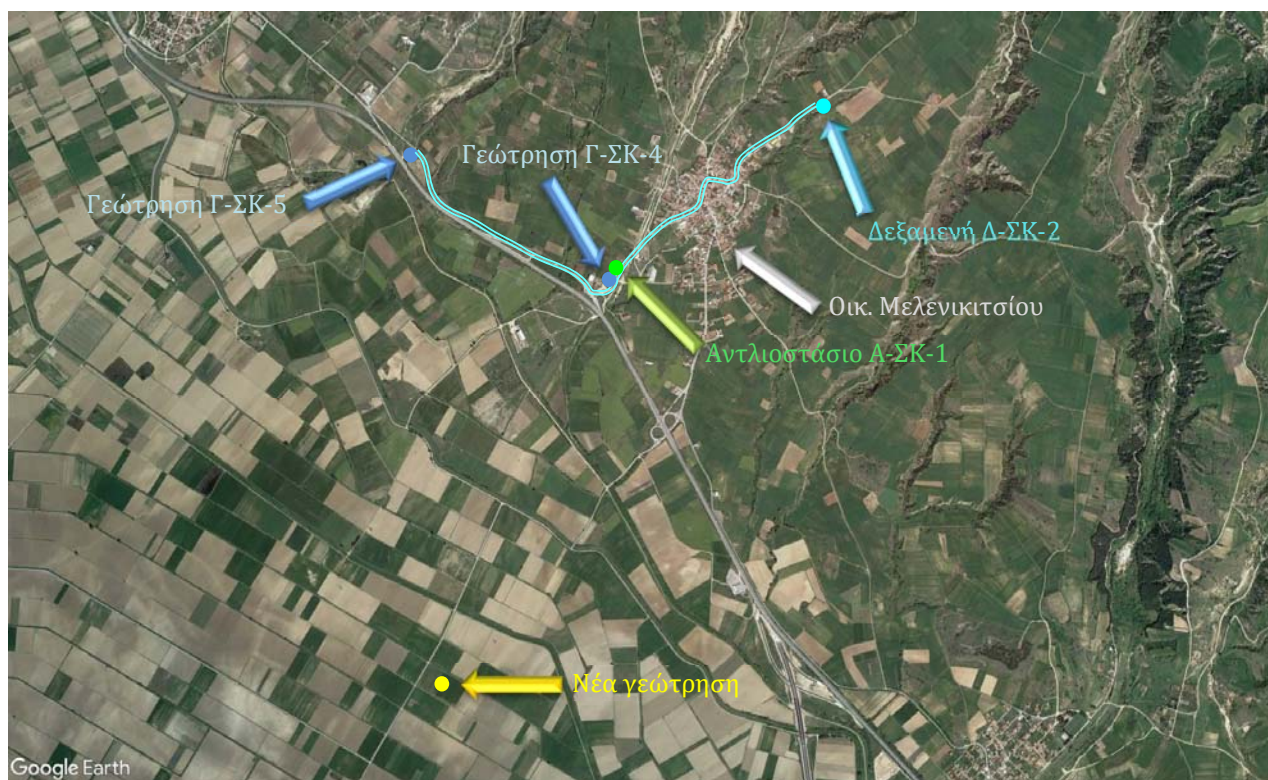
Στην υφιστάμενη κατάσταση ο οικισμός Μελενικισίου υδρεύεται από δύο γεωτρήσεις (Γ-ΣΚ-5: Κύρια γεώτρηση και Γ-ΣΚ-4: Εφεδρική γεώτρηση). Ωστόσο στην παρούσα κατάσταση οι παροχές των γεωτρήσεων έχουν μειωθεί σε μεγάλο βαθμό. Το αποτέλεσμα είναι η εμφάνιση προβλημάτων στην ύδρευση του οικισμού και συγκεκριμένα αστάθεια στην παροχή νερού και κατά διαστήματα διακοπές νερού. Το πρόβλημα γίνεται ακόμη μεγαλύτερο κατά τη θερινή περίοδο όπου η αύξηση της ζήτησης είναι μεγάλη. Πρόσθετα στην περίπτωση που μία από τις υφιστάμενες γεωτρήσεις υποστεί βλάβη (π.χ. βλάβη αντλητικού συγκροτήματος) ή εμφανίσει δείγματα ρύπανσης (π.χ. αυξημένα νιτρικά), τότε η λειτουργία της μίας μόνο (δεδομένου των χαμηλών παροχών) δεν επαρκεί για την υδροδότηση του οικισμού. Έτσι, η ανόρυξη της νέας γεώτρησης θα εδραιώσει συνθήκες υδρευτικής ασφάλειας στον οικισμό, δεδομένου ότι θα υπάρχει εναλλακτική επιλογή ύδρευσης στην περίπτωση βλάβης ή ρύπανσης σε μία ή και στις δύο υφιστάμενες γεωτρήσεις. Πρόσθετα, δεδομένου ότι η νέα γεώτρηση θα είναι βασική για την ύδρευση του οικισμού θα μειωθεί το λειτουργικό κόστος των υδρευτικών υποδομών (θα λειτουργεί μία και όχι δύο γεωτρήσεις).

Τέλος η υπέρμετρη λειτουργία των υφιστάμενων γεωτρήσεων (προκειμένου να καλύψουν τις υδρευτικές ανάγκες του οικισμού) έχει δημιουργήσει συνθήκες υπερεκμετάλλευσης στον τοπικό υδροφορέα. Έτσι, η ανόρυξη της νέας γεώτρησης θα επιφέρει μία ισορροπημένη αξιοποίηση των υπόγειων υδάτων (ειδικά στην περίπτωση που μπορεί να λειτουργήσουν συνδυαστικά οι γεωτρήσεις) και η άντληση θα κατανέμεται με ορθολογικότερο τρόπο στους υπόγειους υδροφορείς. Επομένως η ανόρυξη της νέας γεώτρησης θα βελτιστοποιήσει την εκμετάλλευση των υπόγειων υδατικών πόρων.

1.3 Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή έργου

1.3.1 Θέση

Η ανόρυξη της γεώτρησης θα γίνει στο με αριθμό 621 (ΑΝΑΔΑΣΜΟΣ 1972-73 & 1976-78) αγροτεμάχιο του αγροκτήματος Μελενικισίου το οποίο έχει εκμισθωθεί με εικοσιπενταετή μίσθωση στην ΔΕΥΑ Ηράκλειας από τον Δήμο Ηράκλειας. Στην εικόνα του Σχήματος 1.1 παρουσιάζεται η θέση της υπό ανόρυξης γεώτρησης σε σχέση με τον οικισμό Μελενικισίου, με τις υπόλοιπες υφιστάμενες υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου ύδρευσης, καθώς και σε σχέση με τις χρήσεις γης και τη μορφή της περιοχής μελέτης.

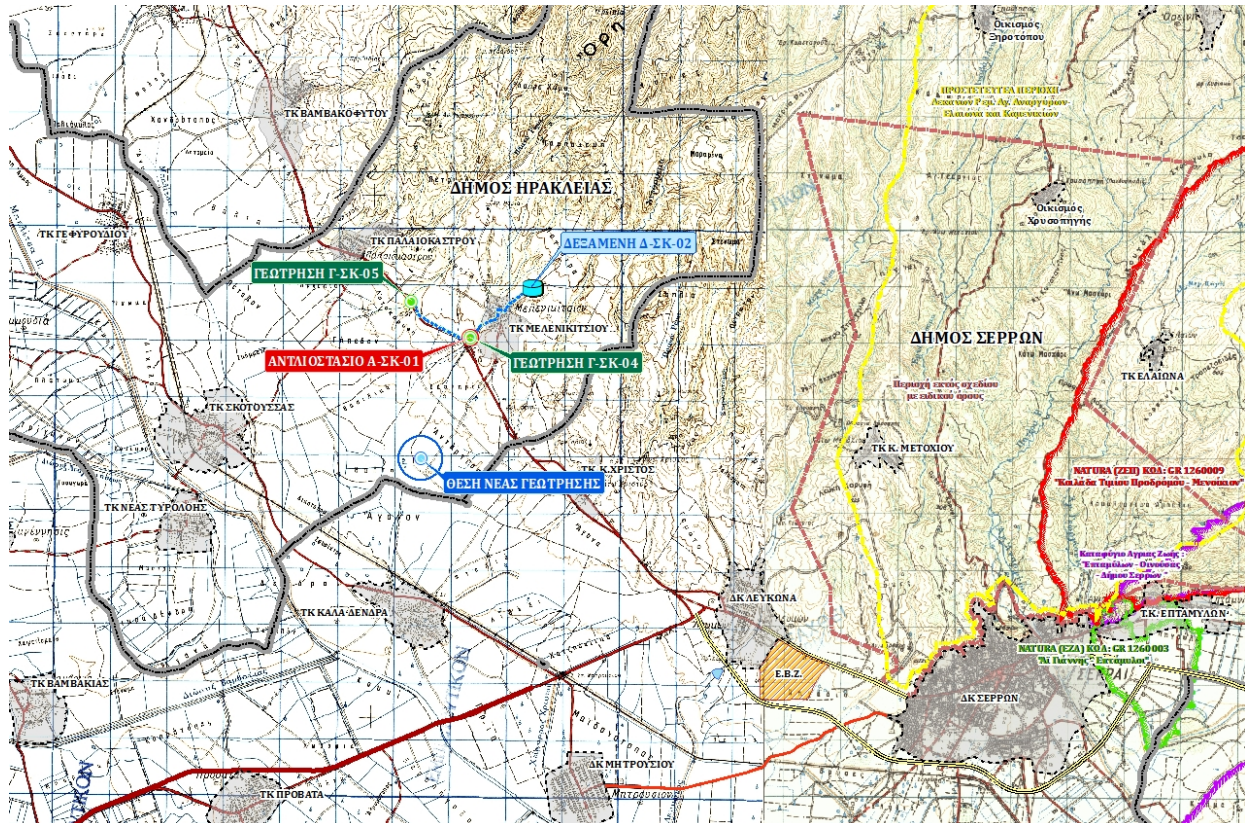


Σχήμα 1.1: Θέση περιοχής ανόρυξης γεώτρησης (πηγή Google Earth).

Ο οικισμός Μελενικισίου είναι ένας πεδινός οικισμός, νότια του οποίου υπάρχουν εκτεταμένες αγροτικές εκτάσεις, ενώ βόρεια η μορφολογία του εδάφους γίνεται σταδιακά ημιορεινή και περιορίζονται σημαντικά οι γεωργικές καλλιέργειες. Στα ημιορεινά της περιοχής μελέτης υπάρχουν χερσολιβαδικές εκτάσεις με ποώδη βλάστηση και θαμνότοποι με κατά τόπους πυκνή ή αραιή βλάστηση. Δυτικά και ανατολικά του οικισμού υπάρχουν επίσης αγροτικές καλλιέργειες, ενώ υπάρχουν και ρέματα τα οποία κατέρχονται από τα ορεινά προς τα πεδινά.

1.3.2 Διοικητική υπαγωγή

Η θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης βρίσκεται σε εκτός σχεδίου περιοχή και συγκεκριμένα ανήκει στο αγρόκτημα Μελενικισίου (αγροτεμάχιο με αριθμό 621, Αναδασμός 1972-73 & 1976-78), δηλαδή υπάγεται διοικητικά στην Δημοτική Ενότητα (ΔΕ) Σκοτούσας, στον Δήμο Ηράκλειας της ΠΕ Σερρών. Στην εικόνα του Σχήματος 1.2 διακρίνεται η θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης σε σχέση με τους τοπικούς οικισμούς, τις προστατευόμενες περιοχές, τα καταφύγια άγριας ζωής και τις υπόλοιπες υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου Μελενικισίου.



Σχήμα 1.2: Θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης σε σχέση με τους τοπικούς οικισμούς (απόσπασμα φύλλων χαρτών «Σέρραι» & «Σιδηρόκαστρο», κλίμακας 1:50.000).

Στην εικόνα του Σχήματος 1.3 παρουσιάζεται η θέση ανόρυξης της γεώτρησης σε σχέση με τα διοικητικά όρια των νέων Καλλικρατικών Δήμων στην ΠΕ Σερρών.



Σχήμα 1.3: Θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης στον Δήμο Ηράκλειας και στην ΠΕ Σερρών.

1.4 Γεωγραφικές συντεταγμένες

Στον Πίνακα 1.1 καταγράφονται οι ορθογώνιες αζιμουθιακές συντεταγμένες του συστήματος ΕΓΣΑ87 της προτεινόμενης θέσης για την ανόρυξη της γεώτρησης.

Πίνακας 1.1: Συντεταγμένες σημείου ανόρυξης νέας γεώτρησης

α/α	ΕΓΣΑ 87	
	X	Y
Θέση γεώτρησης	451665	4552366

1.5 Φορέας του έργου

Ο φορέας υλοποίησης του έργου είναι η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Ηράκλειας (ΔΕΥΑΗ) και παρακάτω παρατίθενται τα βασικά στοιχεία επικοινωνίας:

- ΔΕΥΑ Ηράκλειας
- Πληροφορίες: Μπαντή Παναγιώτα, Πολιτικός Μηχανικός (Προϊστάμενη Τεχνικής Υπηρεσίας)
- Διεύθυνση: Ηράκλεια Σερρών, Τ.Κ. 624 00
- Τηλ : 23250 28240, 23250 28242
- e-mail: deyahtec@otenet.gr

1.6 Μελετητής του έργου

Τα στοιχεία του μελετητή που είναι ο ανάδοχος του έργου είναι:

- Μπαής Ευάγγελος – Περιβαλλοντολόγος, «Σύμβουλοι Περιβάλλοντος»
- Μεραρχίας 27 - Τ.Κ.: 621 22

- Τηλ: 23210 52342, 98598 Fax: 98599
- e-mail: mpais@otenet.gr

Η ομάδα που εργάστηκε για την εκπόνηση της υδρογεωλογικής έκθεσης στελεχώνεται από τους παρακάτω επιστήμονες:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
Ευάγγελος Μπαής	Περιβαλλοντολόγος
Νικόλαος Κωστελίδης	Γεωλόγος
Δρ. Δημήτριος Μπότσης	Δασολόγος (MSc, PhD Πολιτικός Μηχανικός)
Νικόλαος Μπαής	Μηχανικός Περιβάλλοντος

2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

2.1 Υφιστάμενες συνθήκες ύδρευσης

Στην παρούσα κατάσταση η ύδρευση του οικισμού Μελενικισίου γίνεται από δύο γεωτρήσεις, οι οποίες είναι παλαιωμένες (ανορύχθηκαν το 1988 και το 1979) και οι παροχές τους έχουν περιοριστεί σε σημαντικό βαθμό. Ειδικά η γεώτρηση Γ-ΣΚ-5 που αποτελούσε και την κύρια γεώτρηση πλέον δίνει πολύ μικρή παροχή. Το αποτέλεσμα είναι η εμφάνιση προβλημάτων στην ύδρευση του οικισμού και συγκεκριμένα αστάθεια στην παροχή νερού και κατά διαστήματα διακοπές νερού. Το πρόβλημα γίνεται ακόμη μεγαλύτερο κατά τη θερινή περίοδο όπου η αύξηση της ζήτησης είναι μεγαλύτερη.

Πρόσθετα οι εν λόγω γεωτρήσεις είχαν παρουσιάσει στο παρελθόν και ποιοτικά προβλήματα, γεγονός που δημιουργεί ανασφαλείς υδρευτικές συνθήκες για τον οικισμό, διότι στην περίπτωση που επανεμφανιστούν ποιοτικά ζητήματα, τότε δεν υπάρχει εναλλακτική πηγή ύδρευσης.

Στους Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά και περιγραφικά χαρακτηριστικά των **υφιστάμενων υδρευτικών υποδομών του εξωτερικού υδραγωγείου ύδρευσης** του οικισμού Μελενικισίου.

Πίνακας 2.1: Γεώτρηση Γ-ΣΚ-5

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Γεώτρηση Γ-ΣΚ-5
Περιφερειακή Ενότητα	: Σερρών
Δήμος – ΔΚ ή ΤΚ	: Ηράκλειας - ΤΚ Μελενικισίου
Συντεταγμένες γεώτρησης	: 451532, 4555153 (ΕΓΣΑ '87)
Υδατικό διαμέρισμα	: Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11)
Υδρολογική λεκάνη	: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (ΕΛ1106)
Κωδικός ΕΜΣΥ	: 15159/2012
Έτος ανόρυξης	: 1988
Βάθος Γεώτρησης / Σωλήνωσης	: 180 m / 180 m
Διάμετρος διάτρησης	: 17 ^{1/2} in
Διάμετρος σωλήνωσης	: 8 in
Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη)	: 20 m
Στάθμη άντλησης	: 40 m
Βάθος άντλησης	: —
Τύπος αντλίας	: Υποβρύχια
Ιπποδύναμη αντλίας	: 40 hp
Βάθος τοποθέτησης αντλίας	: —
Περιφραγματικά	: —
Πιεζόμετρο	: 1 in / 62 m
Χαλικόφιλτρο	: —
Παροχή	: 5 m ³ /h (υφιστάμενη παροχή)
Χρήση	: Ύδρευση

Πίνακας 2.2: Γεώτρηση Γ-ΣΚ-4

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Γεώτρηση Γ-ΣΚ-4
Περιφερειακή Ενότητα	: Σερρών
Δήμος – ΔΚ ή ΤΚ	: Ηράκλειας - ΤΚ Μελενικισίου
Συντεταγμένες γεώτρησης	: 452586, 4554522 (ΕΓΣΑ '87)
Υδατικό διαμέρισμα	: Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11)
Υδρολογική λεκάνη	: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (ΕΛ1106)
Κωδικός ΕΜΣΥ	: 15159/2012
Έτος ανόρυξης	: 1979
Βάθος Γεώτρησης / Σωλήνωσης	: 173 m / 173 m
Διάμετρος διάτρησης	: 17 ^{1/2} in
Διάμετρος σωλήνωσης	: 10 in
Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη)	: 5 m
Στάθμη άντλησης	: 30 m
Βάθος άντλησης	: —
Τύπος αντλίας	: Υποβρύχια
Ιπποδύναμη αντλίας	: 30 hp
Βάθος τοποθέτησης αντλίας	: —
Περιφραγματικά	: —
Πιεζόμετρο	: —
Χαλικόφιλτρο	: —
Παροχή	: 10 m ³ /h (υφιστάμενη παροχή)
Χρήση	: Ύδρευση

Πίνακας 2.3: Δεξαμενή νερού

Δεξαμενές	Κωδικός	Χωρητικότητα (m ³)	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ87	
			X	Y
Δεξαμενή Μελενικισίου	Δ-ΣΚ-2	120	453680	4555394

Στην θέση της γεώτρησης Γ-ΣΚ-4 υπάρχει αντλιοστάσιο με υπόγεια δεξαμενή όπου συγκεντρώνονται τα νερά από τις γεωτρήσεις και προωθούνται προς την κεντρική δεξαμενή ύδρευσης. Το αντλιοστάσιο αποτελείται από μία υποβρύχια αντλία, η οποία είναι τοποθετημένη εντός της δεξαμενής και η ισχύς της ανέρχεται σε 20 hp. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του ενδιαμέσου αντλιοστασίου.

Πίνακας 2.4: Αντλιοστάσιο

Αντλιοστάσιο	Κωδικός	Ισχύς (hp)	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ87	
			X	Y
Ενδιάμεσο αντλιοστάσιο	A-ΣΚ-1	20	452588	4554516

Στους Πίνακες που ακολουθούν καταγράφονται οι αγωγοί μεταφοράς νερού και συγκεκριμένα στον πρώτο Πίνακα παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωγών και στον δεύτερο οι συντεταγμένες αρχής, μέσης και τέλους.

Πίνακας 2.5: Αγωγοί μεταφοράς νερού

Αγωγοί	Αρχή	Τέλος	Μήκος (m)	Διατομή (mm)	Υλικό	Πίεση (arm)
ΑΓ-ΣΚ-1.1	Γ-ΣΚ-5	Γ-ΣΚ-4	176	Φ160	PVC	10
ΑΓ-ΣΚ-1.2	Γ-ΣΚ-4	T1.2/ A1.3	1003	Φ160	PVC	10
ΑΓ-ΣΚ-1.3	T1.2/ A1.3	T1.3/ A1.4	1254	Φ160	PVC	10
ΑΓ-ΣΚ-1.4	T1.3/ A1.4	Δ-ΣΚ-2	530	Φ160	PVC	10
T1.2/A1.3: σημείο εισόδου του αγωγού στα όρια του οικισμού Μελενικισίου						
T1.3/A1.4: σημεία εξόδου του αγωγού από τα όρια του οικισμού Μελενικισίου						

Πίνακας 2.6: Αγωγοί μεταφοράς νερού (συντεταγμένες αρχή - μέση - τέλος)

Αγωγοί	Αρχή		Μέση		Τέλος	
	X	Y	X	Y	X	Y
ΑΓ-ΣΚ-1.1	449952.00	4555345.00	449922.79	4555426.14	449883.92	4555504.61
ΑΓ-ΣΚ-1.2	449721.00	4555830.00	450007.50	4555564.42	450256.59	4555660.57
ΑΓ-ΣΚ-1.3	450256.59	4555660.57	450634.26	4556053.37	450890.30	4556584.74
ΑΓ-ΣΚ-1.4	450890.30	4556584.74	451127.21	4556699.64	451345.00	4556836.00

2.2 Βασική αρχή σχεδιασμού του έργου

Η βασική αρχή σχεδιασμού του έργου στηρίζεται στις υδρευτικές ανάγκες του οικισμού Μελενικισίου, προκειμένου να διασφαλιστεί η εύρυθμη υδροδότηση του. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Κεφαλαίου 4 οι συνολικές ετήσιες υδρευτικές του οικισμού ανέρχονται σε:

$$80000 \text{ m}^3/\text{έτος}$$

Αναλυτικότερα για την περίοδο του έτους (εκτός της θερινής, δηλαδή για τις 275 ημέρες) οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 53367.19 m³ (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται 194.06 m³/day. Αντίστοιχα για την θερινή περίοδο που η ζήτηση είναι αυξημένη οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 26198.44 m³ (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται 291.09 m³/day.

Επομένως οι παροχές νερού που απαιτούνται για την υδροδότηση του οικισμού Μελενικισίου και στις οποίες στηρίχθηκε ο σχεδιασμός του έργου κατασκευής του αγωγού μεταφοράς νερού από τη θέση της νέας γεώτρησης έως τη θέση του υφιστάμενου αντλιοστασίου προώθησης νερού είναι:

$$\text{Κανονική περίοδος: } 194.06 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$$

$$\text{Θερινή περίοδος: } 291.09 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$$

2.3 Ανόρυξη νέας γεώτρησης

2.3.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Τα νέα έργα που περιλαμβάνει η ύδρευση του οικισμού Μελενικισίου είναι τα εξής:

- Ανόρυξη νέας γεώτρησης (θα είναι η κύρια γεώτρηση ύδρευσης)
- Μετά την ανόρυξη της γεώτρησης θα υλοποιηθεί η κατασκευή αγωγού για τη σύνδεση της νέας γεώτρησης με υφιστάμενο αντλιοστάσιο που προωθεί το νερό προς την υφιστάμενη κεντρική δεξαμενή νερού.

2.3.2 Επιλογή θέσης ανόρυξης

Η ανόρυξη της νέας γεώτρησης θα πραγματοποιηθεί νοτιοδυτικά του οικισμού Μελενικισίου και για την επιλογή της θέσης λήφθηκαν υπόψη συγκεκριμένα επιστημονικά δεδομένα. Έτσι, προτάθηκαν δύο πιθανές θέσεις ανόρυξης γεώτρησης που μπορούν να δώσουν θετικά αποτελέσματα και οριστική λύση στο οξύμένο υδρευτικό πρόβλημα του οικισμού. Οι θέσεις που προτάθηκαν βρίσκονται στα αγροτεμάχια 404 και 621 του αναδασμού Μελενικισίου (1972-73 & 1976-78) τα οποία είναι δημοτικά. Η θέση που επιλέχθηκε είναι η δεύτερη (αγροτεμάχιο 621), διότι ο αγωγός που θα ενώνει την γεώτρηση με το αντλιοστάσιο θα είναι μικρότερος σε μήκος με αποτέλεσμα να επιφέρει λιγότερο κόστος κατασκευής.

Πίνακας 2.7: Συντεταγμένες γεώτρησης

Αρχικές συντεταγμένες προτεινόμενης θέσης		Υψόμετρο θέσης	
X:	451665	Z:	22 m
Y:	4552366		

Σχετικά με το ιδιοκτησιακό καθεστώς της θέσης ανόρυξης της γεώτρησης (όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα 1.3.1) θα υλοποιηθεί στο αγροτεμάχιο με αριθμό 621 (Αναδασμός 1973-73 & 1976-78) του αγροκτήματος Μελενικισίου, το οποίο έχει μισθωθεί στην ΔΕΥΑ Ηράκλειας με εικοσιπενταετή μίσθωση από τον Δήμο Ηράκλειας. Στην προτεινόμενη θέση ανόρυξης της γεώτρησης υπήρχε γεωργική χρήση, καλύπτεται από ποώδη βλάστηση, ενώ δεν είναι χαρακτηρισμένη ως δασική έκταση σύμφωνα με την ανάρτηση των δασικών χαρτών. Η συγκεκριμένη θέση έχει μεγάλες αποστάσεις από τα όρια του οικισμού Μελενικισίου, τις υφιστάμενες γεωτρήσεις, τα κοιμητήρια του οικισμού Μελενικισίου και τις διάφορες κτηνοτροφικές μονάδες που υπάρχουν στην περιοχή.



Σχήμα 2.1: Θέσεις προτεινόμενων γεωτρήσεων (υπόβαθρο: Google Earth).

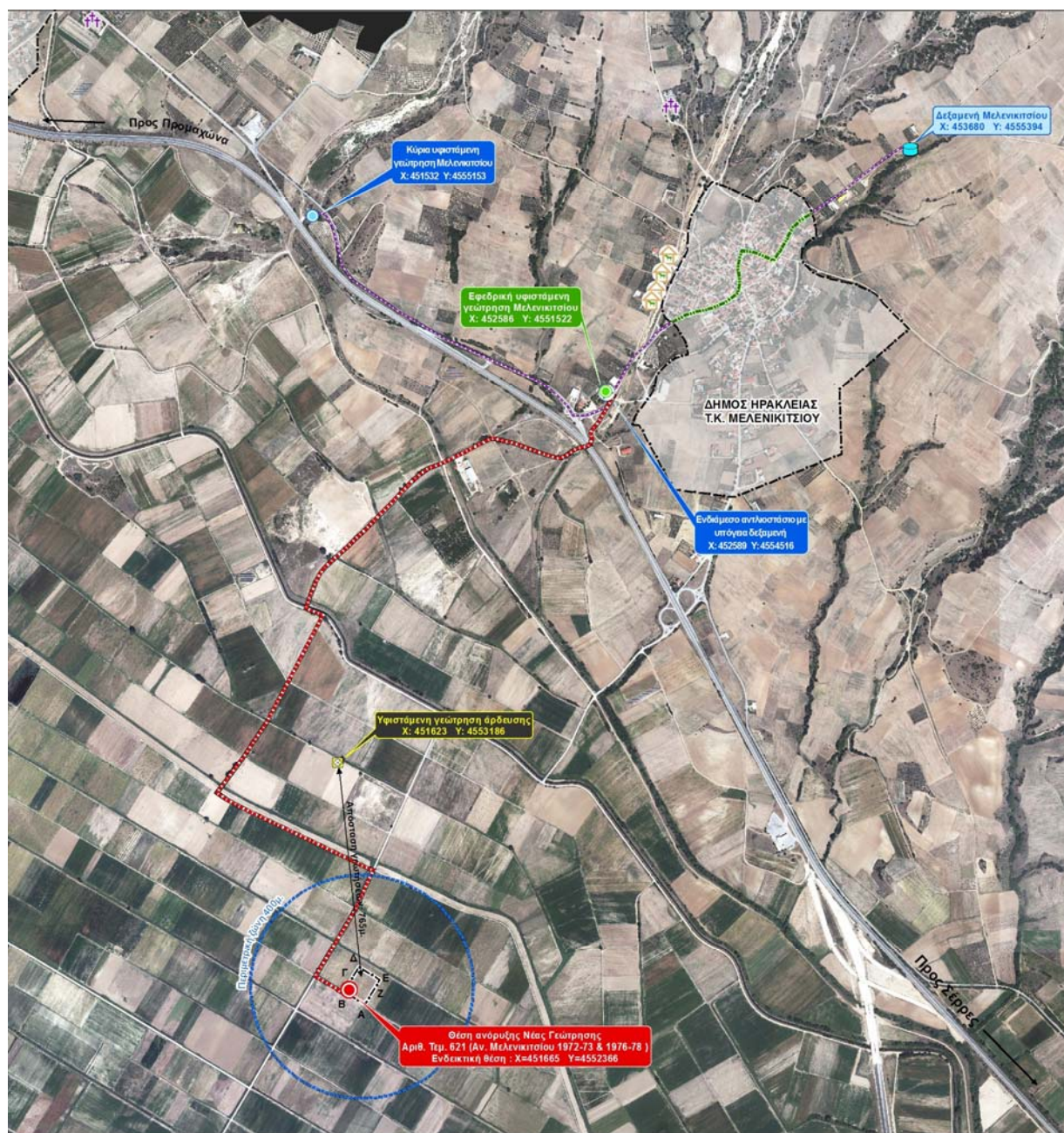
2.3.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά της γεώτρησης. Επισημαίνεται ότι τα τεχνικά στοιχεία που αναφέρονται στον Πίνακα είναι ενδεικτικά και διαμορφώθηκαν με βάση τα γεωλογικά και υδρογεωλογικά στοιχεία της περιοχής, καθώς και με βάση τις ανάγκες άντλησης νερού από τη γεώτρηση. Σχετικά με τις συντεταγμένες αναφέρονται σε ένα κεντροβαρικό σημείο στο χώρο που προτείνεται να ανορυχθεί.

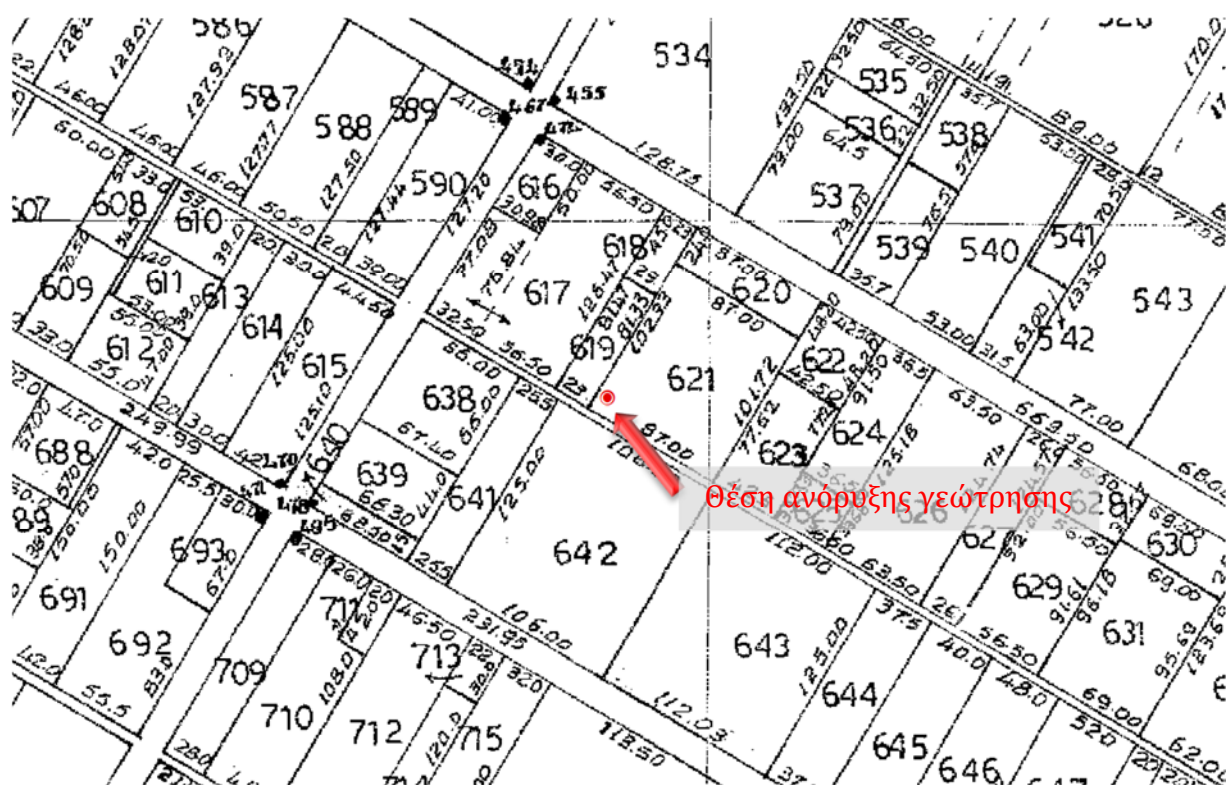
Πίνακας 2.8: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέας γεώτρησης (ΝΓ-1)

<i>Τεχνικά Χαρακτηριστικά</i>	<i>ΓΕΩΤΡΗΣΗ - ΝΓ-1</i>
Περιφερειακή Ενότητα	: Σερρών
Δήμος – ΔΚ ή ΤΚ	: Ηράκλειας - ΤΚ Μελενικισίου
Αριθμός και θέση αγροτεμαχίου ανόρυξης	: Εκτός σχεδίου – Αγροτεμάχιο 621 του αγροκτήματος Μελενικισίου – Δημοτικό σε μίσθωση στη Δ.Ε.Υ.Α Ηράκλειας
Συντεταγμένες γεώτρησης	: 451665, 4552366 (ΕΓΣΑ '87)
Υδατικό διαμέρισμα	: Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11)
Υδρολογική λεκάνη	: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (ΕΛ1106)
Βάθος Γεώτρησης / Σωλήνωσης	: 250.0 ± 20 m
Διάμετρος διάτρησης	: 17 ^{1/2} in
Διάμετρος διεύρυνσης	: 22 in
Διάμετρος σωλήνωσης	: 9 ^{5/8} in
Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη)	: θα διαπιστωθεί με την ανόρυξη (δοκιμαστική άντληση)
Στάθμη άντλησης	: θα διαπιστωθεί με την ανόρυξη (δοκιμαστική άντληση)
Βάθος άντλησης	: θα διαπιστωθεί με την ανόρυξη (δοκιμαστική άντληση)
Τύπος αντλίας	: Υποβρύχια
Ιπποδύναμη αντλίας	: θα διαπιστωθεί με την ανόρυξη (δοκιμαστική άντληση)
Βάθος τοποθέτησης αντλίας	: θα διαπιστωθεί με την ανόρυξη (δοκιμαστική άντληση)
Περιφραγματικά	: 18 in περιφραγματικά μέχρι τα 90 m, πάχους 5 mm
Πιεζόμετρο	: 1 ^{1/2} in σε βάθος 100 m
Χαλικόφιλτρο	: Διαβαθμισμένα σκύρα ποταμού μη ανθρακικής σύστασης 3-5 mm
Μέθοδος ανάπτυξης	: Air Lift
Παροχή	: 60 m ³ /h
Ετήσια ποσότητα	: 80000 m ³ /έτος
Χρήση	: Ύδρευση
Είδος γεωτρήπανου	: Υδραυλικό περιστροφικό

Επίσης στη νέα γεώτρηση θα υλοποιηθεί: η εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος (που θα ικανοποιεί τις ανάγκες λειτουργίας της γεώτρησης), τοποθέτηση ηλεκτρικού πίνακα, εγκατάσταση διάταξης αυτοματισμού για την υδραυλική σύνδεση της γεώτρησης με τον αγωγό μεταφοράς νερού στο υδρευτικό δίκτυο του οικισμού (στη δεξαμενή Δ-ΣΚ-2), καθώς και κατασκευή οικίσκου για την προστασία της γεώτρησης. Στα δύο Σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η θέση της γεώτρησης σε υπόβαθρο ορθοφωτοχάρτη και σε υπόβαθρο του αγροκτήματος της περιοχής.



Σχήμα 2.2: Χάρτης περιοχής μελέτης (υπόβαθρο ορθοφωτοχάρτη).



Σχήμα 2.3: Χάρτης αγροκτήματος (Αναδασμός Μελενικισίου 1972-73 & 1976-78).

2.3.4 Προγραμματισμός εργασιών ανόρυξης νέας γεώτρησης

2.3.4.1 Εργασίες ανόρυξης

Για την ανόρυξη της γεώτρησης θα πραγματοποιηθούν διαδοχικά οι παρακάτω εργασίες:

1. Τοποθέτηση γεωτρύπανου – προετοιμασία πολτού διάτρησης,
2. Διάτρηση,
3. Σωλήνωση γεώτρησης – τοποθέτηση φίλτρων,
4. Απομόνωση υδροφόρων στρωμάτων – τσιμέντωση,
5. Χαλίκωση,
6. Εργασίες ανάπτυξης,
7. Δοκιμαστική άντληση και
8. Έλεγχος ποιότητας νερού.

Στη συνέχεια αναλύονται οι επιμέρους εργασίες ανόρυξης της γεώτρησης.

2.3.4.2 Τοποθέτηση γεωτρύπανου – προετοιμασία πολτού διάτρησης

Δεν θα υπάρξει κανένα πρόβλημα στη μεταφορά και στην πρόσβαση του γεωτρητικού μηχανήματος λόγω της βατότητας των δρόμων αλλά και του ήπιου του ανάγλυφου της περιοχής. Το γεωτρητικό μηχάνημα θα είναι περιστροφικό θετικής κυκλοφορίας.

Η χρησιμοποίηση του πολτού διάτρησης έχει σαν σκοπό να εκτελεί τις παρακάτω ουσιώδες λειτουργίες:

- Καθαρίζει το βάθος της οπής ανυψώνοντας συνεχώς τα συντρίμματα του πετρώματος μέχρι την επιφάνεια του εδάφους.
- Ψύχει και λιπαίνει τον κοπτήρα.
- Προστατεύει τα τοιχώματα της διατρυόμενης οπής από καταπτώσεις σε περιπτώσεις διατρήσεως μαλακών ασύνδετων σχηματισμών. Αυτό επιτυγχάνεται με το σχηματισμό μιας κρούστας από λύ γύρω από τα τοιχώματα της οπής (Mud Cake). Η εν λόγω κρούστα απομονώνει την οπή από τα διατηρηθέντα υδροφόρα στρώματα κατά τη διάρκεια της διάτρησης.
- Ασκεί την κατάλληλη υδροστατική πίεση στα διατρυώμενα στρώματα.

Η ταχύτητα του πολτού θα είναι 60 m/min για να επιτευχθεί αποδοτική ανύψωση των συντριμμάτων από τον δακτυλιοειδή χώρο στην επιφάνεια. Θα χρησιμοποιηθεί πολτός με βάση το νερό ενώ ο άργιλος βάσης θα είναι ο μπετονίτης. Ταυτόχρονα θα υπάρχει μέσα στον πολτό μειωτές διηθήματος και μειωτές ιξώδους. Η πυκνότητα δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 1.2 kg/lit ενώ το ιξώδες του θα πρέπει να είναι 35-45 μονάδες. Ακόμα δε θα πρέπει ο πολτός να έχει περιεκτικότητα σε άμμο μεγαλύτερη από 5%.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά θα ελέγχονται καθ' όλη τη διάνοιξη και θα διορθώνεται ο πολτός εάν «μολύνεται» από ξένες ουσίες. Το διάλυμα του πολτού θα τοποθετηθεί σε εκσκαφή που θα γίνει δίπλα από την γεώτρηση η οποία θα λειτουργεί ως λεκάνη καθίζησης των συντριμμάτων που θα αφαιρούνται από τη διάτρηση. Θα πρέπει δηλαδή ο χρόνος κατακράτησης στη δεξαμενή να είναι τέτοιος ώστε να επιτυγχάνεται η διαδικασία της καθίζησης.

Σύμφωνα με υπολογισμούς που έγιναν για καθίζηση 30 min θα απαιτηθεί λεκάνη καθίζησης περίπου 24 m³ (ταχύτητα πολτού 60 m/min, γεώτρηση 9^{5/8} in με άνοιγμα διάτρησης 17^{1/2} in).

2.3.4.3 Διάτρηση

Σύμφωνα με τις ανάγκες που υπάρχουν για την άντληση νερού, θα απαιτηθεί γεώτρηση διαμέτρου 9^{5/8} in (21.91 cm) για το σύνολο του βάθους διάτρησης 250±20 m. Η διάμετρος της διάνοιξης του γεωτρώπανου θα είναι 17^{1/2} in (44.45 cm) έτσι ώστε να υπάρξει ο κατάλληλος χώρος για την χαλίκωσή της και την ανάπτυξή της. Το βάθος της διάνοιξης θα κυμανθεί στα 250 m ± 20 m για τον εντοπισμό πιο κατάλληλων στρωμάτων για ύδρευση. Ωστόσο το τελικό βάθος διάτρησης θα το καθορίσει ο επιβλέπων γεωλόγος, ο οποίος κατά τη διάρκεια της επίβλεψης αποφασίζει με βάση τα στοιχεία που προκύπτουν αν θα φτάσει στο προκαθορισμένο βάθος ή θα συνεχιστεί η διάτρηση και πέρα από το προγραμματισμένο όριο, ώστε να περατωθεί στο υπόβαθρό του ή στους υπόγειους υδροφόρους της περιοχής. Στα παραπάνω συνηγορούν και οι παράπλευρες γεωτρήσεις στον ίδιο υδροφόρο που κυμαίνονται στο προαναφερόμενο βάθος.

Οι αποθέσεις της περιοχής συνίσταται (επιφανειακά τουλάχιστον) από κροκαλοπαγή. Κροκαλοπαγή αδρομερή, άστρωτα, αδιαβάθμητα και συνεκτικά. Σε μεγαλύτερα βάθη αναμένεται να υπερισχύουν οι κροκάλες μαρμάρων, οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με ασβεστίτικο και αργιλικό υλικό. Χρώμα κοκκινωπό και πάχος 80-100 m. Σε περίπτωση που θα συναντηθούν εναλλασσόμενα στρώματα χονδρόκοκκων - λεπτόκοκκων είναι σκόπιμο η διάτρηση να προωθηθεί σε όσο το δυνατόν βαθύτερα στρώματα ώστε να υδρομαστεύονται όσο το δυνατόν περισσότεροι υδροφόροι ορίζοντες και να αποφεύγονται οι επιφανειακοί. Δεν είναι πάντοτε απαραίτητο το βάθος της γεώτρησης στις προσχώσεις να φθάνει μέχρι το υπόβαθρο. Μια συνεχής αργιλική ή αργιλοαμμώδης π.χ. απόθεση μπορεί να αποτελέσει αιτία διακοπής της διάτρησης.

Για τον εντοπισμό των υδροφόρων πρέπει να γίνεται λεπτομερής και συνεχής δειγματοληψία των διατρυόμενων πετρωμάτων και όταν απαιτείται να γίνεται αλλαγή κοπτήρα για την λήψη πυρήνα

πετρώματος. Πρέπει επίσης να καταγράφεται λεπτομερώς η ταχύτητα διατρήσεως σε σχέση με το βάθος, ώστε να εντοπίζονται με τη διαφορετική σκληρότητα οι αλλαγές των πετρωμάτων. Ομοίως να γίνεται συνεχής έλεγχος του κυκλοφορούντος πολτού ως προς την αλλαγή του χρώματος, της πυκνότητας και κυρίως τις μεταβολές του όγκου του μέσα στην δεξαμενή αποθήκευσης, έστω και σε μικρό ποσοστό.

2.3.4.4 Σωλήνωση γεώτρησης - τοποθέτηση φίλτρων

Με τη σωλήνωση επιτυγχάνεται η συγκράτηση των τοιχωμάτων της διάτρησης και με τα φίλτρα εξασφαλίζεται η είσοδος του νερού από τα υδροφόρα στρώματα στην γεώτρηση. Η διάμετρος της γεώτρησης θα είναι 9^{5/8} in. Η παροχή άντλησης από την γεώτρηση θα είναι 60 m³/h σύμφωνα με τις ανάγκες του οικισμού.

Η επιτυχής κατασκευή μιας γεώτρησης εξαρτάται κατά μεγάλο μέρος από την καλή εκλογή και τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων.

Τα φίλτρα από την κατασκευή τους έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά, τα σπουδαιότερα των οποίων είναι η επιφάνεια ανοίγματος των σχισμών τους, το σχήμα και οι διαστάσεις των σχισμών και τέλος η αντοχή των φιλτροσωλήνων. Το πορώδες των φίλτρων πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το πορώδες του υδροφόρου, για να μην συμβαίνουν πρόσθετες απώλειες φορτίου κατά την κίνηση του νερού μέσα από αυτά. Ως βάση για το ενδεδειγμένο πορώδες των φίλτρων λαμβάνεται τη σχέση:

$$S = \frac{Q}{u}$$

όπου:

S: η επιφάνεια ανοίγματος των φίλτρων σε m²

Q: η προβλεπόμενη παροχή που αντλείται σε m³

u: η κρίσιμη ταχύτητα εισόδου του νερού στη γεώτρηση σε m/h η οποία για τα υλικά των υδροφόρων της περιοχής είναι 0.07 m/s (ή 252 m/h)

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω και αν γίνει η υπόθεση ότι η παροχή της γεώτρησης θα είναι περίπου 60 m³/h, τότε προκύπτει:

$$S = \frac{60 \text{ m}^3/\text{h}}{252 \text{ m/h}} = 0.238 \text{ m}^2$$

Η ενεργός επιφάνεια των φίλτρων πρέπει να είναι διπλάσια της υπολογιζόμενης με τον παραπάνω τύπο, γιατί η μέση κατά μέσο όρο της συνολικής επιφάνειας των σχισμών είναι ωφέλιμη, ενώ η υπόλοιπη κλείνει από το υλικό του υδροφόρου (Walton).

Το μήκος του φιλτροσωλήνα μπορεί να υπολογιστεί από την σχέση:

$$L = \frac{Q}{S \cdot u}$$

όπου:

L: μήκος φιλτροσωλήνα

Q: όπως παραπάνω

S: επιφάνεια σχισμών σε m²/m φίλτρου

u: βέλτιστη ταχύτητα εισόδου του νερού στον φιλτροσωλήνα σε m²/h

Έχει αποδειχθεί εργαστηριακός ότι όταν η ταχύτητα εισόδου του νερού στο φίλτρο είναι μικρότερη από 0.03 m/sec, οι απώλειες φορτίου λόγω τριβών στις σχισμές είναι πρακτικώς αμελητέες, και ο βαθμός αποθέσεως αλάτων και διαβρώσεων είναι ο μικρότερος δυνατός. Η τελική επιλογή του είδους των φίλτρων αλλά και του μήκους θα πρέπει να γίνει μετά το άνοιγμα της διάνοιξης και σύμφωνα με τις αναλύσεις που θα γίνουν από τον επιβλέποντα γεωλόγο.

2.3.4.5 Απομόνωση υδροφόρων - Τσιμέντωση

Κατά την εκτέλεση υδρογεωτρήσεων η απομόνωση ενός ή περισσοτέρων υδροφόρων ενδείκνυται:

- αν διαπιστωθεί ακατάλληλης ποιότητας νερού κάποιου υδροφόρου,
- για την προστασία του νερού της γεώτρησης από διεισδύσεις μολυσμένου επιφανειακού νερού και
- για τη μη εξασθένηση ορισμένων προς εκμετάλλευση υδροφόρων, με απομόνωση άλλων που επικοινωνούν με τα πρώτα μέσω της γεώτρησης.

Στο υπό κατασκευή έργο πρέπει τα επιφανειακά υδροφόρα στρώματα να απομονωθούν με περιφραγματικά και τσιμέντωση διότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να είναι μολυσμένα από διάφορα χημικά στοιχεία. Η ρύπανση αυτή προέρχονται από το ξέπλυμα των φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες της περιοχής, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την εισροή χημικών στοιχείων στους επιφανειακούς υδροφόρους ορίζοντες.

Θα πρέπει λοιπόν τα φίλτρα άντλησης του νερού να τοποθετηθούν κάτω των 90 m από την επιφάνεια και το επιφανειακό στρώμα μέχρι τα 90 m να απομονωθεί. Η απομόνωση θα γίνει με την μέθοδο των περιφραγματικών σωλήνων και θα υλοποιείται ταυτόχρονα με την χαλίκωση της γεώτρησης. Αρχικά μέχρι τα 90 m θα γίνει διεύρυνση της γεώτρησης στις 26 in (66.04 cm) και θα τοποθετηθεί (για το ίδιο βάθος: 90 m) τυφλή σωλήνα διαμέτρου 18 in. Στη συνέχεια με σωλήνα μικρής διαμέτρου που έχει κολληθεί εξωτερικά του, θα διοχετευτεί ο πολτός του τσιμέντου ώστε να απομονωθούν πλήρως τα υδροφόρα στρώματα.

2.3.4.6 Χαλίκωση

Με τη χαλίκωση γεμίζεται ο άδειος δακτυλιοειδής χώρος γύρω από τη σωλήνωση κι έτσι αποτρέπονται καταπτώσεις από τις παρειές των γεωτρήσεων, οι οποίες θα μπορούσαν να φράξουν τα φίλτρα. Η ύπαρξη του φίλτρου αφ' ενός συγκρατεί, κατά την άντληση, την άμμο που υπάρχει στα υδροφόρα και αφ' ετέρου επιτρέπει την κατακόρυφη κίνηση του νερού, μέχρι να εισέλθει από τα φίλτρα στη γεώτρηση.

Η ποιότητα των χαλικιών αφορά την ορυκτολογική τους σύσταση, το σχήμα, την κοκκομετρική τους σύνθεση και την περιεκτικότητά τους σε ξένες προσμίξεις. Οι πυριτικοί, χαλαζιακοί, κερατολιθικοί και λοιποί ανθεκτικοί όπως π.χ. από περιδοτίτη, αργιλικό σχιστόλιθο, γύψο κ.λπ. αποκλείονται. Οι ασβεστολιθικοί χάλικες μέχρι ποσοστό 5% είναι επιτρεπτοί. Από πλευράς σχήματος οι λείοι και αποστρογγυλεμένοι είναι οι πιο κατάλληλοι.

Ο προσδιορισμός της κοκκομετρίας των χαλικιών εξαρτάται από την ερμηνεία της κοκκομετρικής καμπύλης του υδροφόρου, η οποία προκύπτει από την ανάλυση των ληφθέντων δειγμάτων.

Η εργασία της χαλίκωσης θα πρέπει να γίνει αμέσως μετά από την τοποθέτηση της σωλήνωσης ή τουλάχιστο την επόμενη ημέρα. Στο συγκεκριμένο έργο η χαλίκωση θα γίνει με την μέθοδο της ανάστροφης κυκλοφορίας με τη βοήθεια αεραντλίας και διαλύματος μπετονίτου.

Τα χαλίκια θα είναι διαμέτρων από 3 mm μέχρι 5 mm και θα είναι από την περιοχή του Στρυμόνα (ποταμίσια) με στρογγυλεμένες γωνίες και απαλλαγμένα από κάθε ξένη ουσία. Η ποσότητα που θα απαιτηθεί σύμφωνα με υπολογισμούς για το συγκεκριμένο έργο και βάθος διάτρησης 250 ± 20 m θα είναι περίπου 49.58 m^3 χαλίκια για το συνολικό βάθος της γεώτρησης.

2.3.4.7 Εργασίες ανάπτυξης

Σκοπός της ανάπτυξης της γεώτρησης είναι η αποκατάσταση πλήρους επικοινωνίας των υδροφόρων με την απομάκρυνση ή εξάλειψη των υλικών που προκαλούν προσωρινή έμφραξη αυτών, όπως είναι η κρούστα του μπετονίτη ή αργίλου στα περιστροφικά γεωτρώπανα, συντρίμματα, αμμοιλούς, λεπτόρρευστοι άμμοι κ.λπ.

Επίσης με την ανάπτυξη συμβαίνει ανακατάταξη των χονδρόκοκκων υλικών του υδροφόρου γύρω από το φιλτροσωλήνα και απομακρύνεται η άμμος από τη ζώνη της γεώτρησης, όπου το νερό κατά την άντληση κινείται γρήγορα συγκλίνοντας προς τα φίλτρα. Έτσι με την αποπεράτωση της ανάπτυξης πρέπει το αντλούμενο νερό να είναι απαλλαγμένο από άμμο ή άλλες προσμίξεις τόσο για την ασφάλεια του αντλητικού συγκροτήματος όσο και για τη μακροβιότητα της γεώτρησης. Οι εργασίες της ανάπτυξης αρχίζουν αμέσως μετά τη χαλίκωση.

Η ανάπτυξη της παρούσας γεώτρησης θα γίνει με εμφύσηση αέρα με τη μέθοδο γνωστή ως «Air lift». Στηρίζεται στην αρχή ότι ο διοχετευμένος αέρας αναμειγνυόμενος με το νερό σχηματίζει μίγμα ελαφρότερο από το νερό και εφόσον η παροχή του αέρα είναι επαρκής το νερό ανεβαίνει ως την επιφάνεια του εδάφους. Συγκεκριμένα θα απαιτηθεί στήλη ανάπτυξης 4 in και στήλη εμφύσησης αέρα 1 in.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, σε τακτά χρονικά διαστήματα, θα παίρνονται μετρήσεις περιεκτικότητας του αντλούμενου νερού σε άμμο (επί ‰) με ένα κώνο χωρητικότητας 1 λίτρου, αριθμημένο ογκομετρικά (κώνος IMHOFF). Παράλληλα θα γίνονται περιοδικές μετρήσεις της στάθμης άντλησης της παροχής και κατά τις παύσεις θα μετράται η επαναφορά της στάθμης. Οι μετρήσεις αυτές παρέχουν την πρόοδο της ανάπτυξης. Από τα αποτελέσματα αυτά ο επιβλέπων γεωλόγος θα πρέπει να αποφασίσει για την αποπεράτωση της ανάπτυξης ή τη συνέχισή της.

Πριν από την άντληση καθαρού νερού από τη γεώτρηση και πριν από τη λήψη δείγματος για μικροβιολογική εξέταση του νερού θα πρέπει να γίνει απολύμανση (αποστείρωση) της γεώτρησης για τη θανάτωση όλων των παθογόνων βακτηρίων που μπορεί να υπάρχουν. Τα βακτήρια αυτά εισχωρούν από τις εργασίες διάνοιξης ή από τις διάφορες σωληνώσεις ή βρίσκονται γύρω στο έδαφος.

Ο απλούστερος τρόπος απολύμανσης είναι η χρησιμοποίηση μίας διάλυσης χλωρίου σε συγκέντρωση 50-200 Kg/l. Το υλικό που συνήθως χρησιμοποιείται είναι ο χλωράσβεστος (υποχλωριώδες ασβέστιο) το οποίο διαλυμένο στο νερό απελευθερώνει χλώριο. Η απαιτούμενη ποσότητα χλωράσβεστου με περιεκτικότητα 70% σε CaOCl_2 για κάθε m^3 νερού της γεώτρησης, είναι 90 gr για συγκέντρωση 100 mg/l και 250 gr για 200 mg/l.

Το διάλυμα θα γίνει στην επιφάνεια του εδάφους μέσα σε δοχείο ανάλογης χωρητικότητας και θα χυθεί στη γεώτρηση. Για να φτάσει το διάλυμα σε όλα τα μέρη της γεωτρήσεως, ενδείκνυται η εκτέλεση κλειστού κυκλώματος με air lift. Για ένα καλό αποτέλεσμα η διάλυση του χλωρίου πρέπει να μείνει μέσα στη γεώτρηση τουλάχιστον 6 ώρες.

2.3.4.8 Δοκιμαστική άντληση

Η δοκιμαστική άντληση παρέχει στοιχεία με τα οποία εκτιμάται η απόδοση της γεώτρησης με τον προσδιορισμό της εκμεταλλεύσιμης παροχής της. Στο υπό κατασκευή έργο θα γίνουν οι εξής εργασίες κατά τη δοκιμαστική άντληση:

- Θα τοποθετηθεί πιεζομετρικός σωλήνας που θα είναι ενωμένος με την κύρια σωλήνωση (όχι ανεξάρτητη με φίλτρο), για την απρόσκοπτη λήψη των μετρήσεων στάθμης της γεώτρησης. Ο σωλήνας αυτός θα έχει διάμετρο 1^{1/2} in και θα αναπτύσσεται στο βάθος των 100 m από την επιφάνεια της γεώτρησης.
- Θα γίνει μέτρηση της στάθμης του νερού με ηλεκτρική μετροταινία.
- Θα γίνει προάντληση για 8 ώρες για να διαπιστωθεί αν επιτεύχθηκε η ανάπτυξη της γεώτρησης. Επίσης ελέγχεται η καλή λειτουργία του πιεζομετρικού σωλήνα και εκτιμώνται από τον επιβλέποντα γεωλόγο τα χαρακτηριστικά της γεώτρησης ώστε να βγει το πρόγραμμα της κανονικής δοκιμαστικής άντλησης.
- Θα γίνει μέτρηση της μέγιστης παροχής της γεώτρησης με μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται γενικώς (ογκομετρία, υδρομετρητής, σωλήνα Pitot κ.α.).
- Θα γίνει κανονική δοκιμαστική άντληση σε δύο στάδια:
 - ο Άντληση κατά βαθμίδες όπου με τα στοιχεία που θα καταγραφούν θα κατασκευαστεί η καμπύλη πτώσης στάθμης σε σχέση με την παροχή (χαρακτηριστική καμπύλη) με την οποία θα προσδιοριστεί η κρίσιμη παροχή του φρέατος.
 - ο Άντληση σταθερής παροχής με τα στοιχεία της οποίας θα κατασκευαστεί η καμπύλη πτώσης στάθμης σε σχέση με το λογάριθμο του χρόνου άντλησης. Από το διάγραμμα αυτό θα υπολογιστεί ο συντελεστής υδατοαγωγιμότητας (T) του αντλούμενου υδροφόρου, η εξέλιξη του κώνου αντλήσεως καθώς και ο προσδιορισμός της πτώσης στάθμης για αντλήσεις μεγαλύτερης διάρκειας από τη δοκιμαστική.

Η διάρκεια των αντλήσεων κατά βαθμίδες και με σταθερή παροχή θα υποδειχθεί από τον επιβλέποντα. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία θα πρέπει να επιλεγεί και το κατάλληλο αντλητικό συγκρότημα που θα τοποθετηθεί στη γεώτρηση.

Τέλος, σύμφωνα με το βάθος της γεώτρησης, την παροχή και το μανομετρικό που πρέπει να έχει η αντλία προτείνεται να τοποθετηθεί υποβρύχια στροβιλοφόρα αντλία. Η τελική όμως απόφαση θα παρθεί μετά τη δοκιμαστική άντληση από τον υπεύθυνο γεωλόγο.

2.3.4.9 Έλεγχος ποιότητας νερού

Πριν από τη λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος και την τελική λειτουργία της γεώτρησης και συγκεκριμένα μετά από την απολύμανση που αναλύθηκε παραπάνω, θα πρέπει να γίνει διεξοδικός έλεγχος της ποιότητας του νερού ώστε να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του για ύδρευση. Η ανάλυση αυτή θα πρέπει να γίνει από πιστοποιημένο εργαστήριο.

2.3.4.10 Διάρκεια κατασκευής

Σύμφωνα με τη λιθογραφία και στρωματογραφία της περιοχής (χαλαρές αποθέσεις και άλλα στοιχεία), η διάρκεια της διάνοιξης δεν θα ξεπεράσει τις 15 ημέρες. Η χαλίκωσή της γεώτρησης και η απομόνωση των πάνω υδροφόρων στρωμάτων θα διαρκέσει περίπου 2 ημέρες. Η δοκιμαστική άντληση θα διαρκέσει περίπου 3-4 ημέρες και η τοποθέτηση του αντλητικού συγκροτήματος περίπου 2 ημέρες.

2.3.5 Οικίσκος γεώτρησης

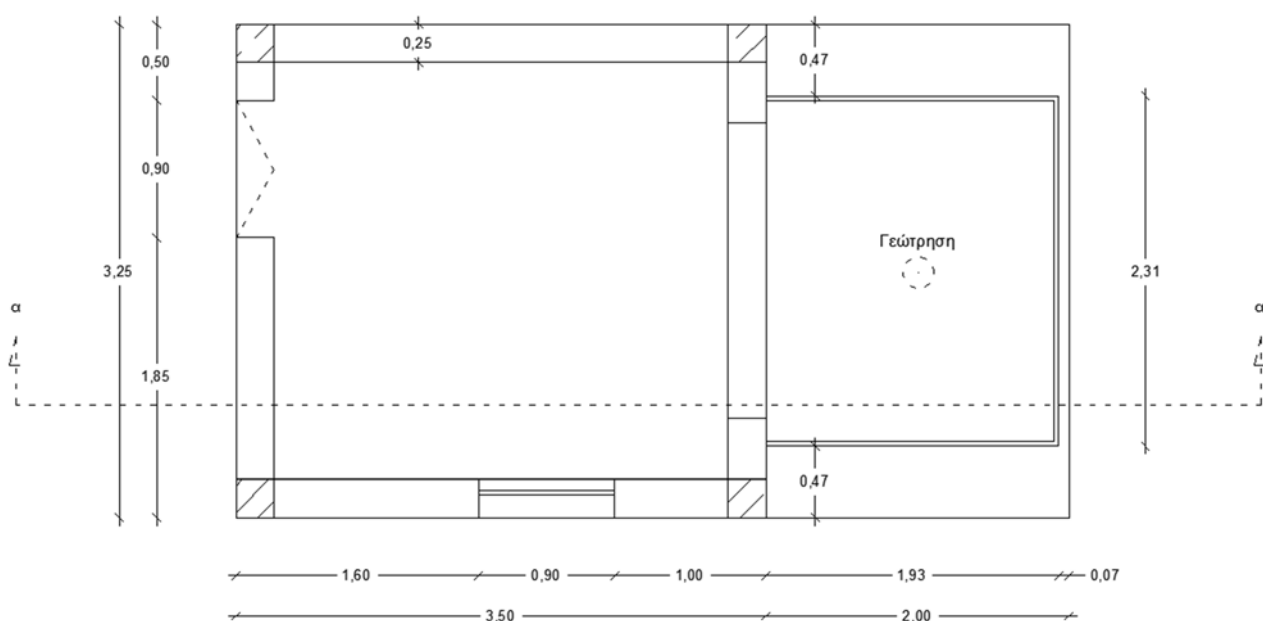
Μετά την ολοκλήρωση της ανόρυξης της γεώτρησης θα κατασκευαστεί οικίσκος για την προστασία της και για την τοποθέτηση του ηλεκτρολογικού πίνακα κατά τη σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ. Η μορφή και τα τεχνικά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του οικίσκου περιγράφονται παρακάτω.

Ο οικίσκος που θα κατασκευαστεί στη νέα γεώτρηση, θα είναι ορθογωνικού σχήματος και θα αποτελείται από δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοιχοποιία και θα έχει διαστάσεις 3.50 x 3.25 m. Η στέγη θα είναι κεκλιμένη προς μία κατεύθυνση και κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικάλυψη από τραπεζοειδή λαμαρίνα. Το δάπεδο του οικίσκου θα είναι από σκυρόδεμα, ενώ η θεμελίωση του οικίσκου θα ανέρχεται στα 0.85 m. Στο τμήμα αυτό θα υπάρχει θύρα εισόδου και παράθυρο, ενώ θα τοποθετηθεί ο ηλεκτρολογικός πίνακας.

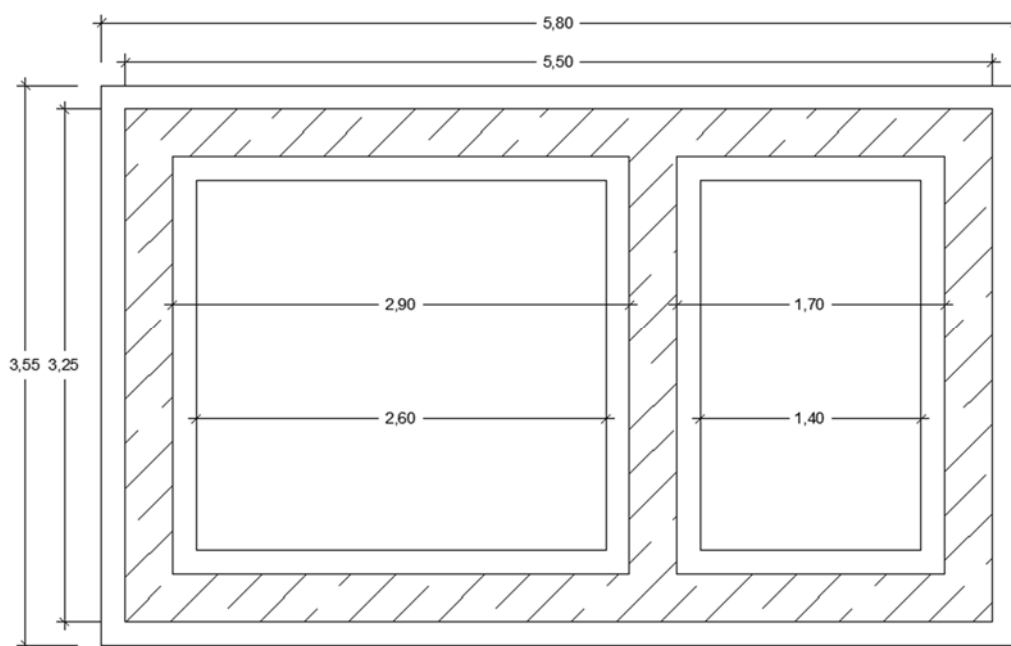
Πίσω από το πρώτο τμήμα που περιγράφηκε παραπάνω θα διαμορφωθεί το δεύτερο τμήμα του οικίσκου (σε συνέχεια του πρώτου) το οποίο θα φέρει δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το τμήμα αυτό του οικίσκου αποτελεί σιδηροκατασκευή με κεκλιμένη στέγη και θα στεγάζει την κεφαλή της γεώτρησης.

Το ύψος του πρώτου τμήματος του οικίσκου στη μπροστινή όψη θα ανέρχεται σε 2.90 m και στην πίσω όψη θα είναι 2.20 m (στο σημείο επαφής με το δεύτερο τμήμα). Στο δεύτερο τμήμα το ύψος στο σημείο επαφής με το πρώτο τμήμα του οικίσκου θα ανέρχεται σε 2.20 m και το ύψος στην πίσω όψη θα είναι 1.60 m. Περιμετρικά του οικίσκου σε μία ζώνη πλάτους 1 m θα διαστρωθούν πλάκες πεζοδρομίου διαστάσεων 0.50 x 0.50 m. Τυχόν αρτεσιανό νερό που θα αναβλύζει η γεώτρηση θα συγκεντρώνεται σε ένα φρεάτιο καθαρισμού διαστάσεων 0.80 x 0.80 m από το οποίο το νερό θα καταλήγει σε κάποιο αποδέκτη. Τέλος περιμετρικά του αγωγού διαμορφώνεται μία ζώνη πλάτους 1 m με θραυστό υλικό 3Α.

Στα Σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η κάτοψη, η τομή και η περιμετρική διαμόρφωση του οικίσκου καθώς και η θεμελίωση του αντλιοστασίου.



Σχήμα 2.4: Κάτοψη του οικίσκου.



Σχήμα 2.7: Θεμελίωση αντλιοστασίου γεώτρησης.

2.3.6 Υδραυλική εγκατάσταση – αντλιοστάσιο γεώτρησης

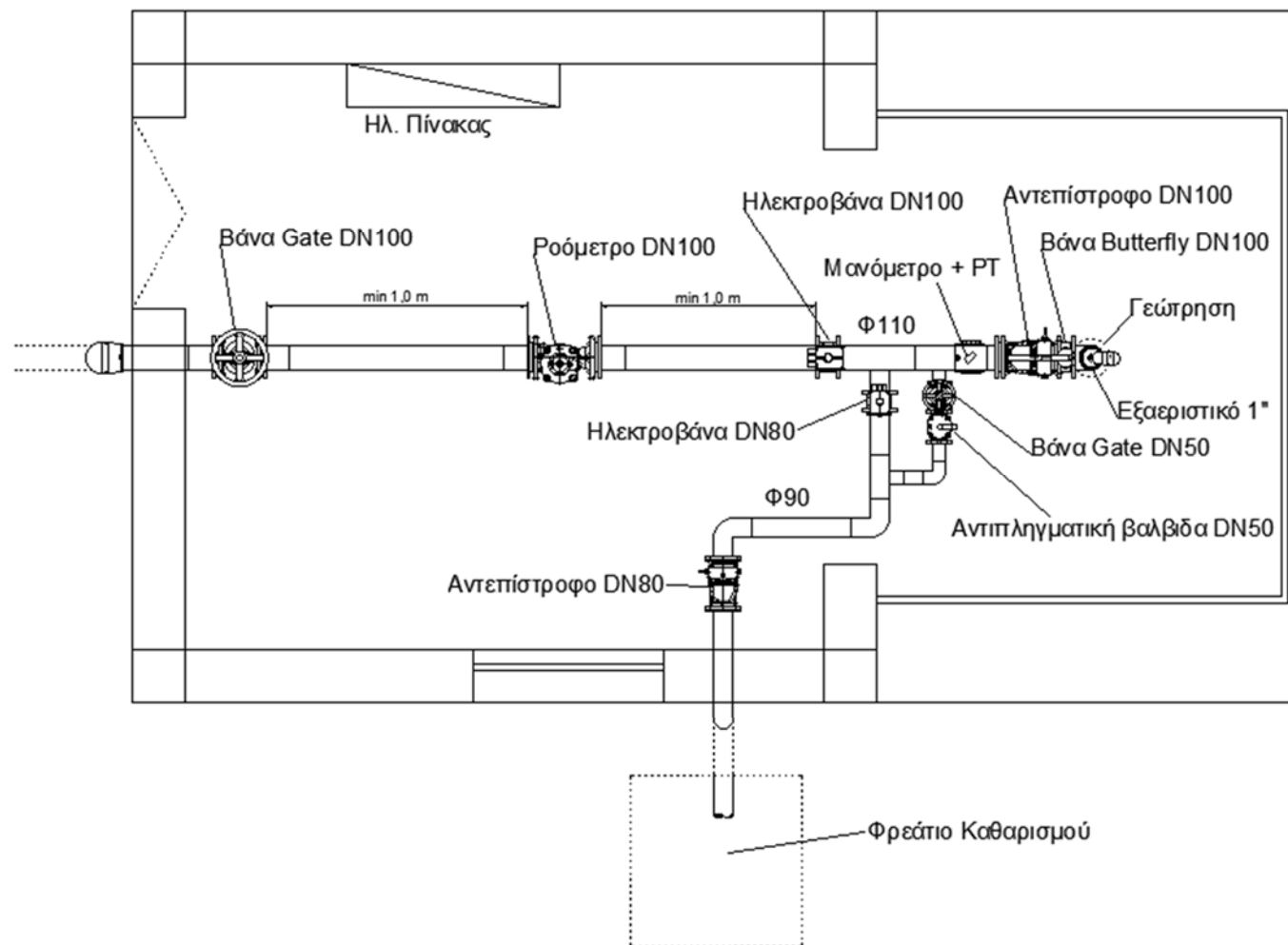
Η προώθηση του νερού από τη γεώτρηση προς το υφιστάμενο αντλιοστάσιο (προώθησης νερού προς τη δεξαμενή) θα γίνεται με το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα της γεώτρησης 60 m³/h - 165 m. Με βάση τη διατομή του αγωγού και την επιθυμητή παροχή προσδιορίστηκαν οι ταχύτητες ροής του νερού, καθώς και οι απώλειες. Οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στην Ενότητα 2.4 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του αντλιοστασίου της γεώτρησης.

Πίνακας 2.9: Τεχνικά χαρακτηριστικά υδραυλικής εγκατάστασης γεώτρησης

Παράμετροι	Τεχνικά Χαρακτηριστικά
Χιλιομετρική θέση	: Χ.Θ.: 0+000
Υψόμετρο γεώτρησης	: +22.00 m (σημείο έναρξης αγωγού μεταφοράς νερού)
Υψόμετρο αντλιοστασίου	: +90.00 m (σημείο απόληξης αγωγού μεταφοράς νερού)
Μανομετρικό	: 68 m
Οικίσκος γεώτρησης	: 3.50 x 3.25 m & 2.31 x 1.93 m
Υποβρύχια αντλία (ισχύς)	: 37 kW
Παροχή	: 60 m ³ /hr
Υδραυλικά εξαρτήματα γεώτρησης	Ροόμετρο τύπου WOLTMAN, DN 100/PN16
	Δικλείδα συρταρωτή, DN50/PN16
	Δικλείδα συρταρωτή, DN100/PN16
	Δικλείδα τύπου πεταλούδας & lug, ηλεκτροκίνητη DN80/PN16
	Δικλείδα τύπου πεταλούδας & lug, ηλεκτροκίνητη DN100/PN16

Παράμετροι	Τεχνικά Χαρακτηριστικά
Υδραυλικά εξαρτήματα γεώτρησης :	Βαλβίδα αντεπιστροφής DN 80/PN16
	Βαλβίδα αντεπιστροφής DN100/PN16
	Αντιπληγματική βαλβίδα DN50/PN16
	Βαλβίδα εισαγωγής – εξαγωγής αέρα τριπλής ενέργειας 1" BSP
	Μανόμετρο

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα υδραυλικά εξαρτήματα της γεώτρησης.



Σχήμα 2.8: Υδραυλικά εξαρτήματα γεώτρησης.

2.4 Κατασκευή αγωγού μεταφοράς νερού

2.4.1 Διαστασιολόγηση αγωγού

2.4.1.1 Παροχή υπολογισμού

Η διαστασιολόγηση του αγωγού μεταφοράς νερού γίνεται με γνώμονα την επιλογή της βέλτιστης διαμέτρου, ώστε να μεταφέρεται η μέγιστη απαραίτητη ημερήσια παροχή (291.09 m³/ημέρα) για την ύδρευση του οικισμού. Η παροχή λειτουργίας του έργου θα ανέρχεται σε 60 m³/ώρα, δηλαδή με 4.85 ώρες λειτουργίας την ημέρα θα καλύπτονται οι υδρευτικές ανάγκες της μονάδας.

Επομένως η παροχή υπολογισμού της διαστασιολόγησης του αγωγού είναι:

$$Q_v = \frac{60 \text{ m}^3/\text{hr}}{3600 \text{ sec/hr}} \cdot 1000 \text{ lt/m}^3 = 16.67 \text{ lt/sec}$$

2.4.1.2 Υδραυλικοί παράμετροι υπολογισμών

Οι υδραυλικοί παράμετροι των υπολογισμών είναι:

- Παροχή νερού: $Q = 60 \text{ m}^3/\text{hr}$ ή 16.67 lt/sec
- Συντελεστής τραχύτητας σωλήνων πολυαιθυλενίου: $k_s = 0.01 \text{ mm}$
- Ιξώδες ή κινηματική συνεκτικότητα νερού ($T=25^\circ\text{C}$): $\nu = 1.003 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$
- Ειδικό βάρος: 9.81 kN/m^3
- Γραμμικές απώλειες

Για τον υπολογισμό των γραμμικών απωλειών φορτίου εφαρμόζεται η εξίσωση του Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

Λαμβάνοντας υπόψη ότι όπου V είναι η μέση ταχύτητα ροής (σε m/s), δηλαδή:

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

Τότε η σχέση των Darcy – Weisbach παίρνει τη μορφή:

$$h_f = 0.0826 f L \frac{V^2}{D^5}$$

Στις παραπάνω σχέσεις όπου:

h_f : απώλεια φορτίου ανά μέτρο αγωγού

f : συντελεστής απωλειών

D : εσωτερική διάμετρος αγωγού (m)

g : επιτάχυνση βαρύτητας (9.81 m/s^2)

L : μήκος (m)

V : ταχύτητα ροής (m/s)

Q : παροχή νερού (m³/s)

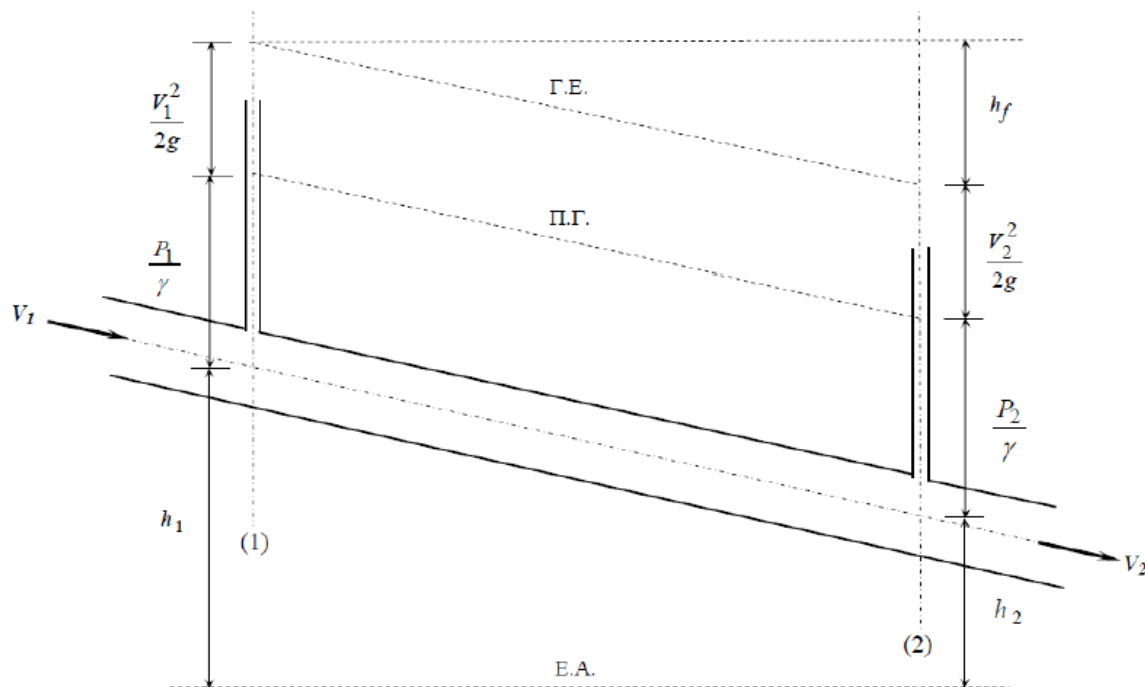
Για τις συνήθεις ταχύτητες ροής, η εκτίμηση του συντελεστή απωλειών f γίνεται κατά Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left[\frac{k_s}{3.7D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}} \right]$$

Re είναι ο αριθμός Reynolds της ροής που δίνεται από τη σχέση:

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Όπου ν είναι η κινηματική συνεκτικότητα του νερού ή ιξώδες του νερού. Στο Παράρτημα Ι παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Παρακάτω παρουσιάζεται η σχηματική παράσταση των υψών θέσης, πίεσης, ταχύτητας και απωλειών ενέργειας κατά τη ροή νερού μέσω κλειστού αγωγού.



Σχήμα 2.9: Απώλειες ενέργειας κατά τη ροή νερού σε κλειστό αγωγό.

2.4.1.3 Γραμμικές και τοπικές απώλειες

Σύμφωνα με την παραδοχή σχεδιασμού των δικτύων, οι τιμές εφαρμογής των συντελεστών τραχύτητας πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τη γήρανση των αγωγών. Η ελάχιστη αποδεκτή ισοδύναμη τραχύτητα, με την προϋπόθεση νερού που δεν προκαλεί διάβρωση ή επικαθήσεις, λαμβάνεται $k_s = 0.1$ mm. Ωστόσο στη συνήθη περίπτωση των αγωγών πολυαιθυλενίου HDPE (PE 100), δεδομένου ότι δεν αναμένονται φαινόμενα διάβρωσης ή αποθέσεων, συστήνεται $k_s = 0.01$.

Οι γραμμικές απώλειες συνήθως προσανξάνονται κατά 10 ~ 15% για τον συνυπολογισμό των τοπικών απωλειών (από καμπύλες, συσκευές κ.λπ.). Για ασφάλεια στην παρούσα μελέτη υπολογίζεται προσαύξηση 20%.

2.4.1.4 Επιλογή υλικού, διαμέτρου και πάχους σωλήνων

Για την κατασκευή του αγωγού επιλέγονται οι σωλήνες πολυαιθυλενίου, οι οποίοι αντέχουν σε μεγάλες εσωτερικές πιέσεις, που μπορεί να αναπτυχθούν στον αγωγό από πιθανά υδραυλικά πλήγματα. Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου είναι εύκολοι στην κατασκευή, δεν έχουν συνδέσεις και έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής.

Από τις διαμέτρους που εκλέχθηκαν από άποψη υδραυλικών απωλειών κατά μήκος του αγωγού, επιλέχθηκε η διατομή Φ160 λόγω της διαφοράς υψομέτρου που αυξάνει την πίεση και εξαιτίας του γεγονότος ότι η απόσταση από τη θέση της νέας γεώτρησης έως το υφιστάμενο αντλιοστάσιο είναι μεγάλη (3630 m). Γενικά λήφθηκαν υπόψη τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της χάραξης, ενώ σκοπός ήταν η επίτευξη των μικρότερων δυνατών απωλειών τριβής. Τελικά με την επιλογή της εν λόγω διατομής (Φ160) επιτυγχάνεται ο βέλτιστος περιορισμός των απωλειών των τριβών. Σημειώνεται ότι ο αγωγός σχεδιάστηκε με ίδια παροχή σε όλο το μήκος του ($60 \text{ m}^3/\text{hr}$) και με στόχο την αντοχή σε πίεση έως 16 atm. Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της παρούσας τεχνικής έκθεσης παρατίθενται οι υπολογισμοί των υδραυλικών απωλειών.

2.4.1.5 Εσωτερικές πιέσεις στον αγωγό – κλάση συσκευών

Η ονομαστική πίεση (P_N) των συσκευών ασφαλείας πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$P_N > P_0$$

Όπου P_0 είναι η μέγιστη υδροστατική πίεση στις εξεταζόμενες θέσεις των σωλήνων. Η διαφορά $P_N - P_0$ θα καλύπτει επιπλέον περιθώριο για την αντιμετώπιση υδραυλικών πληγμάτων κατά τη λειτουργία (απότομη διακοπή ροής, θραύση σωλήνα, μετακίνηση θυλάκων αέρα κ.λπ.) και την πίεση δοκιμής του δικτύου κατά την κατασκευή.

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ παρουσιάζεται πίνακας με το πιεζομετρικό φορτίο, τη μέγιστη υδροστατική πίεση στη θέση των συσκευών και την επιλογή της ονομαστικής πίεσης των συσκευών.

2.4.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά αγωγού - όδευση

Η παρούσα τεχνική έκθεση πραγματεύεται την ανόρυξη νέας γεώτρησης ύδρευσης με σκοπό την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού Μελενικισίου. Ταυτόχρονα για την διασύνδεση της νέας γεώτρησης (ΝΓ-1) με το υφιστάμενο δίκτυο, θα κατασκευαστεί αγωγός μεταφοράς νερού ΝΑ-1.

Ο αγωγός ΝΑ-1 θα ξεκινάει από τη νέα γεώτρηση Μελενικισίου (ΝΓ-1) με την οποία θα συνδέεται με κατάλληλη υδραυλική διάταξη και αρχικά θα ακολουθήσει διαδρομή εντός του αγροτεμαχίου στο οποίο θα ανορυχθεί η γεώτρηση, στην συνέχεια θα διαγράφει πορεία επί υφιστάμενων δρόμων για να εισέλθει τελικά στο γήπεδο που βρίσκεται το υφιστάμενο αντλιοστάσιο (Α-ΣΚ-1) με το οποίο θα συνδεθεί με κατάλληλη υδραυλική διάταξη. Ο αγωγός θα έχει μήκος 3630 m, η διατομή του θα είναι Φ160, το υλικό κατασκευής του είναι HDPE (PE 100) και η πίεση λειτουργίας του θα είναι 16 atm (καταθλιπτικός). Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του νέου αγωγού μεταφοράς νερού.

Πίνακας 2.10: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέου αγωγού μεταφοράς νερού

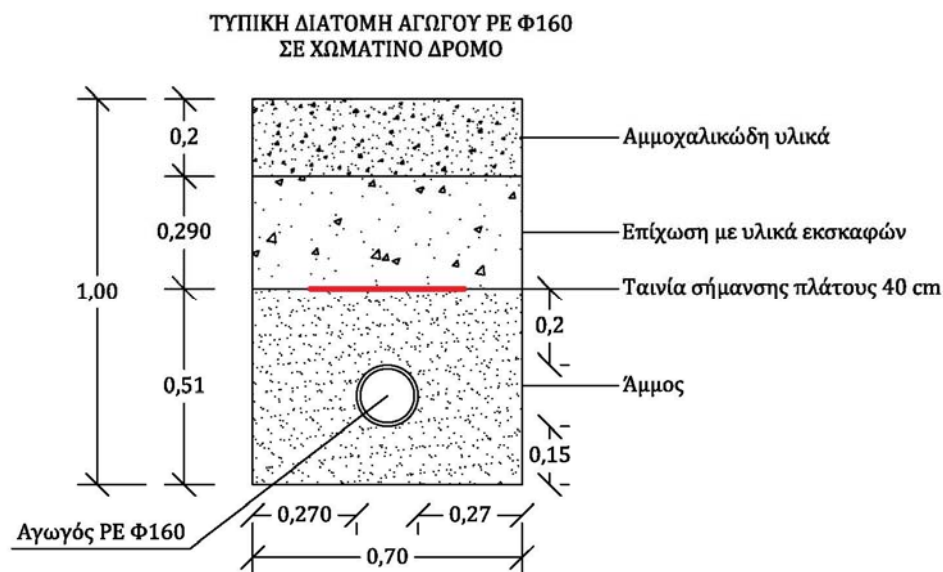
Αγωγός	Αρχή	Τέλος	Μήκος (m)	Διατομή	Υλικό	Είδος	Πίεση (atm)
ΝΑ-1	ΝΓ-1	Α-ΣΚ-1	3630.0	Φ160	HDPE	Καταθλιπτικός	16

Για την καλύτερη και ενδεδειγμένη τεχνική περιγραφή του αγωγού χωρίστηκε σε επιμέρους τμήματα με κριτήριο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των περιοχών από τις οποίες διέρχεται η όδευση του. Αρχικά επισημαίνεται ότι η όδευση του αγωγού στο σύνολο της θα διέρχεται επί υφιστάμενων δρόμων, με εξαίρεση την αφετηρία και απόληξη του που θα είναι η πρώτη στο αγροτεμάχιο που θα ανορυχθεί η γεώτρηση και η δεύτερη στο αγροτεμάχιο στο οποίο βρίσκεται το αντλιοστάσιο προώθησης του νερού (με το οποίο θα συνδεθεί ο αγωγός). Αναλυτικότερα ο αγωγός θα ξεκινά από το γήπεδο της γεώτρησης,

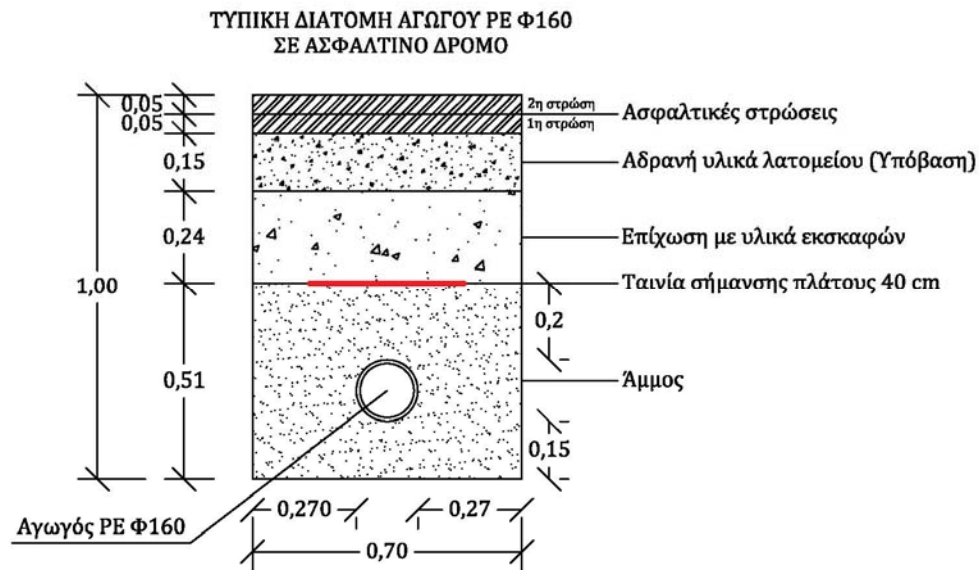
θα ακολουθεί αρχικά χωμάτινο αγροτικό δρόμο, στη συνέχεια θα διαγράφει πορεία επί ασφάλτινου δρόμου για να εισέλθει ξανά σε χωμάτινο δρόμο. Μετά από σημαντική πορεία ο αγωγός θα συναντήσει ένα μικρό τμήμα του δρόμου που είναι τσιμεντοστρωμένο και θα επανέρχεται σε χωμάτινο δρόμο. Τέλος πριν εισέλθει στο γήπεδο που βρίσκεται το αντλιοστάσιο στο οποίο θα καταλήγει θα κάνει μία μικρή διέλευση επί ασφάλτινου δρόμου. Σημειώνεται ότι κατά μήκος της όδευσης του ο αγωγός θα συναντήσει εννέα (9) τεχνικά, στα οποία θα αγκυρώνεται για να επιτυγχάνεται η ασφαλή διέλευση του.

2.4.3 Προγραμματισμός εργασιών κατασκευής αγωγού μεταφοράς νερού

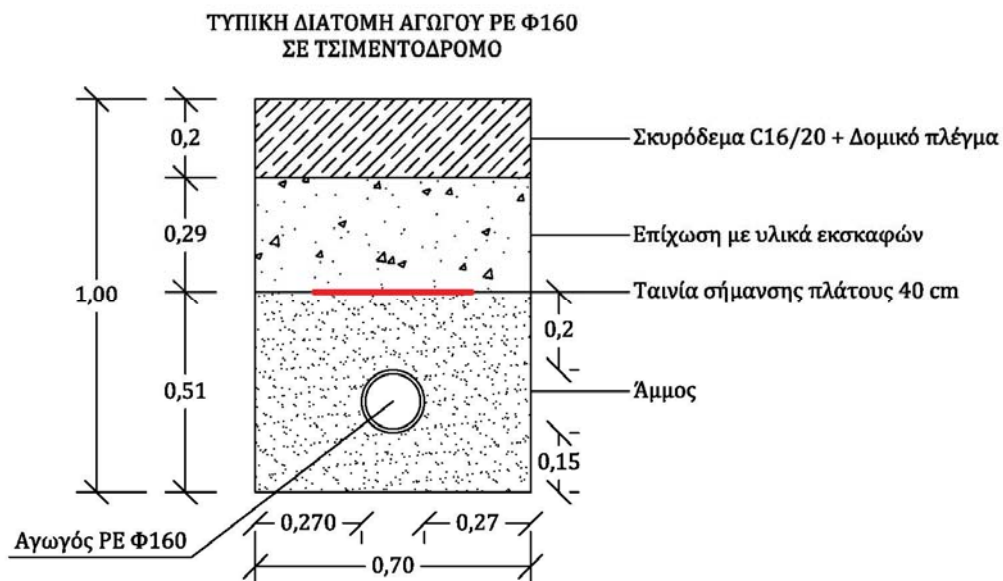
Για την κατασκευή του αγωγού θα διαμορφωθεί σκάμμα συνολικού βάθους 1.00 m και αρχικά θα γίνει έδραση των σωληνώσεων σε μία στρώση άμμου με πάχος 0.15 m, ενώ στη συνέχεια θα τοποθετηθεί η σωλήνωση του αγωγού και θα εγκιβωτιστεί επίσης με άμμο μέχρι το ύψος των 0.20 m από την άνω επιφάνεια του αγωγού. Στη συνέχεια θα τοποθετηθεί ταινία σήμανσης πλάτους 0.40 m και θα γίνει επίχωση με τα υλικά των εκσκαφών (μόνο τα κατάλληλα που θα προκύψουν από την τοπική διαλογή) και για τα τμήματα του αγωγού που θα κατασκευαστούν επί χωμάτινων δρόμων τα τελευταία 0.20 m μέχρι την επιφάνεια του εδάφους θα διαστρωθούν με αμμοχαλικώδες υλικό επίστρωσης (θραυστό υλικό λατομείου). Για τα τμήματα των αγωγών που θα κατασκευαστούν επί ασφάλτινων δρόμων θα διαμορφωθεί μία βάση ύψους 0.15 m από θραυστό υλικό λατομείου και ανάντη αυτής θα διαμορφωθεί ο ασφαλοτάπητας με συνολικό ύψος 0.10 m (δύο ασφατικές στρώσεις από 0.05 m). Για το τμήμα του αγωγού που θα κατασκευαστεί σε τσιμεντόδρομο, το επιφανειακό στρώμα ύψους 0.20 m θα διαμορφωθεί με οπλισμένο σκυρόδεμα και οπλισμό θα χρησιμοποιηθεί δομικό πλέγμα. Τέλος για το αρχικό και τελικό τμήμα του αγωγού που θα κατασκευαστούν αντίστοιχα στα γήπεδα της γεώτρησης και του αντλιοστασίου θα γίνει επίχωση του σκάμματος με υλικά εκσκαφών για την αποκατάσταση του εδάφους. Στα τμήματα που ο αγωγός θα συναντά τεχνικά θα αγκυρώνεται επί αυτών με μεταλλικά στηρίγματα και ταυτόχρονα θα τοποθετείται εντός χαλύβδινων σωλήνων για την προστασία του. Στα Σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα τυπικά σκάμματα για τις επιμέρους περιπτώσεις κατασκευής του αγωγού και τα μεταλλικά στηρίγματα αγκύρωσης του αγωγού επί τεχνικών.



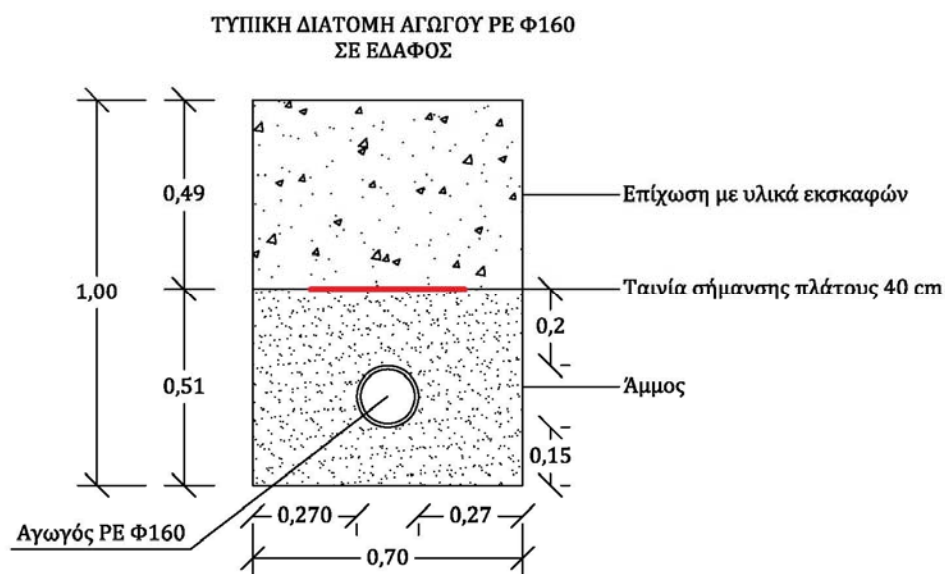
Σχήμα 2.10: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε χωμάτινο δρόμο.



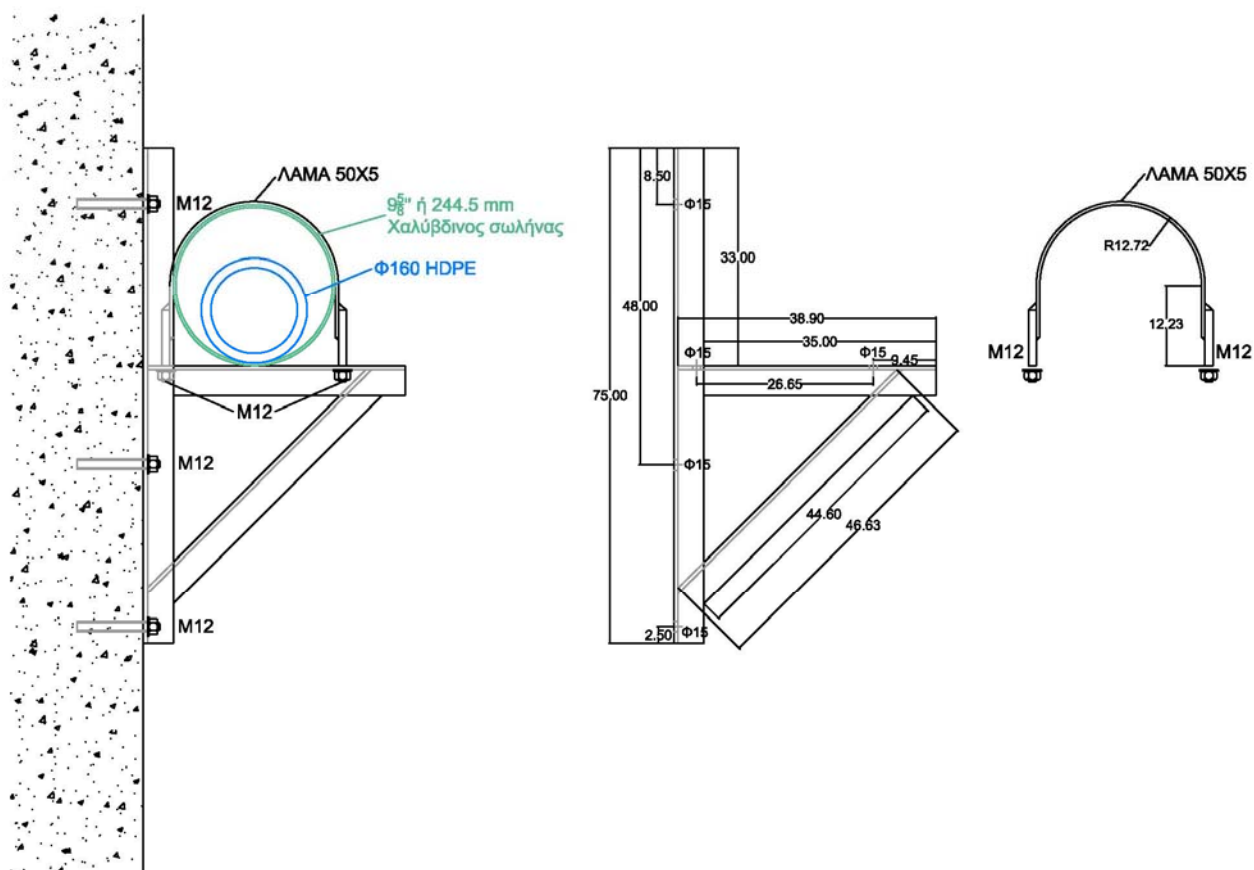
Σχήμα 2.11: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε ασφαλτικό δρόμο.



Σχήμα 2.12: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε τσιμεντόδρομο.



Σχήμα 2.13: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε έδαφος.



Σχήμα 2.14: Στηρίγματα σωληνώσεων σε τεχνικά.

2.4.4 Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας - φρεάτια

2.4.4.1 Εκκενωτές αγωγού

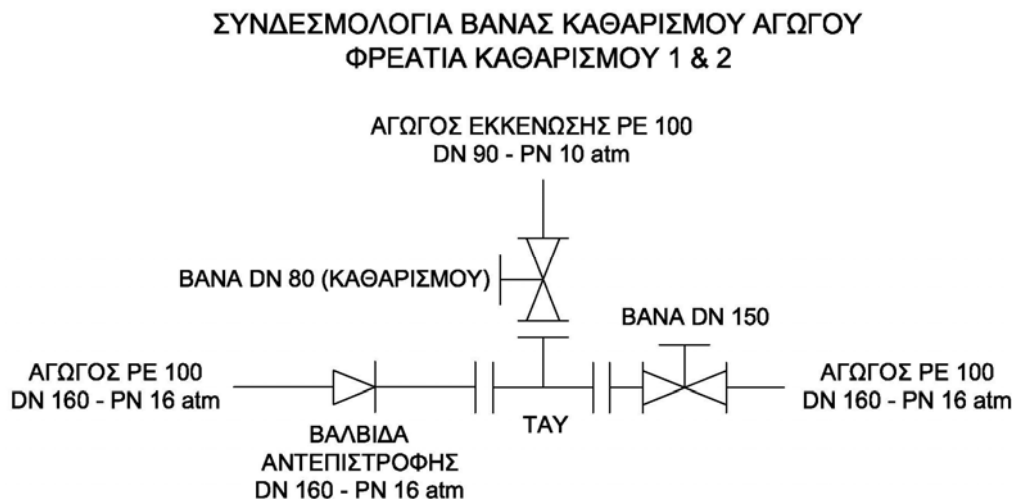
Για να είναι εφικτή η εκκένωση του αγωγού από το νερό που θα υπάρχει εντός αυτού θα κατασκευαστούν και κατάλληλοι εκκενωτές – βάνες καθαρισμού (φρεάτια καθαρισμού) που θα φέρουν συρταρωτές δικλείδες. Οι εκκενώσεις του αγωγού θα γίνονται σε τρία σημεία σε παρακείμενα ρέματα ή τάφρους, καθώς υψομετρικά αυτό είναι εφικτό. Ο στόχος της τοποθέτησης των εκκενωτών είναι η δυνατότητα πλήρης ή τμηματικής εκκένωσης του αγωγού, προκειμένου να καταστεί εφικτή η πραγματοποίηση επισκευών, συντηρήσεων κ.λπ.

Συνολικά θα τοποθετηθούν 3 εκκενωτές (φρεάτια καθαρισμού) κατά μήκος της όδευσης του αγωγού, ενώ στο σύνολο τους θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου DN80 και DN150. Οι χιλιομετρικές θέσεις στις οποίες θα κατασκευαστούν τα φρεάτια καθαρισμού είναι:

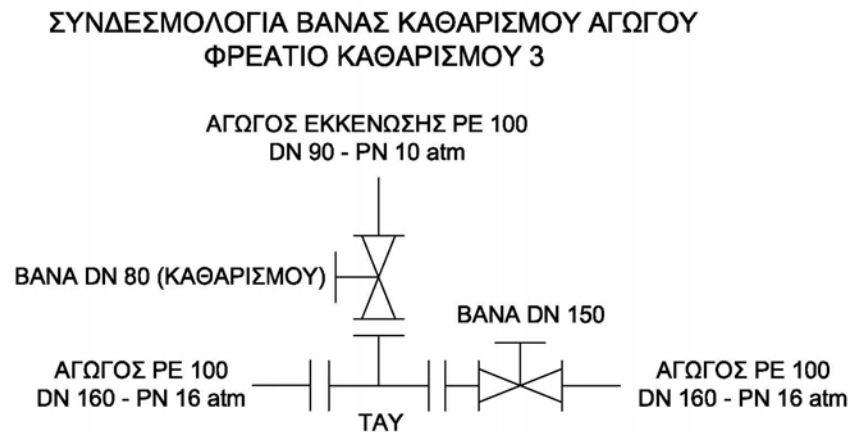
- Χ.Θ.: 1+238.00 m – Φρεάτιο Καθαρισμού ΦΚ-01
- Χ.Θ.: 2+464.00 m – Φρεάτιο Καθαρισμού ΦΚ-02
- Χ.Θ.: 3+595.00 m – Φρεάτιο Καθαρισμού ΦΚ-03

Σχετικά με τους τρεις εκκενωτές που θα τοποθετηθούν κατά μήκος του αγωγού, θα εγκατασταθούν εντός φρεατίων σκυροδέματος. Συνολικά και οι τρεις εκκενωτές θα φέρουν από δύο δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές ονομαστικής πίεσης 16 atm και ονομαστικής διαμέτρου η μία DN 80 mm και η άλλη DN 150 mm. Πρόσθετα ο πρώτος και ο δεύτερος εκκενωτής θα φέρουν από μία βαλβίδα αντεπιστροφής με ομαλό κλείσιμο, ονομαστικής πίεσης 16 atm και ονομαστικής διαμέτρου DN 160 mm.

Στα παρακάτω Σχήματα παρουσιάζονται οι συνδεσμολογίες των βανών καθαρισμού.



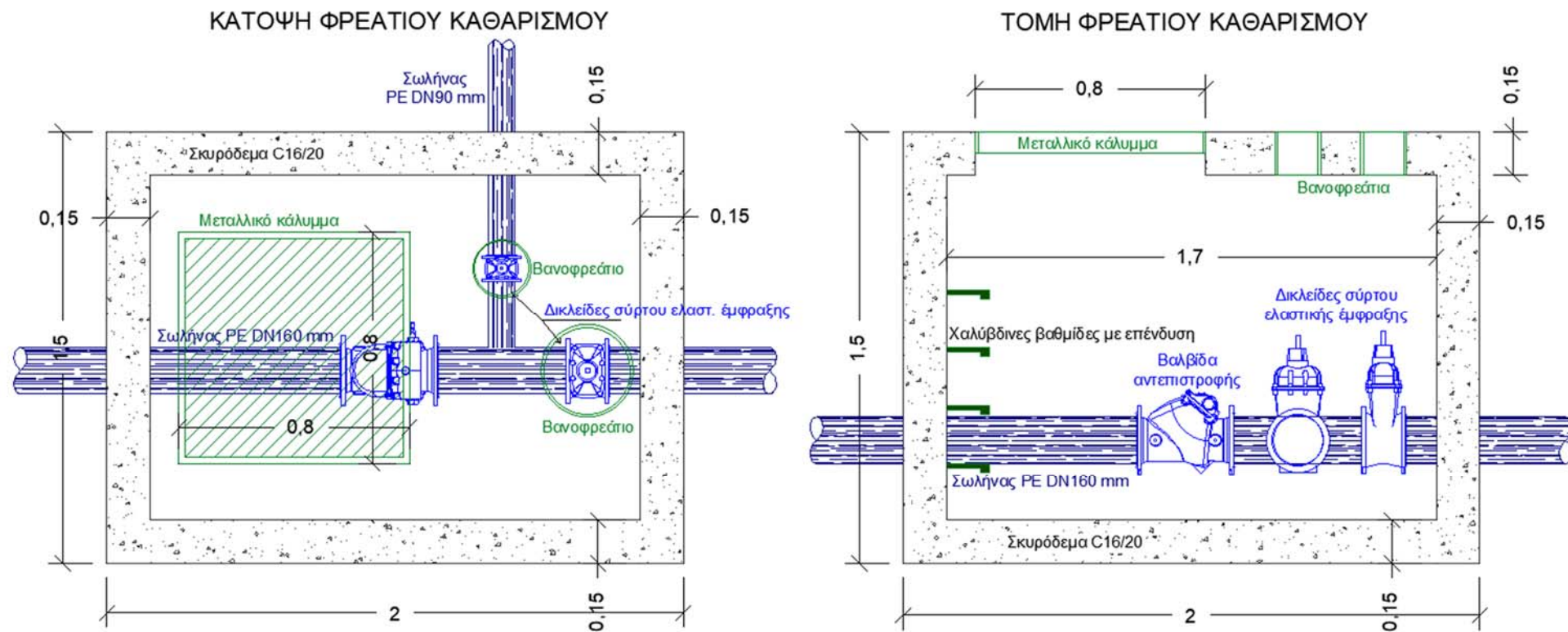
Σχήμα 2.15: Συνδεσμολογία βάνας καθαρισμού αγωγού (φρεάτια καθαρισμού 1 & 2).



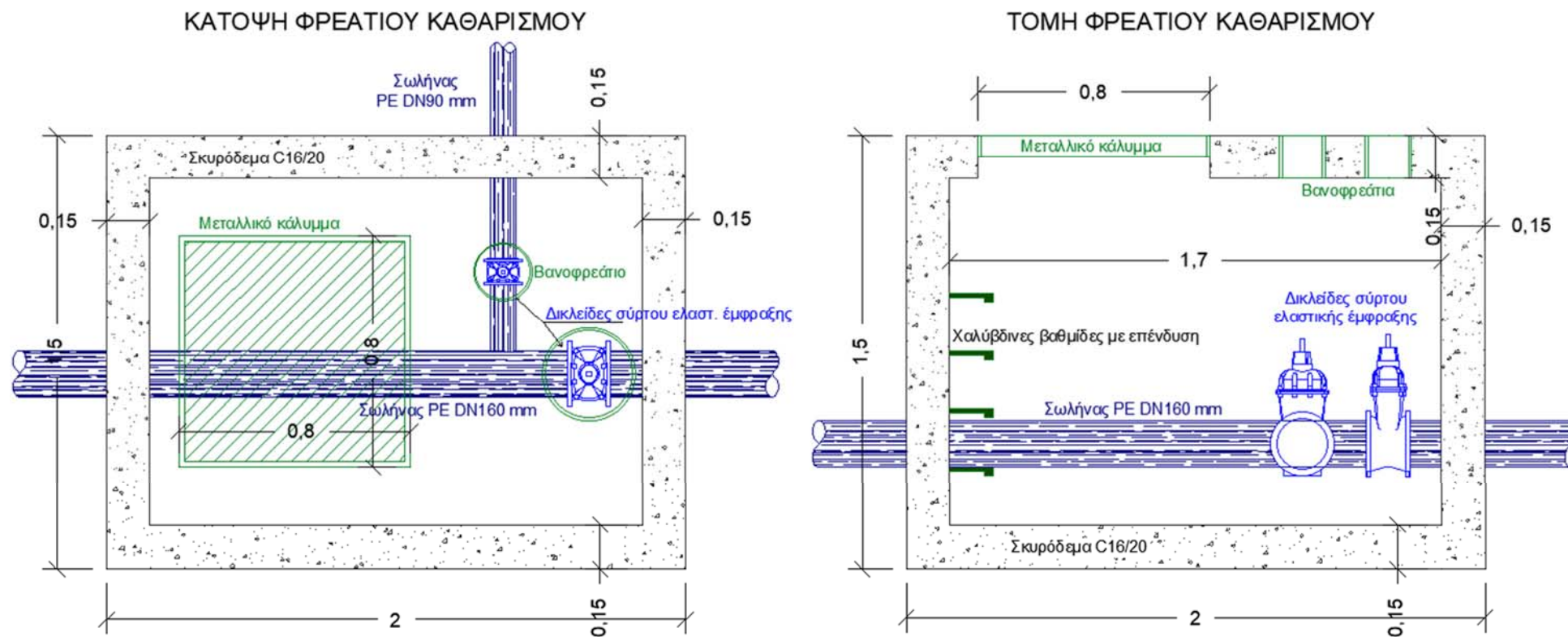
Σχήμα 2.16: Συνδεσμολογία βάνας καθαρισμού αγωγού (φρεάτιο καθαρισμού 3).

2.4.4.2 Φρεάτια τοποθέτησης συσκευών

Για την εγκατάσταση και προστασία των τριών βανών καθαρισμού (εκκενωτές) κατά μήκος της όδευσης του αγωγού θα κατασκευαστούν φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατάλληλο μεταλλικό καπάκι επίσκεψης. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η ενδεικτική μορφή του φρεατίου.



Σχήμα 2.17: Φρεάτια τοποθέτησης συνδεσμολογίας βανών καθαρισμού 1 και 2.



Σχήμα 2.18: Φρεάτια τοποθέτησης συνδεσμολογίας βανών καθαρισμού 3.

2.5 Έργα σήμανσης και ασφάλειας – διευθετήσεις κυκλοφορίας

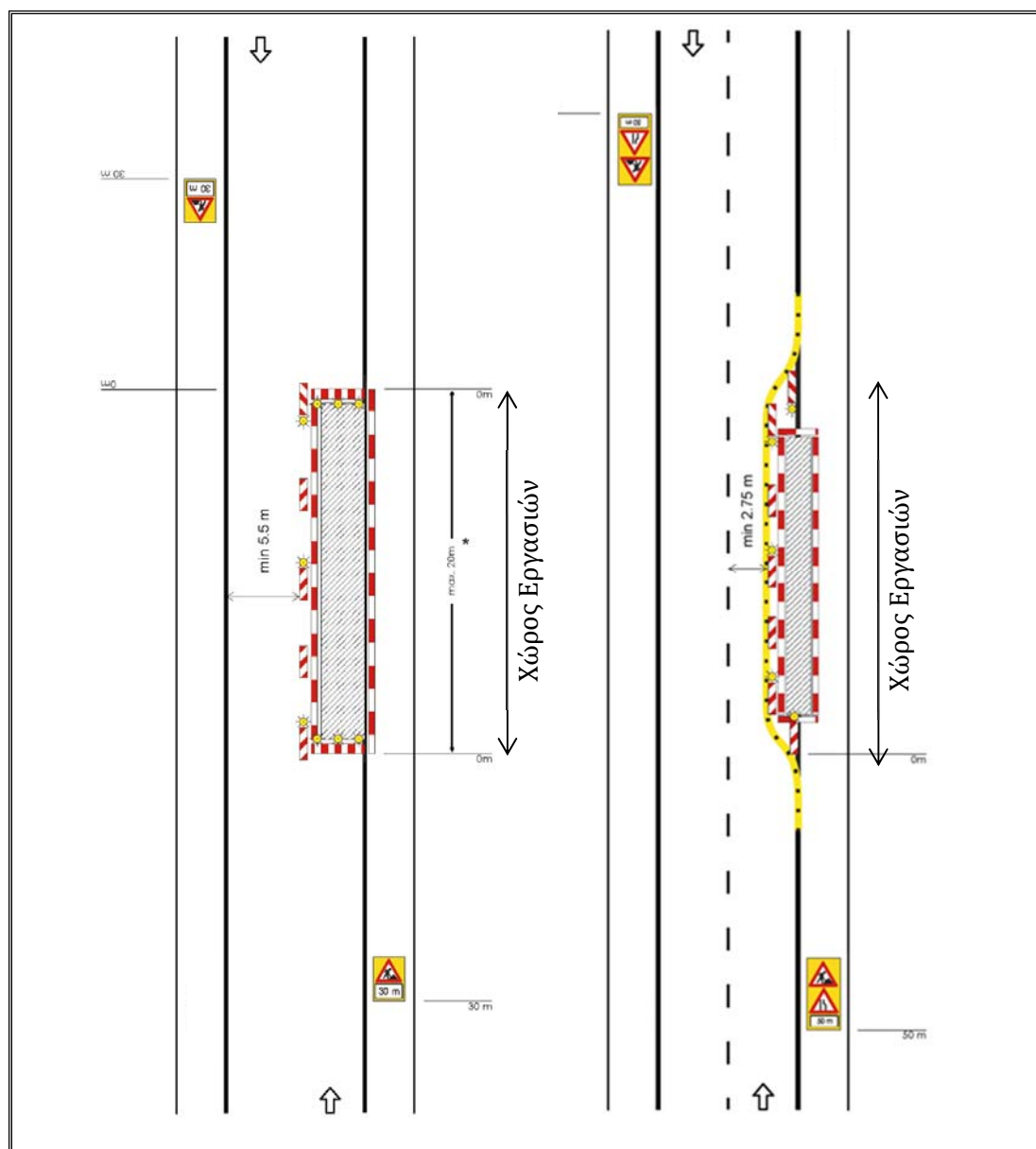
Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί για έργα προσωρινής σήμανσης κατά τη φάση εκτέλεσης των έργων και εγκατάστασης εξοπλισμού ασφάλειας σε όλες τις θέσεις εργασιών και στην έκταση που θα απαιτηθεί. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα έργα διέλευσης των κατοίκων με ασφάλεια και κατά τις νυκτερινές ώρες (αν απαιτηθούν) κυρίως στο τμήμα του αγωγού που προσεγγίζει τον οικισμό.

Οι μελέτες σήμανσης θα συνταχθούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την αρμόδια Υπηρεσία, κατ' εφαρμογή των ισχυουσών διατάξεων περί σημάνσεως κόμβων και εργασιών προσωρινής σήμανσης, όπου απαιτείται. Ανηγμένα στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται η σύνταξη των μελετών για τα έργα ασφάλειας και διευθετήσεων της κυκλοφορίας που πρέπει να τηρούνται κατά τη διάρκεια των εργασιών, από τον Ανάδοχο του έργου.

Η όδευση του αγωγού είναι κατά το μεγαλύτερο τμήμα της σε χωμάτινους αγροτικούς δρόμους, ενώ τα τμήματα σε περισσότερο κεντρικούς δρόμους (ασφαλτοστρωμένους), για τα οποία απαιτείται κατά τμήματα εκτροπή της κυκλοφορίας, είναι αρκετά μικρότερα. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις διασταυρώσεις με κεντρικούς δρόμους. Η διευθέτηση της κυκλοφορίας για την κατασκευή των έργων, θα πρέπει να βασίζεται κατά πρώτον στις αρχές της ασφάλειας, αλλά και στη διατήρηση της κυκλοφοριακής ροής. Στις περιπτώσεις εκτροπών της κυκλοφορίας σε μεγάλο μήκος καθώς και σε περιπτώσεις εκ περιτροπής κυκλοφορίας, θα καθορίζονται και ειδικά μέτρα επίσπευσης των εργασιών. Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει υπόψη του τις κυκλοφοριακές δυσκολίες και θα προσαρμόζει ανάλογα τις εργασίες, ώστε να μην υπερβεί το συνολικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής.

Γενικά απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διενέργεια των κατασκευαστικών εργασιών, ώστε να μην προκληθεί κάποιο ατύχημα στο οδικό δίκτυο. Για την ασφαλή και εύρυθμη λειτουργία του υφιστάμενου οδικού δικτύου κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής του έργου, απαιτείται κατάλληλη διαμόρφωση και σήμανση ώστε να μην επέλθει διακοπή της κυκλοφορίας και αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων στην οδική κυκλοφορία.

Η σήμανση θα πρέπει να είναι επαρκής, σαφής και απολύτως κατανοητή, παρέχοντας έγκαιρη και επαρκή πληροφόρηση για τη μεταβολή των κανονικών συνθηκών κυκλοφορίας. Για την επίτευξη των παραπάνω, και δεδομένου ότι το υπό μελέτη έργο είναι κυρίως γραμμικό επί δρόμων, προτείνεται η υιοθέτηση των τεχνικών προδιαγραφών περί σήμανσης εργοταξίων μικρής διάρκειας εκτελούμενων οδικών έργων που αναφέρονται στην ΥΑ ΔΙΠΑΔ/οικ/502/2003 (ΦΕΚ 946/Β/9.7.2003). Ενδεικτικά η προτεινόμενη σήμανση παρουσιάζεται στο παρακάτω Σχήμα.

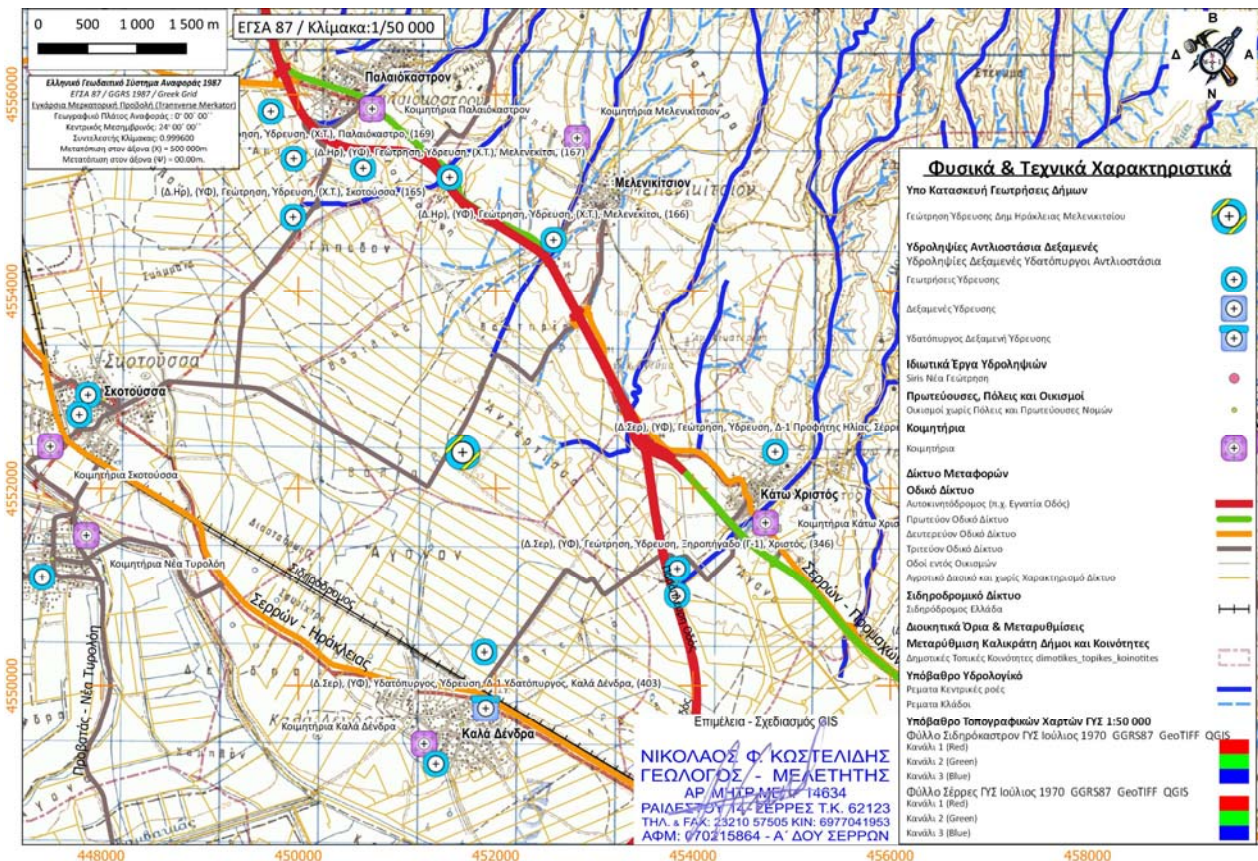


Σχήμα 2.19: Χαρτογραφική χωροθέτηση - άποψη της υφιστάμενης μορφολογίας.

3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

3.1 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Άποψη της μορφολογίας μπορούμε να αποκτήσουμε με παρατήρηση στην υφιστάμενη χαρτογραφία (Σχήμα 3.1).



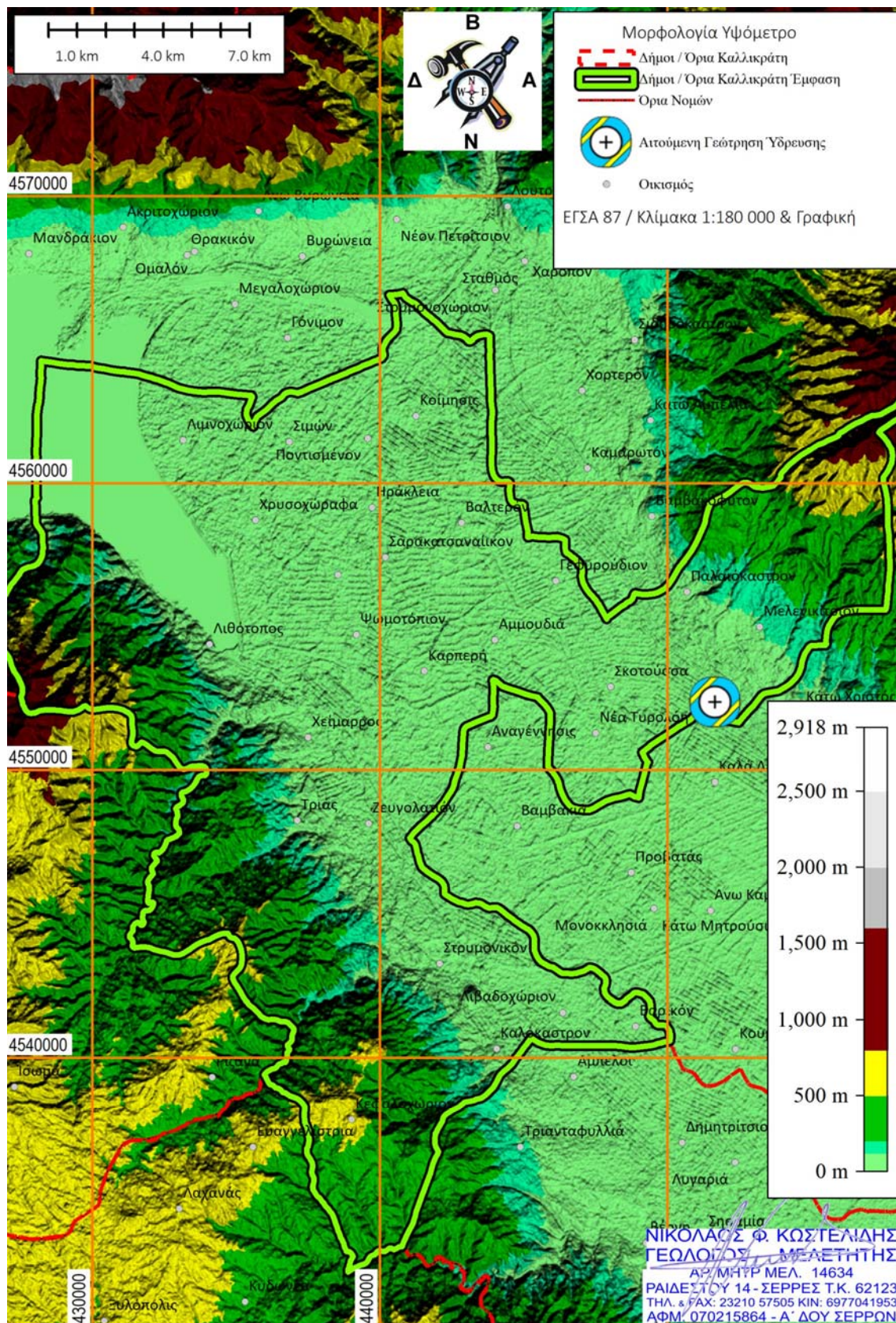
Σχήμα 3.1: Χαρτογραφική χωροθέτηση - άποψη της υφιστάμενης μορφολογίας.

Το τοπίο και η μορφολογία της ευρείας περιοχής μελέτης είναι χαρακτηριστικά των αγροτικών περιοχών με ήπια μορφολογία και χαμηλό υψόμετρο. Τα «επίπεδα» τμήματα είναι το σύννηθες στα δυτικά και νότια, σε αντίθεση με τα ανατολικά ως βόρειοανατολικά όπου το ανάγλυφο μεταβαίνει σταδιακά σε λοφώδες ως και ορεινό. Στην εξεταζόμενη θέση το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται από μορφολογική ηρεμία και γενική ευκολία απορροής των κατακρημνισμάτων.

Ειδικότερα οι κλίσεις είναι ήπιες και εντός των πλαισίων καταλληλότητας σχετικών τεχνικών έργων (μορφολογική σταθερότητα) και το υψόμετρο εδάφους στην περιοχή είναι της τάξης των 24 m.

Μια καλύτερη οπτικά όμως άποψη μπορούμε να αποκτήσουμε με χρήση υψομετρικών στοιχείων που βασίζονται στα σύγχρονα γεωδαιτικά δεδομένα αλλά και στην υφιστάμενη χαρτογραφία.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παγκόσμια υψομετρικά δεδομένα της ASTER GDEM v2 Worldwide Elevation Data (1 arc-second Resolution) προκύπτει η ακόλουθη απεικόνιση που αφορά την υψομετρική διακύμανση (Σχήμα 3.2) στην ευρεία περιοχή της γεώτρησης.



Σχήμα 3.2: Υψομετρική διακύμανση στον Δήμο Ηράκλειας.



Σχήμα 3.3: Διακύμανση Αναγλύφου - κλίσεων σε απόσταση 2000 m.

Ακολουθούν τα βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά σε ακτίνα 2000 m υπό τη μορφή του Πίνακα 3.1.

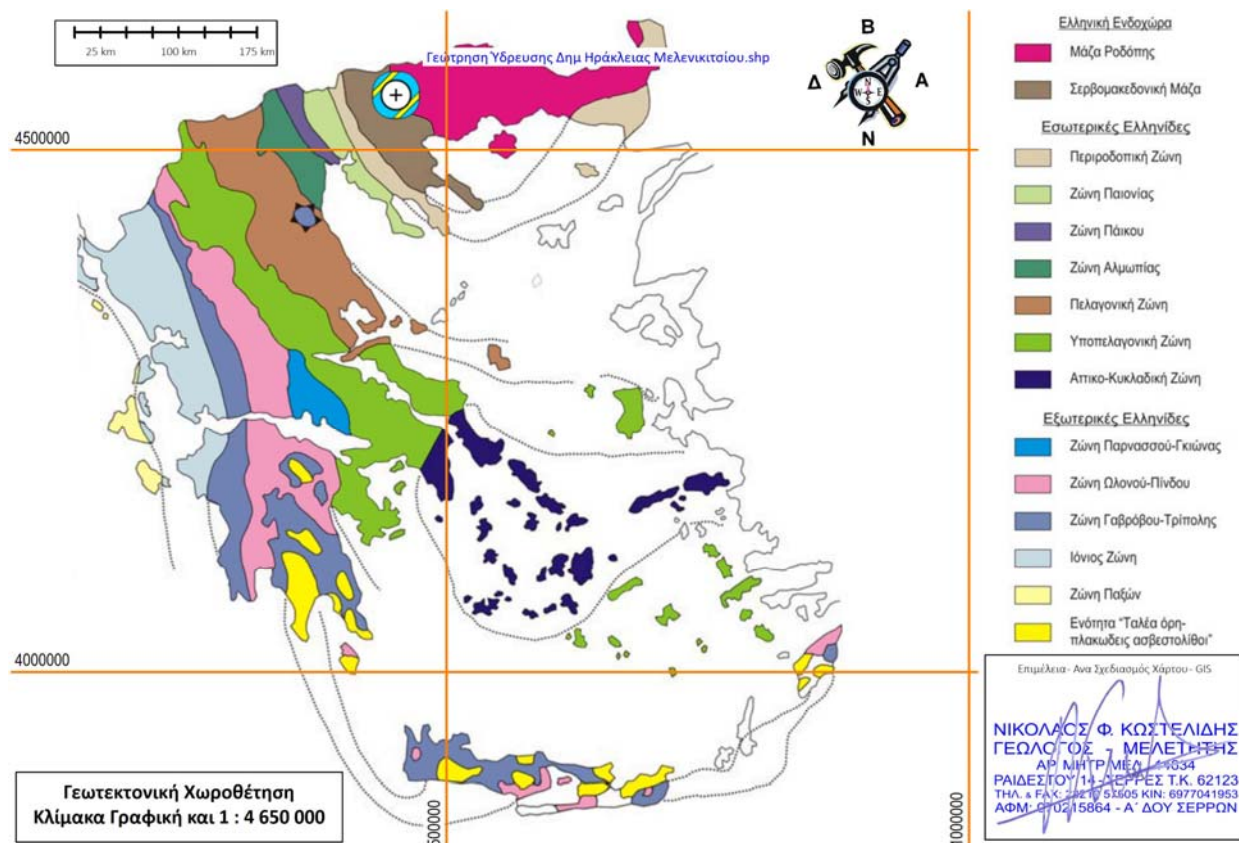
Πίνακας 3.1: Μορφολογικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της περιοχής σε ακτίνα 2 km

α/α	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	α/α	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά
1	Περιγραφή έκτασης: Ζώνη 2000 m	9	Περιεχόμενη έκταση σε m ² : 12546844
2	Περιγραφή «Επιπέδου»: Ζώνη 2000 m	10	Μέγιστο Υψόμετρο: 41.138 m
3	Περιεχόμενο σημείο: Αιτούμενη Γεώτρηση Ύδρευσης	11	Μέγιστη κλίση σε μοίρες: 18.04 ⁰
4	Εξεταζόμενος Τύπος: Ζώνη 2000 m	12	Μέγιστη κλίση σε ποσοστό: 32.57%
5	Μέση διεύθυνση-κατεύθυνση: S (201°)	13	Ελάχιστο υψόμετρο: 23.423 m
6	Μέσο Υψόμετρο: 26.183 m	14	Περίμετρος: 12.564 km
7	Μέση κλίση σε μοίρες: 5.25 ⁰	15	Κλίση αναγλύφου στην θέση της γεώτρησης: 4.03 ⁰ ή 7.2%
8	Μέση Κλίση σε ποσοστό: 9.18%	16	SURFACE_AREA_3D: 12612129 sq m

3.2 Γεωλογία

3.2.1 Γεωλογική δομή και ιστορία

Η χώρα μας σε ευρεία κλίμακα διαιρείται σε γεωτεκτονικές ζώνες οι οποίες αποτελούν εκτάσεις με παρόμοια γεωλογική γεωτεκτονική εξέλιξη και παραπλήσιο ή ομαδοποιημένο πετρολογικό προφίλ.



Σχήμα 3.4: Γεωτεκτονική διαίρεση του Ελλαδικού Χώρου.

Η Περιφερειακή Ενότητα Σερρών διαιρείται σε δύο γεωτεκτονικές ενότητες-ζώνες, την Σερβομακεδονική στα δυτικά και την Ροδοπική (μάζα της Ροδόπης) στα ανατολικά. Το όριο των δύο αυτών ενοτήτων πιστεύεται ότι είναι η φυσική κοίτη του ποταμού Στρυμόνα.

Οι δύο προαναφερθείσες γεωτεκτονικές μάζες (ζώνες) αποτελούν τον πιο αρχαίο πυρήνα πετρωμάτων του Ελληνικού χώρου γύρω από τον οποίο αναπτύχθηκαν με διάφορες πολύπλοκες γεωλογικές διαδικασίες (σύγκλιση-σύγκρουση γεωτεκτονικών πλακών, βύθιση-καταστροφή ωκεάνιου φλοιού, ανάδυση-ορογένεση) οι υπόλοιπες εσωτερικές & εξωτερικές Ελληνίδες ζώνες πετρωμάτων.

Η ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος όντας στα ανατολικά της φυσικής κοίτης του Στρυμόνα ποταμού χωροθετείται στην Ροδοπική ζώνη και συγκεκριμένα στα μεταλπικά ιζημάτα της κοιλάδας του Στρυμόνα. Η Ροδοπική και η Σερβομακεδονική μάζα δηλαδή έχουν κοινό γεωτεκτονικό παρελθόν εξέλιξης με διαφορά ότι η πρώτη πιστεύεται ότι δεν δέχτηκε ποτέ την επίδραση της θάλασσας ενώ η δεύτερη κατείχε το προς τα δυτικά περιφερειακό άκρο της Ροδοπικής μάζας προς την ηπειρωτική κατωφέρεια της Περιοδοπικής και του ωκεάνιου φλοιού της ζώνης Αξιού.

Η μάζα της Ροδόπης όπως και η Σερβομακεδονική χαρακτηρίζονται από την έλλειψη σαφούς ιζηματογενούς στρωματογραφίας της εποχής των αλπικών πτυχώσεων με μοναδικά από πλευράς ιζημάτων αυτά που αποτέθηκαν στο πιο πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν. Η Ροδοπική μάζα κυριαρχείται από κρυσταλλοσχιτώδη και πυριγενή πετρώματα με το πάχος των πρώτων να ξεπερνά τα 10 χλμ και να φτάνει ακόμα και τα 20 χλμ.

Το κρυσταλλοσχιτώδες αυτό διαιρέθηκε από τον Osswald (1938) σε τέσσερις ορίζοντες που από τον βαθύτερο και παλαιότερο προς τον ανώτερο και νεότερο χαρακτηρίζεται από δύο ορίζοντες γνεύσιων

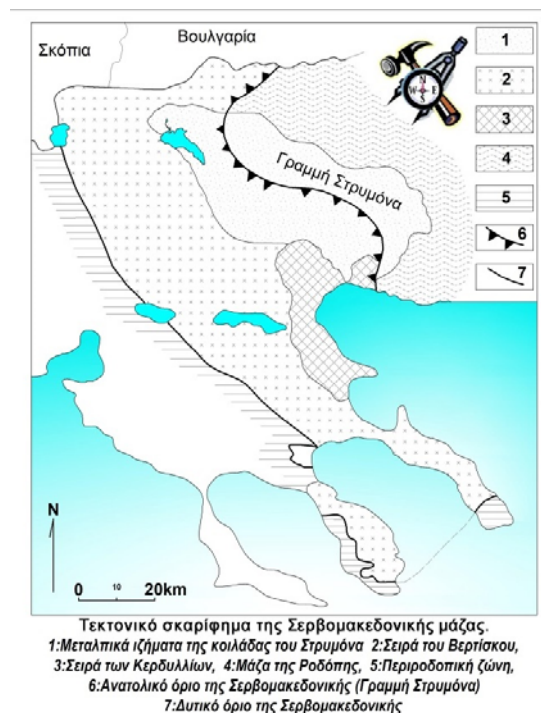
– σχιστόλιθων – αμφιβολιτών, και δύο ορίζοντες μαρμάρων και σιπολινών που εναλλάσσονται μεταξύ τους. Οι προαναφερθέντες σχηματισμοί λόγω των διαφόρων δυναμικών τεκτονικών διαδικασιών βρίσκονται υπό κλίση και καλύπτουν όλο το εύρος της γεωγραφικής εξάπλωσης της Ροδοπικής μάζας. Σύμφωνα με πιο νεότερες έρευνες και μελέτες η Ροδοπική μάζα χωρίζεται σε δύο ενότητες πετρωμάτων:

- Την ανώτερη και νεότερη ενότητα του Σιδηρόνερου η οποία εκτείνεται από τον ποταμό Στρυμόνα (στόμιο εισόδου) ως τον Έβρο ποταμό ακολουθώντας τα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα.
- Την κατώτερη και παλαιότερη ενότητα του Παγγαίου η οποία εκτείνεται και καταλαμβάνει τον χώρο της δυτικής – νοτιοδυτικής Ροδοπικής μάζας.

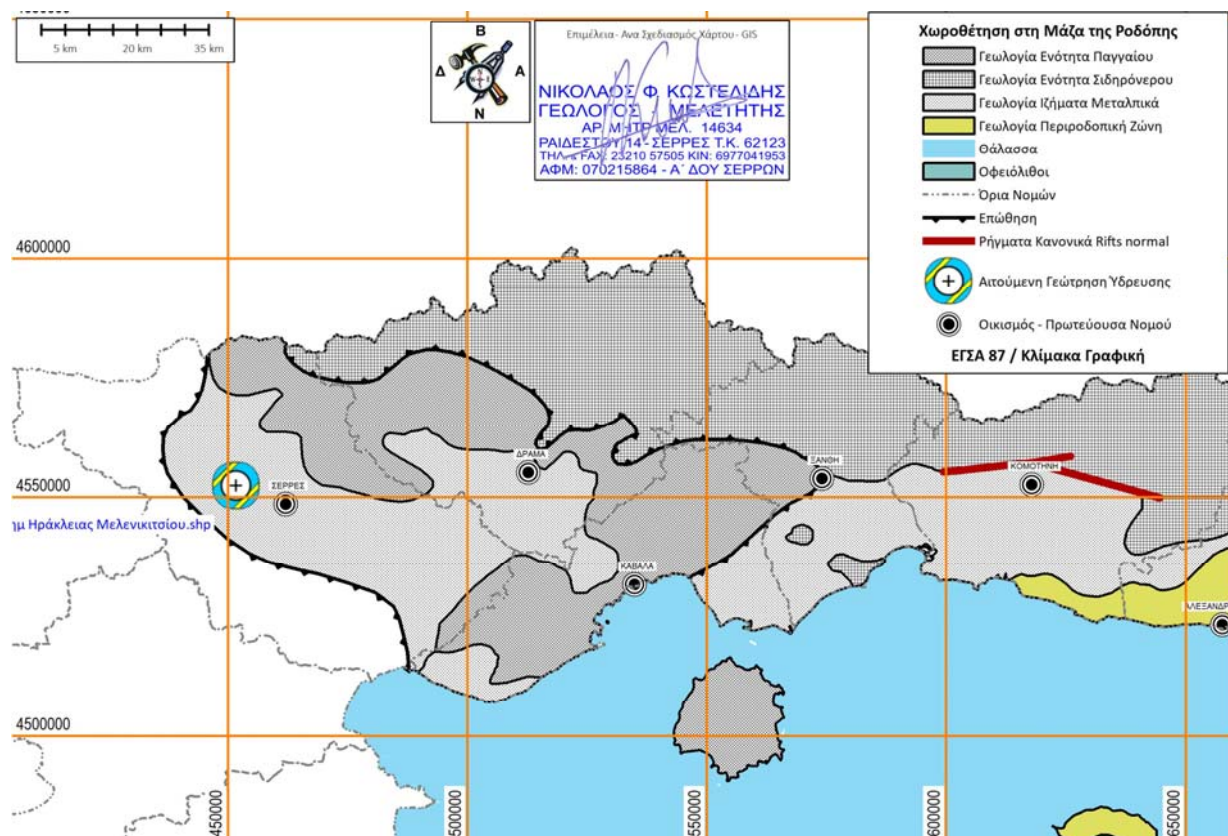
Η πρώτη αποτελείται από γνευσιακά (ορθογνευσιακά) πετρώματα, μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, αμφιβολίτες μαζί με λεπτές ενστρώσεις μαρμάρων και μαγματιτικών πετρωμάτων.

Η δεύτερη αποτελείται από τρεις επιμέρους ορίζοντες, έναν κατώτερο με ορθογνεύσιους, σχιστόλιθους και αμφιβολίτες, ένα μεσαίο ορίζοντα μαρμάρων μεγάλου πάχους, και ένα ανώτερο ορίζοντα με εναλλαγές μαρμάρων και σχιστόλιθων. Οι δύο προαναφερθείσες ενότητες βρίσκονται σε τεκτονική επαφή μεταξύ τους με την ενότητα Σιδηρόνερου να επιπτεύει την ενότητα Παγγαίου κατά μήκος μιας τεκτονικής γραμμής με γενική διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ. Τα ιζήματα που απαντώνται ευρύτερα στη Ροδοπική μάζα οφείλουν την παρουσία τους στις γεωλογικές διεργασίες που ακολούθησαν τις αλπικές πτυχώσεις του υπόλοιπου προς τα δυτικά και νότια Ελλαδικού χώρου.

Με την έναρξη του Νεογενούς 22.5 εκ χρόνια πριν και χάρις τις τεκτονικές δράσεις που προηγήθηκαν δημιουργήθηκαν τάφροι και λεκάνες εντός των οποίων αποτέθηκαν ιζήματα ποτάμιας, λιμναίας, θαλάσσιας αλλά και μεικτής φάσης ιζηματογένεσης. Κατά τη γεωλογική αυτή περίοδο δημιουργήθηκαν όλες οι γνωστές κοιλάδες-λεκάνες του Ελληνικού χώρου Φλώρινας-Πτολεμαΐδας, Αξιού Θεσσαλονίκης, Στρυμόνα-Σερρών.



Σχήμα 3.5: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Σερβομακεδονικής και το όριο με τη Ροδόπη.

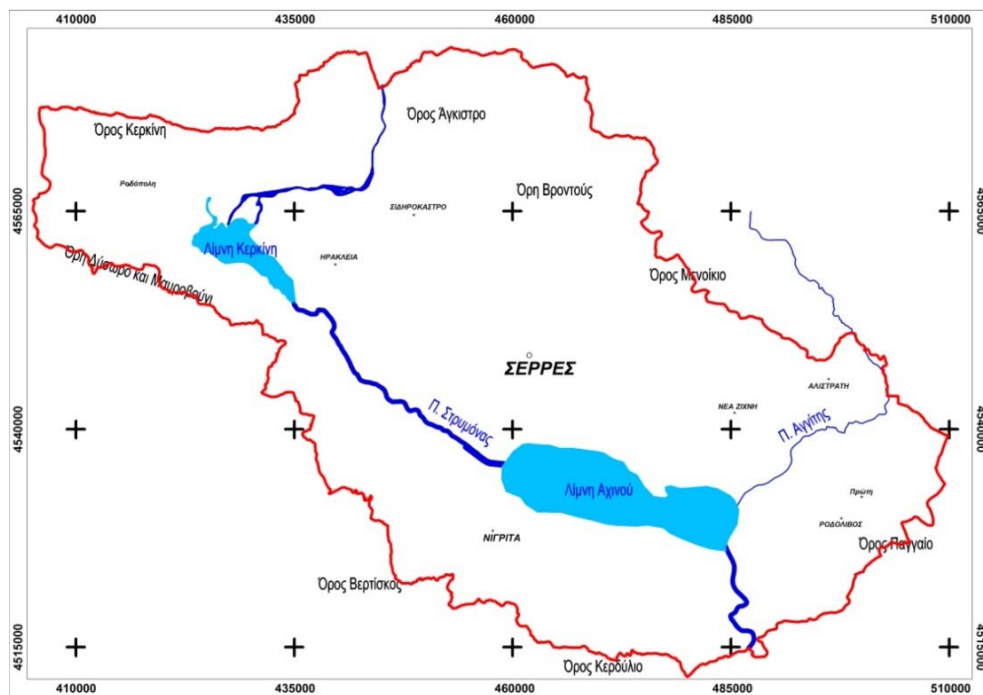


Σχήμα 3.6: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Ροδόπης.

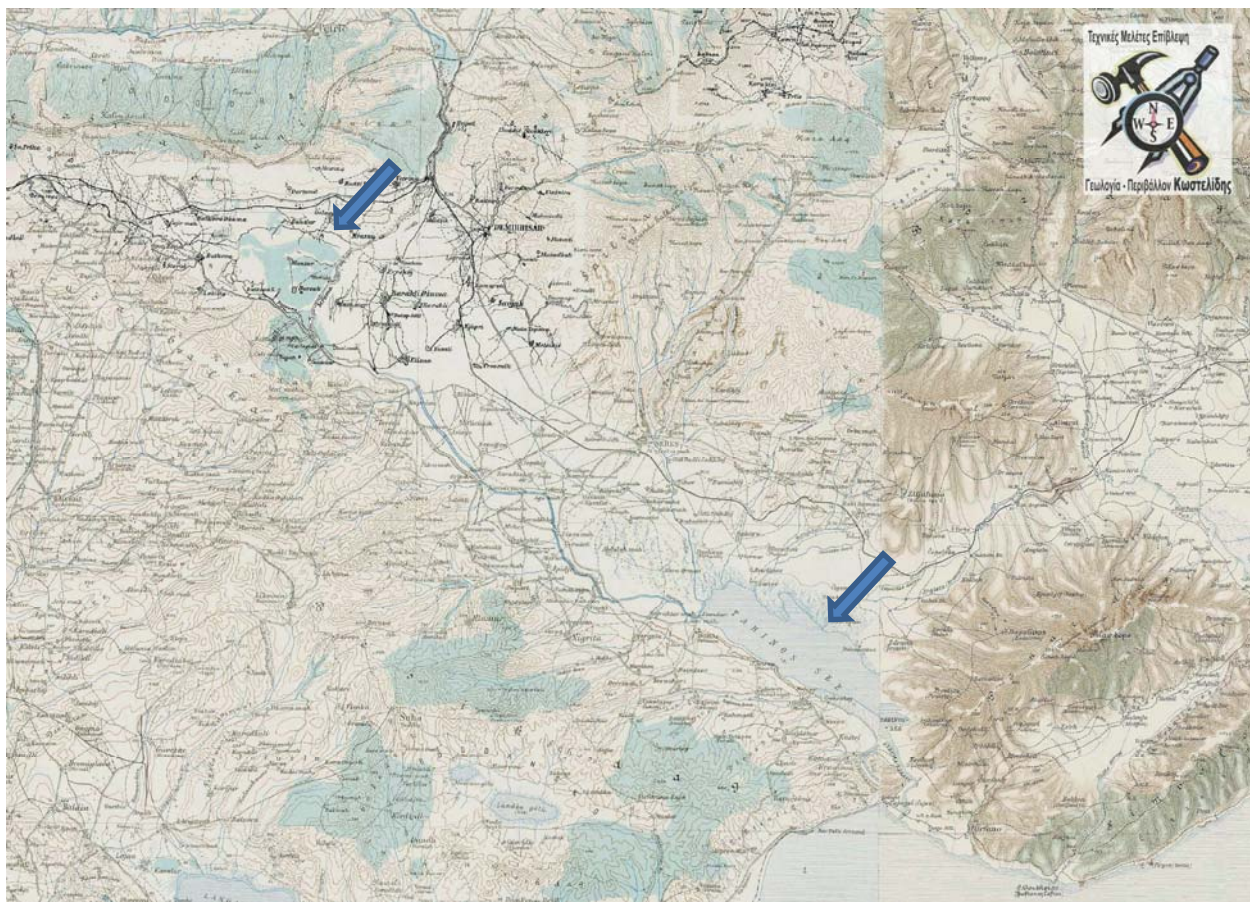
Η Ροδόπη ανυψώθηκε κατά 1000 m περισσότερο από την Σερβομακεδονική (Ψιλοβίκος και Βαβλιάκης 1983). Συνεπώς ενώ οι ορεινοί όγκοι της Σερβομακεδονικής με εξαίρεση το όρος Κερκίνη (2031 m), έχουν ομαλό ανάγλυφο με υψόμετρα που σπάνια υπερβαίνουν τα 1000 m, οι ορεινοί όγκοι της Ροδόπης έχουν υψόμετρα που συνήθως υπερβαίνουν τα 1000 m, βασικό προσανατολισμό των κυρίως αξόνων τους ΒΑ-ΝΔ και χαρακτηρίζονται από βαθιές και πλατιές κοιλάδες.

Με την ανάπτυξη του Στρυμόνα ποταμού και των συνοδών του κλάδων-χειμάρρων, πάνω στην ευρύτερη περιοχή του τεκτονικού ορίου των δύο γεωτεκτονικών μαζών αλλά και με την συνδρομή της ανόδου του θαλάσσιου βασικού επιπέδου είχαμε την δημιουργία μιας μεγάλης έκτασης κοιλάδας η οποία κάτω από την επίδραση εποχιακών εξάρσεων των υδάτινων κατακρημνισμάτων πλημμύριζε, σχηματίζοντας ένα υδάτινο σχεδόν λιμναίο περιβάλλον το οποίο αποκαλύπτεται και σήμερα από τα μεγάλα πάχους Νεογενή και στην συνέχεια Τεταρτογενή ιζήματα.

Υπόλειμμα του παλαιοπεριβάλλοντος αυτού αποτελούσε η πρόσφατα αποξηρανθείσα λίμνη του Αχινού στα νότια της ΠΕ Σερρών. Η ιζηματογένεση που αναπτύχθηκε στη περιοχή της κοιλάδας του Στρυμόνα σχετίζεται με ιζηματογένεση ποταμοχειμάριας – λιμναίας φάσης του εσωτερικού της Ροδοπικής μάζας. Τα ιζήματα που αποτέθηκαν είναι μεγάλου πάχους, λόγω της υφιστάμενης την περίοδο εκείνη μορφολογίας της περιοχής. Η ιζηματογένεση που ξεκίνησε την εποχή εκείνη συνεχίζεται και σήμερα στο εσωτερικό της λεκάνης με την απόθεση ιζημάτων σε μικρότερη κλίμακα λόγω της μεγάλης διάβρωσης που μεσολάβησε ως σήμερα αλλά και λόγω των ανθρωπίνων παρεμβάσεων των τελευταίων δεκαετιών.



Σχήμα 3.7: Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900.



Σχήμα 3.8: Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900 - Χάρτης Αυστροουγγρικής αυτοκρατορίας.

Όσον αφορά στο ανάγλυφο της λεκάνης των Σερρών, το 33% περίπου της περιοχής είναι πεδινό, το 40% περίπου λοφώδες ή ημιορεινό και το 27% περίπου ορεινό.

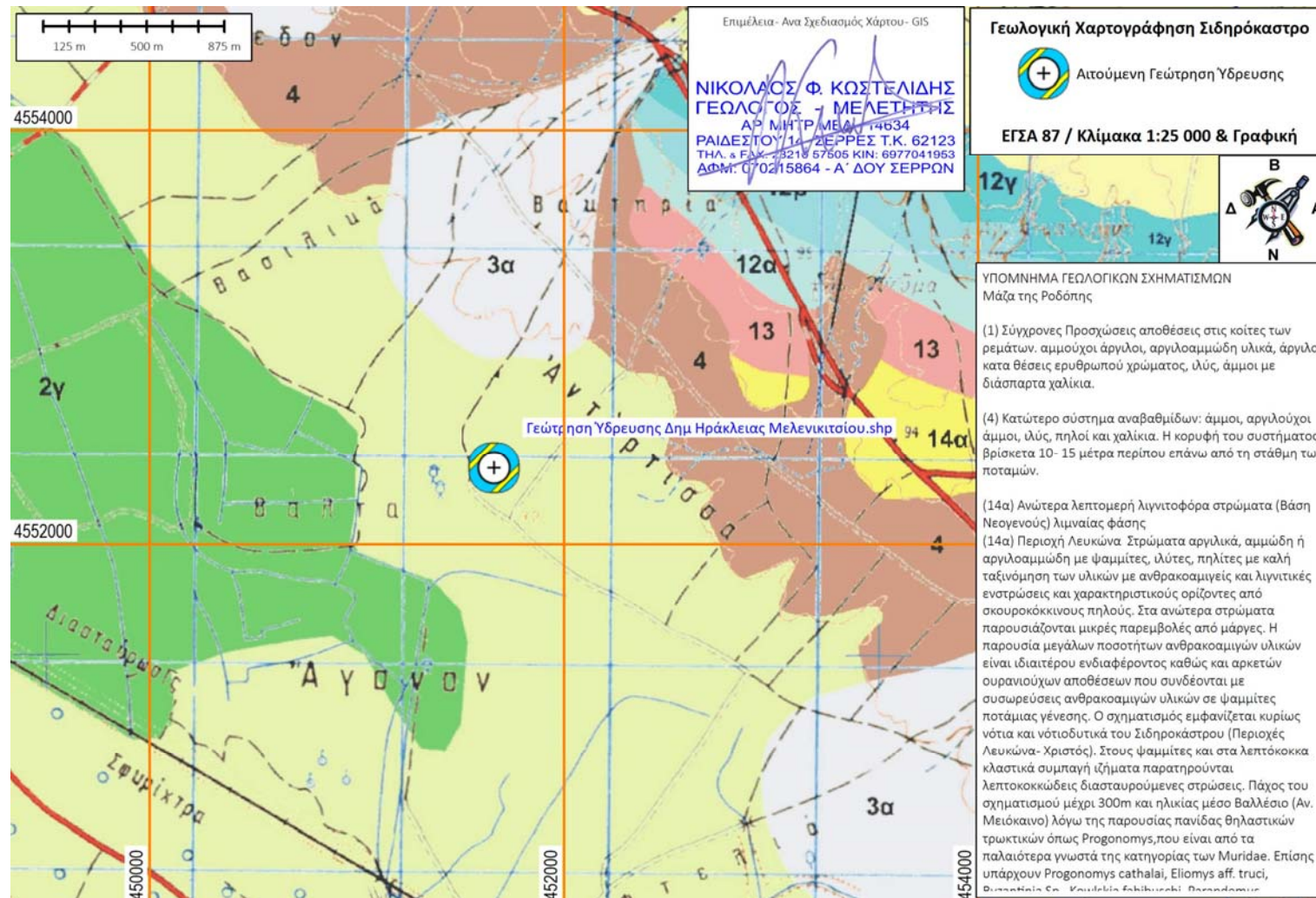
3.2.2 Τοπικά γεωλογικά δεδομένα - στρωματογραφία

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ φύλλο Νομός Σερρών, η περιοχή όπου βρίσκεται η θέση ανόρυξης της γεώτρησης βρίσκεται σε προσχωσιγενή σχηματισμό της “πρόσφατου” (συγκριτικά) Τεταρτογενούς περιόδου, σχηματισμό που αποτελείται από αμμούχους αργίλους, αργιλοαμμώδη υλικά, άργιλους κατά θέσεις ερυθρωπού χρώματος, ιλύες, άμμους με διάσπαρτα χαλίκια. Το προαναφερθέν υλικό αποτελεί το πρώτο στρώμα το οποίο θα απαντηθεί (σύμφωνα με το ΙΓΜΕ) ενώ επακόλουθο αυτού σε μεγαλύτερα βάθη θα είναι στρώματα αποτελούμενα από στρώματα αργιλικά, αμμώδη ή αργιλοαμμώδη με ψαμμίτες, ιλύτες, πηλίτες με καλή ταξινόμηση των υλικών με ανθρακοαμιγείς και λιγνιτικές ενστρώσεις και χαρακτηριστικούς ορίζοντες από σκουροκόκκινους πηλούς.

Αναλυτικότερα οι γεωλογικοί σχηματισμοί στο εσωτερικό των οποίων βρίσκεται η θέση ανόρυξης της γεώτρησης καταγράφονται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα και παρουσιάζονται γραφικά στο απόσπασμα του γεωλογικού χάρτη (Φύλλο Νομός Σερρών).

Πίνακας 3.2: Γεωλογικοί σχηματισμοί της διάτρησης, άμεσης και ευρύτερης περιοχής

Τεταρτογενές	Ολόκαινο	(1) Σύγχρονες Προσχώσεις αποθέσεις στις κοίτες των ρεμάτων. αμμούχοι άργιλοι, αργιλοαμμώδη υλικά, άργιλοι κατά θέσεις ερυθρωπού χρώματος, ιλύς, άμμοι με διάσπαρτα χαλίκια..
	Πλειστόκαινο	(4) Κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων: άμμοι, αργιλούχοι άμμοι, ιλύς, πηλοί και χαλίκια. Η κορυφή του συστήματος βρίσκεται 10 - 15 μέτρα περίπου επάνω από τη στάθμη των ποταμών.
Τριτογενές Νεογενές	Μειόκαινο	Ανώτερα λεπτομερή λιγνιτοφόρα στρώματα (Βάση Νεογενούς) λιμναίας φάσης (14α) Περιοχή Λευκώνα Στρώματα αργιλικά, αμμώδη ή αργιλοαμμώδη με ψαμμίτες, ιλύτες, πηλίτες με καλή ταξινόμηση των υλικών με ανθρακοαμιγείς και λιγνιτικές ενστρώσεις και χαρακτηριστικούς ορίζοντες από σκουροκόκκινους πηλούς. Στα ανώτερα στρώματα παρουσιάζονται μικρές παρεμβολές από μάργες. Η παρουσία μεγάλων ποσοτήτων ανθρακοαμιγών υλικών είναι ιδιαίτερου ενδιαφέροντος καθώς και αρκετών ουρανιούχων αποθέσεων που συνδέονται με συσσωρεύσεις ανθρακοαμιγών υλικών σε ψαμμίτες ποτάμιας γένεσης. Ο σχηματισμός εμφανίζεται κυρίως νότια και νότιοδυτικά του Σιδηροκάστρου (Περιοχές Λευκώνα - Χριστός). Στους ψαμμίτες και στα λεπτόκοκκα κλαστικά συμπαγή ιζήματα παρατηρούνται λεπτοκοκκώδεις διασταυρούμενες στρώσεις. Πάχος του σχηματισμού μέχρι 300m και ηλικίας μέσο Βαλλέσιο (Αν. Μειόκαινο) λόγω της παρουσίας πανίδας θηλαστικών τρωκτικών όπως Progonomys, που είναι από τα παλαιότερα γνωστά της κατηγορίας των Muridae. Επίσης υπάρχουν Progonomys cathalai, Eliomys aff. truci, Byzantinia Sp., Kowlskia fahibuschi, Parapdemus.



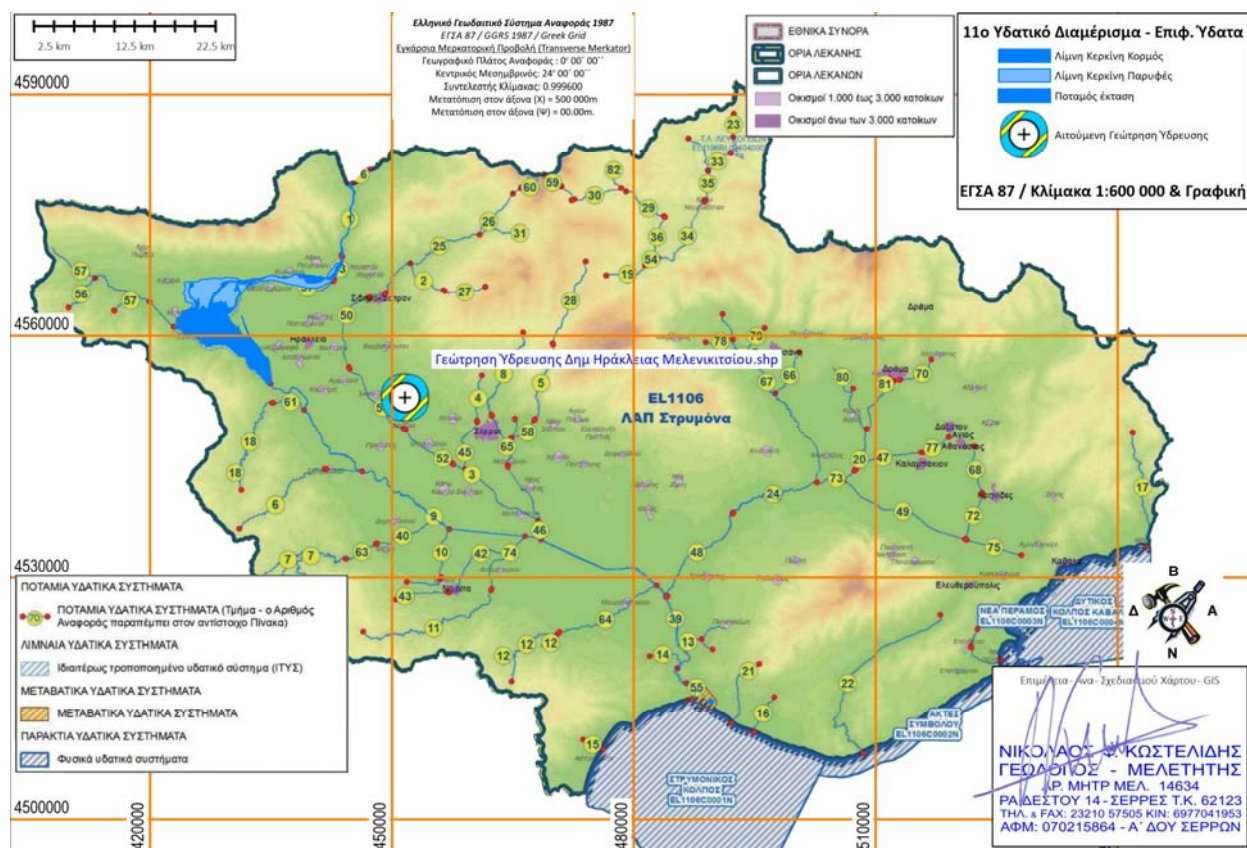
Σχήμα 3.9: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Γεωλογική Χαρτογράφηση Σιδηροκάστρο).

3.3 Υδρολογία - υδρογεωλογία

3.3.1 Επιφανειακά ύδατα

3.3.1.1 Περιγραφή επιφανειακού φυσικού ή τεχνητού υδρογραφικού δικτύου

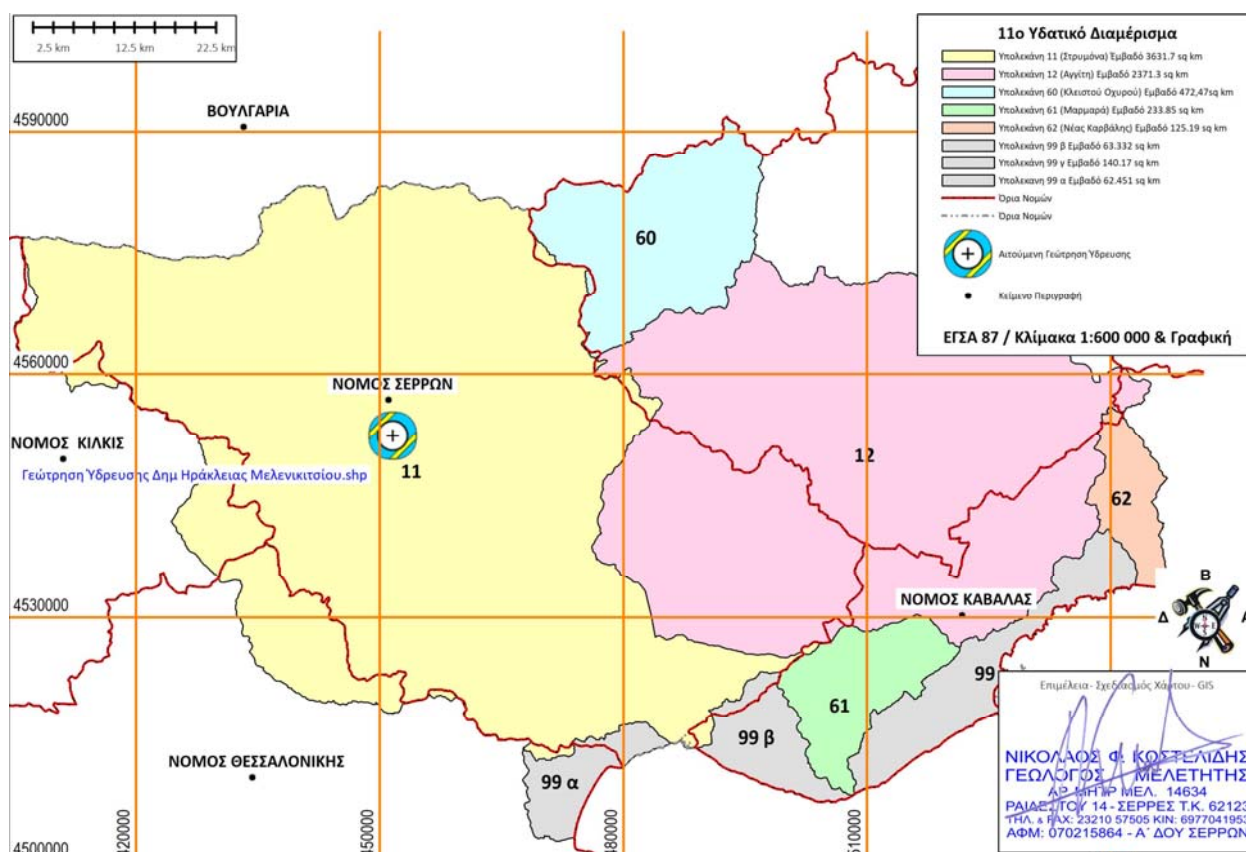
Η περιοχή μελέτης ανήκει στη λεκάνη απορροής (ΛΑΠ) του ποταμού Στρυμόνα και κατά συνέπεια στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας, για το οποίο υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων σύμφωνα με την με αριθμό 1007 Απόφαση Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας» (ΦΕΚ 2291Β/13-09-2013), για το οποίο έχει εγκριθεί και η 1η Αναθεώρησή του ΣΔΛΑΠ με την με αριθμό Ε.Γ. οικ. 904 Απόφαση (ΦΕΚ 4679Β/29-12-2017). Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του Στρυμόνα (στο Ελληνικό έδαφος) ανέρχεται σε 5989 km², που ουσιαστικά αποτελεί και την έκταση του υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (Σχήματα 3.10 και 3.11).



Σχήμα 3.10: Υδρολογικός χάρτης – επιφανειακά νερά λεκάνης Στρυμόνα.

Σε κλίμακα νομού η περιοχή του έργου ανήκει στη λεκάνη απορροής του Στρυμόνα (ΕΛ1106) η οποία αποτελεί και το υδατικό διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11). Στην κεντρική κοίτη του ποταμού Στρυμόνα συμβάλει ο ποταμός Αγγίτης του οποίου η λεκάνη απορροής έχει έκταση 2234 km², καθώς και ένας μεγάλος αριθμός μεγαλύτερων και μικρότερων χειμάρρων που αποστραγγίζουν με τις χαραδρώσεις που σχηματίζουν τους ορεινούς όγκους που περιβάλλουν την κοιλάδα των Σερρών.

Εντός της λεκάνης του Στρυμόνα (11) συναντάται η θέση της εξεταζόμενης υδρευτικής γεώτρησης.

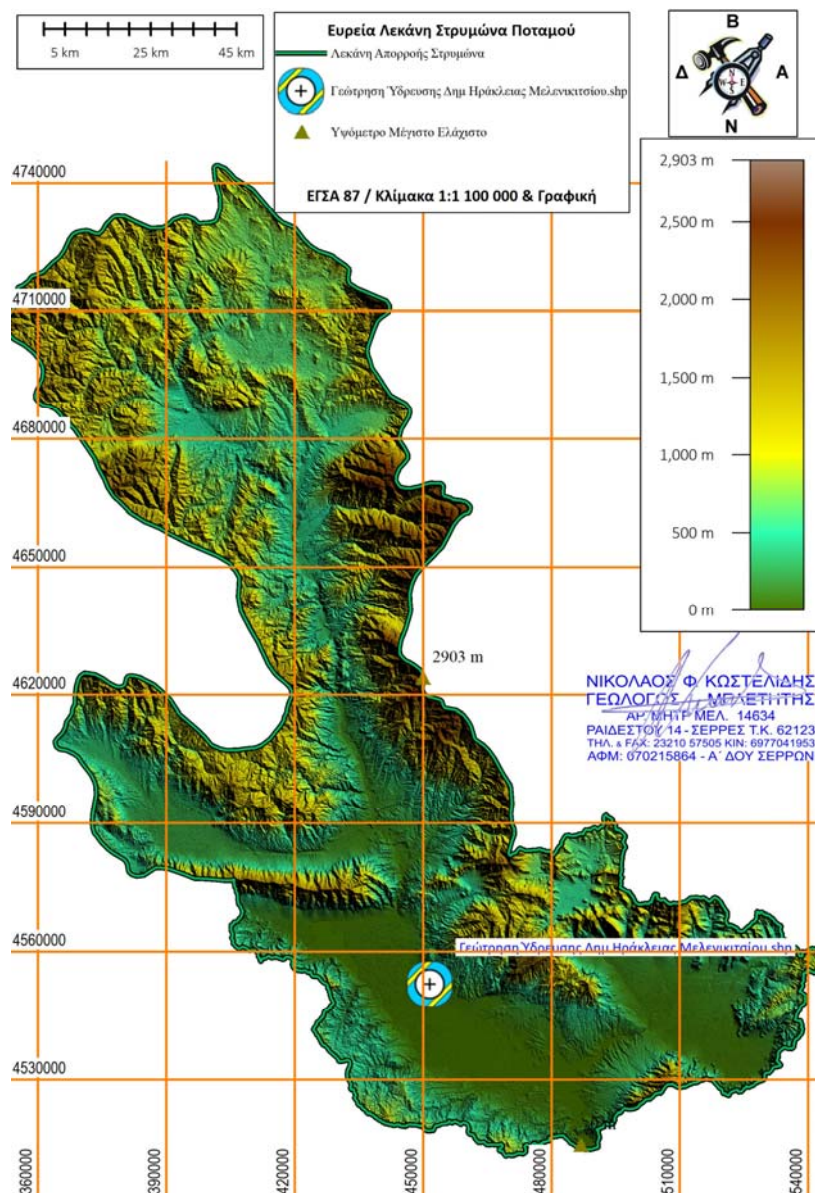


Σχήμα 3.11: Υδρολογικός χάρτης - υπολεκάνες υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας.

Ο ποταμός Στρυμόνας είναι διακρατικός και πηγάζει σε απόσταση 15 km νοτιοδυτικά της Σόφιας, από τις νοτιοδυτικές πλαγιές του όρους Βίτοσα, στη Βουλγαρία. Η συνολική έκταση της υδρολογικής του λεκάνης (Σχήμα 3.12) ανέρχεται περίπου στα 17330 km² από τα οποία τα 11.035 km², ποσοστό 63.5%, είναι βόρεια από το φαράγγι του Ρούπελ και βρίσκονται στα εδάφη της Βουλγαρίας (έκταση 8670 km²), των Σκοπίων και της Σερβίας (έκταση 2365 km²). Τα υπόλοιπα 5989 km² (36%) βρίσκονται στην Ελλάδα και διακρίνονται σε 3755 km² του ποταμού Στρυμόνα και 2234 km² του ποταμού Αγγίτη. (Ψιλοβίκος, 1994).

Το υδρογραφικό δίκτυο, της λεκάνης του Στρυμόνα, παρουσιάζει δενδριτική μορφή με κλάδους, οι οποίοι συμβάλλουν σχηματίζοντας οξείες, ορθές και σπανιότερα αμβλείες γωνίες με τον κεντρικό υδάτινο άξονα. Κυρίαρχο στοιχείο στη λεκάνη απορροής, εκτός από τον ποταμό, είναι και η λίμνη Κερκίνη που επηρεάζει καθοριστικά τη διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου. Από την δημιουργία και έπειτα της τεχνητής λίμνης Κερκίνης κατασκευάστηκε ένας μεγάλος αριθμός αρδευτικών δικτύων, κυρίως με επιφανειακά ανοιχτά κανάλια (χωμάτινα κατά βάση αλλά και από σκυρόδεμα) που άλλαξε αισθητά τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου. Στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης του Στρυμόνα (πεδινές εκτάσεις) λόγω της επίπεδης μορφολογίας με σχεδόν μηδενικές κλίσεις, το φυσικό υδρογραφικό δίκτυο είναι σχεδόν ανύπαρκτο. Η απουσία των φυσικών αγωγών συλλογής των απορρεόντων νερών οδηγούσε κατά το παρελθόν σε μεγάλης έκτασης πλημμύρες κυρίως στο κεντρικό και νότιο τμήμα της λεκάνης. Αποτέλεσμα των πλημμυρικών γεγονότων ήταν και η λίμνη του Αχινού η οποία έχει αποξηρανθεί από τη δεκαετία του 1930. Με την τεχνολογική και οικονομική ανάπτυξη της χώρας στις πρώτες δεκαετίες του προηγούμενου αιώνα έγινε δυνατή η κατασκευή της τεχνητής λίμνης «Κερκίνη»,

η οποία έπαιξε και παίζει τον πιο καθοριστικό ρόλο στο έλεγχο των υδάτων που εισρέουν στη λεκάνη του Στρυμόνα. Ταυτόχρονα έχει εξελιχθεί ως ένας από τους σημαντικότερους υδροβιότοπους της Ελλάδας και Ευρώπης.



Σχήμα 3.12: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα - Μορφολογία.

Η συγκράτηση των νερών από την τεχνητή λίμνη και η οριοθέτηση - διευθέτηση τμήματος της κοίτης του ποταμού Στρυμόνα σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ενός πολύπλοκου δικτύου από αρδευτικές διώρυγες, τάφρους και κανάλια (έργα τα οποία έλαβαν χώρα σταδιακά και ακόμα κατασκευάζονται και βελτιώνονται) ο κίνδυνος εμφάνισης πλημμυρικών γεγονότων ελαχιστοποιήθηκε ενώ παράλληλα έγινε εφικτή η άρδευση μεγάλης έκτασης αγροτικών καλλιεργειών στην πεδιάδα των Σερρών. Από τα τεχνικά αρδευτικά έργα που κατασκευάστηκαν στη λεκάνη του Στρυμόνα τμήμα αυτών είναι από σκυρόδεμα ενώ τα περισσότερα είναι χωμάτινα. Η μεγάλη στερεοπαροχή του Στρυμόνα που μειώνει την παροχετευτικότητα της λίμνης Κερκίνης, η μη ολοκλήρωση των αρδευτικών έργων, η ελλιπής συντήρηση και καθαρισμός των κοιτών των υφιστάμενων αρδευτικών καναλιών σε συνδυασμό με τη

διαρκή αύξηση της γεωργικής παραγωγής έχει οδηγήσει στη δημιουργία σημαντικών αρδευτικών προβλημάτων. Τα ελλιπή και προβληματικά αρδευτικά έργα που υπάρχουν στη λεκάνη του Στρυμόνα έχουν ως αποτέλεσμα η μεγαλύτερη ποσότητα των νερών του ποταμού να εκβάλλει ανεκμετάλλευτη στο Στρυμονικό κόλπο.

Το κεντρικό τμήμα της κοιλάδας του Στρυμόνα χαρακτηρίζεται από πεδινή μορφολογία και μηδενικές κλίσεις με αμελητέα ύπαρξη φυσικού υδρογραφικού δικτύου. Το αποτέλεσμα είναι ότι ο μεγαλύτερος όγκος των κατακρημνισμάτων διεισδύει στους βαθύτερους εδαφικούς ορίζοντες σε περιόδους μικρής φυτοκάλυψης (Φθινοπωρινούς – Χειμερινούς μήνες) ή χάνεται σε εξατμισοδιαπνοή τις περιόδους έντονης φυτοκάλυψης (Άνοιξη – Καλοκαίρι).

Στους Πίνακες 3.3 και 3.4 εμφανίζονται οι παράμετροι της απορροής (R) και της κατείδυσης (I) (Γενική Υδρογεωλογία Γ. Σούλιος, ΑΠΘ) αντίστοιχα σε συνάρτηση με τον όγκο των κατακρημνισμάτων (P). Τα ποσοστά που παραθέτονται αφορούν πραγματικές παραμέτρους κοιλάδων απορροής του Ελλαδικού χώρου διαφόρων μορφολογικών κλίσεων, ποσοστών φυτοκάλυψης και συγκεκριμένου γεωλογικού υπόβαθρου.

Πίνακας 3.3: Ποσοστά απορροής

Περιοχές συγκεκριμένου γεωλογικού σχηματισμού	(R) Ποσοστό (%) ως προς το P
Ασβεστολιθικές – καρστικές	0-10
Προσχωσιγενείς (χαλαρά ιζήματα)	5-20
Οφειολιθικές	14-35
Φλύσχη, μάργες, σχιστόλιθοι, φυλλίτες & παρόμοιες	15-40
Γρανιτικές	15-35
Μολάσσα, ψαμμίτες, και παρόμοιες	10-30
Ηφαιστειακά πετρώματα	20-40
Πρασινόλιθοι, γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι, κ.τ.λ.	15-45

Πίνακας 3.4: Ποσοστό διείσδυσης

Περιοχές συγκεκριμένου γεωλογικού σχηματισμού	(I) Ποσοστό (%) ως προς το P
Ασβεστολιθικές – καρστικές	25-60
Προσχωσιγενείς (χαλαρά ιζήματα)	10-20
Οφειολιθικές	4-8
Φλύσχη, μάργες, σχιστόλιθοι, φυλλίτες & παρόμοιες	3-7
Γρανιτικές	5-12
Μολάσσα, ψαμμίτες, και παρόμοιες	15-25
Ηφαιστειακά πετρώματα	3-8
Πρασινόλιθοι, γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι, κ.τ.λ.	3-7

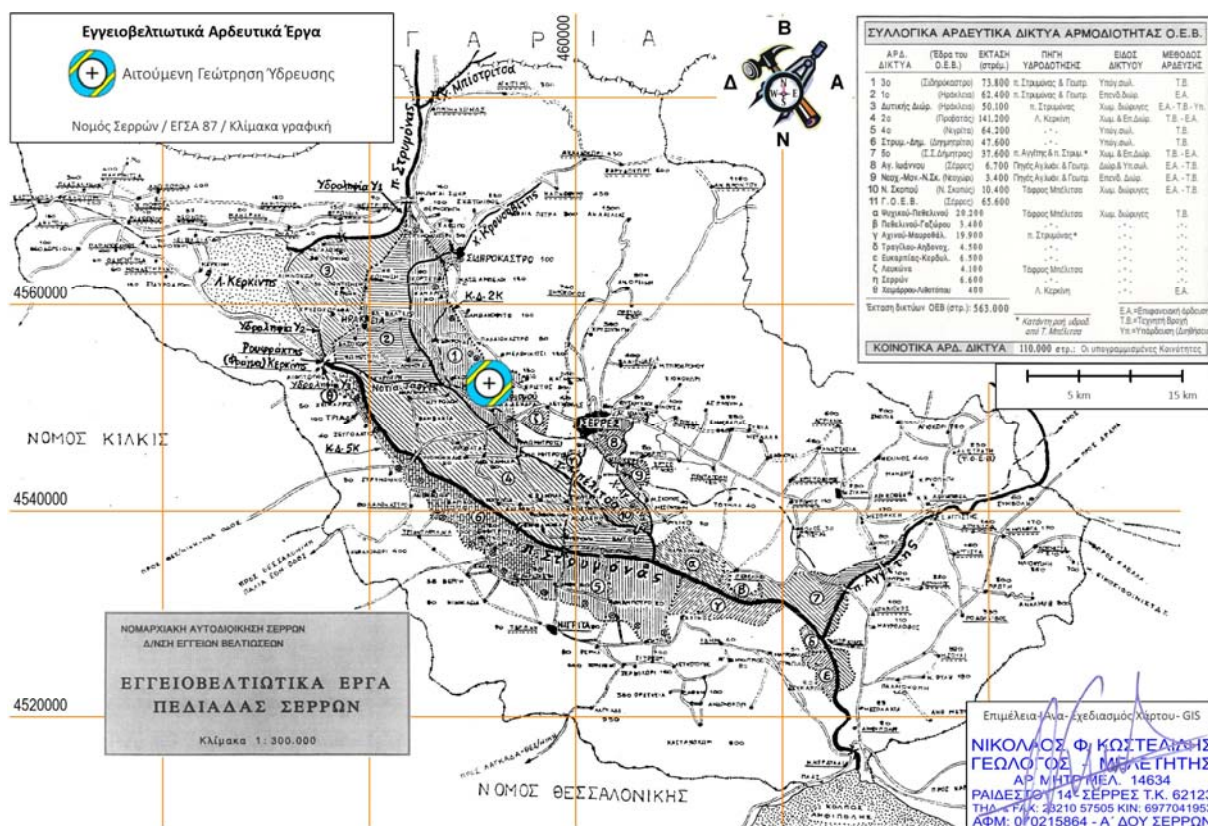
Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που κυριαρχούν στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης του Στρυμόνα είναι προσχωσιγενείς και σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες το ποσοστό απορροής κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 5-20%, ενώ το ποσοστό διείσδυσης ανέρχεται από 10 έως 20% σε σχέση με τον όγκο των

κατακρημνισμάτων. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το κεντρικό τμήμα της λεκάνης είναι πεδινό με αμελητέες μορφολογικές κλίσεις λαμβάνεται το μικρότερο ποσοστό απορροής που αντιστοιχεί στην τιμή του 5%, ενώ λόγω της μεγάλης διαπερατότητας των εδαφών λαμβάνεται το μέγιστο ποσοστό κατείσδυσης που ανέρχεται σε 15-20%. Συμπερασματικά το μεγαλύτερο ποσοστό κατακρημνισμάτων (υπόλοιπο 75%) καταναλίσκεται στην εξάτμιση, στην κατανάλωση νερού από τα είδη γεωργικών καλλιεργειών και από τη διαπνοή των φυτών.

3.3.1.2 Περιγραφή των υφιστάμενων χρήσεων, θεσμοθετημένων και πραγματικών

Στην πεδιάδα των Σερρών υπάρχουν εκτεταμένα αρδευτικά δίκτυα που τροφοδοτούνται με νερό από τη λίμνη Κερκίνη, τον ποταμό Στρυμόνα, κεντρικές αποστραγγιστικές – αρδευτικές τάφρους, πηγές και γεωτρήσεις. Τα περισσότερα από αυτά είναι παλιά και αποτελούνται από ανοιχτά κανάλια από σκυρόδεμα ή συνήθεστερα χωμάτινα. Κατά περιοχές βρίσκεται σε εξέλιξη και συγκεκριμένα σε μελετητικό ή κατασκευαστικό στάδιο ο εκσυγχρονισμός των παλιών δικτύων με την κατασκευή νέων που αποτελούνται από υπόγειους αγωγούς που λειτουργούν υπό πίεση και φέρουν υδροστόμια για τη λήψη νερού από τους καλλιεργητές. Τέλος υπάρχουν και μικρότερα δημόσια ή ιδιωτικά αρδευτικά δίκτυα συνήθως με υπόγειους αγωγούς και υδροστόμια που υδροδοτούνται από γεωτρήσεις. Έτσι, η κύρια χρήση των επιφανειακών υδάτων είναι η αρδευτική, ενώ υπάρχει και ένας μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός αμέσως κατάντη του φράγματος της λίμνης Κερκίνης.

Ειδικά η **περιοχή μελέτης βρίσκεται εντός ορίων του ΤΟΕΒ Ηράκλειας**, με προφανή κυρίαρχη χρήση γης στην περιοχή να είναι οι αγροτικές καλλιέργειες.



Σχήμα 3.13: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών.



Σχήμα 3.14: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών – τοπική μεγέθυνση.

3.3.2 Υπόγεια ύδατα

3.3.2.1 Περιγραφή υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών περιοχής μελέτης

Σύμφωνα με την «Κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης των ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης σύμφωνα με τις προδιαγραφές της οδηγίας 60/2000/εκ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003 και του ΠΔ 51/2007» της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων που αφορά το «χαρακτηρισμό και τυπολογία επιφανειακών υδατικών συστημάτων και αρχικός και περαιτέρω χαρακτηρισμός των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων (ΥΥΣ) για το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας» η περιοχή μελέτης ανήκει στο **Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) Σερρών**, το οποίο έχει κωδικό **EL1100010**, πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα και βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (Υπ' αριθμ. 1007 Απόφαση «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας» ΦΕΚ 2291Β/13-09-2013 & 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων με την με αριθμό Ε.Γ.: οικ. 904 ΦΕΚ 4679Β/29-12-2017).

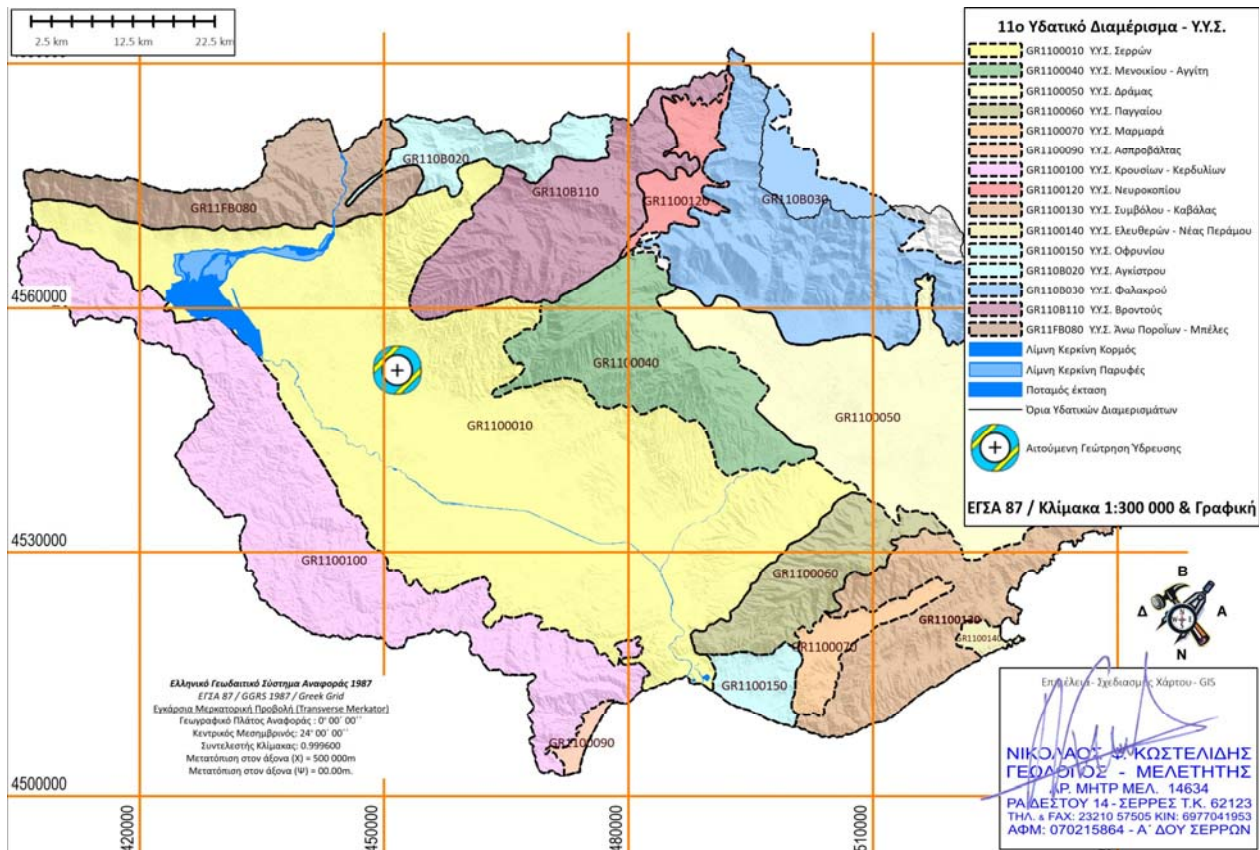
Στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.15) παρουσιάζονται τα υπόγεια υδατικά συστήματα του υδατικού διαμερίσματος ανατολικής Μακεδονίας και διακρίνεται χαρακτηριστικά ότι **η θέση ανόρυξης της γεώτρησης ανήκει στο υπόγειο σύστημα Σερρών**.

Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένα βασικά στοιχεία, από το προαναφερόμενο «σχέδιο», σχετικά με το υδατικό διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας και συγκεκριμένα για το υπόγειο σύστημα Σερρών στο οποίο βρίσκεται η περιοχή μελέτης που θα κατασκευαστεί η γεώτρηση.

Οι υδροφόροι ορίζοντες που αναπτύσσονται στην περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας διακρίνονται κυρίως σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- στους προσχωματικούς υδροφόρους των κοκκωδών σχηματισμών και
- στους καρστικούς υδροφόρους των ανθρακικών πετρωμάτων.

Μικρότερη κατηγορία συνιστούν οι υδροφόροι των συνεκτικών πετρωμάτων του νεογενούς και των ημιπερατών πετρωμάτων του αλπικού υποβάθρου.



Σχήμα 3.15: Υπόγεια υδατικά συστήματα περιοχής μελέτης.

Προσχωματικά υδροφόρα συστήματα

Οι προσχωματικοί υδροφόροι κοκκωδών σχηματισμών αναπτύσσονται στη μάζα των Τεταρτογενών και Νεογενών αποθέσεων και παρουσιάζουν γενικά μεγάλα πάχη. Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις δεν παρουσιάζουν λιθολογική και στρωματογραφική ομοιομορφία, τόσο κατά την οριζόντια όσο και κατά την κατακόρυφη διεύθυνση. Συχνά παρουσιάζουν στρωματογραφικούς ορίζοντες με σημαντική οριζόντια εξάπλωση αλλά και αποσφηνούμενα στρώματα και στρωματογραφικούς φακούς διαφόρων διαστάσεων. Είναι χαλαροί, ημιχαλαροί σχηματισμοί που αποτελούνται από αδρομερές - κλαστικό υλικό όπως χάλικες, λατύπες, ψηφίδες και κροκάλες σε προσμίξεις με λεπτομερέστερα υλικά όπως άμμοι, άργιλοι και ιλυοπηλοί. Η διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών στις τεταρτογενείς αποθέσεις ποικίλει από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη λιθολογική και κοκκομετρική τους σύσταση, τη στρωματογραφική τους διάταξη και το πάχος τους. Αποτέλεσμα των συνθηκών αυτών είναι ο σχηματισμός κατά θέσεις ελεύθερων ή μερικώς υπό πίεση φρεάτιων υδροφόρων οριζόντων.

Τα Νεογενή ιζήματα αποτελούνται γενικά από ψαμμίτες, αργίλους, μάργες και λατυποκροκαλοπαγή. Παρουσιάζουν λιθοστρωματογραφικές εναλλαγές υδροπερατών και ημιπερατών έως υδροστεγανών πετρωμάτων με αποτέλεσμα να αναπτύσσουν υπόγεια υδροφορία με τη μορφή επάλληλων υπό πίεση

ή μερικώς υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων. Χαρακτηριστικό στοιχείο της υδροφορίας των νεογενών σχηματισμών είναι η έντονη, κατά τόπους, διαφοροποίηση σε βάθος και έκταση λόγω των συχνών εναλλαγών των υδροπερατών και υδροστεγανών πετρωμάτων.

Στο προαναφερθέν προσχωματικό υδροφόρο σύστημα, με την εδαφικής σύστασης γεωλογία λιθολογία, σύστημα ανήκει η εξεταζόμενη θέση της νέας γεώτρησης.

Ακολουθεί περιγραφή των υπόλοιπων υδροφόρων συστημάτων του ΥΔ 11.

Καρστικά υδροφόρα συστήματα

Τα μάρμαρα και οι ασβεστόλιθοι δομούν μεγάλο μέρος των ορεινών όγκων του Αγκίστρου, του Μενοικίου, του Φαλακρού αλλά και του Παγγαίου και παρουσιάζουν αξιόλογο πάχος και σημαντική επιφανειακή εξάπλωση. Παρουσιάζουν έντονη τεκτονική καταπόνηση και κερματισμό που συνοδεύεται από ισχυρή αποκάρσωση της μάζας τους με αποτέλεσμα να διαμορφώνονται συνθήκες ανάπτυξης πλούσιας καρστικής υδροφορίας. Η κατείσδυση και η κυκλοφορία του νερού στον όγκο τους γίνεται μέσα στο σύνολο των ασυνεχειών που παρουσιάζει η μάζα τους και κυρίως στο πυκνό δίκτυο ρωγματώσεων και τις ρηξιγενείς ζώνες.

Από παρατηρήσεις στην υδρολογική λεκάνη του Στρυμόνα, ο συντελεστής κατείσδυσης των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο σχηματισμό των μαρμάρων κυμαίνεται περίπου στο 50%.

Η υψηλή δυναμικότητα των καρστικών υδροφόρων εκφορτίζεται κυρίως από καρστικές πηγές με μεγάλες παροχές όπως για παράδειγμα οι πηγές Ντελί-Γράβα και Μύλοι στο καρστικό σύστημα Αγκίστρου, οι πηγές Αγ. Ιωάννη και Ελαιώνα στο καρστικό σύστημα Μενοικίου και οι πηγές Γαλάζια Νερά, Συμβολή και Καραντζά στο καρστικό σύστημα Αγγίτη.

Υδροφόροι συνεκτικών σχηματισμών

Τα μεταμορφωμένα και πυριγενή πετρώματα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες, γρανίτες) χαρακτηρίζονται γενικά από μικρή υδροπερατότητα. Κατά τόπους όμως οι σχηματισμοί εμφανίζονται έντονα τεκτονισμένοι και κερματισμένοι με αποτέλεσμα τη δημιουργία συνθηκών υπόγειας υδροφορίας.

Η δυναμικότητα αυτής της υδροφορίας η οποία αναπτύσσεται τοπικά και περιορισμένα χαρακτηρίζεται μικρή έως μέτρια και οι υδροφορίες που αναπτύσσονται είναι περιορισμένες και τοπικής σημασίας. Η υπόγεια υδροφορία εκδηλώνεται σε αρκετές περιπτώσεις και με την ανάβλυση πηγών ικανοποιητικής παροχής όπως π.χ. πηγές Μπέλες και Βερτίσκου.

Ο συντελεστής κατείσδυσης των μεταμορφωμένων - πυριγενών πετρωμάτων υπολογίζεται ότι είναι περίπου 3-8%. Στη συνέχεια περιγράφεται η γεωλογική δημιουργία των εδαφών και των σχηματισμών του υποβάθρου στα οποία αναπτύσσονται τα υπόγεια υδατικά συστήματα.

Ιζηματογενείς σχηματισμοί λεκάνης

Από υδρογεωλογική άποψη θα μπορούσε να γίνει διάκριση των ιζηματογενών αποθέσεων στις ακόλουθες τρεις ομάδες, από τις νεότερες (ανώτερες) προς τις παλαιότερες (κατώτερες):

- Την ομάδα των Τεταρτογενών αποθέσεων
- Την ομάδα των Πλειοκαινικών αποθέσεων
- Την ομάδα των Μειοκαινικών αποθέσεων

Η ομάδα των Τεταρτογενών αποθέσεων και ιδιαίτερα τα αμμώδη και μεσο ως χονδροκλαστικά υλικά των αλλουβιακών ριπιδίων των περιθωρίων της πεδινής ζώνης, έχουν τη δυνατότητα να φιλοξενήσουν τα κατ' εξοχήν υδροφόρα στρώματα της περιοχής.

Οι πλειοκαινικές αποθέσεις και ιδιαίτερα τα στρώματα και οι φακοί των κροκαλοπαγών και ψαμμιτών έχουν δυνατότητες υδροφορίας, μικρότερες πάντοτε από αυτές των Τεταρτογενών αποθέσεων. Οι αποθέσεις αυτές καταλαμβάνουν τις χαμηλές λοφώδεις περιοχές της Βροντούς και του Άγκιστρου, βορειότερα από τη νοητή γραμμή Σερρών - Σιδηροκάστρου - Ρούπελ.

Οι μειοκαινικές αποθέσεις και ιδιαίτερα αυτές των περιθωριακών κροκαλοπαγών και ψαμμιτών έχουν τις μικρότερες δυνατότητες φιλοξενίας υδροφόρων στρωμάτων σε σχέση με τις προηγούμενες. Οι αποθέσεις αυτές έχουν τη μεγαλύτερή τους εξάπλωση, κυρίως στη ψηλότερη λοφώδη - ημιορεινή περιοχή της βόρειας πλευράς της λεκάνης των Σερρών.

3.3.2.2 Περιγραφή των υφιστάμενων χρήσεων θεσμοθετημένων και πραγματικών των υπόγειων υδατικών πόρων

Στην περιοχή μελέτης οι χρήσεις νερού αφορούν:

- Την άρδευση των αγροτικών καλλιεργειών από ιδιωτικές γεωτρήσεις και υδρομαστεύσεις πηγών.
- Την ύδρευση των τοπικών οικισμών που γίνεται από γεωτρήσεις και πηγές.
- Τη χρήση νερού για την κάλυψη των αναγκών κτηνοτροφικών μονάδων που γίνεται από τοπικά δίκτυα, από ποτίστρες σε επιλεγμένες θέσεις βοσκοτόπων, από ιδιωτικές γεωτρήσεις και από ελεύθερη βοσκή των ζώων στις παρυδάτιες περιοχές του ποταμού.
- Η χρήση νερού από τα φυσικά οικοσυστήματα για την κάλυψη των αναγκών της χλωρίδας και πανίδας που ενδημεί σε αυτά.

3.3.2.3 Παρουσίαση διαθέσιμων ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων στους κύριους υπόγειους υδροφορείς

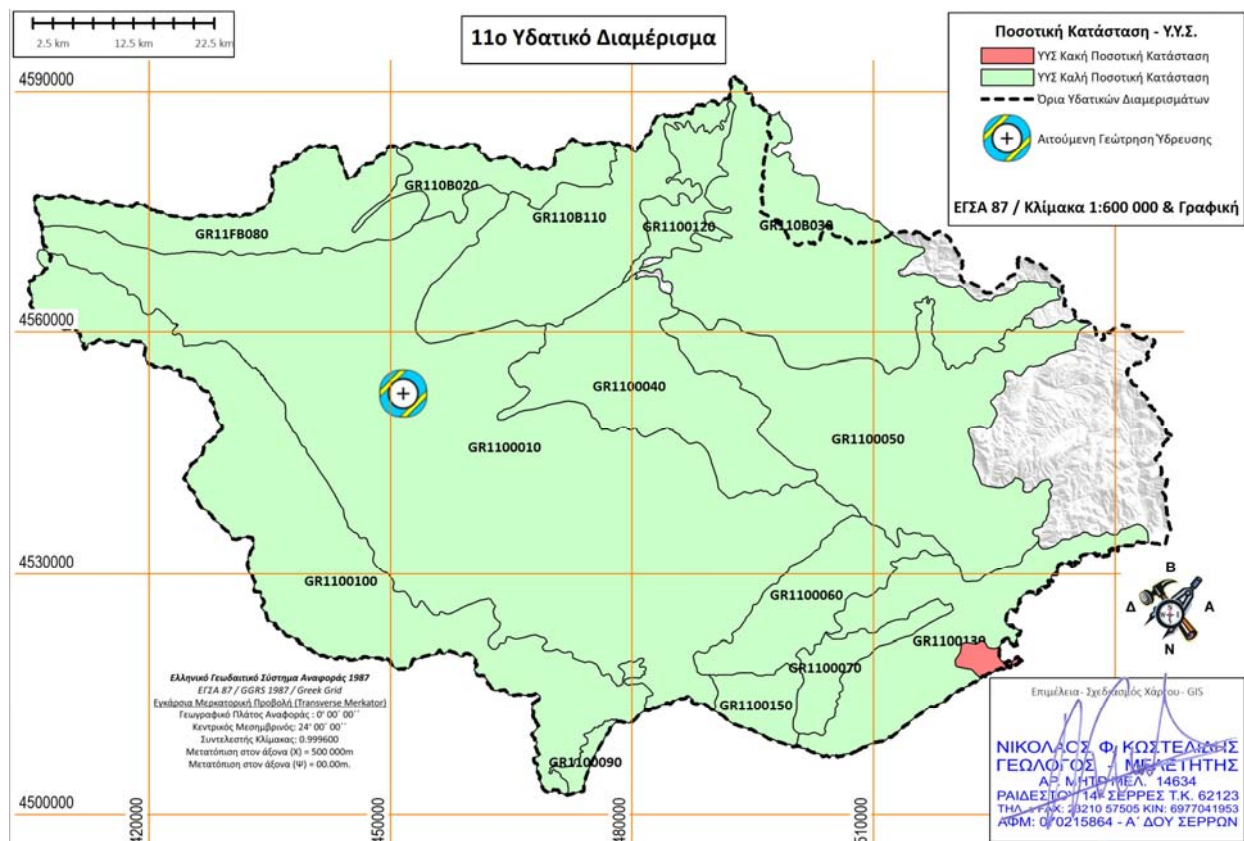
Στη συνέχεια γίνεται αναλυτική περιγραφή των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών του υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών εντός του οποίου θα κατασκευαστεί η γεώτρηση.

Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Σερρών

Το υπόγειο σύστημα Σερρών έχει κωδικό GR1100010, πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα και βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα. Η έκταση του συστήματος ανέρχεται σε 2253.46 km², το μέγιστο μήκος είναι 100 km, το μέγιστο πλάτος είναι 35 km και το πάχος του κυμαίνεται από 10 έως 120 m.

Σε ότι αφορά τα επιφανειακά νερά σχετίζεται με τον ποταμό Στρυμόνα, τον ποταμό Αγγίτη και τη λίμνη Κερκίνη, τα οποία συμμετέχουν σε μεγάλο βαθμό στον εμπλουτισμό και ανανέωση των υπόγειων νερών.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης η μέση ετήσια τροφοδοσία του υπόγειου συστήματος Σερρών ανέρχεται σε 330.0-350.0x10⁶ m³, ενώ οι αντίστοιχες μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμώνται σε 48.83x10⁶ m³ από τις οποίες τα 15.4x10⁶ m³ είναι για την ύδρευση. Τα εν λόγω αριθμητικά δεδομένα καταδεικνύουν τη σημαντική υδροφορία και το μεγάλο μέγεθος των υδατικών αποθεμάτων του υπόγειου συστήματος στο οποίο θα ανορυχθεί η νέα γεώτρηση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σύμφωνα και με το Αναθεωρημένο Σχέδιο Προστασίας, η ποσοτική κατάσταση του υπόγειου υδατικού συστήματος να χαρακτηρίζεται καλή, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.16.

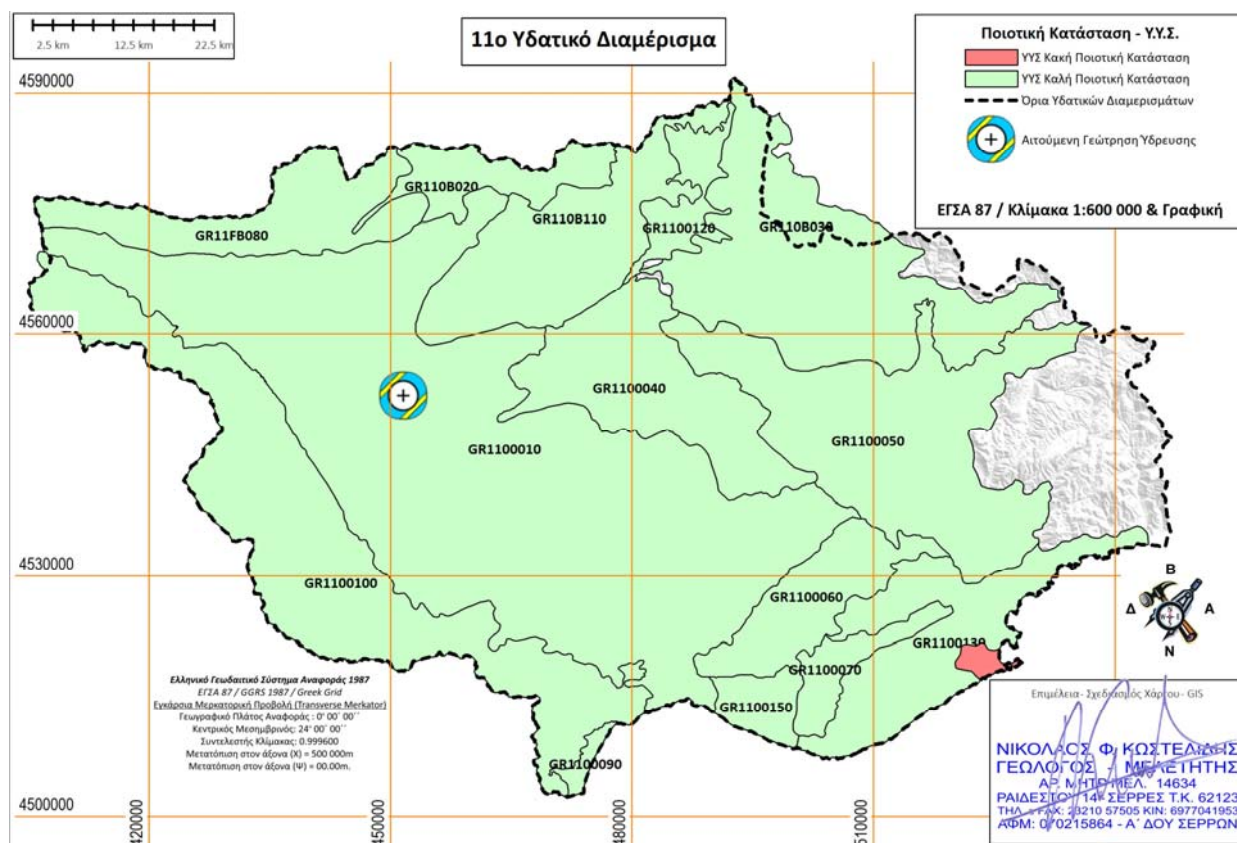


Σχήμα 3.16: Ποσοτική κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις και νεογενή ιζήματα. Οι τεταρτογενείς αποθέσεις συνίστανται από ακανόνιστες στρώσεις αμμοχάλικων και γκριζόχρωμων αργίλων (ανώτερη σειρά) και από εναλλαγές άμμων, χαλίκων, κροκάλων και αργίλων (κατώτερη σειρά). Στο σύνολο του ο σχηματισμός των τεταρτογενών αποθέσεων χαρακτηρίζεται από υψηλές τιμές υδραυλικής αγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας. Οι νεογενείς αποθέσεις βυθίζονται κάτω από τις τεταρτογενείς αποθέσεις και διαμορφώνουν αξιόλογους υπό πίεση υδροφόρους ορίζοντες. Διακρίνονται σε αργίλους και χαλαρά ψαμμιτοκροκαλοπαγή με ικανοποιητικές τιμές υδατοαγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας (πλειοκαινική σειρά) και σε μειοκαινικά ιζήματα με φτωχή κοκκομετρική διαβάθμιση και πολύ χαμηλές τιμές υδατοαγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα διασχίζεται από τον ποταμό Στρυμόνα ο οποίος μαζί με τις απορροές του ρέματος Κρουσοβίτη και του ποταμού Αγγίτη τροφοδοτεί το προσχωματικό υδροφόρο σύστημα. Επίσης τροφοδοτείται και από πλευρικές μεταγίσεις υπογείων νερών των καρστικών υδροφόρων Αγκίστρου, Μενοικίου και Παγγαίου. Στο νοτιοανατολικό τμήμα του συστήματος παρατηρείται ταπείνωση της πιεζομετρικής στάθμης με αρνητικά απόλυτα υψόμετρα, λόγω υπερεκμετάλλευσης του υπόγειου υδροφόρου. Η ποιοτική υποβάθμιση του υπόγειου συστήματος από ανθρωπογενείς πιέσεις, προέρχεται κυρίως από γεωργικές - κτηνοτροφικές δραστηριότητες καθώς και από την ανεξέλεγκτη διάθεση των στερεών και υγρών αποβλήτων με αποτέλεσμα τις αυξημένες συγκεντρώσεις ιόντων NO_3 , NO_2 και NH_4 . Επίδραση στο ποιοτικό καθεστώς των υπόγειων νερών δημιουργείται επίσης και από την ύπαρξη γεωθερμικών πεδίων (π.χ. περιοχή Νιγρίτας) με αύξηση των συγκεντρώσεων Mg , Na , K , και SO_4 , Fe και Mn .

Το καθεστώς υφαλμύρισης των υπόγειων νερών της χαμηλής – παράκτιας ζώνης του υπόγειου υδατικού συστήματος (της παράκτιας περιοχής) προσδιορίζεται από τη διαμόρφωση υψηλών συγκεντρώσεων αγωγιμότητας και χλωριόντων οι οποίες δεν αποδίδονται μόνο σε υπεραντλήσεις αλλά και στον υπόγειο εγκλωβισμό παλαιών, υφάλμυρων φάσεων (παλαιογεωγραφική εξέλιξη). Παρόλα αυτά, όπως φαίνεται και από το σχήμα που ακολουθεί (Σχήμα 3.17), η ποιοτική (χημική) κατάσταση του Υπόγειου υδροφόρου συστήματος χαρακτηρίζεται ως καλή, σύμφωνα και με το Αναθεωρημένο Σχέδιο Διαχείρισης.



Σχήμα 3.17: Ποιοτική (χημική) κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (ΕΛ11).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών, αποτελεί το κυριότερο σε δυναμικότητα υδροφόρο σύστημα του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας. Παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη ανθρωπογενούς δραστηριότητας, αξιοποιείται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών και έχει υποστεί τοπικά ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση που οφείλεται σε ανθρωπογενείς πιέσεις.

3.3.2.4 Διαθέσιμες διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης της ποιότητας και ποσότητας των υπόγειων υδάτων

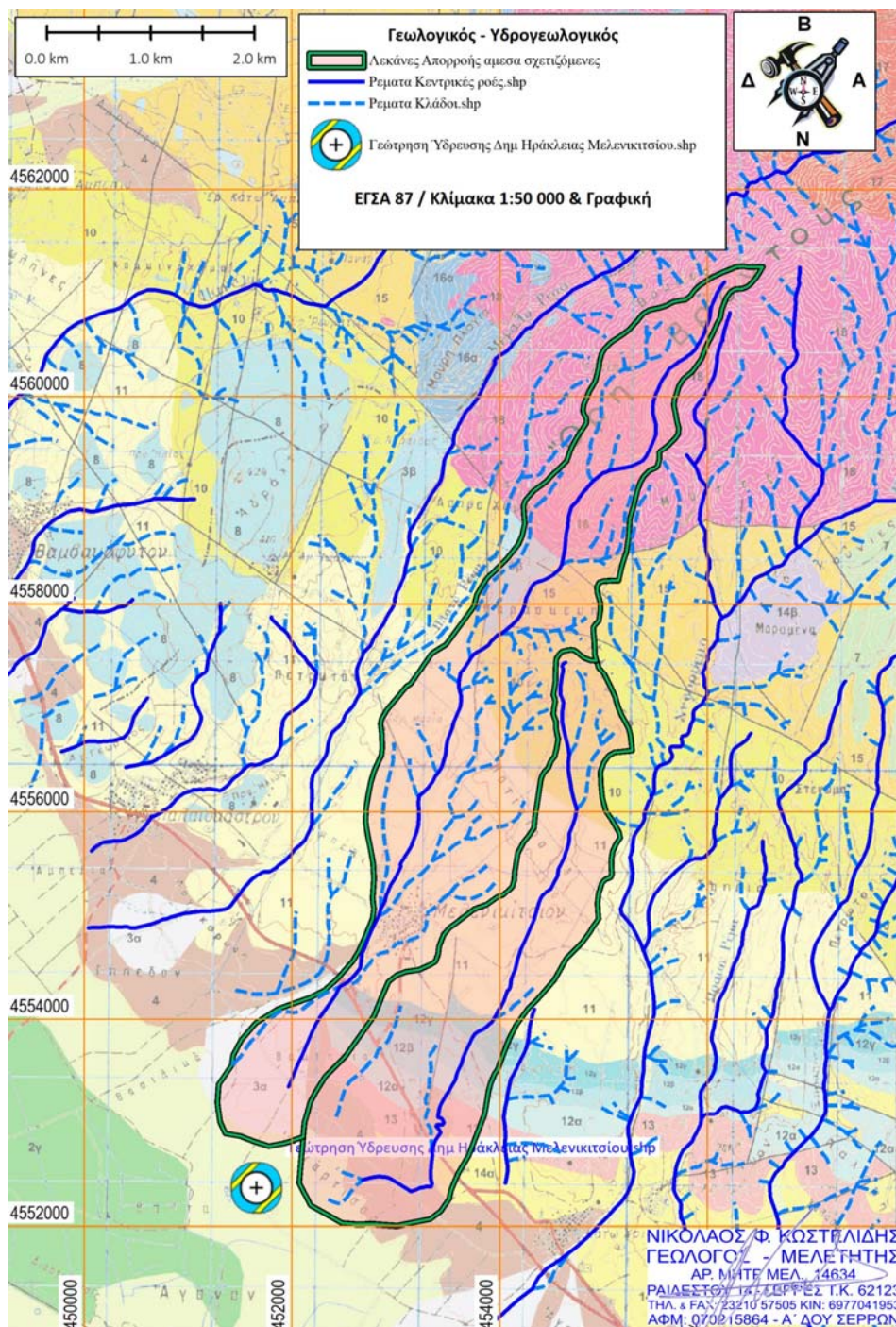
Το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής όπου θα κατασκευαστεί η νέα υπό εξέταση υδρογεώτρηση χαρακτηρίζεται από σχηματισμούς με ηλικιακή διαφοροποίηση. Σε πρώτο βάθος διάτρησης, Τεταρτογενείς χερσαίους σχηματισμούς κροκαλοπαγών με κροκάλες μαρμάρων και προφανώς ασβεστιτικό υλικό συγκόλλησης και κοκκινωπό χρώμα λόγω οξειδώσεων, αλλά και ακολούθως

Νεογενείς Τριτογενείς σχηματισμούς που χαρακτηρίζουν ένα περιβάλλον απόθεσης εντελώς διαφορετικό δεδομένου ότι κατά την εποχή απόθεσης των σχηματισμών υπήρξε ένα εντελώς διαφορετικό περιβάλλον από το σημερινό με πολύ περισσότερο νερό (υψηλό βασικό επίπεδο) ακόμα

Σχήμα 3.18: Αποστράγγιση σύμφωνα με τη μορφολογία – μικρολεκάνες απορροής (EL11).

Ένα ποσοστό της τάξης του 20% της λεκάνης απορροής (σύνολο των άμεσα συσχετιζόμενων λεκανών = 15.42 km²) χαρακτηρίζεται από γρανιτική λιθολογία κάτι που συντηρεί ως και περιορίζει - “ρίχνει” το ποσοστό κατείδωσης. Σχετικός υδρογεωλογικός χάρτης παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.19.

Από τα στοιχεία που παρατέθηκαν σε προηγούμενη ενότητα (Ενότητα 3.3.1.1), εκτιμάται ότι στην περιοχή μελέτης οι τιμές διήθησης κυμαίνονται από 10% έως 15% με κριτήριο τη συνεκτικότητα των εδαφών και τη σύσταση τους άμμοι, άργιλοι, ιλύες, πηλοί, ψαμμίτες αλλά και γρανίτες στο ανώτερο τμήμα της λεκάνης απορροής.



Σχήμα 3.19: Άμεσα σχετιζόμενες Λεκάνες Απορροής στο γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ.

Οι τιμές διήθησης του νερού εκφράζουν ότι υπάρχει ένας ρυθμός ανανέωσης των υπόγειων υδάτων στην περιοχή μελέτης. Επιπλέον η παρουσία της λίμνης Κερκίνης και του ποταμού Στρυμόνα ενισχύει ακόμη περισσότερο το υπόγειο υδατικό δυναμικό. Τα υπόγεια νερά της περιοχής μελέτης προέρχονται από το προσχωματικό υπόγειο υδροφόρο σύστημα Σερρών η υδροφορία του οποίου είναι πολύ σημαντική και σύμφωνα με το σχέδιο διαχείρισης του υδατικού διαμερίσματος ανατολικής Μακεδονίας στο οποίο και ανήκει ανέρχεται σε $330.0-340.0 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Γενικά η συνεχόμενη και αλόγιστη χρήση των υπόγειων υδάτων κυρίως για αρδευτικούς και λιγότερο για υδρευτικούς και λοιπών χρήσεων (βιοτεχνίες, κτηνοτροφία κ.α.) σκοπούς μπορεί οδηγήσει σταδιακά στην υπερεκμετάλλευση των υπόγειων νερών και σε πτώση στάθμης των υδροφόρων οριζόντων. Η πεδιάδα των Σερρών έχει το πλεονέκτημα ότι γίνεται δέκτης σημαντικών ποσοτήτων επιφανειακών νερών κυρίως μέσω του ποταμού Στρυμόνα και κατά δεύτερο λόγω από τους πολυάριθμους χειμάρρους που χαραδρώνουν τις κλιτύς των περιμετρικών ορεινών όγκων. Επιπλέον υπάρχει η τεχνητή λίμνη Κερκίνης που αποτελεί ένα πολύ μεγάλο ταμιευτήρα υδάτων. Η ορθολογική χρήση των επιφανειακών υδάτων, κυρίως για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών, επιτρέπει τον περιορισμό της χρήσης των υπόγειων υδάτων και συμβάλλει στην κατ' αποκλειστικότητα χρήση των υπόγειων υδάτων για υδρευτικούς σκοπούς. Το γεγονός αυτό αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για την αειφορική αξιοποίηση των υδατικών πόρων, καθώς τα επιφανειακά νερά ανανεώνονται ευκολότερα (2.12 km^3 ανά έτος = 17 ημέρες) και απορρέουν καταλήγοντας σε έναν αποδέκτη, ενώ τα υπόγεια νερά ανανεώνονται με βραδύτερο ρυθμό ($10546 \text{ km}^3/25 \text{ km}^3$ ανά έτος = 420 έτη) και ειδικά αυτά που βρίσκονται αποθηκευμένα σε πολύ μεγάλα βάθη (ορυκτό νερό) δεν μπορούν να ανανεωθούν.

Επομένως, η μικρή συμμετοχή των υπόγειων νερών (και όχι από μεγάλα βάθη) στην κάλυψη των αρδευτικών αναγκών, σε συνδυασμό με την υλοποίηση ορθολογικότερης διαχείρισης στη χρήση των υπόγειων νερών για την ύδρευση των οικισμών, συνάδουν με την προοπτική της αειφορικής διαχείρισης των υδατικών πόρων. Σύμφωνα με τα παραπάνω διασφαλίζεται η βιωσιμότητα των υπόγειων υδατικών πόρων στην περιοχή μελέτης και οι τάσεις εξέλιξης που δημιουργούνται στο μέλλον για τον ποσοτικό παράγοντα είναι ευοίωνες.

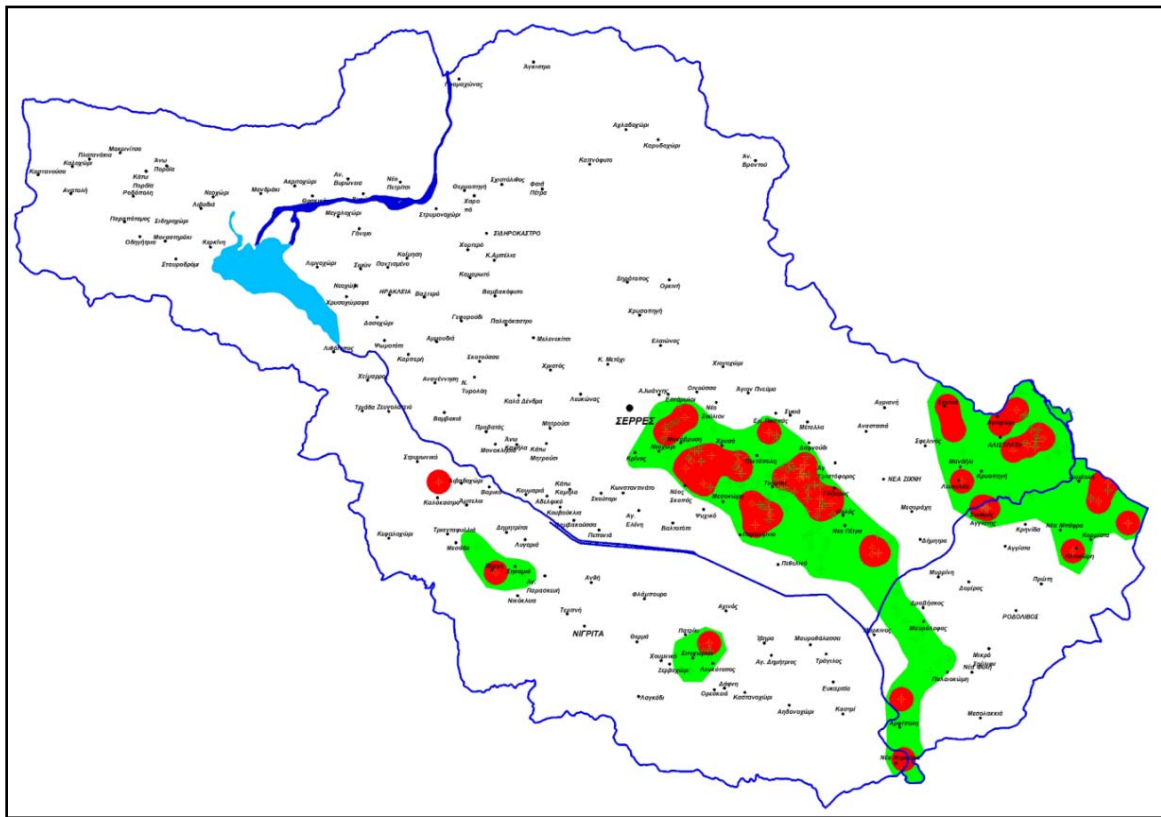
Σχετικά με την ποιοτική παράμετρο των υπόγειων υδατικών πόρων ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα που καταγράφεται στην Ελλάδα και παρατηρείται στη λεκάνη του Στρυμόνα είναι η ρύπανση των υπόγειων νερών. Συγκεκριμένα πρόκειται για την ύπαρξη σημαντικής ποσότητας νιτρικών αλάτων διαλυμένων στα υπόγεια υδροφόρα στρώματα.

Με βάση τα στοιχεία δειγματοληπτικών ελέγχων και σύμφωνα με τα δεδομένα χωροθέτησης των γεωτρήσεων που υπάρχουν στην πεδιάδα των Σερρών παρατηρείται μια περιφερειακή ανάπτυξη της νίτρο – ρύπανσης στη λεκάνη του Στρυμόνα. Στην εικόνα του Σχήματος 3.20 διακρίνεται ο Νομός Σερρών στην επιφάνεια του οποίου παρουσιάζονται με λευκό χρώμα οι περιοχές στις οποίες η συγκέντρωση των νιτρικών αλάτων είναι μικρότερη από 25 mg/l , με πράσινο χρώμα οι περιοχές στις οποίες η συγκέντρωση είναι μικρότερη από 50 mg/l και με κόκκινο χρώμα οι θέσεις στις οποίες η συγκέντρωση υπερβαίνει τα 50 mg/l .

Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εξηγηθεί, ως το αποτέλεσμα μιας εμφανιζόμενης υπόγειας ροής παράλληλα με την υπέργεια, η οποία «ξεπλένει» διαρκώς τα υδροφόρα στρώματα με αποτέλεσμα να εμφανίζονται «καθαρά» ή με συγκέντρωση ρύπανσης κάτω του Ευρωπαϊκού ορίου των 50 mg/l .

Εκτός από τις πεδινές περιοχές νιτρορύπανση εμφανίζεται και σε θέσεις με μεγαλύτερο υψόμετρο (λοφώδη μορφολογία) που οφείλεται στην έντονη ανάπτυξη κτηνοτροφικών δράσεων (περιοχή Αλυστράτης). Η ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών νερών στις εν λόγω περιοχές είναι πιθανό να

οφείλεται τόσο στην ανεξέλεγκτη διάθεση κτηνοτροφικών αποβλήτων αλλά και σε φαινόμενα εγκατάλειψης νεκρών ζώων σε ρέματα και άλλες θέσεις του υδρογραφικού δικτύου.



Σχήμα 3.20: Νιτρορύπανση στη λεκάνη του Στρυμόνα.

Πρέπει επομένως να ελέγχονται τα επίπεδα νιτρορύπανσης στο έδαφος και στα υπόγεια νερά να οριοθετούνται πιθανές κηλίδες ρύπανσης και στη συνέχεια να προσομοιώνεται πιθανή εξέλιξη τους στο μέλλον. Ωστόσο απαιτείται και η λήψη μίας σειράς μέτρων για τον περιορισμό της χρήσης αγροχημικών. Στα πλαίσια του διαχειριστικού σχεδίου προτείνονται μέτρα επίτευξης των σχετικών περιβαλλοντικών στόχων (σύμφωνα με το άρθρο 4 της Οδηγίας 2000/60ΕΚ) και συγκεκριμένα για τα υπόγεια ύδατα:

- Μέτρα ώστε να προληφθεί ή να περιορισθεί η διοχέτευση ρύπων στα υπόγεια ύδατα και να προληφθεί η υποβάθμιση της κατάστασης όλων των υπόγειων υδάτων.
- Μέτρα προστασίας, αναβάθμισης και αποκατάστασης όλων των υπόγειων υδάτων, δηλαδή της διασφάλισης του ισοζυγίου εισροών – εκροών (άντλησης, φυσικής ή τεχνητής ανατροφοδότησης) των υπόγειων υδάτων, λαμβανομένου υπόψη των ρυθμιστικών αποθεμάτων τους, με στόχο την επίτευξη καλής ποιότητας υπόγειων υδάτων.
- Μέτρα για την αναστροφή κάθε σημαντικής και έμμονης ανοδικής τάσης συγκέντρωσης οιοδήποτε ρύπου, η οποία οφείλεται σε ανθρώπινη δραστηριότητα προκειμένου να μειωθεί προοδευτικά η ρύπανση των υπόγειων υδάτων.

Επίσης σύμφωνα με το διαχειριστικό σχέδιο οι γενικές αρχές που ακολουθούνται κατά τον καθορισμό των επιμέρους περιβαλλοντικών στόχων είναι οι ακόλουθες:

- Για τα υδατικά συστήματα των οποίων η υφιστάμενη κατάσταση αξιολογήθηκε ως καλή ή υψηλή (δηλαδή ότι επιτυγχάνουν στην παρούσα φάση τους στόχους της Οδηγίας), ο σχετικός

περιβαλλοντικός στόχος είναι πάντα η μη υποβάθμιση, δηλαδή η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης τους και στο μέλλον.

- Για τα υδατικά συστήματα των οποίων η υφιστάμενη κατάσταση αξιολογήθηκε ως γενικά κατώτερη της καλής (δηλαδή ότι δεν επιτυγχάνουν στην παρούσα φάση τους στόχους της σχετικής Οδηγίας), τίθεται σχετικός περιβαλλοντικός στόχος αναβάθμισης της κατάστασης, ο οποίος αναμένεται ότι θα επιτευχθεί μετά την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων.
- Για τα υδατικά συστήματα για τα οποία εκτιμήθηκε ότι δεν θα επιτύχουν την καλή οικολογική κατάσταση στο πέρας του τρέχοντος διαχειριστικού κύκλου (2015 σύμφωνα με το διαχειριστικό), τίθεται σχετικός περιβαλλοντικός στόχος αναβάθμισης της κατάστασης, ο οποίος αναμένεται ότι θα επιτευχθεί μετά την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων σε ένα χρονικό διάστημα 3 περίπου ετών (από το 2015).

Για όλα τα υδατικά συστήματα η οικολογική και χημική τους κατάσταση παραμένει άγνωστη κατά την παρούσα φάση λόγω έλλειψης διαθέσιμων δεδομένων που να επιτρέπουν την αξιολόγησή τους, δεν τίθεται περιβαλλοντικός στόχος. Στις περιπτώσεις αυτές, το πρόγραμμα μέτρων προβλέπει τη συγκέντρωση δεδομένων μέσω του δικτύου παρακολούθησης προκειμένου να μπορέσει να αξιολογηθεί η κατάσταση τους στο μέλλον.

3.4 Υδροφόροι ορίζοντες και συμβατότητα με τα μέτρα του σχεδίου διαχείρισης

3.4.1 Ορισμοί και διαχωρισμός

3.4.1.1 Υδροφόρο στρώμα – υδροφόρος ορίζοντας

Υδροφόρο στρώμα αποκαλείται ο γεωλογικός σχηματισμός που περιέχει αρκετό κορεσμένο με νερό πορώδες υλικό, ώστε να τροφοδοτήσει με σημαντικές ποσότητες νερού γεωτρήσεις ή πηγές έχει δηλαδή αυξημένη ικανότητα να αποθήκευσης και μεταβίβασης νερού. Το υδροφόρο στρώμα αποτελείται από το γεωλογικό σχηματισμό (σκελετό) και το υπεδαφικό νερό, που βρίσκεται σε βαρυτική μορφή – κατάσταση, πάνω πάντα από ένα προφανώς αδιαπέρατο γεωλογικό στρώμα το οποίο παρεμποδίζει - αποτρέπει την βαρυτική κίνηση - διήθηση της υδάτινης ποσότητας βαθύτερα.

Υδροφόρος ορίζοντας είναι το βάθος της ανώτερης υδάτινης επιφάνειας του υπόγειου νερού εντός του υδροφόρου στρώματος.

3.4.1.2 Με λιθολογικά κριτήρια

Με χρήση κριτηρίων διαχωρισμού των γεωλογικών σχηματισμών από λιθολογικής άποψης μπορούμε να διακρίνουμε δύο (2) μεγάλες κατηγορίες υδροφορέων:

1. καρστικοί (karst aquifers), που αναπτύσσονται στα ανθρακικά πετρώματα και σε:
2. πορώδεις (porous aquifers), που αναπτύσσονται σε κοκκώδεις σχηματισμούς (τεταρτογενείς και αδρομερείς νεογενείς αποθέσεις).

Η χωροθέτηση του εξεταζόμενου έργου είναι προφανής εντός του ΥΥΣ των Σερρών, καθαρά πορώδες υπόγειο σύστημα (παρά τα άμεσα ως ένα βαθμό πετρώδη χαρακτηριστικά) οπότε προφανώς αντίστοιχοι θα είναι και οι αναμενόμενοι υδροφόροι ορίζοντες που αναπτύσσονται προς υδάτινη εκμετάλλευση (Σχήμα 3.15).

3.4.1.3 Με υδρολογικά κριτήρια

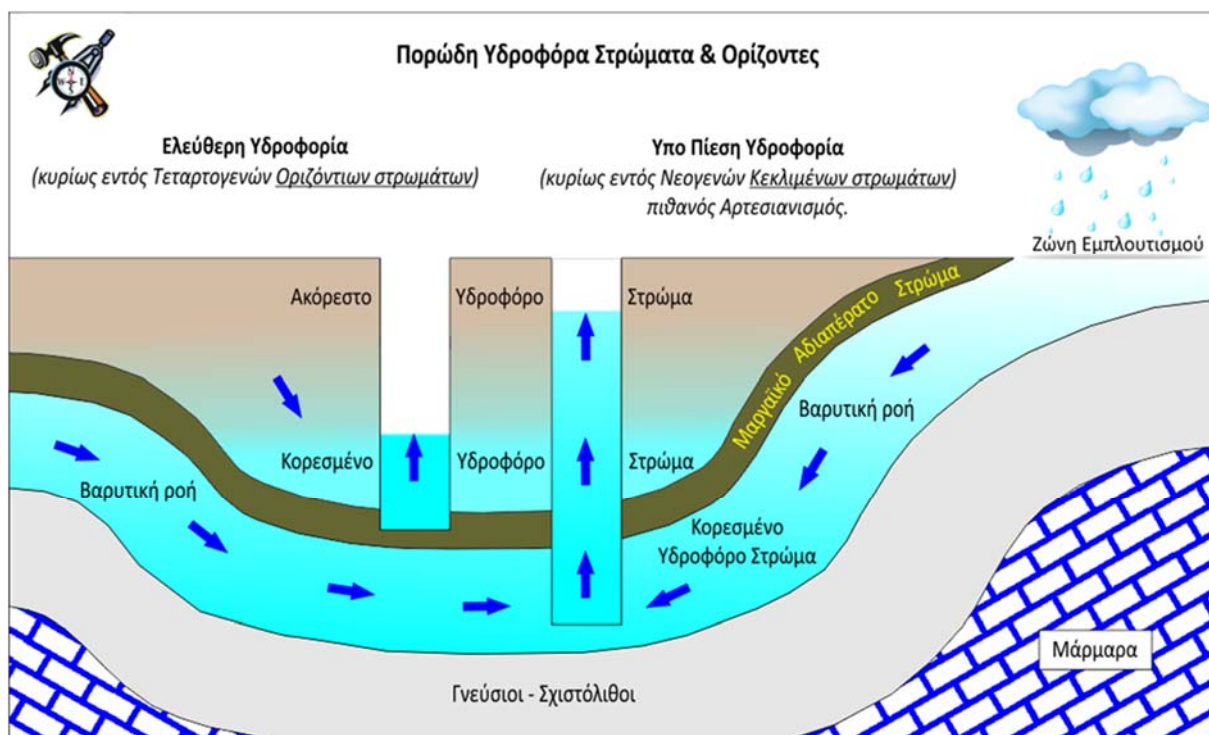
Ελεύθερα υδροφόρα στρώματα ή υδροφορείς

Είναι τα υδροφόρα στρώματα τα οποία χαρακτηρίζονται από ένα αδιαπέρατο σχηματισμό ως δάπεδο συγκράτησης του υπόγειου νερού και ελεύθερη οροφή χωρίς δηλαδή να παρεμβάλλεται άλλο αδιαπέρατο στρώμα – σχηματισμός ως την επιφάνεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στην ελεύθερη επιφάνεια (φρεάτια) των υπόγειων νερών η υδροστατική πίεση να είναι ίση με την ατμοσφαιρική. Οι μεταβολές της στάθμης του νερού αντιστοιχούν σε μεταβολές του όγκου του αποθηκευμένου νερού στο υδροφόρο στρώμα.

Ειδική περίπτωση ελεύθερων υδροφόρων είναι οι κρεμαστοί ή επικρεμάμενοι υδροφόροι.

Υπό πίεση υδροφόροι ή εγκλωβισμένοι ή αρτεσιανοί

Στα υδροφόρα αυτά στρώματα το νερό είναι εγκλωβισμένο ανάμεσα στα αδιαπέρατα στρώματα του δαπέδου και της οροφής. Είναι κορεσμένοι σε όλο το πάχος τους και η πίεση του νερού είναι μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής. Για τον λόγο αυτό η πιεζομετρική επιφάνεια, η οποία είναι μια εικονική επιφάνεια και συμπίπτει με το επίπεδο της υδροστατικής επιφάνειας στον υδροφόρο, βρίσκεται ψηλότερα από τη βάση της αδιαπέρατης οροφής. Όταν η πιεζομετρική επιφάνεια βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, τότε παρατηρείται αυτόματη ροή με τη μορφή πίδακα (αρτεσιανισμός).



Σχήμα 3.21: Πορώδη υδροφόρα στρώματα και ορίζοντες.

Ημιαρτεσιανοί (υπό μερική πίεση) υδροφορείς

Πρόκειται για υπόγειους υδροφορείς ανάλογους με τους υπό πίεση με τη διαφορά ότι το υπερκείμενο στρώμα είναι ημιπερατό, παρουσιάζει δηλ. μικρή υδροπερατότητα.

3.4.2 Αναμενόμενος χαρακτηρισμός υδροφόρου στρώματος – ορίζοντα κατά θέση

Είναι προφανές ότι βασικό κριτήριο είναι η ύπαρξη ή όχι αδιαπέρατου σχηματισμού πάνω από το υδροφόρο στρώμα. Δεδομένου ότι οι πορώδεις σχηματισμοί αποτελούνται από ιζήματα με έντονη εποχιακή και κατά ένταση φαινομένων, κοκκομετρική διακύμανση – διαβάθμιση, όσο αναφορά τα προϊόντα απόθεσης – σχηματισμού ιζημάτων, προκύπτει προφανώς μια διαρκής αλλά και συχνή χρονικά εναλλαγή μεταξύ διαπερατών και αδιαπέρατων σχηματισμών ιδιαίτερα δε, εντός των οριζόντων της Τεταρτογενούς περιόδου όπου οι συνθήκες που επικρατούσαν γενικότερα ήταν και παραμένουν πιο ήπιες και ρυθμικές χρονικά συγκριτικά με τις παλαιότερες γεωλογικές περιόδους.

Ως εκ τούτου κύριος παράγοντας είναι το βάθος του υδροφόρου στρώματος δεδομένου ότι όσο αυξάνει αυτό τόσο περισσότερο αυξάνει και η πιθανότητα ύπαρξης καλύμματος – αδιαπέρατου στρώματος άνω του υδροφόρου.

Στην παρούσα φάση κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι στην ευρεία λεκάνη του Στρυμόνα (υπολεκάνη 11, Σχήματα 3.10, 3.11 και 3.15) το πάχος των ιζημάτων ξεπερνά τα 1000-1500 m στους βαθύτερους ορίζοντες, με τους Τεταρτογενείς οριζόντιες απόθεσης χωρίς τεκτονική φόρτιση σχηματισμούς (και με μεγαλύτερη πιθανότητα εκ των συνθηκών ανάπτυξης ελεύθερων υδροφόρων στρωμάτων οριζόντων) να κατέχουν ένα πάχος της τάξης των 85-100 m στα κεντρικά τμήματα της υπολεκάνης.

Κατά αντιστοιχία με τα παραπάνω μπορούμε να αναφέρουμε και την παλαιότητα των σχηματισμών π.χ. Τεταρτογενή οριζόντιας απόθεσης στρώματα και Νεογενείς σχηματισμοί με κλίσεις λόγω τεκτονικής φόρτισης. Δεδομένης της συγκριτικά μεγαλύτερης ηλικίας των Νεογενών και την τεκτονικής φόρτισης που υπέστησαν τα διάφορα γεωλογικά στρώματα απέκτησαν ένα πιο βραχώδη χαρακτήρα με επαυξημένα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά άρα και επαυξημένη αδιαπερατότητα.

Επιπρόσθετα οι κλίσεις των σχηματισμών του Νεογενούς δημιουργούν εξτρά συνθήκες ροής και παγίδευσης των υδάτινων ποσοτήτων μεταξύ αδιαπέρατων λεπτόκοκκων σχηματισμών.

Επιπλέον και σύμφωνα με το σχέδιο διαχείρισης

Τα **Νεογενή ιζήματα** αποτελούνται γενικά από ψαμμίτες, αργίλους, μάργες και λατυποκροκαλοπαγή. Παρουσιάζουν λιθοστρωματογραφικές εναλλαγές υδροπερατών και ημιπερατών έως υδροστεγανών πετρωμάτων με αποτέλεσμα **να αναπτύσσουν υπόγεια υδροφορία με τη μορφή επάλληλων υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων**. Χαρακτηριστικό στοιχείο της υδροφορίας των νεογενών σχηματισμών είναι η έντονη, κατά τόπους, διαφοροποίηση σε βάθος και έκταση λόγω των συχνών εναλλαγών των υδροπερατών και υδροστεγανών πετρωμάτων... (Προσχωματικά υδροφόρα συστήματα σελίδα 32240 ή 52η από 260).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις και νεογενή ιζήματα. Οι τεταρτογενείς αποθέσεις συνίστανται από ακανόνιστες στρώσεις αμμοχάλικων και γκριζόχρωμων αργίλων (άνωτη σειρά) και από εναλλαγές άμμων, χαλίκων, κροκάλων και αργίλων (κατώτερη σειρά). Στο σύνολο του ο σχηματισμός των τεταρτογενών αποθέσεων χαρακτηρίζεται από υψηλές τιμές υδραυλικής αγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας. **Οι νεογενείς αποθέσεις βυθίζονται κάτω από τις τεταρτογενείς αποθέσεις και διαμορφώνουν αξιόλογους υπό πίεση υδροφόρους ορίζοντες.** Διακρίνονται σε αργίλους και χαλαρά ψαμμιτοκροκαλοπαγή με ικανοποιητικές τιμές υδατοαγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας (πλειοκαινική σειρά) και σε μειοκαινικά ιζήματα με φτωχή κοκκομετρική διαβάθμιση και πολύ χαμηλές τιμές υδατοαγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας (Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Σερρών σελίδα 32355 ή 167 από 260).

3.4.3 Συμπεράσματα τοπικού υδροφόρου σύμφωνα με τις τομές των γεωτρήσεων

Οι πλησιέστερες γεωτρήσεις στη θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης βρίσκονται βόρεια -βορειοδυτικά και σε απόσταση 765 m (υφιστάμενη γεώτρηση άρδευσης) και 2295 m (εφεδρική υφιστάμενη γεώτρηση Μελενικιτσίου). Από τις τομές ή/και διαθέσιμα στοιχεία που υπάρχουν για τις συγκεκριμένες γεωτρήσεις προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα για την υδροφορία των υπόγειων οριζόντων:

Υφιστάμενη γεώτρηση άρδευσης (διαθέσιμα στοιχεία):

- Συνολικό βάθος γεώτρησης: 174 m
- Στάθμη ηρεμίας: 7 m
- Διαβάθμιση σωλήνων: 0-18 m τυφλοί, 18-36 m φίλτρα, 36-42 m τυφλοί, 42-54 φίλτρα, 54 -72 m τυφλοί, 72 - 96 m φίλτρα, 96 - 102 m τυφλοί, 102 - 108 m φίλτρα, 108 - 114 m τυφλοί, 114 - 126 m φίλτρα, 126 - 132 m τυφλοί, 132 - 138 m φίλτρα, 138 - 156 m τυφλοί, 156 - 168 m φίλτρα, 168 - 170 m τυφλοί.

Εφεδρική υφιστάμενη γεώτρηση Μελενικιτσίου (τομή):

- Συνολικό βάθος γεώτρησης: 173 m
- Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη): 5 m
- Στάθμη άντλησης: 30 m
- Διαβάθμιση σωλήνων: 0-61.9 m τυφλοί, 61.9-76.5 m φίλτρα, 76.5-92.0 m τυφλοί, 92.0-95.2 m φίλτρα, 95.2-101.2 m τυφλοί, 101.2-104.0 m φίλτρα, 104.0-116.0 m τυφλοί, 116.0-120.0 m φίλτρα, 120.0-132.0 m τυφλοί, 132.0-135.0 m φίλτρα, 135.0-141.0 m τυφλοί, 141.0-145.0 m φίλτρα, 145.0-160,0 m τυφλοί, 160.0-170.0 m φίλτρα, 170.0-173.0 m τυφλοί.
- Τα υδροφόρα στρώματα συναντώνται στα πετρώματα χάλικα και αργίλου, χάλικα με άργιλο αμμοχάλικα και άμμου.

3.5 Καθορισμός μέτρων προστασίας που απορρέουν από το ΣΔΛΑΠ

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη **1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αν. Μακεδονίας** έχουν θεσπιστεί μέτρα για την προστασία των υπογείων υδάτων από τα οποία απορρέουν και ζώνες προστασίας για τις απολήψεις υπόγειων υδάτων. Έτσι από την βασική ομάδα μέτρων του σχεδίου (Ομάδα ΙΙ), υπάρχει το μέτρο με τον κωδικό **M11B0401** που αφορά τον καθορισμό και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας σημείων υδροληψίας ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από υπόγεια υδατικά συστήματα, το οποίο εντάσσεται στην κατηγορία μέτρων για την προστασία των υδάτων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση (Άρθρο 7). Αυτό το μέτρο τροποποιεί/εξειδικεύει το μέτρο ΟΜ06-03 και ΟΜ06-04 του αρχικού σχεδίου διαχείρισης ΛΑΠ του ΥΔ Αν. Μακεδονίας και αναφέρεται στις προστασίες των υδροληψιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Μέτρο M11B0401

1. Για τα μεμονωμένα σημεία υδροληψίας από υπόγεια υδατικά συστήματα (πηγές, πηγάδια, γεωτρήσεις) καθώς και τα πεδία υδροληψιών από τα οποία αντλούνται ύδατα με σκοπό την παραγωγή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και σε ποσότητες άνω των 10 m³ ημερησίως, κατά μέσον όρο το έτος, ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα καθορίζονται μέτρα ή/και ζώνες προστασίας τους.

2. Οι ζώνες προστασίας των σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοί Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α. και Εταιρείες Ύδρευσης καθορίζονται κατόπιν εκπόνησης ειδικών υδρογεωλογικών μελετών, οι οποίες θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές που έχουν ήδη αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της ΕΓΥ. Οι ζώνες προστασίας περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες:

- **Ζώνη προστασίας Ι (άμεσης προστασίας).** Η ζώνη αυτή προστατεύει το άμεσο περιβάλλον της υδροληψίας από ρύπανση και χαρακτηρίζεται ως ζώνη πλήρους απαγόρευσης.
- **Ζώνη προστασίας ΙΙ (ελεγχόμενη).** Η ζώνη αυτή προστατεύει την υδροληψία από μικροβιολογική κυρίως ρύπανση (ζώνη των 50 ημερών) και από ρύπανση που προέρχεται από ανθρώπινες δραστηριότητες ή έργα που είναι επικίνδυνα λόγω γειτνίασης με την υδροληψία.
- **Ζώνη προστασίας ΙΙΙ (επιτηρούμενη).** Η ζώνη αυτή περιβάλλει την Ι και τη ΙΙ ζώνη και αναπτύσσεται σε όση απόσταση φθάνει η λεκάνη τροφοδοσίας της υπόγειας υδροφορίας από την οποία τροφοδοτείται το υδροληπτικό έργο.

3. Για σημεία υδροληψίας του σημείου (1) με μικρούς ετήσιους απολήψιμους όγκους τα μέτρα ή/και οι ζώνες προστασίας δύναται να καθορίζονται με ενιαίο τρόπο ανά Υδατικό Διαμέρισμα ή ανά ΛΑΠ, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωλογία της περιοχής και το είδος της υπόγειας υδροφορίας. Σε αυτή την περίπτωση, το σχετικό κατώφλι των μικρών απολήψιμων όγκων θα καθοριστεί με απόφαση του Συντονιστή της Α.Δ. μετά από εισήγηση της αρμόδιας Διεύθυνσης Υδάτων έως το τέλος του 2018.

4. Έως το 2021, θα πρέπει να έχουν καθοριστεί ζώνες προστασίας των σημείων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοί Δήμων, ΔΕΥΑ, Διαδημοτικές ΕΥΑ, Εταιρείες Ύδρευσης. Προτεραιότητα δίνεται με βάση πληθυσμιακά κριτήρια και την κατάσταση του ΥΥΣ.

5. Μέχρι την ολοκλήρωση του σημείου (4) ορίζονται προσωρινές ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας ως εξής:

- **Ζώνη απόλυτης προστασίας Ι:** 10-20 m περιμετρικά του έργου υδροληψίας ανάλογα με τις τοπικές μορφολογικές συνθήκες.
- **Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας ΙΙ:** Ορίζεται καταρχάς και κατ' ελάχιστο, ανάλογα με το είδος της υπόγειας υδροφορίας ως ακολούθως:
 - ο Καρστικά συστήματα: 600 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 300 m κατάντη των σημείων απόληψης νερού ύδρευσης.
 - ο Ρωγματώδη συστήματα: 400 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 200 m κατάντη των σημείων απόληψης νερού ύδρευσης.
 - ο Κοκκώδη συστήματα ελεύθερης ροής: περίμετρος ακτίνας 400 m.
 - ο Κοκκώδεις υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφορίες: περίμετρος ακτίνας 300 m.

Στην περίπτωση, που η ζώνη προστασίας ΙΙ χωροθετείται σε μεικτό γεωλογικό υπόβαθρο, η Δ/νση Υδάτων καθορίζει το γεωλογικό σύστημα που θα την εντάξει, λαμβάνοντας υπόψη τα γεωλογικά στοιχεία της περιοχής, ενώ δύναται να ζητήσει και τη σύνταξη υδρογεωλογικής έκθεσης.

6. Για τα σημεία υδροληψίας/πεδία υδροληψίας ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης που δεν υπάγονται στο σημείο (2), δεν απαιτείται ο καθορισμός Ζωνών Προστασίας αλλά η λήψη μέτρων προστασίας. Τα μέτρα προστασίας των εν λόγω σημείων/πεδίων υδροληψίας καθορίζονται κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση των δραστηριοτήτων ή κατά την έκδοση άδειας εκτέλεσης των

έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία κατόπιν γνωμοδότησης της αρμόδιας Δ/νσης Υδάτων της Α.Δ. και της Υπηρεσίας Υγείας της αρμόδιας Π.Ε. Σε περίπτωση που τα σημεία αυτά εντάσσονται σε δίκτυα ύδρευσης κατόπιν σχετικής συμφωνίας με τον ιδιώτη, τότε υπάγονται στην περίπτωση (2) και καθορίζονται ζώνες προστασίας.

7. Νέες Δραστηριότητες που απαγορεύονται ανά ζώνη:

- **Ζώνη προστασίας Ι (άμεσης προστασίας).** Στη ζώνη αυτή απαγορεύεται αυστηρά η οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των απαραίτητων εργασιών για τη λειτουργία και συντήρηση των υδροληπτικών έργων.
- **Ζώνη προστασίας ΙΙ (ελεγχόμενη).** Στη ζώνη αυτή δεν επιτρέπονται η εγκατάσταση και λειτουργία δραστηριοτήτων που συνδέονται με ρυπαντικά φορτία, που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ και δραστηριότητες για τις οποίες ακόμη και μετά την επεξεργασία των αποβλήτων τους υπάρχει κίνδυνος για μικροβιακή μόλυνση ή/και για ρύπανση από άλλες κατηγορίες ρυπαντικών φορτίων.

Ειδικότερα, αναφέρονται οι δραστηριότητες που εμπίπτουν:

- Στις διατάξεις της Οδηγίας 2011/70/EYΡΑΤΟΜ για την ασφαλή διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με το ΠΔ122/2013 ΦΕΚ Α' 177.
- Στις διατάξεις της Οδηγίας 2012/18/ΕΕ, ΚΥΑ172058 ΦΕΚ/354/Β2016 «για την αντιμετώπιση κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες», και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό.
- Στις διατάξεις της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ περί Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων, ΗΠ/29407/3508/02 (ΦΕΚ 1572/16-12-2002) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή αποβλήτων» και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό με εξαίρεση τις περιπτώσεις υγειονομικής ταφής που αφορούν σε απόβλητα που χαρακτηρίζονται «αδρανή» («απόβλητα που δεν αποσυντίθενται ούτε καίγονται όπως το χαλίκι, η άμμος και η πέτρα») υπό την έννοια των νομοθετημάτων αυτών.
- Στις διατάξεις της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών 36060/1155/Ε103/13 (ΦΕΚ 1450 Β/14-6-2013) «Καθορισμός πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες», και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό, όλων των κατηγοριών της ΥΑ ΔΙΠΑ/οικ/37674/2016 (ΦΕΚ 2471Β) για την περιβαλλοντική κατάταξη των έργων, όπως κάθε φορά ισχύει.

Πλέον των ανωτέρω, τα έργα και οι δραστηριότητες που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ εξειδικεύονται ενδεικτικά στο "Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης Προγράμματος Μέτρων". Η εξειδίκευση αυτή μπορεί με Απόφαση του Συντονιστή της Α.Δ. να τροποποιείται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 7.3 του ΠΔ 51/2007.

Κατ' εξαίρεση μπορεί να επιτραπεί στη ζώνη ΙΙ, η εγκατάσταση μίας εν δυνάμει ρυπογόνου δραστηριότητας που αναφέρεται στο "Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης Προγράμματος Μέτρων". Κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση της εν λόγω δραστηριότητας απαιτείται (πέραν των απαιτούμενων εγκρίσεων βάσει της κείμενης νομοθεσίας), η γνωμοδότηση της οικείας Διεύθυνσης Υδάτων της

Αποκεντρωμένης Διοίκησης και οι γνωμοδοτήσεις της αρμόδιας Υπηρεσίας Υγείας της οικείας Περιφέρειας / Περιφερειακής Ενότητας και του οικείου Δήμου, κατόπιν υποβολής ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης. Η ειδική υδρογεωλογική μελέτη θα περιλαμβάνει και ανάλυση τρωτότητας του τοπικού υδροφορέα και ανάλυση κινδύνου με τις αντίστοιχες αναλύσεις ευαισθησίας και αβεβαιότητας με αναλυτική περιγραφή των βημάτων και των πρωτογενών δεδομένων που έχουν χρησιμοποιηθεί.

Σε περιπτώσεις που κρίνεται απαραίτητο, δύναται να ζητηθεί η γνώμη του ΣΥΑΔ από τον Συντονιστή της Α.Δ. Στη συνεδρίαση του ΣΥΑΔ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ.1β του αρ.6 του Ν.3199/2003, είναι σκόπιμο να μετέχουν και εκπρόσωποι από την αρμόδια Υπηρεσία Υγείας της οικείας Περιφέρειας/Περιφερειακής Ενότητας και από τον οικείο Δήμο. κατάλληλα για την εξασφάλιση της προστασίας του σημείου υδροληψίας (εξειδίκευση του είδους και της συχνότητας του προγράμματος παρακολούθησης, βελτιστοποίηση της επεξεργασίας των εκροών κ.λπ.). Στην περίπτωση αιτήματος αδειοδότησης νέας υδροληψίας που αφορά στη χρήση πόσιμου ύδατος, στην όμορη περιοχή της οποίας βρίσκονται εγκατεστημένες δραστηριότητες, όπως αναφέρονται στο σημείο (7), τότε το νέο υδροληπτικό έργο χωροθετείται κατάλληλα έτσι ώστε να τηρούνται οι προϋποθέσεις του παρόντος μέτρου.

8. Εφόσον η επέκταση/τροποποίηση υφιστάμενων δραστηριοτήτων εντός της Ζώνης Προστασίας II συνδέεται με ρυπαντικά φορτία που δύνανται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ, εξετάζονται βάσει του σημείου (7).

Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος της τήρησης του σχετικού μέτρου από την προτεινόμενη θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης.

Προτεινόμενη θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης

Ζώνη απόλυτης προστασίας I: ακτίνα 10-20 m. Σε ακτίνα 10-20 m από την προτεινόμενη θέση ανόρυξης της γεώτρησης δεν υπάρχει κάποια δραστηριότητα ή κατασκευή.

Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας II: η γεώτρηση βρίσκεται σε προσχωματικό υδροφόρο σύστημα (κοκκώδες) υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση, οπότε η ακτίνα προστασίας ορίζεται στα 300 m. Σε ακτίνα 300 m από τη γεώτρηση υπάρχουν αποκλειστικά αγροτικές καλλιέργειες.

Οι παραπάνω δραστηριότητες δεν αντιτίθενται στο αντίστοιχο μέτρο των ζωνών προστασίας όπως αυτό παρουσιάστηκε παραπάνω. Άρα η θέση συνάδει με τους περιορισμούς του Σχεδίου Διαχείρισης.

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

4.1 Υδρευτικό σύστημα μετά την ανόρυξη της γεώτρησης

Όπως αναλύθηκε στην Ενότητα 1.2 η νέα γεώτρηση (ΝΓ-1) θα ανορυχθεί, διότι οι υφιστάμενες γεωτρήσεις Γ-ΣΚ-4 και Γ-ΣΚ-5 έχουν μικρές παροχές και δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις υδρευτικές ανάγκες του οικισμού.

Έτσι, η νέα γεώτρηση (ΝΓ-1) θα λειτουργεί ως βασική για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού του Μελενικισίου και συνδυαστικά με τις γεωτρήσεις Γ-ΣΚ-4 και Γ-ΣΚ-5 όταν κρίνεται σκόπιμο (π.χ. σε περίπτωση αυξημένων αναγκών σε νερό κατά τη θερινή περίοδο ή κατά τη διάρκεια συντήρησης της βασικής γεώτρησης ή αποκατάστασης κάποιας βλάβης κλπ.).

Μετά την ανόρυξη και έναρξη λειτουργίας της νέας γεώτρησης (ΝΓ-1) οι γεωτρήσεις Γ-ΣΚ-4 και Γ-ΣΚ-5 θα παραμείνουν στο υδρευτικό σύστημα του Μελενικισίου έχοντας εφεδρικό χαρακτήρα ή συμμετέχοντας στο βαθμό που μπορούν να συμμετέχουν στην κάλυψη των υδρευτικών αναγκών.

Η ύπαρξη τριών γεωτρήσεων (ΝΓ-1 βασική και Γ-ΣΚ-4 & Γ-ΣΚ-5 εφεδρικές) για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού Μελενικισίου θα διασφαλίσουν την εύρυθμη λειτουργία του υδρευτικού δικτύου, θα δημιουργήσουν συνθήκες ασφάλειας καθώς θα υπάρχει εναλλακτική πηγή ύδρευσης σε περίπτωση βλάβης, καταστροφής ή ρύπανσης σε μία από τις τρεις γεωτρήσεις και θα επιφέρουν μία καλύτερη κατανομή και ορθολογικότερη αξιοποίηση των υπόγειων υδάτων.

4.2 Ανάγκες σε νερό ύδρευσης – άδεια χρήσης νερού

Για τον οικισμό Μελενικισίου έχει κατατεθεί αίτημα και έχει εκδοθεί η με αριθμό **2945/23-01-2023 Άδεια Χρήσης Νερού** (για το υφιστάμενο υδρευτικό σύστημα), σύμφωνα με την οποία οι ανάγκες ύδρευσης του οικισμού ανέρχονται σε 80000 m³/έτος. Στην παρούσα ενότητα παρατίθεται ο υπολογισμός των υδρευτικών αναγκών νερού για τον οικισμό του Μελενικισίου, που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο έκδοσης της προαναφερόμενης Άδειας Χρήσης Νερού (ΑΧΝ).

Σύμφωνα με την με αριθμό 4488/04-11-2009 Αξιολόγηση Φακέλου Υδρευτικής Κατάστασης Δήμου Σκοτούσσας οι ανάγκες σε νερό της Τοπικής Κοινότητας Μελενικισίου με βάση τον μόνιμο πληθυσμό, που ανέρχεται σε 760 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001 (πιο πρόσφατη απογραφή όταν εκπονήθηκε ο φάκελος υδρευτικής κατάστασης) και συνυπολογίζοντας την παλαιότητα του δικτύου (απώλειες 20%), υπολογίζονται σε 80000 m³.

Στην παρούσα ενότητα γίνεται υπολογισμός των υδρευτικών αναγκών του οικισμού σύμφωνα με την ΚΥΑ με ΑΠ Δ11/Φ16/8500/22-3-1991 (ΦΕΚ 174/Β) που αφορά τον «προσδιορισμό κατώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην ύδρευση» και σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της Διεύθυνσης Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας Θράκης.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της πιο πρόσφατης απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ (με διαθέσιμα στοιχεία) του 2011 ο πληθυσμός της ΤΚ Μελενικισίου ανέρχεται σε 621 άτομα.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της ΤΚ Μελενικισίου για το έτος 2011.

Πίνακας 4.1: Υπολογισμός αναγκών σε πόσιμο νερό – ΤΚ Μελενικισίου

Υπολογισμός αναγκών σε πόσιμο νερό				
Πληθυσμός 2011	P		621	κάτοικοι
Προβλεπόμενη μέση ημερήσια κατανάλωση ανά κάτοικο	v		0.25	m ³ /κάτοικ ο/ημέρα
Ολική μέση ημερήσια κατανάλωση	$Q_{H,Μέση} =$	$p \times v$	155.25	m ³ /ημέρα
Απώλειες δικτύου (-20%)	$Q_{tot,Μέση} =$	$Q_{H,Μέση} / 0.8$	194.06	m ³ /ημέρα
Συντελεστής αιχμής (1.50) για θερινή περίοδο (90 ημέρες)	$Q_{H,θ} =$	$(Q_{tot,Μέση} \times 1.5 \times 90)$	26198.44	m ³ /90 ημ
Κατανάλωση για χειμερινή περίοδο (275 ημέρες)	$Q_{H,X} =$	$(Q_{tot,Μέση} \times 275)$	53367.19	m ³ /275 ημ
Συνολική ετήσια ποσότητα νερού	$Q_{H,Max} =$	$Q_{H,θ} + Q_{H,X}$	79565.60	m³/έτος

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα οι υδρευτικές ανάγκες της ΤΚ Μελενικισίου ανέρχονται σε: 79565.60 m³/έτος $\approx$ **80.000 m³/έτος**.

4.3 Κάλυψη υδρευτικών αναγκών

Δεδομένου ότι η νέα γεώτρηση θα αποτελεί τη βασική γεώτρηση ύδρευσης του οικισμού Μελενικισίου θα ελεγχθεί αν η παροχή της (60 m³/h) επαρκεί για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού. Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 4.2 οι συνολικές υδρευτικές ανάγκες της ΤΚ Μελενικισίου ανέρχονται σε 80.000 m³/έτος. Για την περίοδο του έτους (εκτός της θερινής, δηλαδή για τις 275 ημέρες) οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 53367.19 m³ (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται 194.06 m³/day. Αντίστοιχα για την θερινή περίοδο που η ζήτηση είναι αυξημένη οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 26198.44 m³ (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται 291.09 m³/day.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η παροχή της νέας γεώτρησης θα ανέρχεται σε 60 m³/h, οι ώρες λειτουργίας που απαιτούνται προκειμένου να καλυφθεί η ζήτηση των 194.06 m³/day είναι περίπου 3.23 h, ενώ για την αυξημένη ζήτηση της θερινής περιόδου (291.09 m³/day) απαιτούνται περίπου 4.85 h ώρες λειτουργίας. Επομένως η νέα γεώτρηση επαρκεί για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού Μελενικισίου και μπορεί να αποτελέσει τη βασική γεώτρηση ύδρευσης. Στον Πίνακα 4.2 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία που περιγράφηκαν παραπάνω σχετικά με τη ζήτηση του νερού και την επάρκεια της λειτουργίας της γεώτρησης.

Πίνακας 4.2: Επάρκεια γεώτρησης για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών

Περίοδος λειτουργίας	Μέγιστη ημερήσια παροχή (m ³ /day)	Παροχή γεώτρησης (m ³ /h)	Ώρες λειτουργίας γεώτρησης (hr)
Μέση ετήσια κατανάλωση	194.06	60	3.23
Θερινή περίοδος (αιχμής)	291.09		4.85

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Στην παρούσα ενότητα γίνεται ο έλεγχος επίδρασης της γεώτρησης στην αντίστοιχη πλησιέστερη γεώτρηση, ώστε να διαπιστωθεί η πτώση στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα κατά το δυσμενέστερο σενάριο. Η πλησιέστερη γεώτρηση είναι μια υφιστάμενη γεώτρηση άρδευσης και απέχει 765 m από την υπό ανόρυξη γεώτρηση. Για τον υπολογισμό θα εφαρμοστεί η μέθοδος που αναπτύχθηκε από τον Theis το 1935. Σύμφωνα με τον Theis η πτώση στάθμης (S) του υδροφόρου ορίζοντα από την άντληση νερού από μια γεώτρηση δίνεται από τη σχέση:

$$S = \frac{Q}{4\pi T} \int_u^{\infty} \left(\frac{e^{-u}}{u} \right) du$$

όπου:

S : Πτώση στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα

$$u = \frac{r^2 s}{4Tt}$$

r : απόσταση μεταξύ των γεωτρήσεων

t : χρόνος άντλησης

s : συντελεστής αποθηκευτικότητας (ή υδροχωρητικότητα)

T : Συντελεστής μεταβιβαστικότητας (ή υδατοαγωγιμότητας)

Q : Παροχή άντλησης

Το ολοκλήρωμα στη σχέση (1) ονομάζεται «συνάρτηση του u» της γεώτρησης και υπολογίζεται ως εξής:

$$W(u) = -0,577216 - \ln u + u - \frac{u^2}{2 \cdot 2!} + \frac{u^3}{3 \cdot 3!} - \dots$$

Το W(u) σε σχέση με το u δίνεται από τον πίνακα που έγινε από τους Ferris et al.

Στην υπό μελέτη περίπτωση θα ελεγχθεί η πτώση στάθμης που θα προκληθεί από τη λειτουργία του υπό μελέτη υδρομαστευτικού έργου στην κοντινότερη γεώτρηση που απέχει r = 765 m, αν η γεώτρηση δούλευε συνεχόμενα για t = 4,6 ώρες (όπου θα ήταν η δυσμενέστερη κατάσταση) με τη μέγιστη παροχή άντλησης Q = 60,00 m³/h ή 1,6667x10⁻² m³/sec. Σύμφωνα με τις γεωλογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης που εμφανίζουν κροκάλες μαρμάρων, αποθέσεις λατυποπαγών μαργών, αμμούχων μαργών με κατά θέσεις άμμους, αργιλούχους άμμους και φακούς ψαμμιτών, ισχύουν οι τιμές T = 3x10⁻³ και s = 7x10⁻⁴. Καταρχήν υπολογίζεται ο πρώτος όρος της σχέσης (1) ο οποίος θα ισούται:

$$\frac{Q}{4\pi T} = \frac{1,6667 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,003} = 0,4423$$

κατόπιν θα υπολογιστεί το u από τη σχέση :

$$u = \frac{r^2 s}{4Tt} = \frac{765^2 \cdot 0,0007}{4 \cdot 0,003 \cdot 16560} = 2,06$$

Από τον Πίνακα των Ferris, et al. διαπιστώνεται ότι για το συγκεκριμένο u ισχύει:

$$W(u) = 0,049 \text{ m}$$

Άρα από την (1) θα έχουμε: S = 0,4423 x 0,049 = 0,0217 m

Η πτώση λοιπόν του υδροφόρου ορίζοντα στην κοντινότερη γεώτρηση από τη μέγιστη λειτουργία της υπό μελέτη γεώτρησης (δυσμενέστερο σενάριο) τείνει στο μηδέν, γεγονός που οφείλεται στην μεγάλη απόσταση μεταξύ των δύο γεωτρήσεων και στην μικρή απαιτούμενη λειτουργία της νέας γεώτρησης.

6. ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ

6.1 Νομοθεσία κατάταξης

Για την κατάταξη – αδειοδότηση του έργου λαμβάνονται υπόψη οι εξής αποφάσεις :

1. Απόφαση 1958/2012 (ΦΕΚ 21Β/13-01-2012) «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες ...»
2. Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 (ΦΕΚ 841Β'/24-02-2022) «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ.37674/27-7-2016 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 του ν. 4014/21.9.2011 (Α' 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει» (Β' 2471).
3. Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464 (ΦΕΚ 3636Β'/11-07-2022) «Τροποποίηση της υπό στοιχεία ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/2022 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ.37674/2016 υπουργικής απόφασης “Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 του ν. 4014/21.9.2011 (Α' 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει” (Β' 2471)» (Β' 841).
4. Απόφαση 146896/2014 (ΦΕΚ 2878Β'/27-10-2014) «Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων. Διαδικασία και όροι έκδοσης των αδειών, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος τους και άλλες συναφείς διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με την :
5. Απόφαση 140424/2017 (ΦΕΚ 814Β'/14-03-2017) «Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 146896/2014 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 2878 και Β' 3142 2014), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. 101123/2015 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 1435) και την υπ' αριθμ. οικ. 170766/2016 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 69) καθώς και της υπ' αριθμ.145026/2014 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 31), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ.145893/2014 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 1212)».

6.2 Περιγραφή αντικειμένου κατάταξης

Τα έργα υδροληψιών για τα οποία ελέγχεται η περιβαλλοντική τους κατάταξη είναι:

Υφιστάμενα έργα:

1. Γεωτρήσεις παραγωγής νερού ύδρευσης (Γ-ΣΚ-4, Γ-ΣΚ-5)
2. Υδατόπυργος αποθήκευσης νερού των οικισμών

Νέα έργα:

1. Ανόρυξη νέας γεώτρησης η οποία θα λειτουργεί ως βασική
2. Μετά την ανόρυξη της γεώτρησης θα υλοποιηθεί η κατασκευή αγωγού για τη σύνδεση της νέας γεώτρησης με υφιστάμενο αντλιοστάσιο που προωθεί το νερό προς την υφιστάμενη κεντρική δεξαμενή νερού

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκεντρωτικά σε πίνακες τα νέα και υφιστάμενα έργα υδροληψιών τα οποία συμμετέχουν στο εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Μελενικιτσίου για την ύδρευση του οικισμού. Στους πίνακες αναφέρονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους που ενδιαφέρουν για

την περιβαλλοντική τους κατάσταση, ενώ σύμφωνα με την εγκεκριμένη και σε ισχύ άδεια χρήσης νερού οι υδρευτικές ανάγκες του οικισμού ανέρχονται σε 80000 m³/έτος.

Πίνακας 6.1: Γεωτρήσεις (ύδρευση οικισμού Μελενικιτσίου)

Γεώτρηση	Κωδικός	Παροχή (m ³)	Υφιστάμενο / Νέο έργο
Υφιστάμενη	Γ-ΣΚ-4	10	Εφεδρική
Υφιστάμενη	Γ-ΣΚ-5	5	Λειτουργική
Νέα Γεώτρηση	ΝΓ-1	60	ΝΕΑ

6.3 Περιβαλλοντική κατάσταση

Η περιβαλλοντική κατάσταση του έργου γίνεται σύμφωνα με την με αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 Απόφαση που αφορά «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ. 37674/27-7-2016 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 του ν. 4014/21.9.2011 (Α' 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει» (Β' 2471)».

Πρόσθετα η παραπάνω Απόφαση τροποποιήθηκε με την με αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464 «Τροποποίηση της υπό στοιχεία ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/2022 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ.37674/2016 υπουργικής απόφασης “Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 του ν. 4014/21.9.2011 (Α' 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει” (Β' 2471)» (Β' 841)».

Σύμφωνα με το παραπάνω νομικό πλαίσιο το υπό μελέτη έργο που περιλαμβάνει **την ανόρυξη μίας νέας γεώτρησης και την κατασκευή ενός αγωγού μεταφοράς νερού** (για τη σύνδεση της γεώτρησης με υφιστάμενο αντλιοστάσιο) και λαμβάνοντας υπόψη τις υφιστάμενες υποδομές του υδρευτικού συστήματος, δηλαδή τις δύο γεωτρήσεις, την μία δεξαμενή συγκέντρωσης νερού και των αγωγών μεταφοράς νερού αποτελεί ένα σύνθετο έργο της 2ης Ομάδας (Υδραυλικά έργα) και κατατάσσεται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- α/α 2 «Έργα ταμίευσης υδάτων (εφεξής «ταμιευτήρες»», όπως: ταμιευτήρες φραγμάτων, λιμνοδεξαμενές, ομβροδεξαμενές και υδατοδεξαμενές κ.λπ.), το οποίο **απαλλάσσεται από περιβαλλοντική αδειοδότηση για συνολική χωρητικότητα (συγκέντρωσης νερού) της υφιστάμενης δεξαμενής ίση με 120 m³** και χωροθέτηση τους εκτός των ορίων περιοχών του δικτύου Natura 2000. Δηλαδή για ταμιευτήρες εκτός περιοχών Natura 2000 με όγκο 120 m³ < 10000 m³.
- α/α 6 «Υδρογεωτρήσεις και φρέατα κάθε χρήσης (εφεξής υδρογεωτρήσεις)», όπου **η νέα γεώτρηση (και οι υφιστάμενες γεωτρήσεις) απαλλάσσονται από περιβαλλοντική αδειοδότηση για δυνητικά μέγιστη άντληση νερού (συνολικά από την νέα και τις υφιστάμενες γεωτρήσεις που θα λειτουργούν σε κοινό δίκτυο) ίση με 80.000 m³/έτος νερό** (υδρευτικές ανάγκες οικισμού), δηλαδή εκτός του πεδίου τιμών 300000 m³/έτος $\geq V > 100000$ m³/έτος που αντιστοιχεί στη χαμηλότερη κατηγορία Β και δεν υφίστανται άλλες περιοριστικές συνθήκες. Ωστόσο ακόμη και στην Β κατηγορία να κατατασσόταν η γεώτρηση, σύμφωνα με την παρατήρηση δ της ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 ΥΑ (ΦΕΚ 841Β/24-02-2022) οι

γεωτρήσεις της κατηγορίας Β που βρίσκονται σε περιοχές όπου υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) εξαιρούνται από τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης. Έτσι, η ανόρυξη της νέας γεώτρησης, αλλά και οι υφιστάμενες γεωτρήσεις απαλλάσσονται από περιβαλλοντική αδειοδότηση.

- α/α 7 «Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης, όπως: κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού (συμπεριλαμβανομένου και του θερμού) ή αποχέτευσης ομβρίων, διώρυγες, τάφροι, σήραγγες μεταφοράς υδάτων κ.λπ.», όπου **ο νέος αγωγός μεταφοράς νερού, καθώς και οι υφιστάμενοι απαλλάσσονται περιβαλλοντικά** σύμφωνα με την παρατήρηση θ της ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464 (ΦΕΚ 3636Β/11-07-2022) «αγωγοί και δίκτυα ύδρευσης ... δεν υπόκεινται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση».

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι κατηγορίες στις οποίες κατατάσσεται το έργο περιβαλλοντικά.

Σύμφωνα με το άρθρο 1, §5 του Ν. 4014/ΦΕΚ 209/21.09.2011, «Έργο ή δραστηριότητα που περιλαμβάνει επί μέρους έργα ή δραστηριότητες, κατατάσσεται στην υποκατηγορία του έργου ή δραστηριότητας με τις σημαντικότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον και συνεπώς στην υψηλότερη υποκατηγορία». Το υπό μελέτη έργο απαλλάσσεται από περιβαλλοντική αδειοδότηση για την υφιστάμενη δεξαμενή, τη νέα γεώτρηση, τις υφιστάμενες γεωτρήσεις και τον νέο και υφιστάμενους αγωγούς μεταφοράς νερού. Στο πλαίσιο αυτό συντάσσεται η παρούσα τεχνική έκθεση με σκοπό την απαλλαγή του έργου συνολικά από περιβαλλοντική αδειοδότηση.

Πίνακας 6.2: Περιβαλλοντική κατάταξη του έργου

Ομάδα 2 ^η : Υδραυλικά έργα				
α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Κατηγορία ή Υποκατηγορία	Όρια κατηγορίας	Χαρακτηριστικά μονάδας
2	Έργα ταμίευσης υδάτων (εφεξής «ταμιευτήρες»)	Απαλλάσσεται	Εκτός περιοχών Natura & $V < 10.000 \text{ m}^3$	Εκτός περιοχών Natura, συνολική χωρητικότητα της δεξαμενής $V = 120 \text{ m}^3$
6	Υδρογεωτρήσεις και φρέατα κάθε χρήσης (εφεξής «υδρογεωτρήσεις»)	Απαλλάσσεται	$300000 \text{ m}^3/\text{έτος} \geq V > 100000 \text{ m}^3/\text{έτος}$, Κατηγορία Β - ΣΔΛΑΠ	Δυνητικά μέγιστη ποσότητα $V = 80000 \text{ m}^3/\text{έτος}$
7	Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης, όπως: κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού (συμπεριλαμβανομένου και του θερμού) ή αποχέτευσης ομβρίων, διώρυγες, τάφροι, σήραγγες μεταφοράς υδάτων κ.λπ.	Απαλλάσσεται	$20000 \text{ m} \geq \Sigma L > 2000 \text{ m}$	Παρατήρηση θ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464 (ΦΕΚ 3636Β/11-07-2022)

6.4 Κατάταξη έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων

Όσον αφορά την κατάταξη σε σχέση με την εκτέλεση έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων (άδεια εκτέλεσης εργασιών και άδεια χρήσης ύδατος), ισχύουν τα ακόλουθα:

1. Αρχικά για το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης έχει εκδοθεί η με αριθμό **2945/23-01-2023 Άδεια Χρήσης Νερού** από την Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας.
2. Για την ανόρυξη της νέας γεώτρησης έχει εκδοθεί η με αριθμό **10432/23-01-2023 Άδεια Εκτέλεσης Έργου Αξιοποίησης υδατικών πόρων** από την Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας.

Για το νέο έργο που αφορά την ανόρυξη γεώτρησης ύδρευσης κατατάσσεται στην περίπτωση της παραγράφου 3, του Άρθρου 2 της με αριθμό 146896/2014 (ΦΕΚ 2878Β/27-10-2014) Απόφασης όπως τροποποιήθηκε από την Απόφαση 140424/2017 (ΦΕΚ 814Β/14-03-2017) και ισχύει. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με την περίπτωση αυτή για τα **νέα έργα** που αφορούν σε απολήψεις από υπόγεια ύδατα (όπως η υπό μελέτη γεώτρηση που πρόκειται να ανορυχθεί) για την εξυπηρέτηση χρήσης ύδρευσης (Παράρτημα Ι 146896/2014) και δεν περιλαμβάνονται στις κατηγορίες Α και Β της περιβαλλοντικής κατάταξης απαιτείται η έκδοση άδειας εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων και χρήσης ύδατος σύμφωνα με της ειδικότερες προβλέψεις της παραγράφου 5 του Άρθρου 6 (της 146896/2014).

Ειδικότερα με βάση την παράγραφο 5 του Άρθρου 6 (της 146896/2014) δεν μπορεί να δοθεί ενιαία άδεια εκτέλεσης έργου και χρήσης ύδατος δεδομένου ότι στην περίπτωση ανόρυξης νέας γεώτρησης τα απαραίτητα στοιχεία ποσότητας ή/και ποιότητας του ύδατος για την έκδοση της άδειας χρήσης νερού, προκύπτουν μετά την εκτέλεση του έργου.

Έτσι, σε πρώτο χρόνο εκδόθηκε η με αριθμό 10432/23-01-2023 άδεια εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων και στη συνέχεια (μετά την ανόρυξη της γεώτρησης) και δεδομένου ότι θα είναι γνωστά τα στοιχεία ποσότητας και ποιότητας ύδατος θα κατατεθεί αίτημα τροποποίησης της με αριθμό 2945/23-01-2023 Άδειας Χρήσης Νερού (ΑΧΝ) για την προσθήκη της νέας γεώτρησης.

7. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΡΓΟΥ

Στη φωτογραφία του Σχήματος 7.1 παρουσιάζεται η θέση ανόρυξης της γεώτρησης.



Σχήμα 7.1: Φωτογραφία περιοχής ανόρυξης της γεώτρησης.

Σέρρες 10 / 01 / 2023

Ο Ανάδοχος

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Ν. ΜΠΑΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ
ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ Τ.Τ.Α. 62122 ΣΕΡΡΕΣ
ΤΗΛ: 697041953
Α.Φ.Μ. 047088057 Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
Μπαής Ευάγγελος
Περιβαλλοντολόγος

Σέρρες 10 / 01 / 2023

Ο Γεωλόγος

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Φ. ΚΩΣΤΕΛΙΔΗΣ
ΓΕΩΛΟΓΟΣ - ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
ΑΡ. ΜΗΤΡ ΜΕΛ. 14634
ΡΑΙΔΕΣΤΟΥ 14 - ΣΕΡΡΕΣ Τ.Κ. 62123
ΤΗΛ: & FAX: 23210 57505 ΚΙΝ: 6977041953
ΑΦΜ: 070215864 - Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
Νικόλαος Κωστελίδης
Γεωλόγος

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών του αγωγού μεταφοράς νερού.

Πίνακας 8.1: Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγού μεταφοράς νερού

Παράμετροι	Υπολογισμοί - αποτελέσματα
Περιγραφή Τμήματος :	Γεώτρηση ΝΓ-1 - Χ.Θ.: 0+000 (θέση 1) έως Αντλιοστάσιο Α-ΣΚ-1 - Χ.Θ.: 3+630 (θέση 2)
Τύπος Αγωγού :	Κλειστός αγωγός υπό πίεση
Μέθοδος :	Darcy-Weisbach : Colebrook-White
Επίλυση :	Υπολογισμός πίεσης στην θέση 1
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	
Πίεση στην θέση 2 :	0.00 m
Υψόμετρο θέσης 2 :	90.00 m
Υψόμετρο θέσης 1 :	22.00 m
Μήκος Αγωγού :	3630.00 m
Εσωτερική Διάμετρος Αγωγού :	0.1365 m
Παροχή νερού :	60.00 m ³ /h
Κινηματικό ιξώδες νερού :	1.0030E-06 m ² /s
Συντελεστής τραχύτητας :	0.01 mm
Ειδικό βάρος νερού :	9.81 kN/m ³
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
Πίεση στην θέση 1 :	103.76 m
Γραμμικές Απώλειες φορτίου :	29.80 m
Τοπικές απώλειες φορτίου :	5.96 m
Συνολικές απώλειες φορτίου :	35.76 m
Γραμμή ενέργειας στην θέση 1 :	103.83 m
Γραμμή ενέργειας στην θέση 2 :	90.07 m
Πιεζομετρική γραμμή στην θέση 1 :	103.76 m
Πιεζομετρική γραμμή στην θέση 2 :	90.00 m
Συντελεστής τριβών (κατά Colebrook) :	0.0170 -
Αριθμός Reynolds :	154997.71 -
Διατομή αγωγού :	0.0146 m ²
Περίμετρος αγωγού :	0.4288 m
Ταχύτητα ροής :	1.1389 m/s
Ύψος ταχύτητας :	0.0661 m
Απώλεια φορτίου ανά μέτρο αγωγού :	0.008210 m/m

9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου των συσκευών για την αντοχή τους στην πίεση λειτουργίας του αγωγού.

Πίνακας 9.1: Αποτελέσματα ελέγχου συσκευών

ΣΗΜΕΙΟ	Χ.Θ. (m)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΑΦΟΥΣ (m)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΑΞΟΝΑ (m)	ΜΕΓ. ΠΙΕΣΗ (ΣΤΑΤΙΚΗ)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ (Atm)	ΟΝ. ΠΙΕΣΗ PN (Atm)
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΒΕ.	1 in	8.1	16
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΑΝΤ.	DN100	8.1	16
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΑΝΤ.	DN80	8.1	16
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΔΙΚΛ.	DN100	8.1	16
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΔΙΚΛ.	DN80	8.1	16
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΔΙΚΛ.	DN50	8.1	16
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΡΟ.	DN100	8.1	16
A1	0+000	22.00	22.20	67.87	A-ΣΚ-1	-	ΑΒ.	DN50	8.1	16
A2	1+238	27.50	26.73	63.34	ΦΚ-01	ΦΚ	ΔΙΚΛ.	DN150	7.6	16
A2	1+238	27.50	26.73	63.34	ΦΚ-01	ΦΚ	ΔΙΚΛ.	DN80	7.6	16
A2	1+238	27.50	26.73	63.34	ΦΚ-01	ΦΚ	ΑΝΤ.	DN160	7.6	16
A3	2+464	58.00	57.23	32.84	ΦΚ-02	ΦΚ	ΔΙΚΛ.	DN150	3.9	16
A3	2+464	58.00	57.23	32.84	ΦΚ-02	ΦΚ	ΔΙΚΛ.	DN80	3.9	16
A3	2+464	58.00	57.23	32.84	ΦΚ-02	ΦΚ	ΑΝΤ.	DN160	3.9	16
A4	3+595	90.00	89.23	0.84	ΦΚ-03	ΦΚ	ΔΙΚΛ.	DN150	0.1	16
A4	3+595	90.00	89.23	0.84	ΦΚ-03	ΦΚ	ΔΙΚΛ.	DN80	0.1	16

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

1. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΠΟΛΗΞΗΣ ΑΓΩΓΟΥ: A-ΣΚ-1 = +90.07 (Υπολογισμός μέγιστης πίεσης)
2. ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ : $Q_v = 16.67 \text{ l/s}$
3. ΚΛΙΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΑΓΩΓΟΥ $\Phi 160$: $j = 0.00821 \text{ m/m}$
4. ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ = 1,2 Χ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

1. ΒΕ.: ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ
2. ΔΙΚΛ.: ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ
3. ΑΝΤ.: ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ
4. ΦΚ: ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ
5. ΡΟ: ΡΟΟΜΕΤΡΟ
6. ΑΒ: ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ

10.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Εκτός των απωλειών του αγωγού μεταφοράς νερού για το αντλητικό συγκρότημα που επιλέχθηκε για την προώθηση του νερού, συνυπολογίζεται και η στάθμη άντλησης του νερού, καθώς και οι απώλειες των τριβών στη σωλήνωση της γεώτρησης. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών.

Πίνακας 10.1: Υδραυλικοί υπολογισμοί για το αντλητικό συγκρότημα της γεώτρησης

Παράμετροι	Υπολογισμοί
Αγωγός μεταφοράς νερού:	Από γεώτρηση σε υφιστάμενο αντλιοστάσιο
Παροχή αντλητικού:	60 m ³ /h
Στάθμη άντλησης:	55 m
Απώλειες από την κίνηση του νερού στον αγωγό μεταφοράς:	103.76 m
Απώλειες από την κίνηση του νερού στους σωλήνες του υποβρύχιου συγκροτήματος (γεώτρησης):	0.438 m
Συνολικές απώλειες:	103.76 + 0.438 ≈ 104.20 m
Συνολικό μανομετρικό αντλίας:	55+104.2 = 159.2
ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΑΣ	
Τύπος	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα
Συνολικό μανομετρικό	165 m
Παροχή :	60 m ³ /h