

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

ΕΡΓΟ :

**« ΑΝΟΡΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΔΚ
ΣΤΡΥΜΟΝΙΚΟΥ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ, ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 150.000,00 € (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α. 24%)

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ :

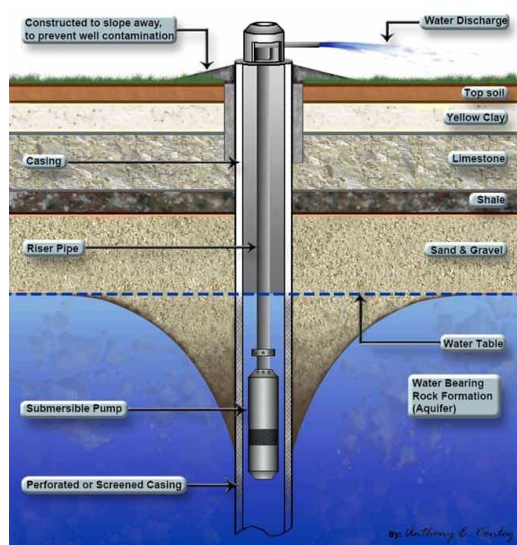
Τεχνική Έκθεση

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

1

Για την υπηρεσία		Ονοματεπώνυμο	Ημερομηνία	Υπογραφή
Συντάχθηκε	Για τον Ανάδοχο	Μπαής Ευάγγελος Περιβαλλοντολόγος	24/09/2024	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Ν. ΜΠΑΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ Τ.Κ. 62122 ΣΕΡΡΕΣ ΤΗΛ. 047066571 0 52342 Α.Φ.Μ. 047066571 Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
	Συντάκτης	Κωστελίδης Νικόλαος Γεωλόγος	24/09/2024	ΝΙΚΟΛΑΟΣ Φ. ΚΩΣΤΕΛΙΔΗΣ ΓΕΩΛΟΓΟΣ - ΜΕΤΕΤΗΤΗΣ ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 14634 ΡΑΙΔΕΣΤΟΥ Τ.Κ. ΣΕΡΡΕΣ Τ.Κ. 62123 ΤΗΛ. & FAX 0315 57505 ΚΙΝ. 6977041953 ΑΦΜ 070215864 - Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
Ελέγχθηκε και θεωρήθηκε	Αναπληρώτρια Γενική Διευθύντρια ΔΕΥΑΗ	Μπαντή Παναγιώτα Πολιτικός Μηχανικός MSc	26/09/2024	

ΣΕΡΡΕΣ – ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2024



«ΑΝΟΡΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΔΚ ΣΤΡΥΜΟΝΙΚΟΥ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ, ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Σεπτέμβριος 2024

ΔΕΥΑ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

«ΑΝΟΡΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΔΚ ΣΤΡΥΜΟΝΙΚΟΥ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ, ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2024

*Ο εκπρόσωπος της ομάδας
μελέτης*

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Ν. ΜΠΑΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ
ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ 171/01 62122 ΣΕΡΡΕΣ
ΤΗΛ: 9449021 0 52342
Α.Φ.Μ. 047960657 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	19
1.5	ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	19
1.6	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	19
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	36
2.5	ΈΡΓΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	37
3.	ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	39
3.1	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	39
3.2	ΓΕΩΛΟΓΙΑ	41
3.3	ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	48
3.4	ΥΔΡΟΦΟΡΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΑ ΜΕΤΡΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	63
3.5	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΣΔΛΑΠ	66
4.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	71
4.1	ΥΔΡΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΝΟΡΥΞΗ ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	71
4.2	ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ	71
4.3	ΚΑΛΥΨΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ	71
5.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	73
6.	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ	75
6.1	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ	75
6.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ	75
6.3	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ	75
6.4	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	78
7.	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΡΓΟΥ	79
8.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	81

Σχήματα

Σχήμα 1.1: Θέση περιοχής ανόρυξης γεώτρησης (πηγή Google Earth).....	17
Σχήμα 1.2: Θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης σε σχέση με τους τοπικούς οικισμούς (απόσπασμα φύλλων χαρτών «Κερκίνη» & «Σιδηρόκαστρο», κλίμακας 1:50.000).	18
Σχήμα 1.3: Θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης στον Δήμο Ηράκλειας και στην ΠΕ Σερρών.....	18
Σχήμα 2.1: Θέση προτεινόμενης γεώτρησης (υπόβαθρο: Google Earth).	25
Σχήμα 2.2: Χάρτης περιοχής μελέτης (υπόβαθρο ορθοφωτοχάρτη).....	27
Σχήμα 2.3: Χάρτης αγροκτήματος (Αναδασμός Στρυμονικού 1979).....	27
Σχήμα 2.4: Κάτοψη του οικίσκου.	34
Σχήμα 2.5: Τομή του οικίσκου.	34
Σχήμα 2.6: Κάτοψη της περιμετρικής διαμόρφωσης του οικίσκου.....	35
Σχήμα 2.7: Θεμελίωση αντλιοστασίου γεώτρησης.....	35
Σχήμα 2.8: Τυπικό σκάμμα αγωγού σε έδαφος.....	37
Σχήμα 3.1: Χαρτογραφική χωροθέτηση - άποψη της υφιστάμενης μορφολογίας.	39
Σχήμα 3.2: Υψομετρική διακύμανση στον Δήμο Ηράκλειας.....	40
Σχήμα 3.3: Διακύμανση Αναγλύφου – κλίσεων σε απόσταση 2000 m.....	40
Σχήμα 3.4: Γεωτεκτονική διαίρεση του Ελλαδικού Χώρου.....	41
Σχήμα 3.5: Βασική Στρωματογραφική στηλη της Σερβομακεδονικής / Κερδυλλίων.....	43
Σχήμα 3.6: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Σερβομακεδονικής και το όριο με τη Ροδόπη.	43
Σχήμα 3.7: Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900.....	44
Σχήμα 3.8: Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900 - Χάρτης Αυστροουγγρικής αυτοκρατορίας.	45
Σχήμα 3.9: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Γεωλογική Χαρτογράφηση Σιδηροκάστρο συνθεση με Κερκίνη, Σοχό & Λαχανά).....	47
Σχήμα 3.10: Υδρολογικός χάρτης – επιφανειακά νερά λεκάνης Στρυμόνα.....	48
Σχήμα 3.11: Υδρολογικός χάρτης – υπολεκάνες υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας....	49
Σχήμα 3.12: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα - Μορφολογία.....	50
Σχήμα 3.13: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών.....	52
Σχήμα 3.14: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών – τοπική μεγέθυνση.....	53
Σχήμα 3.15: Υπόγεια υδατικά συστήματα περιοχής μελέτης.....	54
Σχήμα 3.16: Ποσοτική κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11).	57
Σχήμα 3.17: Ποιοτική (χημική) κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11).....	58
Σχήμα 3.18: Αποστράγγιση σύμφωνα με τη μορφολογία – μικρολεκάνες απορροής (EL11).....	59
Σχήμα 3.19: Άμεσα σχετιζόμενες Λεκάνες Απορροής στο γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ.	60
Σχήμα 3.20: Νιτρορύπανση στη λεκάνη του Στρυμόνα	62
Σχήμα 3.21: Πορώδη υδροφόρα στρώματα και ορίζοντες.....	64

Σχήμα 7.1: Φωτογραφία περιοχής ανόρυξης της γεώτρησης.....	79
--	----

Πίνακες

Πίνακας 1.1: Συντεταγμένες σημείου ανόρυξης νέας γεώτρησης.....	19
Πίνακας 2.1: Γεώτρηση Γ-ΣΤ-2 (κύρια γεώτρηση).....	21
Πίνακας 2.2: Γεώτρηση Γ-ΣΤ-1 (εφεδρική γεώτρηση)	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 και υψόμετρο θέσης ανόρυξης της γεώτρησης.....	24
Πίνακας 2.8: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέας γεώτρησης (ΝΓ-1)	26
Πίνακας 2.9: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέου αγωγού μεταφοράς νερού.....	36
Πίνακας 3.1: Μορφολογικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της περιοχής σε ακτίνα 2 km	41
Πίνακας 3.2: Γεωλογικοί σχηματισμοί της διάτρησης, άμεσης και ευρύτερης περιοχής	46
Πίνακας 3.3: Ποσοστά απορροής.....	51
Πίνακας 3.4: Ποσοστό διείσδυσης.....	51
Πίνακας 4.1: Επάρκεια γεώτρησης για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών.....	72
Πίνακας 6.1: Γεωτρήσεις ύδρευσης οικισμού Στρυμονικού	75
Πίνακας 6.2: Περιβαλλοντική κατάταξη του έργου.....	77
Πίνακας 8.1: Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγού μεταφοράς νερού.....	81
Πίνακας 8.2: Υδραυλικοί υπολογισμοί για τη σωλήνωση της γεώτρησης	82
Πίνακας 8.3: Υδραυλικοί υπολογισμοί για το αντλητικό συγκρότημα της γεώτρησης.....	82

Ακρωνύμια - Συντομογραφίες

ΑΠΘ	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
ΓΥΣ	Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού
ΔΕ	Δημοτική Ενότητα
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
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
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 ΔΚ Στρυμονικού» του Δήμου Ηράκλειας, ΠΕ Σερρών. Το έργο για το οποίο θα εκδοθεί άδεια εκτέλεσης εργασιών (έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων) είναι μία νέα γεώτρηση για την ύδρευση του οικισμού Στρυμονικού. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της ανόρυξης της γεώτρησης θα υλοποιηθεί η κατασκευή ενός αγωγού μεταφοράς νερού από τη νέα γεώτρηση έως τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού στο σημείο που βρίσκεται η υφιστάμενη και προβληματική γεώτρηση.

Η παρούσα υδρογεωλογική 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.

Η υδρογεωλογική έκθεση συντάσσεται σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ της ΥΑ με αριθμό οικ. 146896/2014 «Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων. Διαδικασία και όροι έκδοσης των αδειών, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος τους και άλλες συναφείς διατάξεις» (ΦΕΚ 2878/Β/27-10-2014), όπως τροποποιήθηκε με την με αριθμό οικ. 140424/2017 ΚΥΑ που αφορά: «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)», (ΦΕΚ 814Β/14-03-2017).

1.2 Σκοπιμότητα – αναγκαιότητα ανόρυξης νέας γεώτρησης

Αρχικά για τον οικισμό Στρυμονικού έχει εκδοθεί η με αριθμό 35633/04-07-2018 Άδεια Χρήσης Νερού (ΑΧΝ) από την Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας για τη λειτουργία των έργων υδροληψίας του υφιστάμενου υδρευτικού δικτύου της ΔΚ Στρυμονικού, του Δήμου Ηράκλειας, η οποία προβλέπει χορήγηση ποσότητας νερού ίση με 207500 m³/έτος.

Στην υφιστάμενη κατάσταση ο οικισμός Στρυμονικού υδρεύεται από δύο γεωτρήσεις (Γ-ΣΤ-2: Κύρια γεώτρηση και Γ-ΣΤ-1: Εφεδρική γεώτρηση). Ωστόσο στην παρούσα κατάσταση κατά τη λειτουργία της κύριας γεώτρησης (η οποία υδροδοτεί τον οικισμό) έχει διαπιστωθεί σταδιακή πτώση της στάθμης του υδροφόρου με αποτέλεσμα να προκύπτει η αναγκαιότητα να τοποθετείται σε μεγαλύτερο βάθος το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα. Εντούτοις, το πρόβλημα που προέκυψε είναι ότι οι σωληνώσεις της γεώτρησης έχουν υποστεί συρρίκνωση με αποτέλεσμα να είναι ανέφικτη η τοποθέτηση του αντλητικού σε μεγαλύτερο βάθος και κατά συνέπεια είναι αδύνατο να ληφθεί η απαραίτητη παροχή νερού για την ικανοποίηση των αναγκών του οικισμού Στρυμονικού. Ταυτόχρονα παρατηρήθηκε ότι το νερό που αντλείται από τη γεώτρηση περιέχει φερτά υλικά (άμμος), τα οποία διαπερνούν τους φιλτροσωλήνες, γεγονός που υποδεικνύει ότι έχουν αλλοιωθεί και δεν ανταποκρίνονται στο ρόλο τους να φιλτράρουν το νερό. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η δυσλειτουργία της γεώτρησης, η μειωμένη παροχή και η υπερλειτουργία της (διότι μαζί με το νερό αντλείται και άμμος) που συνεπάγεται αυξημένο ενεργειακό κόστος.

Σχετικά με την εφεδρική γεώτρηση έχει ανορυχθεί το 1970 και η παλαιότητα της την καθιστά ικανή να λειτουργεί αποκλειστικά με εφεδρικό χαρακτήρα. Ειδικότερα η μικρή παραγόμενη παροχή νερού σε συνδυασμό με τον παλαιό εξοπλισμό υποδεικνύουν ότι σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κύρια γεώτρηση για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού Στρυμονικού. Πρόσθετα στην περίπτωση που η εφεδρική γεώτρηση υποστεί βλάβη (π.χ. βλάβη αντλητικού συγκροτήματος) ή εμφανίσει δείγματα ρύπανσης (π.χ. αυξημένα νιτρικά), τότε ο οικισμός είναι υδρευτικά ανοχύρωτος.

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. Έτσι, η ανόρυξη της νέας γεώτρησης, η οποία θα αντικαταστήσει την κύρια υφιστάμενη, θα εδραιώσει συνθήκες υδρευτικής ασφάλειας στον οικισμό και θα μειώσει και το λειτουργικό (ενεργειακό) κόστος, δεδομένου ότι θα λειτουργεί λιγότερο χρόνο.

Σχετικά με την υφιστάμενη κύρια γεώτρηση (Γ-ΣΤ-2), θα σταματήσει να λειτουργεί μετά την ανόρυξη και λειτουργία της νέας γεώτρησης, ενώ θα διατηρηθεί η υφιστάμενη εφεδρική γεώτρηση (Γ-ΣΤ-1), ώστε να υπάρχει εναλλακτική επιλογή ύδρευσης στην περίπτωση βλάβης ή ρύπανσης στην κύρια γεώτρηση.

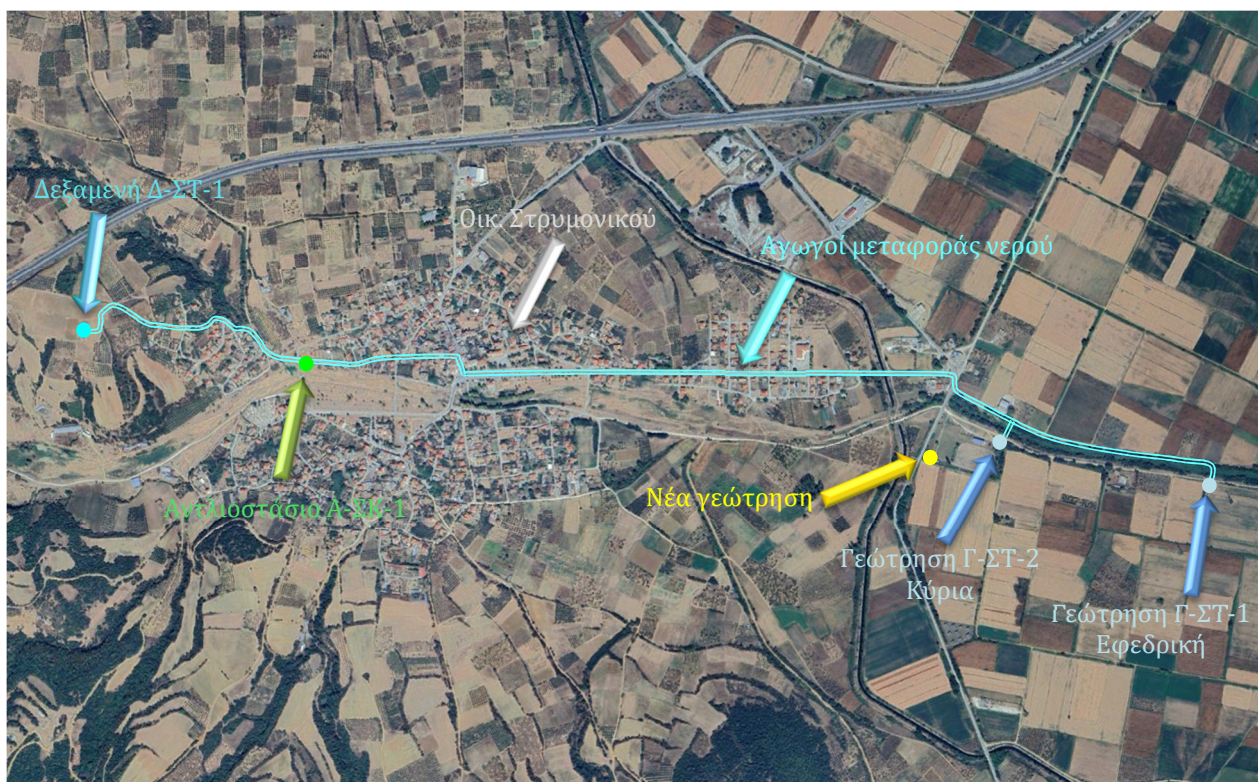
Τέλος η ανόρυξη της νέας γεώτρησης θα επιφέρει ορθολογικότερη αξιοποίηση των υπόγειων υδατικών συστημάτων, αποφεύγοντας φαινόμενα υπερλειτουργίας (όπως στην παρούσα κατάσταση) και υπερεκμετάλλευσης των υδατικών πόρων.

1.3 Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή έργου

1.3.1 Θέση

Η ανόρυξη της γεώτρησης θα γίνει στο με αριθμό 606 (Αναδασμός 1979) αγροτεμάχιο (αριθμός ΚΑΕΚ 441290934001) του αγροκτήματος Στρυμονικού, το οποίο ανήκει στον Δήμο Ηράκλειας. Σε τμήμα του εν λόγω αγροτεμαχίου υπάρχει το ποδοσφαιρικό γήπεδο της ΔΚ Στρυμονικού, ενώ ένα μικρό τμήμα του (το οποίο δεν αξιοποιείται) θα παραχωρηθεί στην ΔΕΥΑ Ηράκλειας για την ανόρυξη της γεώτρησης.

Στην εικόνα του Σχήματος 1.1 παρουσιάζεται η θέση της υπό ανόρυξης γεώτρησης σε σχέση με τον οικισμό Στρυμονικού, με τις υπόλοιπες υφιστάμενες υποδομές του εξωτερικού υδραγωγείου ύδρευσης, καθώς και σε σχέση με τις χρήσεις γης και τη μορφή της περιοχής μελέτης.

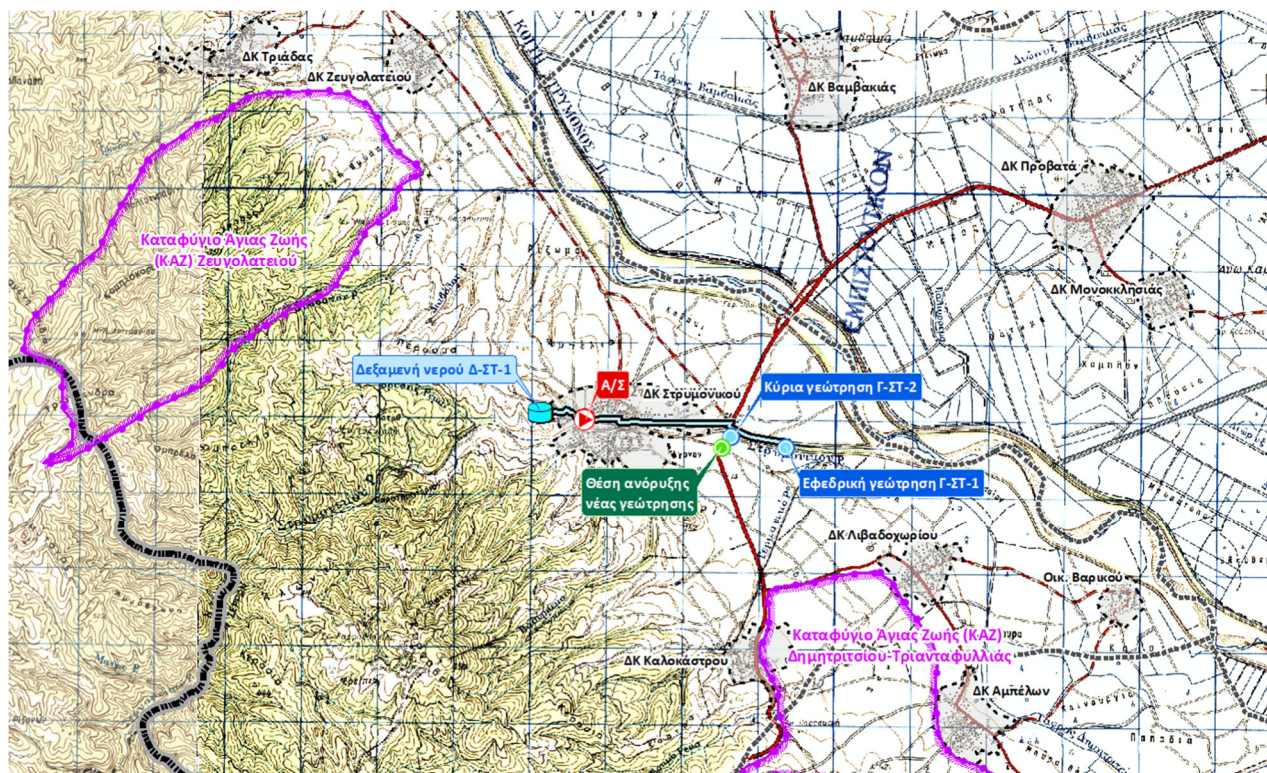


Σχήμα 1.1: Θέση περιοχής ανόρυξης γεώτρησης (πηγή Google Earth).

Ο οικισμός Στρυμονικού είναι ένας πεδινός οικισμός, βόρεια, ανατολικά και νότια του οποίου υπάρχουν εκτεταμένες αγροτικές εκτάσεις, ενώ δυτικά η μορφολογία του εδάφους γίνεται σταδιακά ημιορεινή και περιορίζονται σημαντικά οι γεωργικές καλλιέργειες. Στα ημιορεινά της περιοχής μελέτης υπάρχουν ορισμένες χερσολιβαδικές εκτάσεις με ποώδη βλάστηση, ενώ η κυρίαρχη μορφή βλάστησης είναι θαμνώνες και δάση αειφύλλων – πλατυφύλλων. Επίσης από τα ημιορεινά κατέρχονται και μικρότερα ή μεγαλύτερα ρέματα.

1.3.2 Διοικητική υπαγωγή

Η θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης βρίσκεται σε εκτός σχεδίου περιοχή και συγκεκριμένα ανήκει στο αγρόκτημα Στρυμονικού (αγροτεμάχιο με αριθμό 606, Αναδασμός 1979), δηλαδή υπάγεται διοικητικά στην Δημοτική Ενότητα (ΔΕ) Στρυμονικού, 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 Στρυμονικού. Σημειώνεται ότι η θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης βρίσκεται εκτός περιοχών Natura 2000 και εκτός Καταφυγίων Άγριας Ζωής.



Σχήμα 1.2: Θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης σε σχέση με τους τοπικούς οικισμούς (απόσπασμα φύλλων χαρτών «Κερκίνη» & «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	443649	4543175

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:

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 Στρυμονικού γίνεται από δύο γεωτρήσεις, εκ των οποίων η νεότερη (ανορύχθηκε 2009), που είναι και η κύρια γεώτρηση (Γ-ΣΤ-2), παρουσιάζει σοβαρά λειτουργικά προβλήματα και η δεύτερη (Γ-ΣΤ-1) είναι παλαιωμένη (ανορύχθηκε το 1970), με αποτέλεσμα οι παροχές τους να έχουν περιοριστεί σε σημαντικό βαθμό. Ειδικά η κύρια γεώτρηση έχει υποστεί συρρίκνωση με αποτέλεσμα την αδυναμία τοποθέτησης της υποβρύχιας αντλίας σε μεγαλύτερο βάθος, ενώ ταυτόχρονα κατά την άντληση νερού αναβλύζει άμμος μαζί με το νερό και πλέον δίνει μικρή παροχή. Σχετικά με την εφεδρική γεώτρηση, δεδομένης της παλαιότητας της, δεν μπορεί να καλύψει το έλλειμμα νερού που δημιουργείται. Το τελικό 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.

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

Πίνακας 2.1: Γεώτρηση Γ-ΣΤ-2 (κύρια γεώτρηση)

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Γεώτρηση Γ-ΣΤ-2
Περιφερειακή Ενότητα	: Σερρών
Δήμος – Δημοτική Κοινότητα	: Ηράκλειας - ΔΚ Στρυμονικού
Συντεταγμένες γεώτρησης	: 443760, 4543252 (ΕΓΣΑ '87)
Υδατικό διαμέρισμα	: Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11)
Υδρολογική λεκάνη	: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (ΕΛ1106)
Κωδικός ΕΜΣΥ	: 1100006548868
Έτος ανόρυξης	: 2009
Βάθος Γεώτρησης / Σωλήνωσης	: 400 m / 276 m
Διάμετρος διάτρησης	: 12 ^{1/2} in
Διάμετρος σωλήνωσης	: 8 in
Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη)	: 13.90 m
Στάθμη άντλησης	: 30 m
Βάθος άντλησης	: —
Τύπος αντλίας	: Υποβρύχια
Ιπποδύναμη αντλίας	: 26 kW
Βάθος τοποθέτησης αντλίας	: —
Περιφραγματικά	: —
Πιεζόμετρο	: 1 in / 114 m
Χαλικόφιλτρο	: —
Παροχή	: 75 m ³ /h
Χρήση	: Ύδρευση

Πίνακας 2.2: Γεώτρηση Γ-ΣΤ-1 (εφεδρική γεώτρηση)

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Γεώτρηση Γ-ΣΤ-1
Περιφερειακή Ενότητα	: Σερρών
Δήμος – Δημοτική Κοινότητα	: Ηράκλειας - ΔΚ Στρυμονικού
Συντεταγμένες γεώτρησης	: 444483, 4543101 (ΕΓΣΑ '87)
Υδατικό διαμέρισμα	: Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11)
Υδρολογική λεκάνη	: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (ΕΛ1106)
Κωδικός ΕΜΣΥ	: 1100006544867
Έτος ανόρυξης	: 1970
Βάθος Γεώτρησης / Σωλήνωσης	: 149 m / 147 m
Διάμετρος διάτρησης	: 17 ^{1/2} in
Διάμετρος σωλήνωσης	: 10 in
Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη)	: 2 m
Στάθμη άντλησης	: 10 m
Βάθος άντλησης	: —
Τύπος αντλίας	: Υποβρύχια
Ιπποδύναμη αντλίας	: 22 kW
Βάθος τοποθέτησης αντλίας	: —
Περιφραγματικά	: —
Πιεζόμετρο	: —
Χαλικόφιλτρο	: —
Παροχή	: 80 m ³ /h
Χρήση	: Ύδρευση

Πίνακας 2.3: Δεξαμενή νερού

Δεξαμενές	Κωδικός	Χωρητικότητα (m ³)	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ87	
			Χ	Υ
Δεξαμενή Στρυμονικού	Δ-ΣΤ-1	168	441246	4543577

Περίπου στο κέντρο του οικισμού Στρυμονικού σε ενδιάμεση θέση μεταξύ των γεωτρήσεων και της δεξαμενής συγκέντρωσης νερού υπάρχει ένα αντλιοστάσιο με υπόγεια δεξαμενή, όπου συγκεντρώνεται το νερό από τις γεωτρήσεις και προωθείται προς την δεξαμενή. Το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο είναι επιβεβλημένο λόγω της μεγάλης υψομετρικής διαφοράς που υπάρχει μεταξύ των θέσεων που βρίσκονται οι γεωτρήσεις και της περιοχής που χωροθετείται η δεξαμενή νερού. Στο αντλιοστάσιο υπάρχει μία βασική αντλία εντός της δεξαμενής, καθώς και μία εφεδρική, ενώ η ισχύς του ανέρχεται σε 20 hp. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του ενδιάμεσου αντλιοστασίου.

Πίνακας 2.4: Αντλιοστάσιο

Αντλιοστάσιο	Κωδικός	Ισχύς (hp)	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ87	
			Χ	Υ
Ενδιάμεσο αντλιοστάσιο	Α-ΣΤ-1	20	441833	4543480

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-ΣΤ-1	Δ-ΣΤ-1	ΣΔ - T1.1/A1.2	190	Φ140	PVC	10
ΑΓ-ΣΤ-2	ΣΔ - T1.1/A1.2	ΣΔ - T1.2/A1.3	2155	Φ140	PVC	10
ΑΓ-ΣΤ-3	ΣΔ - T1.2/A1.3	Γ-ΣΤ-1	1208	Φ140	PVC	10
ΑΓ-ΣΤ-4	ΣΔ - A1.4	Γ-ΣΤ-2	108	Φ140	PVC	10
T1.1/A1.2: σημείο εισόδου του αγωγού στα όρια του οικισμού Στρυμονικού						
T1.2/A1.3: σημείο εξόδου του αγωγού από τα όρια του οικισμού Στρυμονικού						
A1.4 : Σύνδεση της γεώτρησης Γ-ΣΤ-2 με τον κεντρικό αγωγό						

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

Αγωγοί	Αρχή		Μέση		Τέλος	
	X	Y	X	Y	X	Y
ΑΓ-ΣΤ-1	441246.00	4543577.00	441309.97	4543635.79	441387.74	4543591.47
ΑΓ-ΣΤ-2	441387.74	4543591.47	442364.12	4543439.28	443446.78	4543431.35
ΑΓ-ΣΤ-3	443446.14	4543431.35	443957.99	4543270.18	444483.00	4543101.00
ΑΓ-ΣΤ-4	443805.65	4543348.91	443782.82	4543300.45	443760.00	4543252.00

2.2 Βασική αρχή σχεδιασμού του έργου

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

$$207500 \text{ m}^3 / \text{έτος}$$

Αναλυτικότερα για την περίοδο του έτους (εκτός της θερινής, δηλαδή για τις 275 ημέρες) οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 139132.81 m^3 (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται $505.94 \text{ m}^3/\text{day}$. Αντίστοιχα για την θερινή περίοδο που η ζήτηση είναι αυξημένη οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 68301.56 m^3 (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται $758.91 \text{ m}^3/\text{day}$.

Επομένως οι παροχές νερού που απαιτούνται για την υδροδότηση του οικισμού Στρυμονικού και στις οποίες στηρίχθηκε ο σχεδιασμός του έργου κατασκευής του αγωγού μεταφοράς νερού από τη θέση της νέας γεώτρησης έως τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού στο σημείο που βρίσκεται η υφιστάμενη και προβληματική γεώτρηση:

$$\text{Κανονική περίοδος: } 505.94 \text{ m}^3 / \text{ημέρα}$$

$$\text{Θερινή περίοδος: } 758.91 \text{ m}^3 / \text{ημέρα}$$

2.3 Ανόρυξη νέας γεώτρησης

2.3.1 Εισαγωγικά στοιχεία

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

- Ανόρυξη νέας γεώτρησης (θα είναι η κύρια γεώτρηση ύδρευσης)
- Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της ανόρυξης της γεώτρησης θα υλοποιηθεί η κατασκευή ενός αγωγού μεταφοράς νερού από τη νέα γεώτρηση έως τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού στο σημείο που βρίσκεται η υφιστάμενη και προβληματική γεώτρηση.

2.3.2 Επιλογή θέσης ανόρυξης

Η ανόρυξη της νέας γεώτρησης θα πραγματοποιηθεί ανατολικά του οικισμού Στρυμονικού και για την επιλογή της θέσης λήφθηκαν υπόψη συγκεκριμένα επιστημονικά και τεχνικά κριτήρια. Έτσι, λήφθηκαν υπόψη:

- Η υδροφορία της περιοχής με στοιχεία από τις γεωτρήσεις που ήδη υπάρχουν στην περιοχή.
- Οι ζώνες προστασίας του σημείου υδροληψίας σύμφωνα με το μέτρο M11B0401 «Προστασία σημείων/πεδίων υδροληψίας ύδατος που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα» της 2^{ης} αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (Πράξη 16 της 29-04-2024, ΦΕΚ 82Α/12-07-2024).
- Το γεγονός ότι σε κοντινή απόσταση βρίσκεται η υφιστάμενη προβληματική γεώτρηση με αποτέλεσμα να είναι γνωστό το γεωλογικό υπόβαθρο και να υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.
- Υπάρχει σε κοντινή απόσταση (στο σημείο που βρίσκεται η προβληματική γεώτρηση) αγωγός που μεταφέρει το νερό προς τη δεξαμενή συγκέντρωσης νερού με αποτέλεσμα να είναι εύκολη και με χαμηλό οικονομικό κόστος η σύνδεση της νέας γεώτρησης με τον αγωγό μεταφοράς νερού.
- Το γήπεδο στο οποίο προτάθηκε να γίνει η ανόρυξη της νέας γεώτρησης ανήκει στον Δήμο Ηράκλειας και κατά συνέπεια είναι εύκολη η παραχώρηση του στη ΔΕΥΑ Ηράκλειας.

Έτσι, η θέση που προτάθηκε για την ανόρυξη της γεώτρησης βρίσκεται στο με αριθμό 606 αγροτεμάχιο (Αναδασμός 1979) του αγροκτήματος Στρυμονικού και στον Πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι συντεταγμένες και το υψόμετρο της προτεινόμενης θέσης. Ταυτόχρονα στο Σχήμα 2.1 παρουσιάζεται η προτεινόμενη θέση ανόρυξης της γεώτρησης στο υπόβαθρο δορυφορικής φωτογραφίας του Google Earth.

Πίνακας 2.7: Συντεταγμένες και υψόμετρο θέσης ανόρυξης της γεώτρησης

Αρχικές συντεταγμένες προτεινόμενης θέσης		Υψόμετρο θέσης	
X:	443649	Z:	29 m
Y:	4543175		



Σχήμα 2.1: Θέση προτεινόμενης γεώτρησης (υπόβαθρο: Google Earth).

Στο αγροτεμάχιο στο οποίο προτείνεται να ανορυχθεί η γεώτρηση φιλοξενείται το γήπεδο ποδοσφαίρου του οικισμού Στρυμονικού, ενώ στο σημείο ανόρυξης δεν υπάρχει κάποια χρήση καθώς αποτελεί ένα χέρσο τμήμα με ποώδη βλάστηση. Επίσης σύμφωνα με τον κυρωμένο Δασικό Χάρτη της ΠΕ Σερρών η θέση ανόρυξης της γεώτρησης δεν είναι χαρακτηρισμένη ως δασική. Τέλος η προτεινόμενη θέση απέχει μεγάλες αποστάσεις από άλλες γεωτρήσεις ύδρευσης (προφανώς δεν λαμβάνεται υπόψη η προβληματική γεώτρηση που θα αντικατασταθεί από τη νέα), από ρυπογόνες χρήσεις, κτηνοτροφικές μονάδες και τα κοιμητήρια της ΔΚ Στρυμονικού.

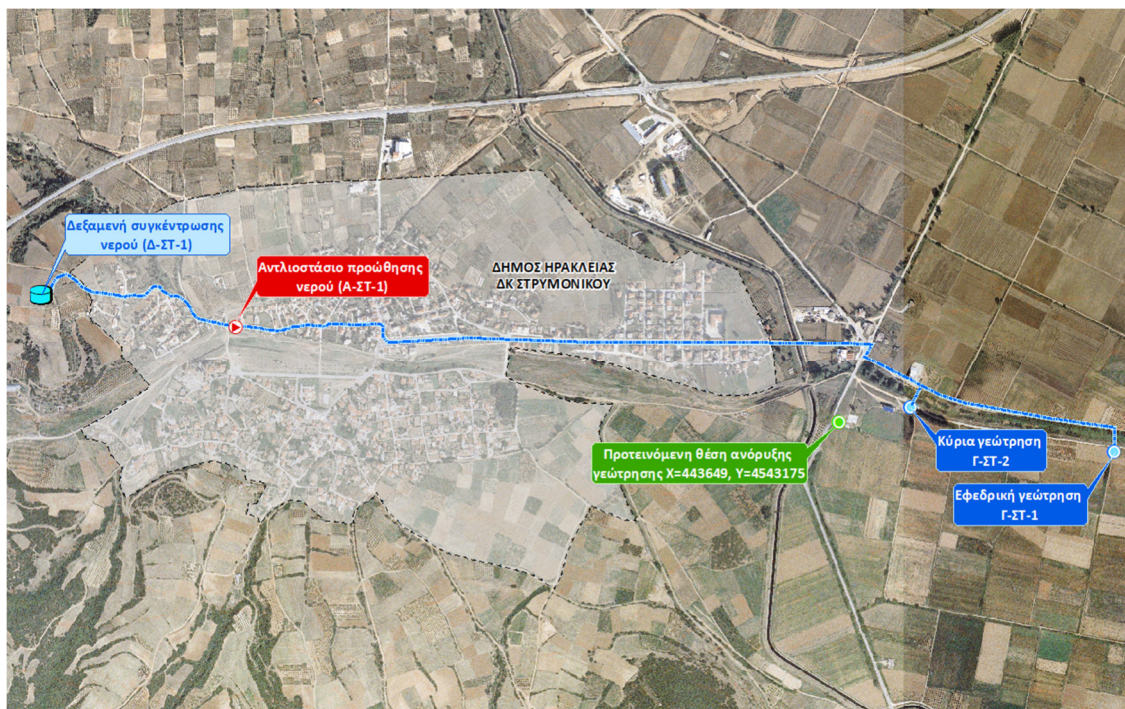
2.3.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

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.

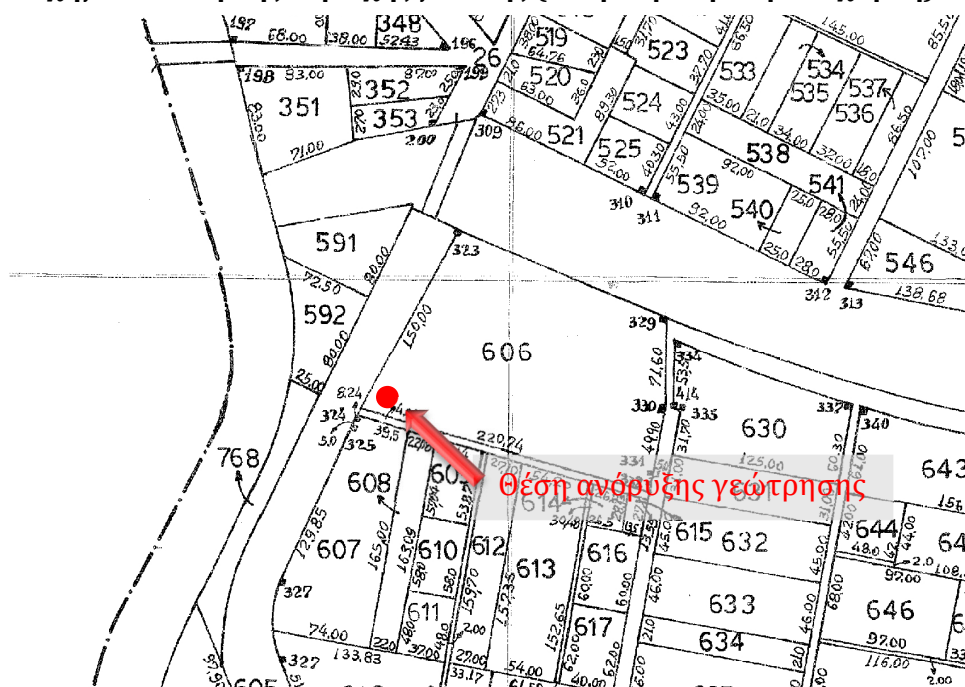
Πίνακας 2.8: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέας γεώτρησης (ΝΓ-1)

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΝΓ-1
Περιφερειακή Ενότητα	: Σερρών
Δήμος – Δημοτική Κοινότητα	: Ηράκλειας - ΔΚ Στρυμονικού
Αριθμός και θέση αγροτεμαχίου ανόρυξης	: Εκτός σχεδίου – Αγροτεμάχιο 606 αγροκτήματος του Στρυμονικού (Ανασασμός 1979) – Δημοτικό σε παραχώρηση στη Δ.Ε.Υ.Α. Ηράκλειας
Συντεταγμένες γεώτρησης	: 443649, 4543175 (ΕΓΣΑ '87)
Υδατικό διαμέρισμα	: Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11)
Υδρολογική λεκάνη	: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (ΕΛ1106)
Βάθος Γεώτρησης / Σωλήνωσης	: 260.0 ± 20 m / 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 40 m, πάχους 6 mm
Πιεζόμετρο	: 1 ^{1/2} in σε βάθος 150 m
Χαλικό φίλτρο	: Διαβαθμισμένα σκύρα ποταμού μη ανθρακικής σύστασης 3-5 mm
Μέθοδος ανάπτυξης	: Air Lift
Παροχή	: 70 m ³ /h
Ετήσια ποσότητα	: 207500 m ³ /έτος (ΑΧΝ 35633/04-07-2018)
Χρήση	: Ύδρευση
Είδος γεωτρήσανου	: 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, καθώς και κατασκευή οικίσκου για την προστασία της γεώτρησης. Στα δύο Σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζεται αντίστοιχα 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 Στρυμονικού 1979).

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 στην μεταφορά και στην πρόσβαση του γεωτρητικού μηχανήματος λόγω της βατότητας των δρόμων αλλά και του ήπιου αναγλύφου 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 ιλύ 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.
- Ασκει 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 διάνοξη 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 γεωτρήσανου 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 από χαλαρά αργιλοαμμώδη υλικά, άμμους με κροκάλες και υλικά αναβαθμίδων. Σε μεγαλύτερα βάθη (σύμφωνα με την τομή της υφιστάμενης προβληματικής γεώτρησης) αναμένεται να υπερισχύουν αργιούχοι άμμοι, αμμοχάλικα με εναλλαγές γκρι αργίλου και σε ακόμη μεγαλύτερο βάθος γνεύσιοι σε εναλλαγές με αμφιβολίτες. 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 70 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 m^2

Q: η προβλεπόμενη παροχή που αντλείται σε m^3

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 $70 m^3/h$, τότε προκύπτει:

$$S = \frac{70 m^3/h}{252 m/h} = 0.277 m^2$$

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 m^2/m φίλτρου

u: βέλτιστη ταχύτητα εισόδου του νερού στον φιλτροσωλήνα σε m^2/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 $40 m$ από την επιφάνεια και το επιφανειακό στρώμα μέχρι τα $40 m$ να απομονωθεί. Η απομόνωση θα γίνει με την μέθοδο των περιφραγματικών σωλήνων και θα υλοποιείται ταυτόχρονα με την χαλίκωση της γεώτρησης. Αρχικά μέχρι τα $40 m$ θα γίνει διεύρυνση της γεώτρησης στις $26 in$ ($66.04 cm$) και θα τοποθετηθεί (για το ίδιο

βάθος: 40 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 γεωτρύπανα, συντρίμματα, αμμοϊλούς, λεπτόρρευστοι άμμοι κ.λπ.

Επίσης με την ανάπτυξη συμβαίνει ανακατάταξη των χονδρόκοκκων υλικών του υδροφόρου γύρω από τον 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 $1\frac{1}{2}$ in και θα αναπτύσσεται στο βάθος των 150 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:
 - 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.
 - 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 άντλήσεως 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.

2.3.4.11 Κατασκευή οικίσκου

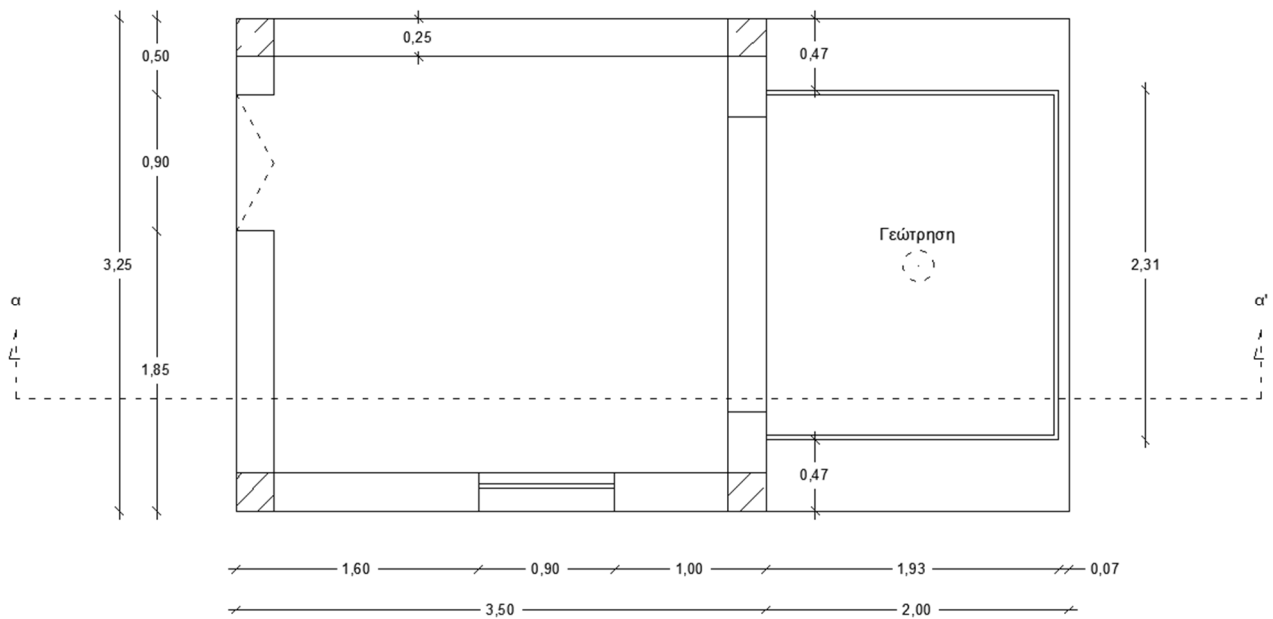
Μετά την ολοκλήρωση της ανόρυξης της γεώτρησης θα κατασκευαστεί οικίσκος για την προστασία της και για την τοποθέτηση του ηλεκτρολογικού πίνακα κατά τη σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ. Η μορφή και τα τεχνικά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του οικίσκου περιγράφονται παρακάτω.

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.

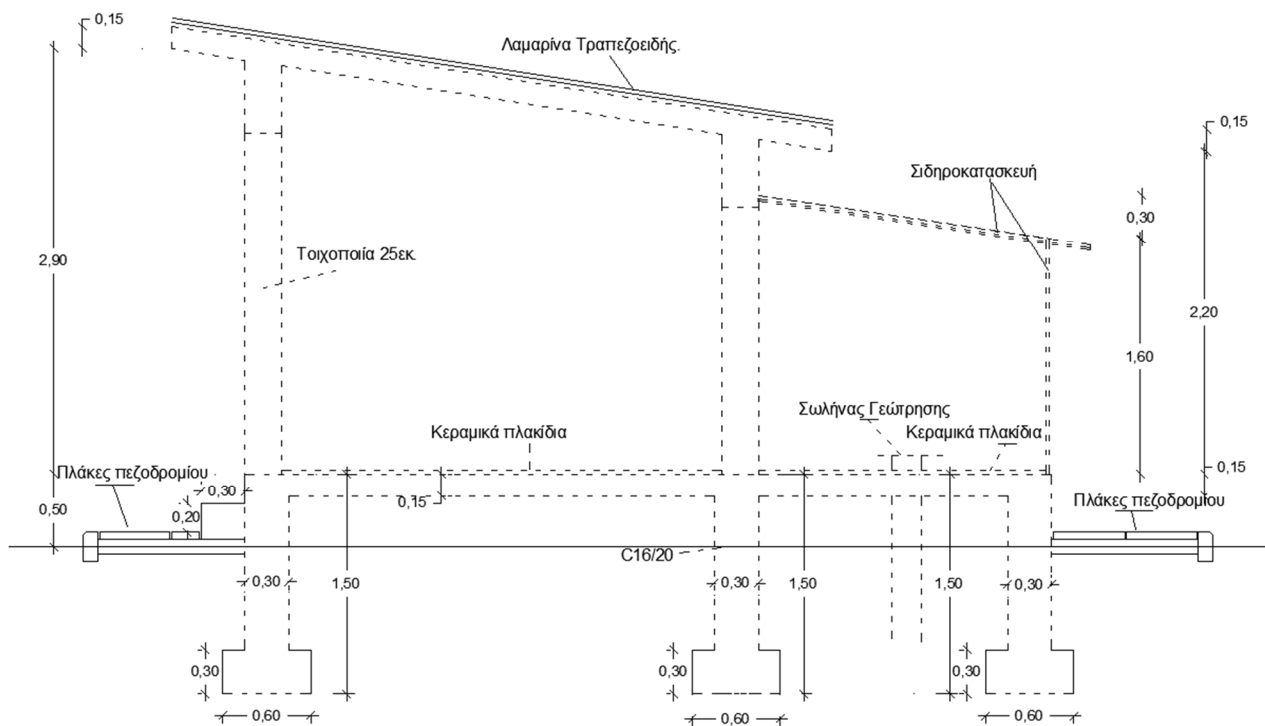
Πίσω από το πρώτο τμήμα που περιγράφηκε παραπάνω θα διαμορφωθεί το δεύτερο τμήμα του οικίσκου (σε συνέχεια του πρώτου) το οποίο θα φέρει δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το τμήμα αυτό του οικίσκου αποτελεί σιδηροκατασκευή με κεκλιμένη στέγη και θα στεγάζει την κεφαλή της γεώτρησης.

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.

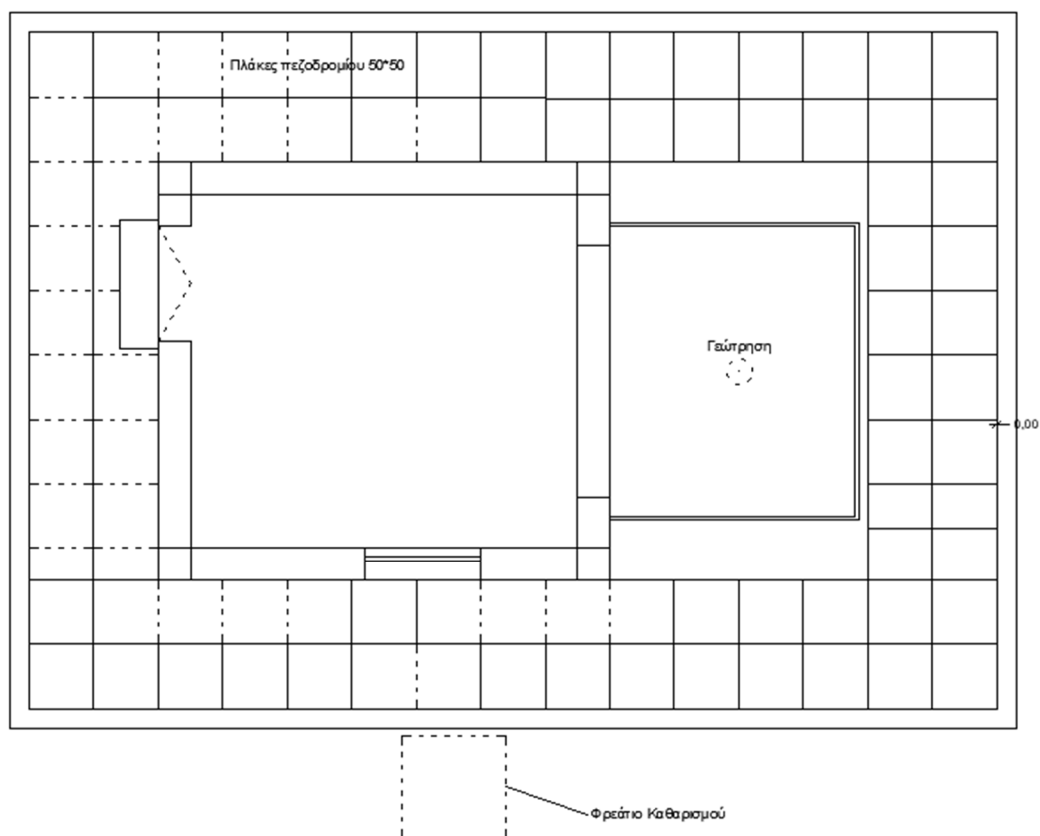
Στα Σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η κάτοψη, η τομή και η περιμετρική διαμόρφωση του οικίσκου καθώς και η θεμελίωση του αντλιοστασίου.



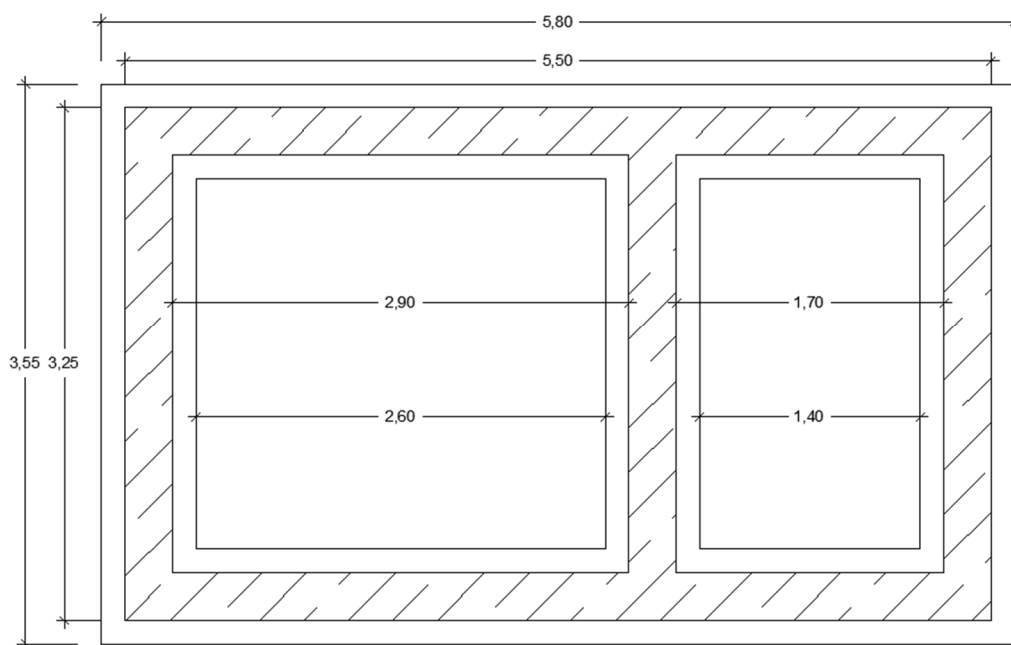
Σχήμα 2.4: Κάτοψη του οικίσκου.



Σχήμα 2.5: Τομή του οικίσκου.



Σχήμα 2.6: Κάτοψη της περιμετρικής διαμόρφωσης του οικίσκου.



Σχήμα 2.7: Θεμελίωση αντλιοστασίου γεώτρησης.

2.4 Κατασκευή αγωγού μεταφοράς νερού

2.4.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά αγωγού

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 2.1 η παρούσα τεχνική έκθεση πραγματεύεται την ανόρυξη νέας γεώτρησης ύδρευσης με σκοπό την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού Στρυμονικού. 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 Στρυμονικού (ΝΓ-1) με την οποία θα συνδέεται με κατάλληλη υδραυλική διάταξη και η όδευση του θα χαρακτηρίζεται αποκλειστικά εντός του αγροτεμαχίου στο οποίο θα ανορυχθεί η γεώτρηση μέχρι το σημείο που βρίσκεται η υφιστάμενη προβληματική γεώτρηση (Γ-ΣΤ-2) για να συνδεθεί στον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού. Ο αγωγός θα έχει μήκος 340 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.

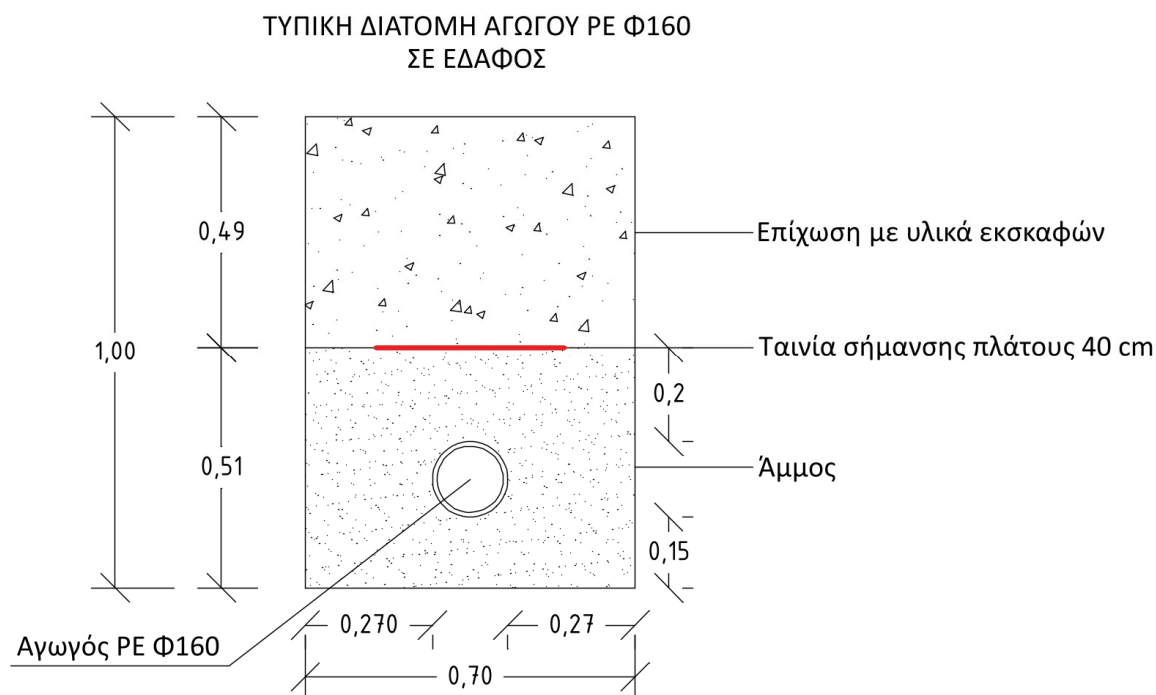
Πίνακας 2.9: Τεχνικά χαρακτηριστικά νέου αγωγού μεταφοράς νερού

Αγωγός	Αρχή	Τέλος	Μήκος (m)	Διατομή	Υλικό	Είδος	Πίεση (atm)
ΝΑ-1	ΝΓ-1	Γ-ΣΤ-2	340.0	Φ160	HDPE	Καταθλιπτικός	16

Το τμήμα του αγροτεμαχίου, στο οποίο θα κατασκευαστεί ο υπόγειος αγωγός, αποτελείται από φυσικό έδαφος με ποώδη βλάστηση και μετά την αποπεράτωση του το έδαφος θα επαναδιαμορφωθεί στη φυσική του μορφή. Τέλος σημειώνεται ότι ο αγωγός κατά την όδευση του δεν συναντά τεχνικά έργα ή κοίτες χειμάρρων.

2.4.2 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) για την αποκατάσταση του εδάφους. Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το τυπικό σκάμμα του αγωγού.



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 στις αθλητικές εγκαταστάσεις που υπάρχουν πλησίον της θέσης ανόρυξης της γεώτρησης και κατασκευής του αγωγού μεταφοράς νερού.

Οι μελέτες σήμανσης θα συνταχθούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την αρμόδια Υπηρεσία, κατ' εφαρμογή των ισχυουσών διατάξεων περί σημάσεως 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.

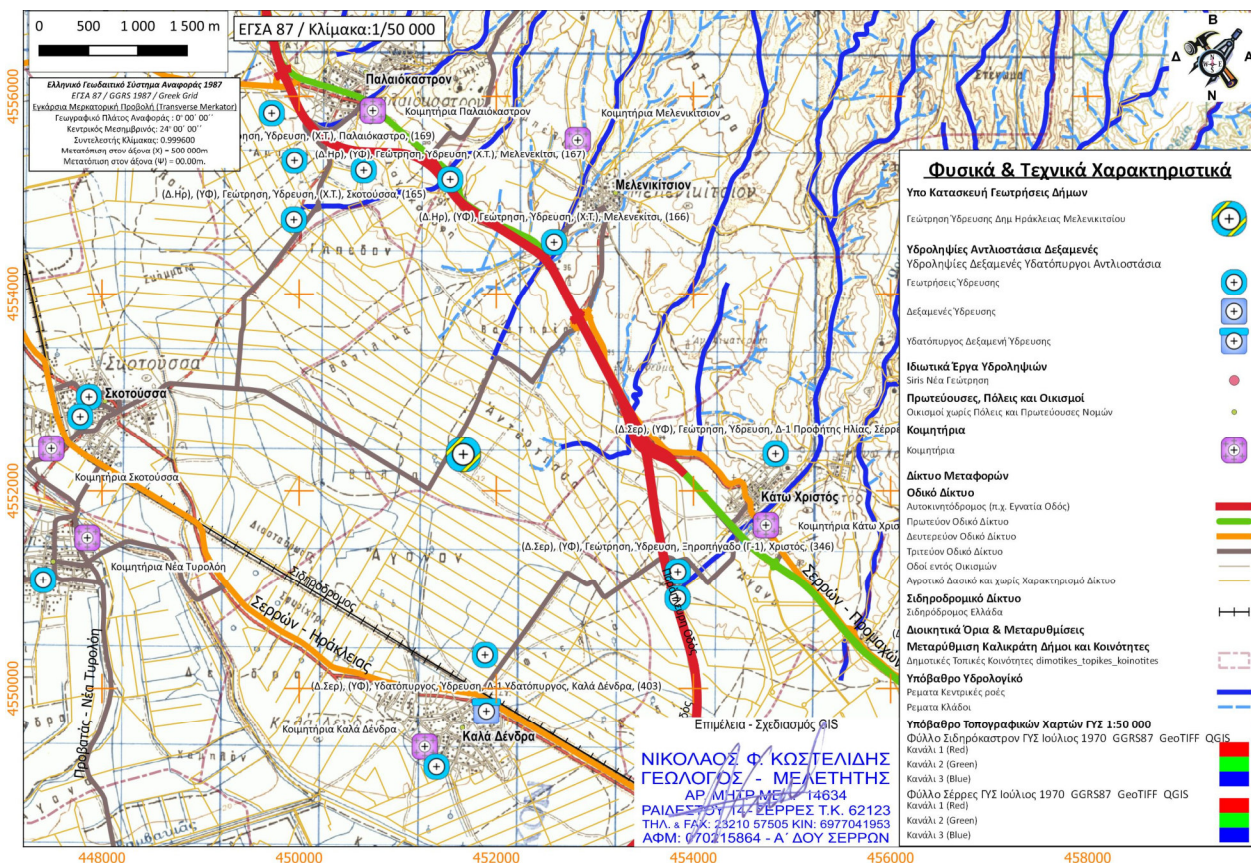
Η όδευση του αγωγού αναπτύσσεται αποκλειστικά επί του αγροτεμαχίου όπου θα γίνει η ανόρυξη της γεώτρησης και κατά συνέπεια δεν θα υπάρχουν χώροι εργασίας επί δρόμων. Επομένως δεν θα απαιτηθεί εκτροπή κυκλοφορίας και ειδική σήμανση σε τμήματα του τοπικού οδικού δικτύου

Ωστόσο σε κάθε περίπτωση απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διενέργεια των κατασκευαστικών εργασιών, ώστε να μην προκληθεί κάποιο ατύχημα στο οδικό δίκτυο κατά την κίνηση των οχημάτων (που θα συμμετέχουν στις εργασίες) από και προς τον εργοταξιακό χώρο και τα πεδία εργασιών. 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 τους χώρους εργασιών και για πιθανή μεταβολή των κανονικών συνθηκών κυκλοφορίας.

3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

3.1 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

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



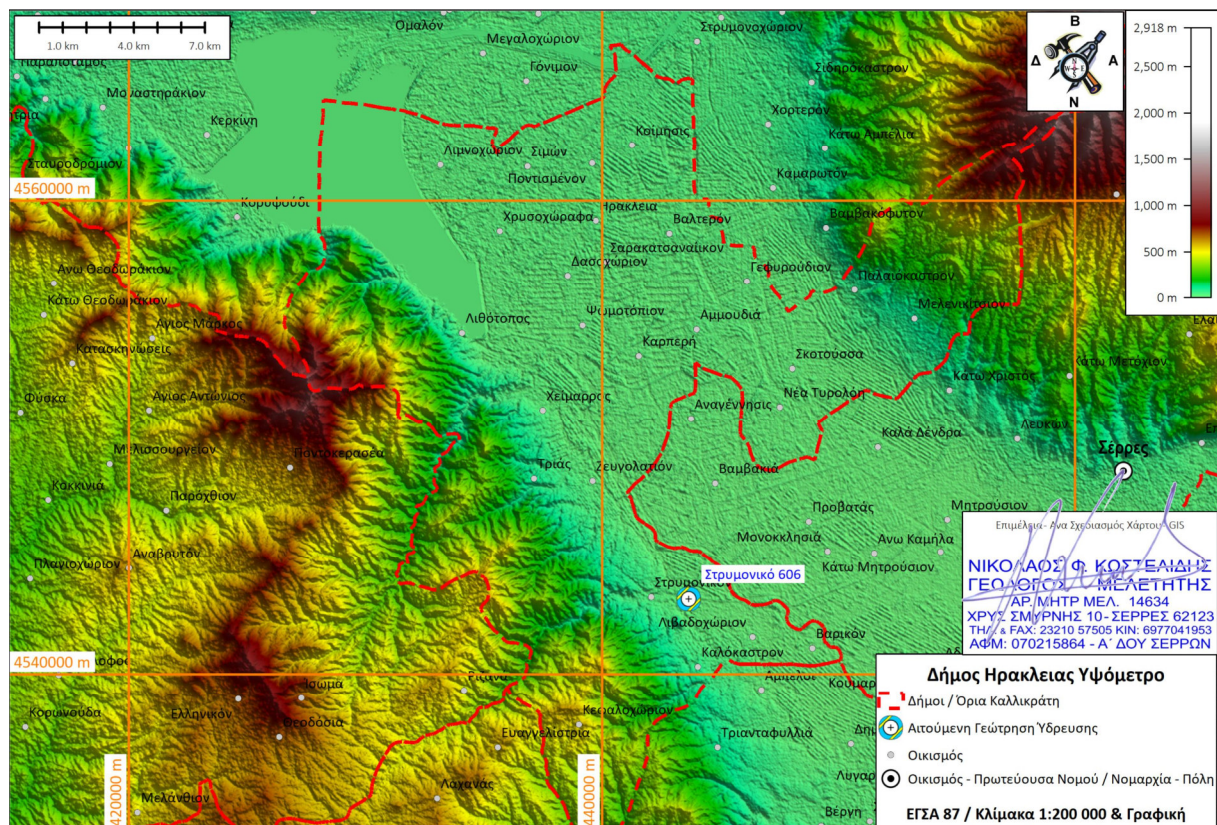
Σχήμα 3.1: Χαρτογραφική χωροθέτηση - άποψη της υφιστάμενης μορφολογίας.

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 βόρεια, βόρειοανατολικά, ανατολικά και νότιοανατολικά, σε αντίθεση με τις βόρειοδυτικές, δυτικές και νότιοδυτικές περιοχές 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.

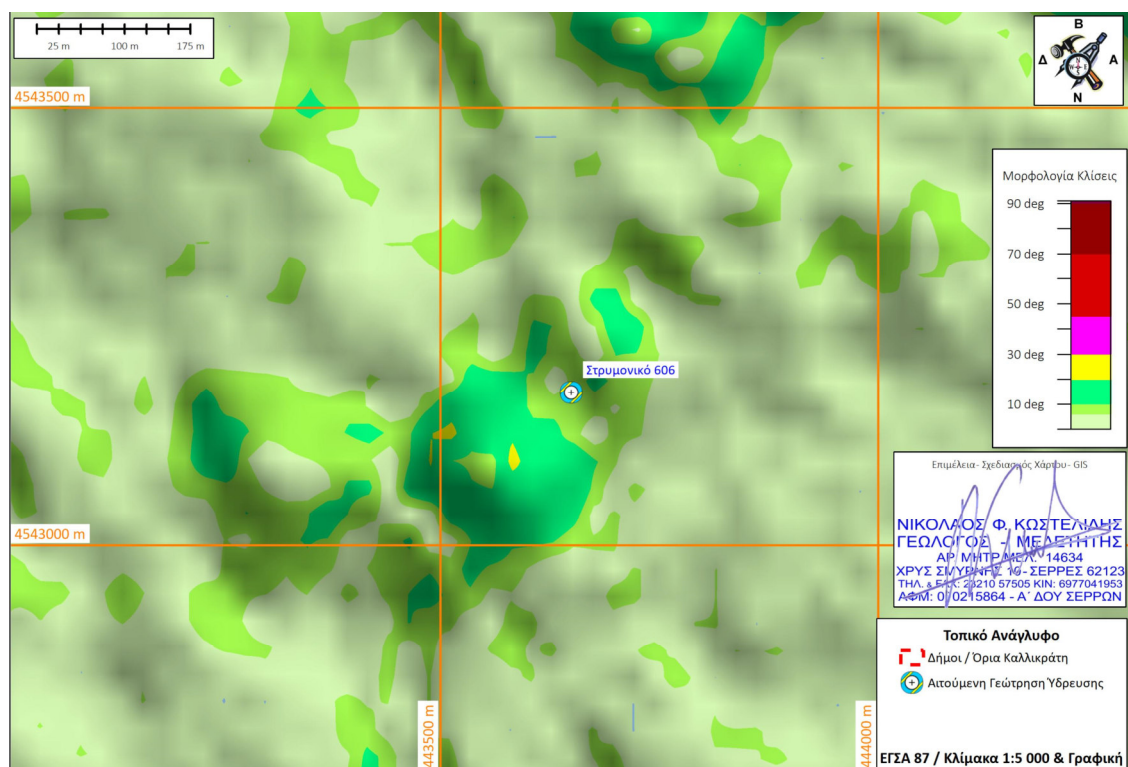
Ειδικότερα οι κλίσεις είναι ήπιες και εντός των πλαισίων καταλληλότητας σχετικών τεχνικών έργων (μορφολογική σταθερότητα) και το υψόμετρο εδάφους στην περιοχή είναι της τάξης των 29 - 30m.

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 τοπική κλίμακα υπό τη μορφή του Πίνακα 3.1.

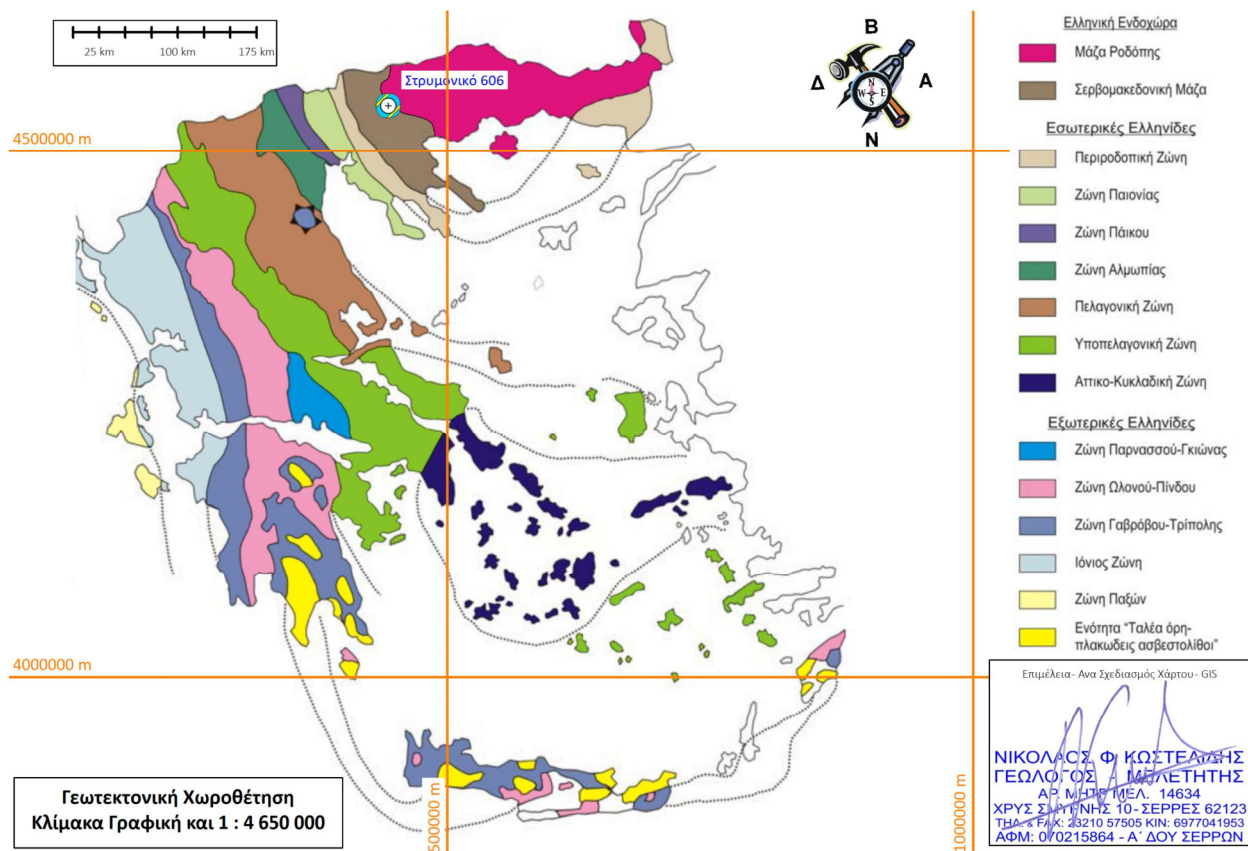
Πίνακας 3.1: Μορφολογικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της περιοχής σε ακτίνα 2 km

α/α	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	α/α	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά
1	Περιγραφή έκτασης: Ζώνη 2000 m	9	Περιεχόμενη έκταση σε m ² : 12480
2	Περιγραφή «Επιπέδου»: Ζώνη 2000 m	10	Μέγιστο Υψόμετρο: 31 m
3	Περιεχόμενο σημείο: Αιτούμενη Γεώτρηση Υδρευσης	11	Μέγιστη κλίση σε μοίρες: 14.26°
4	Εξεταζόμενος Τύπος: Ζώνη 2000 m	12	Μέγιστη κλίση σε ποσοστό: 25.41%
5	Μέση διεύθυνση-κατεύθυνση: SE (147°)	13	Ελάχιστο υψόμετρο: 23.3 m
6	Μέσο Υψόμετρο: 24 m	14	Περίμετρος: 12.564 km
7	Μέση κλίση σε μοίρες: 8.13°	15	Κλίση αναγλύφου στην θέση της γεώτρησης: 4.03° ή 7.2%
8	Μέση Κλίση σε ποσοστό: 14.9%	16	SURFACE_AREA_3D: 12616 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.

Γεωλογικά η ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος τοποθετείται στο εσωτερικό της Σερβομακεδονικής μάζας / γεωλογικής - γεωτεκτονική ζώνης με την Μάζα της Ροδόπης στα ανατολικά και όριο μεταξύ αυτών τη φυσική ροή του ποταμού 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 Περιροδοπικής και του ωκεάνιου φλοιού της ζώνης Αξιού. 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 Σερβομακεδονική μάζα κυριαρχείται από κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα με το πάχος των πρώτων να ξεπερνά τα 10 χλμ και να φτάνει ακόμα και τα 20 χλμ.

Διαιρείται σε δύο ενότητες, την νεώτερη σειρά του Βερτίσκου δυτικότερα και την αρχαιότερη σειρά των Κερυλίων στα ανατολικά.

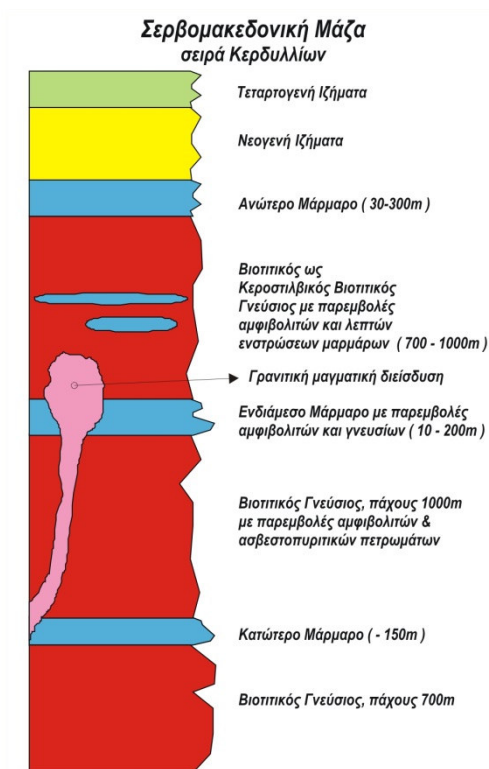
Η Σειρά του Βερτίσκου συνίσταται από μια ακολουθία γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων με λεπτές ενστρώσεις μαρμάρων και στα ανώτερα τμήματα μεταγάρους - μεταδιαβάσεις και αμφιβολίτες.

Η συνέχεια των πετρωμάτων διακόπτεται από μεγάλους πυριγενείς όγκους που κατατάσσονται σε τρεις φάσεις μαγματισμού. (Ερκύνια, Ιουρασική - Κρητιδική, Τριτογενή).

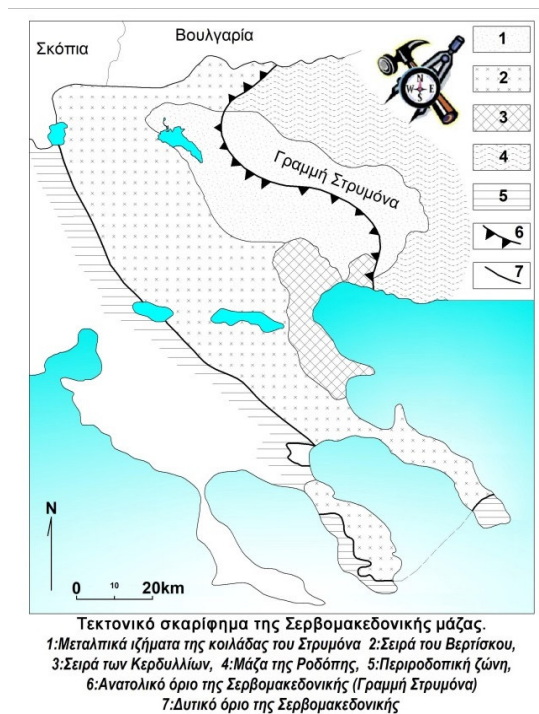
Με την έναρξη του Νεογενούς 22.5 εκ χρόνια πριν και χάρις τις τεκτονικές δράσεις που προηγήθηκαν δημιουργήθηκαν τάφροι και λεκάνες εντός των οποίων αποτέθηκαν ιζήματα ποτάμιας, λιμναίας, θαλάσσιας αλλά και μεικτής φύσης ιζηματογένεσης. Κατά τη γεωλογική αυτή περίοδο δημιουργήθηκαν όλες οι γνωστές κοιλάδες-λεκάνες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

Η προαναφερθείσα σειρά των Κερδυλίων, λιθολογικά διαιρείται, από τους κατώτερους ορίζοντες προς τους ανώτερους ως εξής:

1. Βιοτιτικός γνεύσιος πάχους 700 m,
2. Κατώτερο μάρμαρο (150 m),
3. Βιοτιτικός γνεύσιος με παρεμβολές αμφιβολιτών & ασβεστοπυριτικών πετρωμάτων (ως 1000 m),
4. Ενδιάμεσο μάρμαρο (200 m),
5. Βιοτιτικός γνεύσιος (700-1000 m) με λεπτές ενστρώσεις μαρμάρων και τέλος
6. Ανώτερο μάρμαρο πάχους (30-300 m) με παρεμβολές γνευσίων, σχιστόλιθων, αμφιβολιτών.



Σχήμα 3.5: Βασική Στρωματογραφική στηλη της Σερβομακεδονικής / Κερδυλλίων.



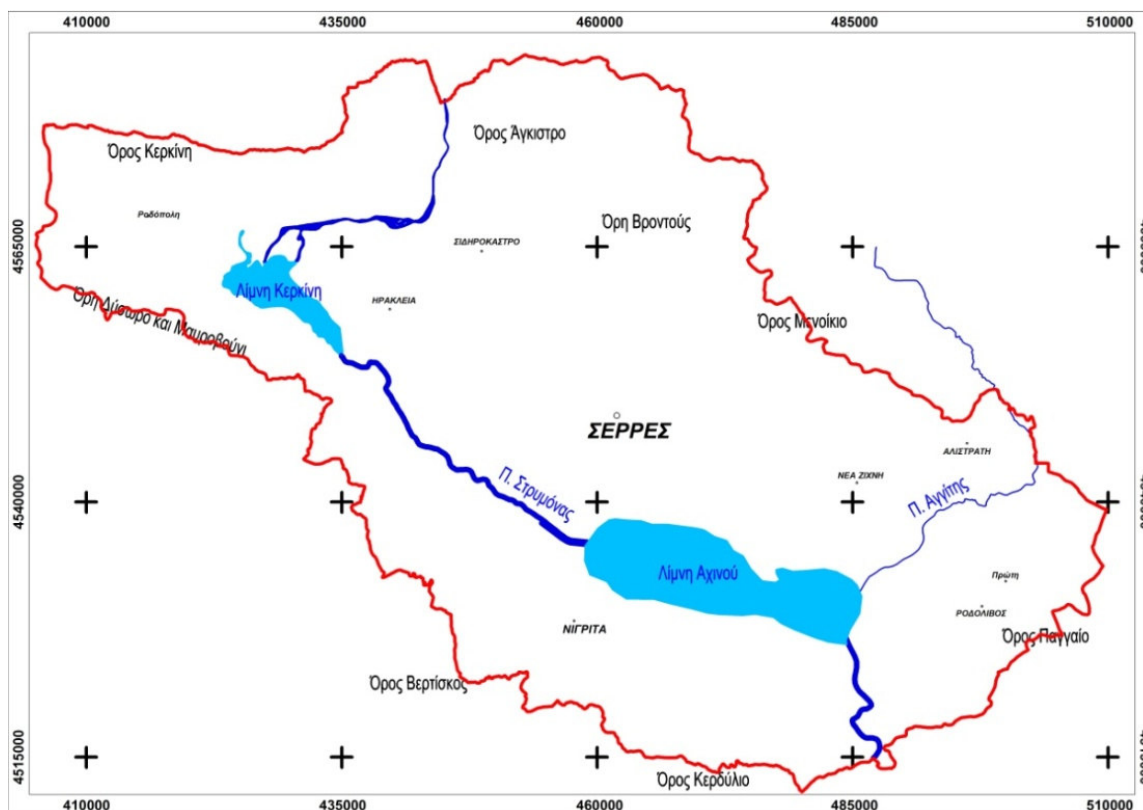
Σχήμα 3.6: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Σερβομακεδονικής και το όριο με τη Ροδόπη.

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),

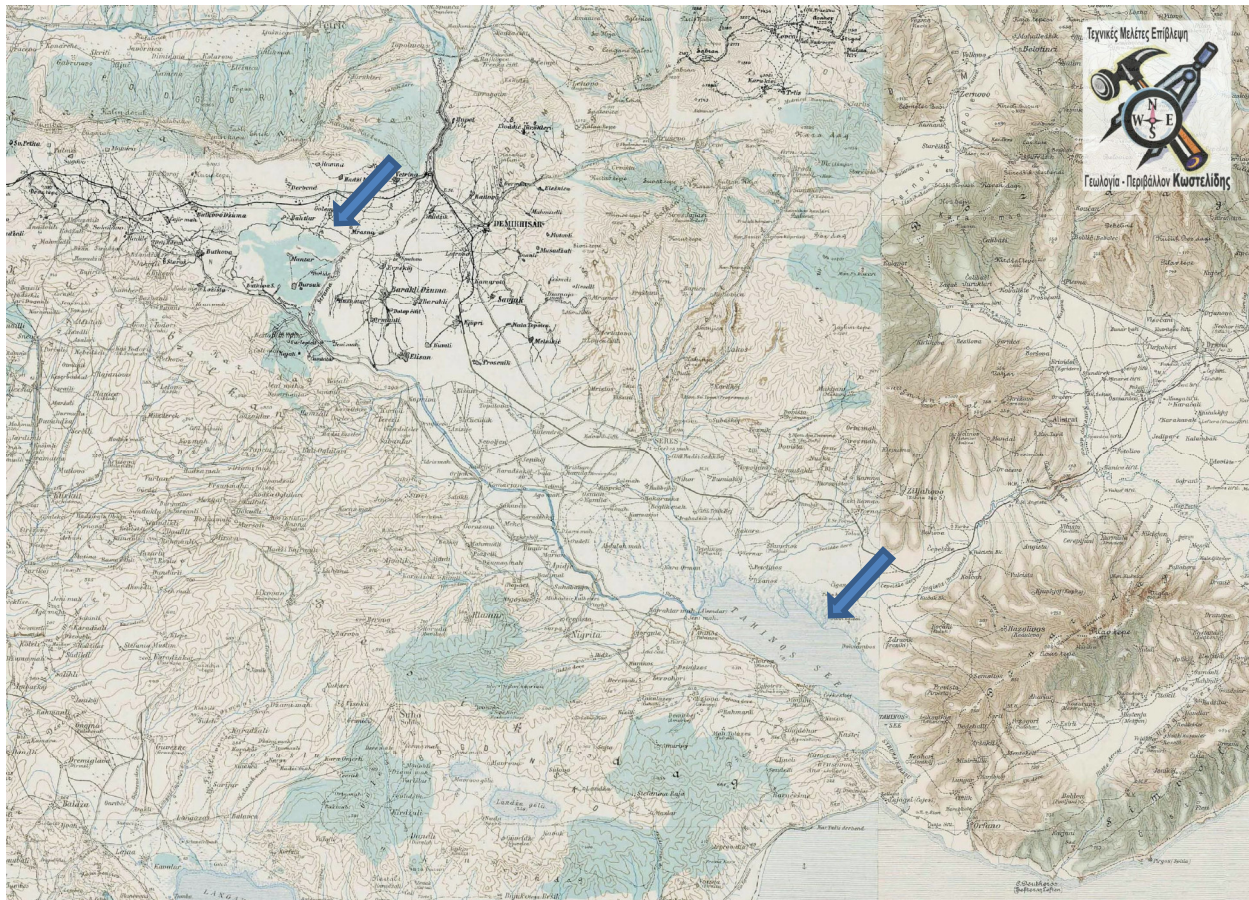
έχουν ομαλό ανάγλυφο με υψόμετρα που σπάνια υπερβαίνουν τα 1000 m, οι ορεινοί όγκοι της Ροδόπης έχουν υψόμετρα που συνήθως υπερβαίνουν τα 1000 m, βασικό προσανατολισμό των κυρίως αξόνων τους ΒΑ-ΝΔ και χαρακτηρίζονται από βαθιές και πλατιές κοιλάδες.

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 μεγάλου 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.

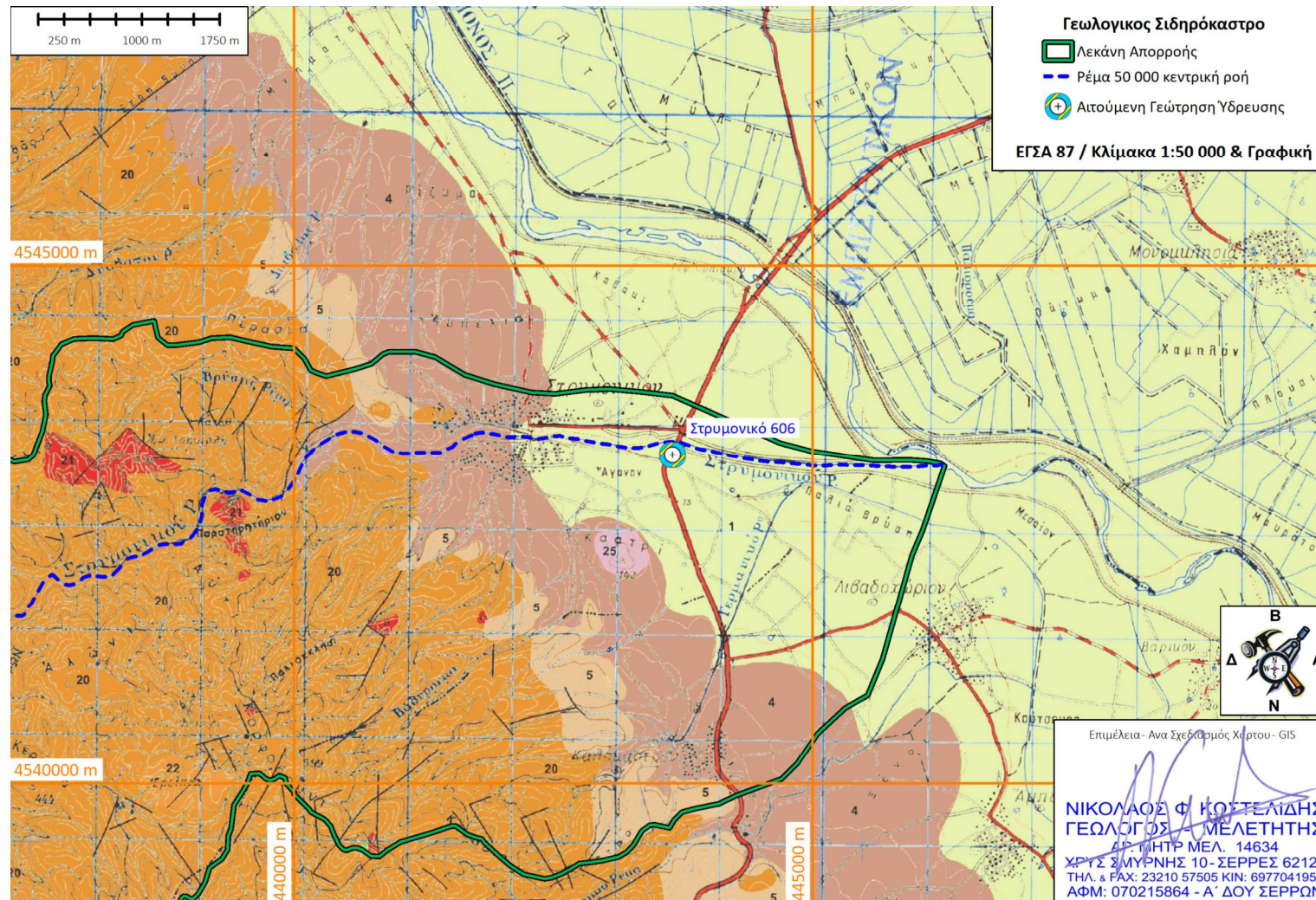
3.2.2 Τοπικά γεωλογικά δεδομένα - στρωματογραφία

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ φύλλο Σιδηρόκαστρο, 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 πιαθνό επακόλουθο αυτού σε μεγαλύτερα βάθη θα είναι στρώματα αποτελούμενα από στρώματα αμμών, αργιούχων άμμων, ιλύος, πηλού και χαλικιών στρώματα που αποτελούν το κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων στην περιοχή.

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 Σιδηρόκαστρο συρραφή Σοχός, Κερκίνη, Λαχανάς).

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 κατα 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.
Παλαιοζωϊκός		Διμαρμαρυγικοί γνεύσιοι: (20) Τεφροί ή καστανοί, λεπτόκοκκοι έως μεσόκοκκοι με τοπικές μεταβάσεις σε γνεύσιους με οφθαλμοειδή ιστό (οφθαλμογνεύσιους), πλαγιόκλαστα με ανορθίτη 25-30%, χαλαζίας, μοσχοβίτης, βιοτίτης, επίδοτο οι άστριοι συχνά εξαλλοιωμένοι προς σερικήτη και καολίνη. Ενστρώσεις γρανατούχων διμαρμαρυγικών-μαρμαρυγικών σχιστολίθων και σκοτεινότεφρων βιοτιτικών γνευσίων. Ταινιωτοί γνεύσιοι από ανάτηξη. Συχνά διατεμνονται απο πηγματιτιειδείς φλέβες και παρείσακτες κοίτες.



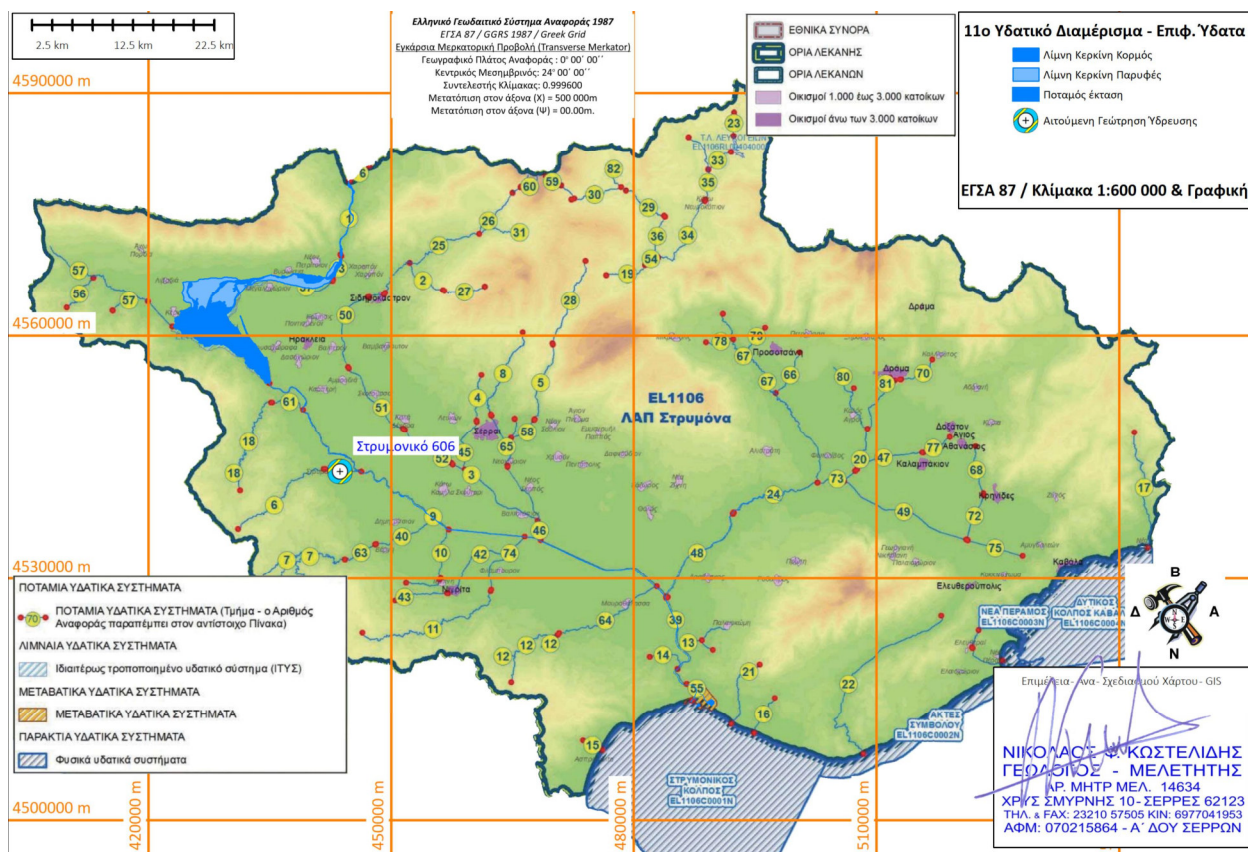
Σχήμα 3.9: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Γεωλογική Χαρτογράφηση Σιδηροκάστρο συνθεση με Κερκίνη, Σοχό & Λαχανά).

3.3 Υδρολογία - υδρογεωλογία

3.3.1 Επιφανειακά ύδατα

3.3.1.1 Περιγραφή επιφανειακού φυσικού ή τεχνητού υδρογραφικού δικτύου

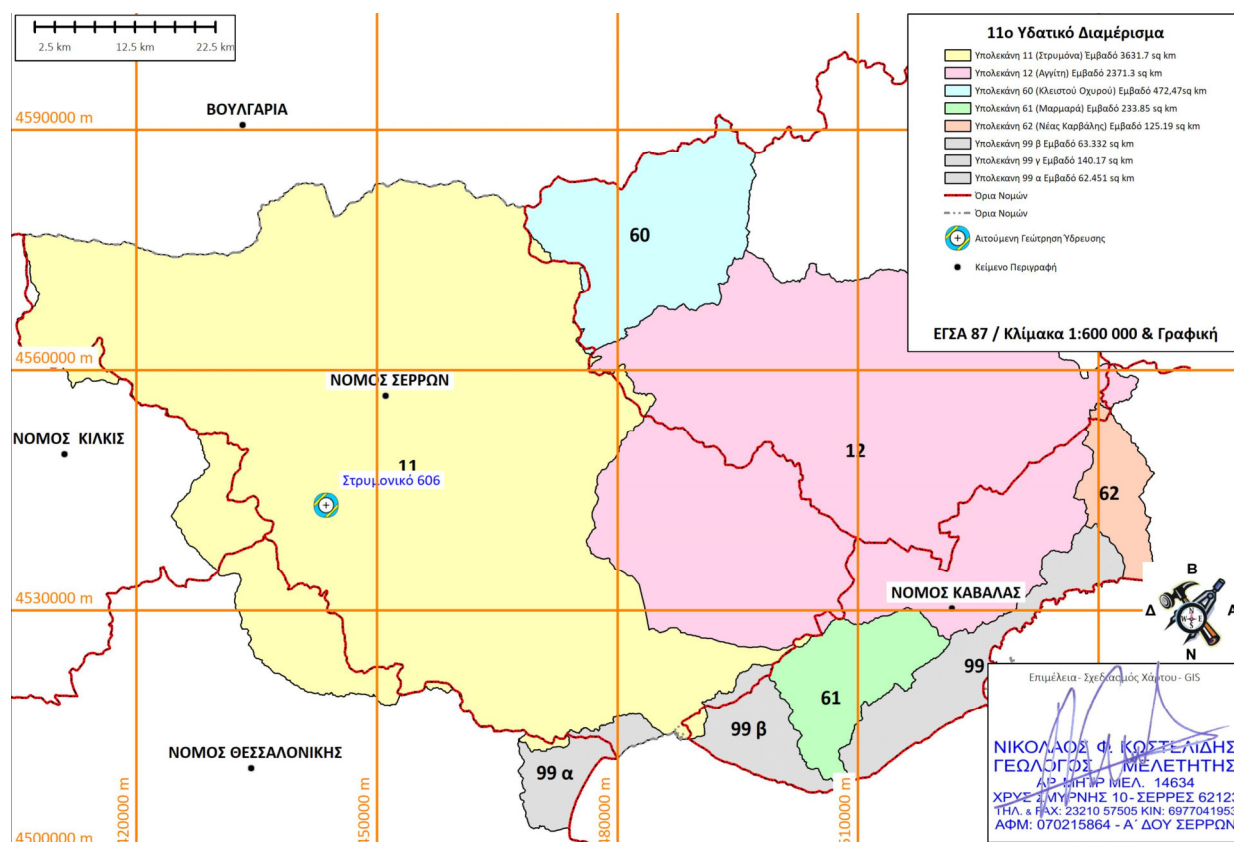
Η περιοχή μελέτης ανήκει στη λεκάνη απορροής (ΛΑΠ) του ποταμού Στρυμόνα και κατά συνέπεια στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας, για το οποίο υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων σύμφωνα με την με αριθμό 1007 Απόφαση Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας» (ΦΕΚ 2291/Β/13-09-2013), για το οποίο έχει εγκριθεί και η 2η Αναθεώρησή του ΣΔΛΑΠ με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου 16η 29-04-2024 ΦΕΚ 82/Β/12-06-2024 Έγκριση 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ 11. 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.

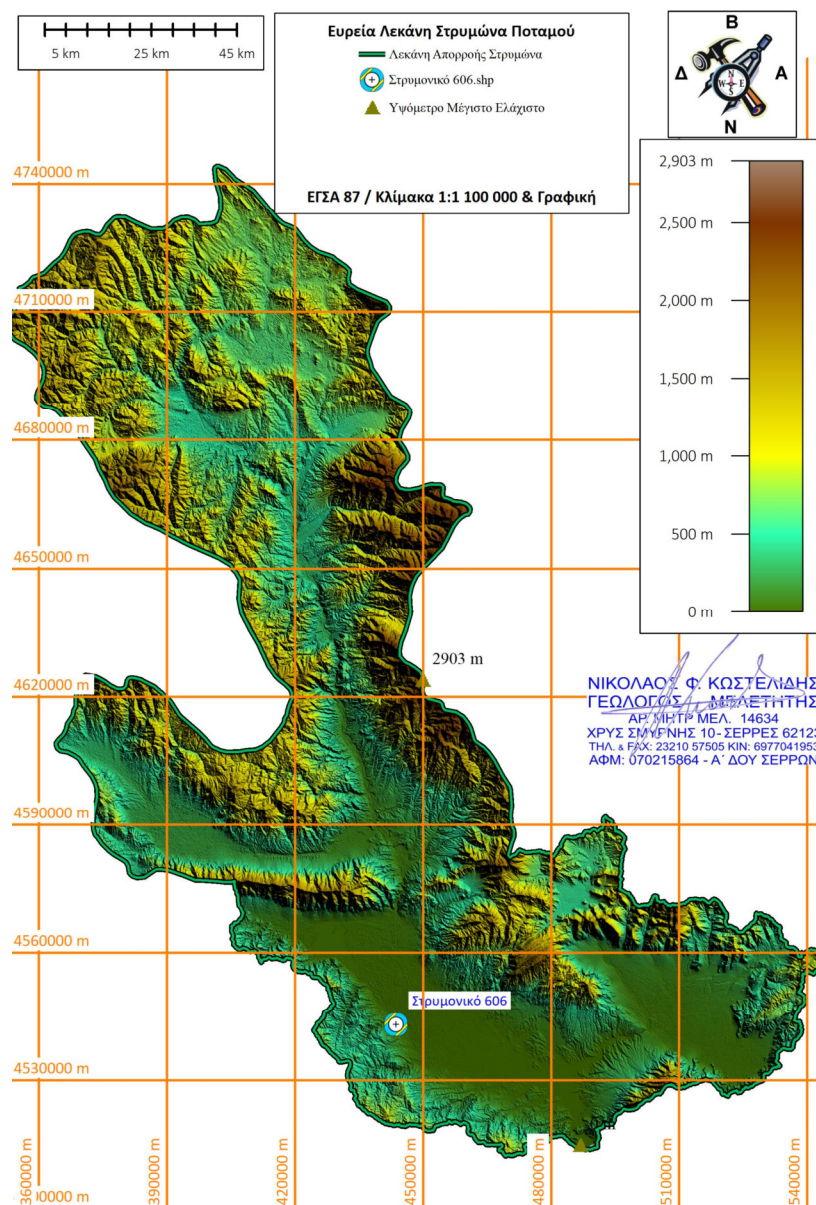


Σχήμα 3.11: Υδρολογικός χάρτης - υπολεκάνες υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας.

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 11035 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 υδροβιοτόπους 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) 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 κατείσδυσης (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

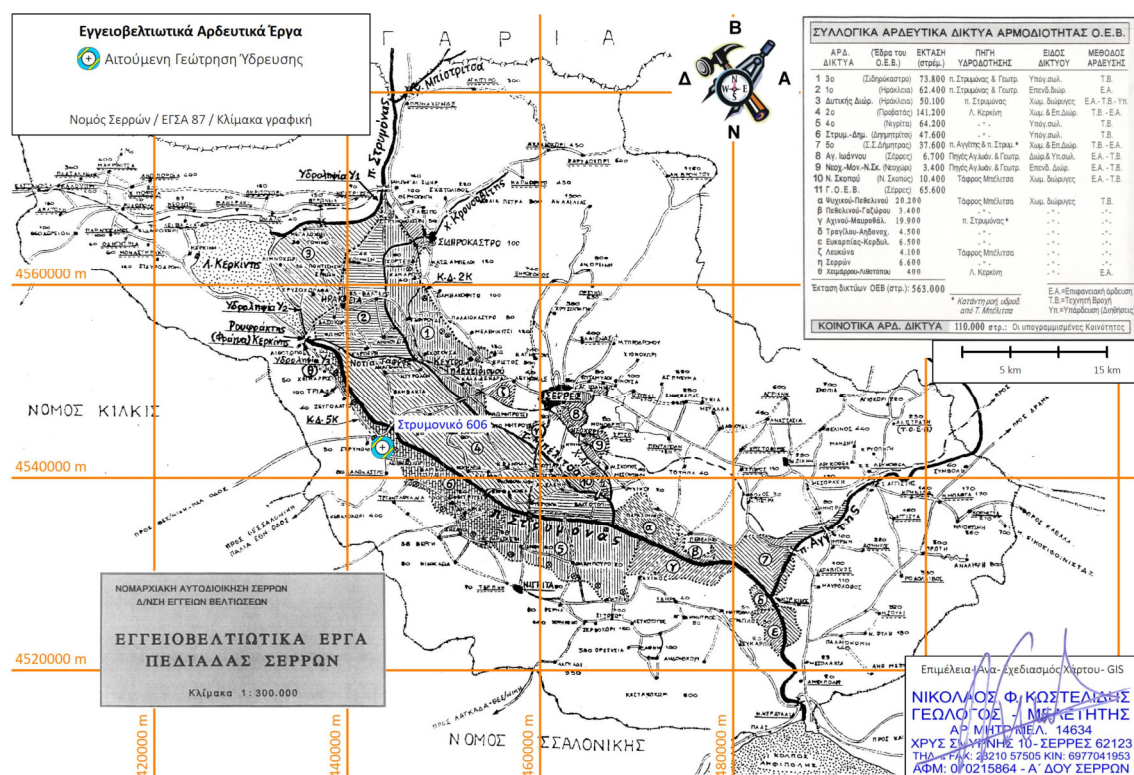
Περιοχές συγκεκριμένου γεωλογικού σχηματισμού	(I) Ποσοστό (%) ως προς το P
Ασβεστολιθικές – καρστικές	25-60
Προσχωσιγενείς (χαλαρά ιζήματα)	10-20
Οφειολιθικές	4-8
Φλύσχη, μάργες, σχιστόλιθοι, φυλλίτες & παρόμοιες	3-7
Γρανιτικές	5-12
Μολάσσα, ψαμμίτες, και παρόμοιες	15-25
Ηφαιστειακά πετρώματα	3-8
Πρασινόλιθοι,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

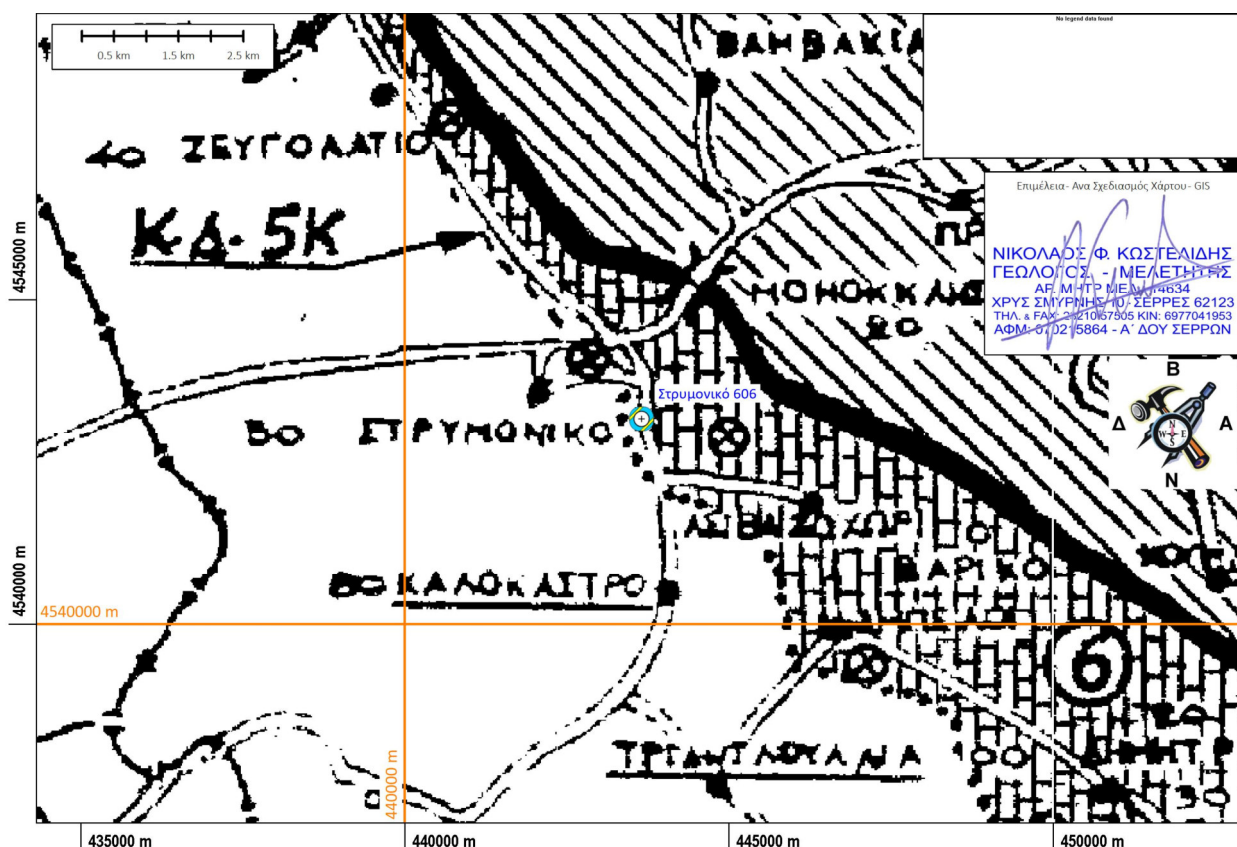
3.3.1.2 Περιγραφή των υφιστάμενων χρήσεων, θεσμοθετημένων και πραγματικών

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 συνθήστερα 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 «οριακά» εντός των ορίων του ΤΟΕΒ Δημητρίτσου, 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 2291/Β/13-09-2013, 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ με την με αριθμό Ε.Γ.: οικ. 904 ΦΕΚ 4679Β/29-12-2017 & 2η αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ με την Πράξη 16 της 29-04-2024, ΦΕΚ 82/Α/12-07-2024).

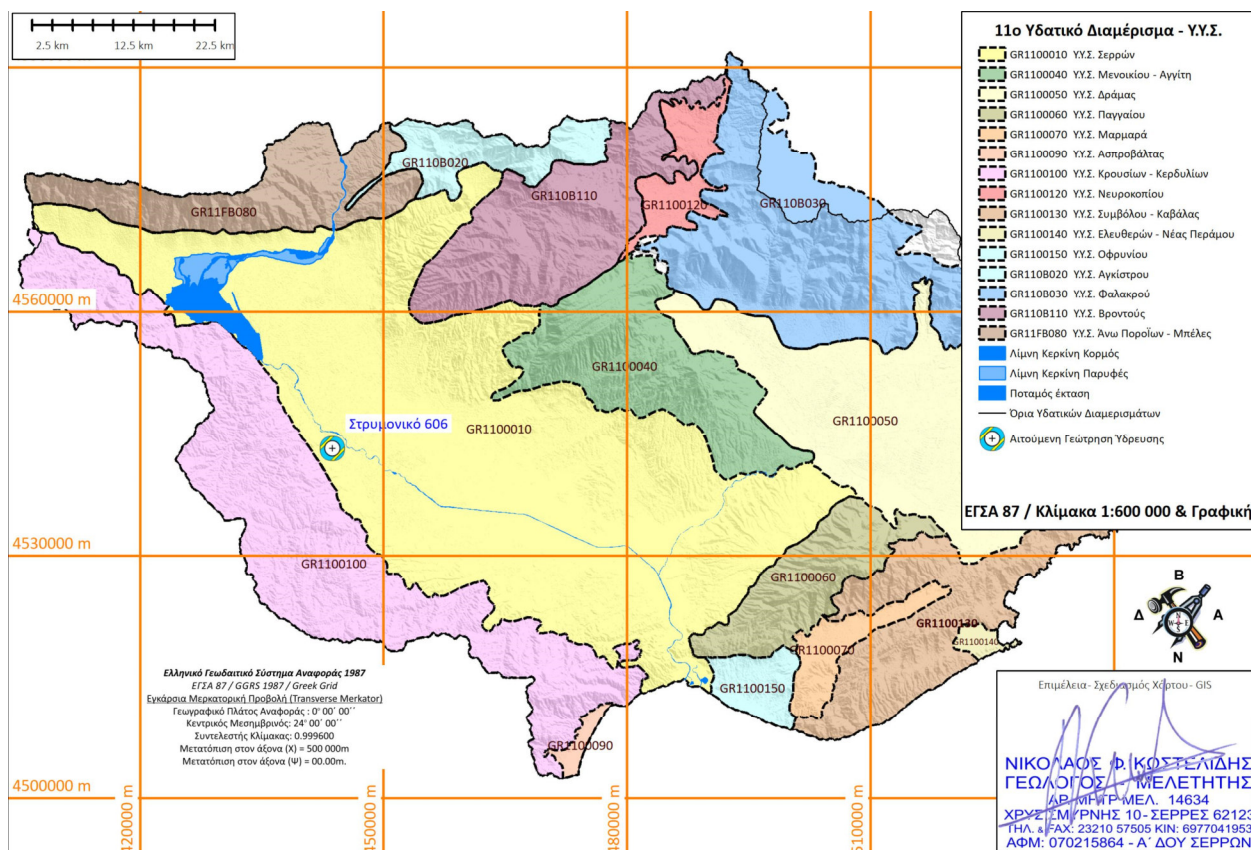
Στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.15) παρουσιάζονται τα υπόγεια υδατικά συστήματα του υδατικού διαμερίσματος ανατολικής Μακεδονίας και διακρίνεται χαρακτηριστικά ότι **η θέση ανόρυξης της γεώτρησης ανήκει στο υπόγειο σύστημα Σερρών**.

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.

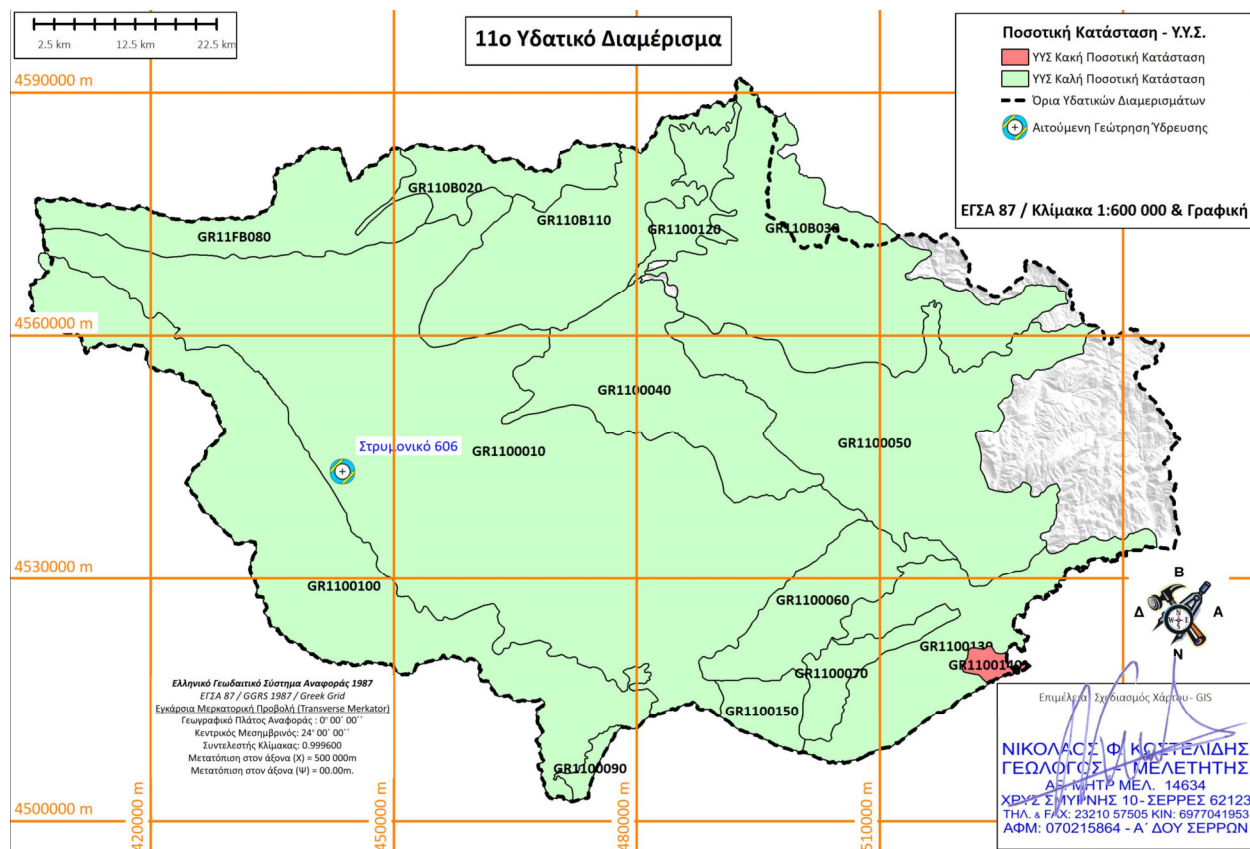
Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Σερρών

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. Αντίστοιχα σύμφωνα με την 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΔΑΠ η μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ Σερρών ανέρχεται σε 323.95x10⁶ m³, ενώ οι αντίστοιχες μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμώνται σε 116.10x10⁶ m³ από τις οποίες τα 10.50x10⁶ 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.



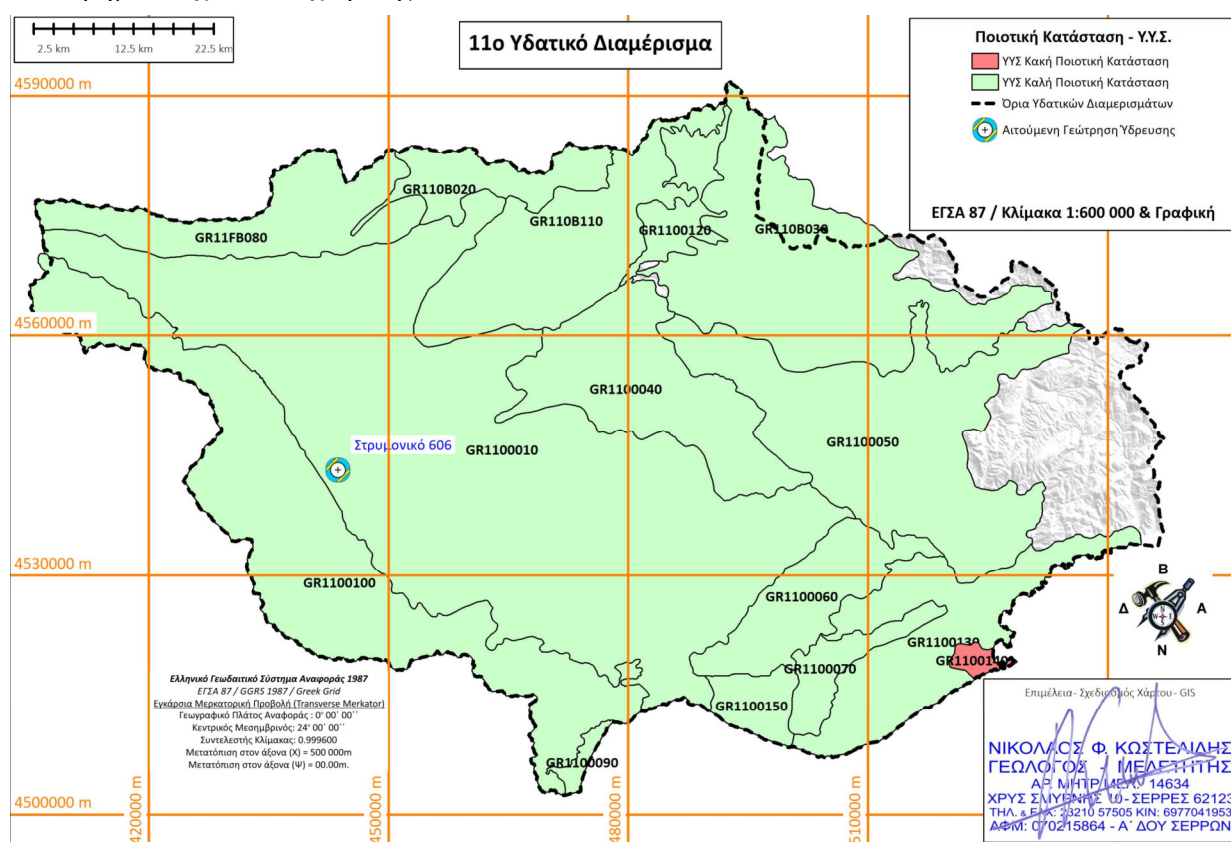
Σχήμα 3.16: Ποσοτική κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις και νεογενή ιζήματα. Οι τεταρτογενείς αποθέσεις συνίστανται από ακανόνιστες στρώσεις αμμοχάλικων και γκριζόχρωμων αργίλων (άνωτη σειρά) και από εναλλαγές άμμων, χαλίκων, κροκάλων και αργίλων (κάτωτη 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 NO₃, NO₂ και NH₄. 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 SO₄, 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.



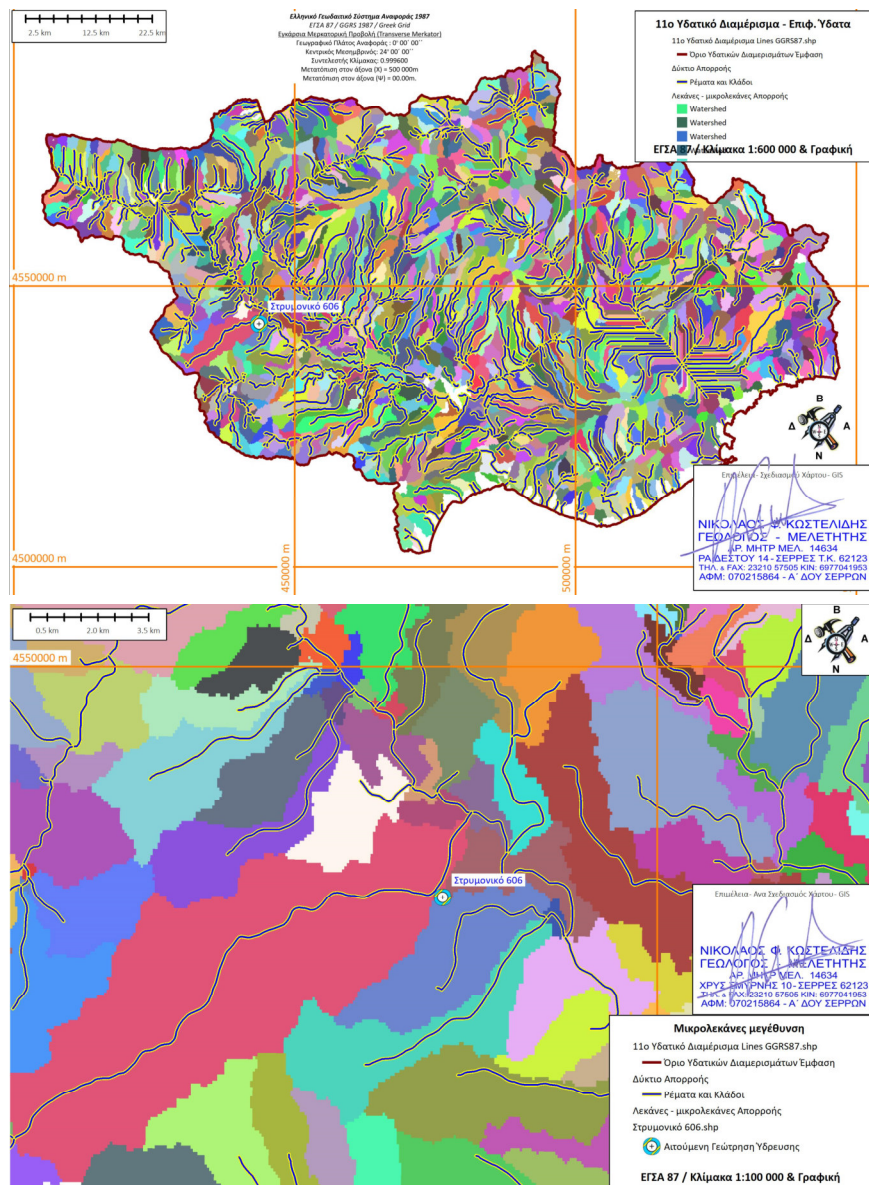
Σχήμα 3.17: Ποιοτική (χημική) κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (ΕΛ11).

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,

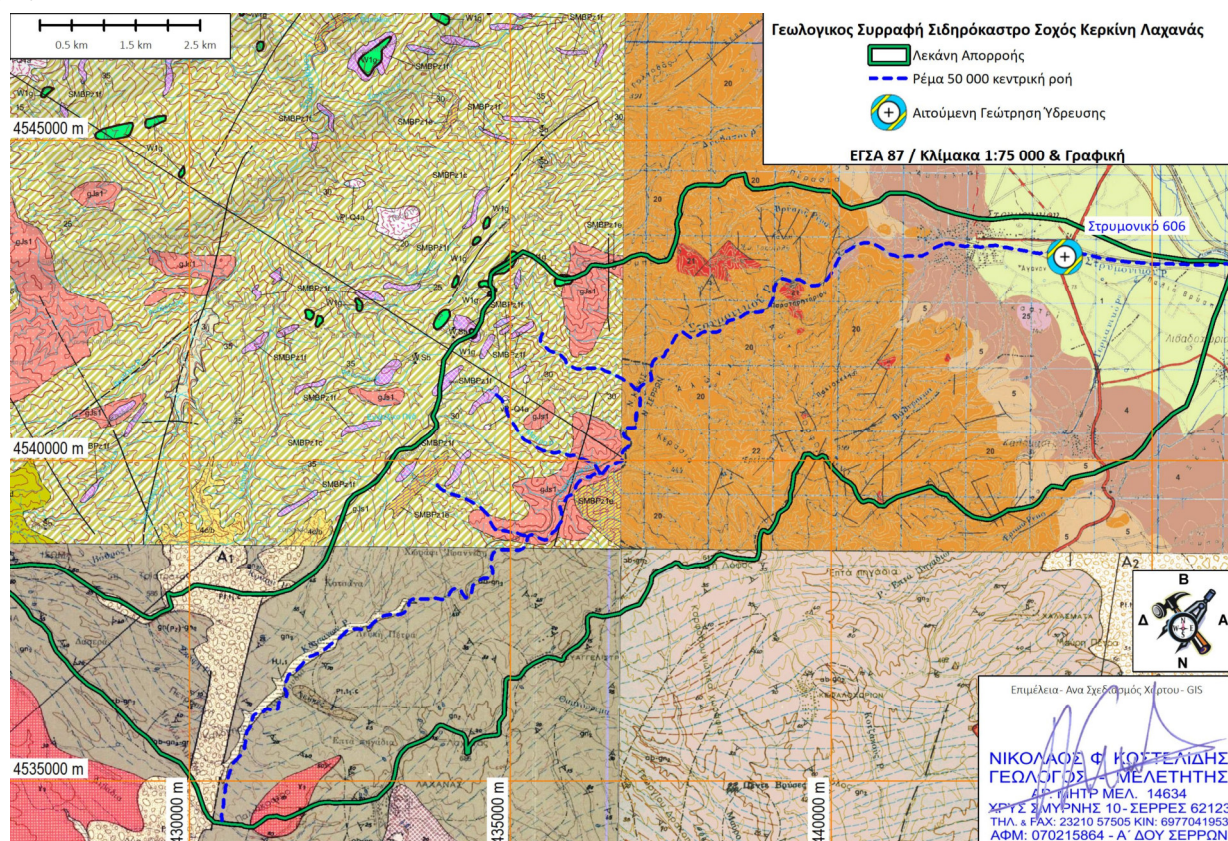
Τεταρτογενείς χερσαίους σχηματισμούς άμμων, αμμοαργίλων, ιλύων και χαλικιών με προέλευση τους νοτιοδυτικά ευρισκόμενους γνεύσιους. Σε μεγαλύτερο βάθος, μετά τους Τεταρτογενείς σχηματισμούς, ακολουθούν Παλαιοζωικά πετρώματα - Διμαρμαρυγιακοί γνεύσιοι: (20) Τεφροί ή καστανοί, λεπτόκοκκοι έως μεσόκοκκοι με τοπικές μεταβάσεις σε γνεύσιους με οφθαλμοειδή ιστό (οφθαλμογνεύσιους), πλαγιόκλαστα με ανορθιτή 25-30%, χαλαζίας, μοσχοβίτης, βιοτίτης, επίδοτο οι άστριοι συχνά εξαλλοιωμένοι προς σερικίτη και καολίνη. Ενστρώσεις γρανατούχων διμαρμαρυγιακών-μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και σκοτεινότερων βιοτιτικών γνευσίων. Ταινιωτοί γνεύσιοι από ανάτηξη. Συχνά διατεμνονται από πηγματιτεϊδείς φλέβες και παρείσακτες κοίτες.



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

Ένα ποσοστό της τάξης του 80% της λεκάνης απορροής (Γεωμετρικά χαρακτηριστικά λεκάνης: Περίμετρος 54.68 km Έκταση 78.48 km² χαρακτηρίζεται από γνευσιακή (70%) και γρανιτική λιθολογία (10%) κάτι που συντηρεί ως και περιορίζει - "ρίχνει" το ποσοστό κατείδουσης. 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, γνευσιοί και γρανίτες στο υψομετρικά 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 $330.0-340.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ (1^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ) ή $323.95 \times 10^6 \text{ m}^3$ (2^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ).

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 συμβάλει στην κατ' αποκλειστικότητα χρήση των υπόγειων υδάτων για υδρευτικούς σκοπούς. Το γεγονός αυτό αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για την

αιεφορική 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.

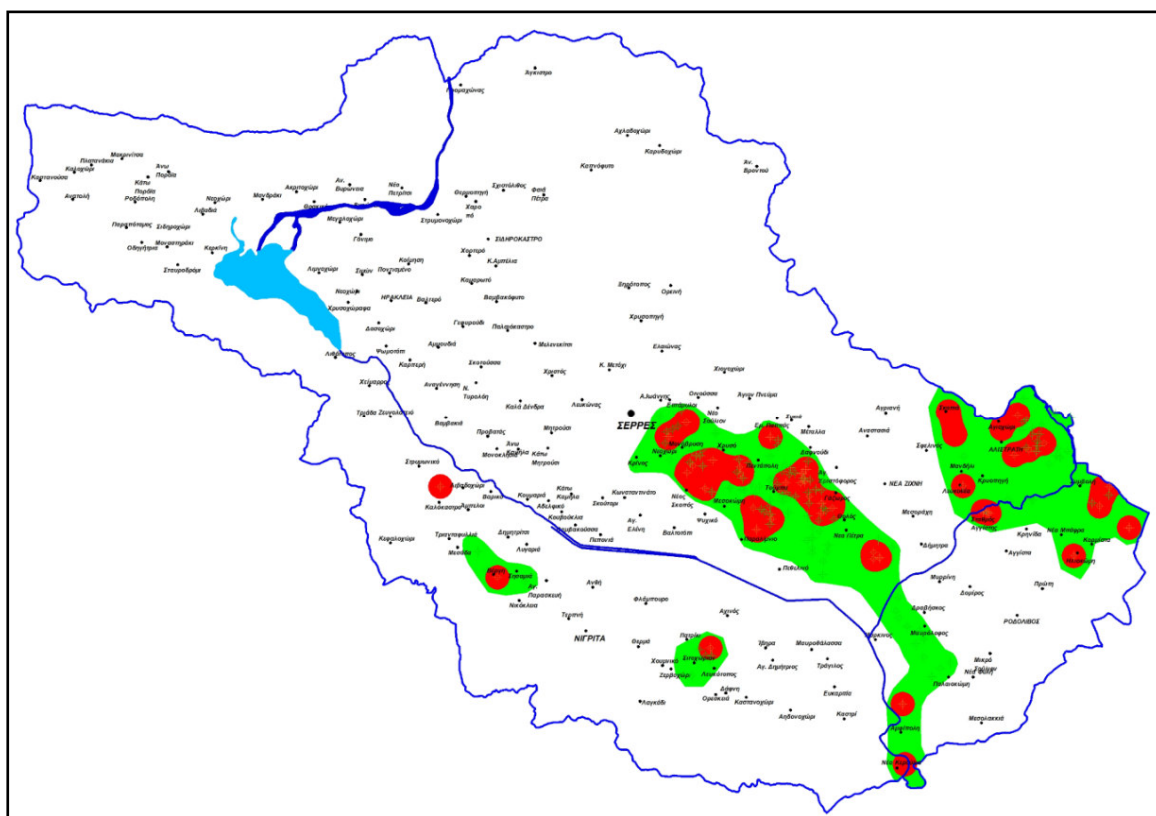
Επομένως, η μικρή συμμετοχή των υπόγειων νερών (και όχι από μεγάλα βάθη) στην κάλυψη των αρδευτικών αναγκών, σε συνδυασμό με την υλοποίηση ορθολογικότερης διαχείρισης στη χρήση των υπόγειων νερών για την ύδρευση των οικισμών, συνάδουν με την προοπτική της αιεφορικής διαχείρισης των υδατικών πόρων. Σύμφωνα 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

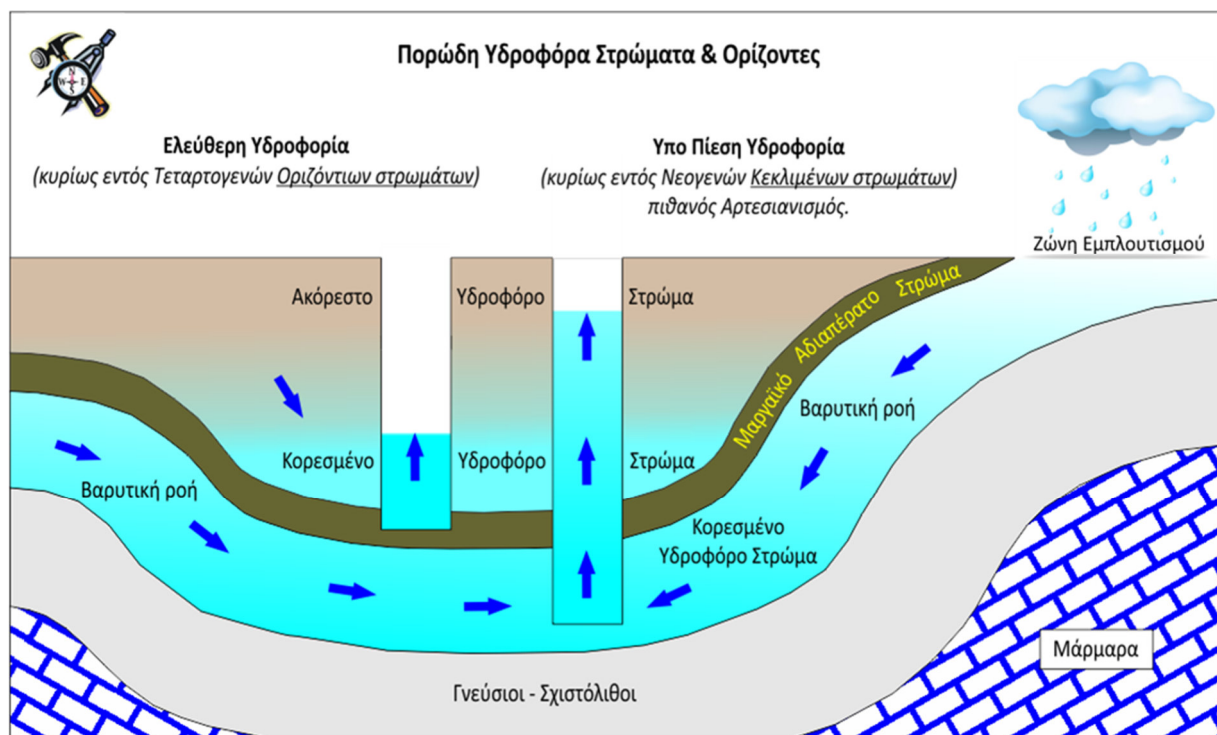
Ελεύθερα υδροφόρα στρώματα ή υδροφορείς

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.

Δεδομένου ότι η γεωτρηση λόγω του προσχεδιασμένου βάθους αναμένεται να διατρήσει και Παλαιοζωϊκούς σχηματισμούς – θα “έξαντλήσει” δηλαδή όλο το πάχος των τεταρτογενών ιζημάτων με τις συχνές εναλλαγές των αμμωδών και αργιλικών αδιαπέρατων στρωμάτων, οι πιθανότερες υδροφορίες που αναμένεται να αναπτυχθούν είναι αυτές με χαρακτηριστικά υπο πίεση υδροφοριών ως και με μικτά χαρακτηριστικά.

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.

Γενικότερα και 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 οριζόντιας 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 βορειοανατολικά σε απόσταση 230 m (υφιστάμενη προβληματική γεώτρηση ύδρευσης οικισμού Στρυμονικού που θα αντικατασταθεί από τη νέα) και ανατολικά σε απόσταση 840 m (υφιστάμενη εφεδρική γεώτρηση ύδρευσης οικισμού Στρυμονικού). Από τις τομές ή/και διαθέσιμα στοιχεία που υπάρχουν για τις συγκεκριμένες γεωτρήσεις προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα για την υδροφορία των υπόγειων οριζόντων:

Υφιστάμενη κύρια γεώτρηση ύδρευσης (Γ-ΣΤ-2, τομή):

- Συνολικό βάθος γεώτρησης: 246 m
- Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη): 13.9 m
- Στάθμη άντλησης: 30.0 m
- Διαβάθμιση σωλήνων: 0-54 m τυφλοί, 54-66 m φίλτρα, 66-84 m τυφλοί, 84-108 φίλτρα, 108 - 120 m τυφλοί, 120 - 132 m φίλτρα, 132 - 168 m τυφλοί, 168 - 180 m φίλτρα, 180 - 198 m τυφλοί, 198 - 204 m φίλτρα, 204 - 228 m τυφλοί, 228 - 240 m φίλτρα, 240 - 258 m τυφλοί, 258 - 270 m φίλτρα, 270 - 276 m τυφλοί.

Υφιστάμενη εφεδρική γεώτρηση ύδρευσης (Γ-ΣΤ-1, τομή):

- Συνολικό βάθος γεώτρησης: 147 m
- Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη): 2 m
- Στάθμη άντλησης: 10 m
- Διαβάθμιση σωλήνων: 0-30.0 m τυφλοί, 30.0-35.0 m φίλτρα, 35.0-45.0 m τυφλοί, 45.0-49.0 m φίλτρα, 49.0-60.0 m τυφλοί, 60.0-63.0 m φίλτρα, 63.0-69.0 m τυφλοί, 69.0-72.0 m φίλτρα, 72.0-78.0 m τυφλοί, 78.0-84.0 m φίλτρα, 84.0-100.0 m τυφλοί, 100.0-105.6 m φίλτρα, 105.6-111.8 m τυφλοί, 111.8-114.0 m φίλτρα, 114.0-136.0 m τυφλοί, 136.0-138.0 m φίλτρα, 138.0-140.0 m τυφλοί, 140.0-144.0 m φίλτρα, 144.0-147.0 m τυφλοί.
- Τα υδροφόρα στρώματα συναντώνται στα πετρώματα άμμοι (χονδρόκοκκοι ή λεπτόκοκκοι), χαλίκια και κροκάλες.

3.5 Καθορισμός μέτρων προστασίας που απορρέουν από το ΣΔΛΑΠ

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη **2η 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 II Βασικών Μέτρων), υπάρχει το μέτρο με τον κωδικό **M11B0401** και ονομασία «Προστασία σημείων/πεδίων υδροληψίας ύδατος που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα», το οποίο 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 τα μέτρα OM06-03 και OM06-04 του αρχικού σχεδίου διαχείρισης ΛΑΠ του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας και αποτελεί συνεχιζόμενο μέτρο (Τροποποίηση περιγραφής μέτρου M11B0401, συμπεριλαμβανομένων των υποχρεώσεων της Οδηγίας 2020/2184/ΕΕ) από την 1^η Αναθεώρηση του ίδιου ΣΔΛΑΠ.

Περιγραφή μέτρου

Αντικείμενο του Μέτρου είναι η προστασία των υπόγειων υδατικών συστημάτων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, μέσω του καθορισμού ζωνών ασφαλείας για τα ΥΥΣ σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην Οδηγία (ΕΕ) 2020/2184 (Άρθρο 8: Εκτίμηση κινδύνου και διαχείριση κινδύνου των λεκανών απορροής για σημεία υδροληψίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης).

- i. Πιο συγκεκριμένα, για σημεία υδροληψίας τα οποία λειτουργούν πάροχοι υπηρεσιών ύδατος και από τα οποία αντλούνται ύδατα με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση και σε ποσότητες άνω των 10 m³ ημερησίως, ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα, οι πάροχοι διενεργούν εκτίμηση κινδύνου λεκανών απορροής (υδρογεωλογική λεκάνη τροφοδοσίας) των σημείων υδροληψίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, σύμφωνα με το άρθρο 8 της ΚΥΑ Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 (ΦΕΚ 3525/Β).
- ii. Η εκτίμηση και διαχείριση κινδύνου των λεκανών απορροής των σημείων υδροληψίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, συμπεριλαμβανομένων των ζωνών ασφαλείας (των σημείων υδροληψίας), διενεργείται για πρώτη φορά έως τις 12 Ιουλίου 2027, σύμφωνα με το άρθρο 8 της Οδηγίας 2184/2020 και της ΚΥΑ με αριθμό: Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 (ΦΕΚ 3525/Β/25-05-2023).
- iii. Μέχρι τον καθορισμό των ζωνών ασφαλείας, ισχύουν ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας.
 - α. Γενικά, οι ζώνες προστασίας των σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν πάροχοι υπηρεσιών ύδατος ύδρευσης, καθορίζονται κατόπιν εκπόνησης ειδικών υδρογεωλογικών μελετών, οι οποίες θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές που έχουν δημοσιευθεί από την ΓΔΥ.
 - β. Για τις περιπτώσεις που δεν έχουν υλοποιηθεί τα προβλεπόμενα στο σημείο iii. α, ορίζονται **προσωρινές ζώνες προστασίας** ως εξής:
 - **Ζώνη απόλυτης προστασίας Ι** (η ζώνη αυτή προστατεύει το άμεσο περιβάλλον της υδροληψίας από ρύπανση και χαρακτηρίζεται ως ζώνη πλήρους απαγόρευσης): 10-20 m περιμετρικά του έργου υδροληψίας ανάλογα με τις τοπικές μορφολογικές συνθήκες.
 - **Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας ΙΙ** (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): Ορίζεται καταρχάς και κατ' ελάχιστο, ανάλογα με το είδος της υπόγειας υδροφορίας ως ακολούθως:
 - ✓ Καρστικά συστήματα: 1000 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 500 m κατάντη των σημείων απόληψης ύδατος ύδρευσης.
 - ✓ Ρωγματώδη συστήματα: 500 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 300 m κατάντη των σημείων απόληψης ύδατος ύδρευσης.

- ✓ Κοκκώδη συστήματα ελεύθερης ροής: περίμετρος ακτίνας 500 m.
- ✓ Κοκκώδεις υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφορίες: περίμετρος ακτίνας 500 m.

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

- **Ζώνη προστασίας III - επιτησούμενη** (η ζώνη αυτή περιλαμβάνει την 1 και την II ζώνη και αναπτύσσεται σε όση απόσταση φθάνει η λεκάνη τροφοδοσίας της υπόγειας υδροφορίας από την οποία τροφοδοτείται το υδροληπτικό έργο.

iv. Για τα σημεία υδροληψίας/πεδία υδροληψίας ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης που δεν υπάγονται στο σημείο (i), δεν απαιτείται ο καθορισμός Προσωρινών Ζωνών Προστασίας, αλλά η λήψη μέτρων προστασίας. Τα μέτρα προστασίας των εν λόγω σημείων/πεδίων υδροληψίας καθορίζονται κατά την περιβαλλοντική άδεια δότηση 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.

v. Νέες Δραστηριότητες που απαγορεύονται ανά ζώνη:

- Ζώνη προστασίας 1 (άμεσης προστασίας). Στη ζώνη αυτή απαγορεύεται αυστηρά η οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των απαραίτητων εργασιών για τη λειτουργία και συντήρηση των υδροληπτικών έργων.
- Ζώνη προστασίας II (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 μικρόβιακή μόλυνση ή/και για ρύπανση από άλλες κατηγορίες ρυπαντικών φορτίων.

Ειδικότερα, αναφέρονται οι δραστηριότητες που εμπίπτουν:

- ✓ Στις διατάξεις της υπ' αριθμ. 35225/2023 κ.υ.α. «Νομοθετικό, ρυθμιστικό και οργανωτικό πλαίσιο για την υπεύθυνη και ασφαλή διαχείριση αναλωθέντων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων - Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2011/70/Ευρατόμ του Συμβουλίου της 19ης Ιουλίου 2011 περί θεσπίσεως κοινοτικού πλαισίου για την υπεύθυνη και ασφαλή διαχείριση αναλωθέντων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων (ΕΕ L 199/02.08.2011) - Εθνικό πρόγραμμα για τη διαχείριση αναλωθέντων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων» (ΦΕΚΒ 2638/2023).
- ✓ Στις διατάξεις της Οδηγίας 2012/18/ΕΕ, ΚΥΑ172058 ΦΕΚ/354/Β/2016 «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/Β/2002) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή αποβλήτων», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την οδηγία (ΕΕ) 2018/850 ΠΕΝ/ΔΔΑ/90439/1846 (ΦΕΚ 4514/Β/2021) και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της ενωσιακής 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 εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος ρύπανσης), ΚΥΑ 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 2471/Β) 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 και παρουσιάζονται συνοπτικά στις παρατηρήσεις του παρόντος μέτρου. Η εξειδίκευση αυτή μπορεί με Απόφαση του Γραμματέα της ΑΔ να τροποποιείται σύμφωνα με τη διαδικασία που προ βλέπεται στο άρθρο 7.3 του ΠΔ 51/2007.

Κατ' εξαίρεση μπορεί να επιτραπεί στη ζώνη ΙΙ, η εγκατάσταση μιας εν δυνάμει ρύπο γόνου δραστηριότητας, από αυτές οι οποίες εξειδικεύονται ενδεικτικά στο Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης και παρουσιάζονται συνοπτικά στις παρατηρήσεις του παρόντος μέτρου. 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 Γραμματέα της Α.Δ. Στη συνεδρίαση του ΣΥΑΔ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ.β' 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.

- vi. Οι περιβαλλοντικοί όροι/δεσμεύσεις υφιστάμενων δραστηριοτήτων εντός της Ζώνης Προστασίας ΙΙ που εμπίπτουν στο σημείο (ν) δύναται να τροποποιηθούν κατάλληλα για την εξασφάλιση της προστασίας του σημείου υδροληψίας (εξειδίκευση του είδους και της συχνότητας του προγράμματος παρακολούθησης, βελτιστοποίηση της επεξεργασίας των εκροών κλπ).

Στην περίπτωση αιτήματος αδειοδότησης νέας υδροληψίας που αφορά στη χρήση πόσιμου ύδατος, στην όμορη περιοχή της οποίας βρίσκονται εγκατεστημένες δραστηριότητες, όπως αναφέρονται στο σημείο (ν), τότε το νέο υδροληπτικό έργο χωροθετείται κατάλληλα έτσι ώστε να τηρούνται οι προϋποθέσεις του παρόντος μέτρου.

- vii. Εφόσον η επέκταση /τροποποίηση υφιστάμενων δραστηριοτήτων εντός της Ζώνης Προστασίας ΙΙ συνδέεται με ρυπαντικά φορτία, που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ εξετάζονται βάσει του σημείου (ν).

Διευκρινήσεις - Παρατηρήσεις

Δίνονται οι ακόλουθες διευκρινίσεις:

1. Οι δραστηριότητες και τα έργα που δεν αναφέρονται στην περιγραφή του μέτρου και δεν περιλαμβάνονται ακολούθως στο σημείο 5), επιτρέπονται στην Ζώνη II.
2. Οι δραστηριότητες και τα έργα που αναφέρονται συνοπτικά ακολούθως (σημείο 5), μπορούν κατ' εξαίρεση να επιτρέπονται στην Ζώνη II με τις προϋποθέσεις που τίθενται στο σημείο (V).
3. Οι υπό εκπόνηση ή υπό διακήρυξη μελέτες ζωνών προστασίας θα ολοκληρωθούν με βάση τις υφιστάμενες προδιαγραφές εκπόνησής τους. Στη συνέχεια, με ευθύνη της αναθέτουσας αρχής, θα εναρμονισθούν με βάση τις απαιτήσεις και τα όσα ορίζονται στην Οδηγία (ΕΕ) 2020/2184 και την εναρμόνιση της στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 (ΦΕΚ Β 3525). (Άρθρο 8:Εκτίμηση κινδύνου και διαχείριση κινδύνου των λεκανών απορροής για σημεία υδροληψίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης).
4. Σε περίπτωση που τα σημεία του εδ. iv εντάσσονται σε δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν πάροχοι υπηρεσιών ύδατος κατόπιν σχετικής συμφωνίας με ιδιώτη, τότε υπάγονται στην περίπτωση (i) και καθορίζονται ζώνες προστασίας.
5. Αναφορικά με τα έργα και τις δραστηριότητες που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ όπως αναφέρεται στο εδ. v) του μέτρου διευκρινίζεται ότι:
 - Δραστηριότητες που αναφέρονται ακολούθως μπορούν να επιτρέπονται στη ζώνη II όταν όλα τα υγρά λύματα και απόβλητα της δραστηριότητας οδηγούνται σε κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο, εφόσον δεν τίθενται άλλοι περιορισμοί από τις προβλέψεις του μέτρου.
 - Σε περιπτώσεις όπου με ειδικές διατάξεις ορίζονται χωροθετήσεις δραστηριοτήτων, ή έχουν ορισθεί ζώνες ανάπτυξης που περιλαμβάνουν δραστηριότητες που αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες αυτές δύναται να επιτρέπονται με την προϋπόθεση ότι τίθενται πρόσθετοι όροι κατά την περιβαλλοντική αδειοδότησή τους κατόπιν υδρογεωλογικής μελέτης και γνωμοδότησης της Δ/νσης Υδάτων.
 - Οι εν λόγω δραστηριότητες ανά ομάδα, σύμφωνα με την εν ισχύ νομοθεσία, είναι:
 - ο Ομάδα 4η:δραστηριότητες με α/α: 1 έως και 18, 20, 23, 24 και 25.
 - ο Ομάδα 5η: δραστηριότητες με α/α: 1 έως και 4, 7, 8 και 11.
 - ο Ομάδα 6η: δραστηριότητες με α/α: 14, 18 και 24.
 - ο Ομάδα 7η: δραστηριότητες με α/α: 1 έως και 16.
 - ο Ομάδα 9η: δραστηριότητες με α/α: 1 έως και 28, 34 έως και 40, 45, 49, 59, 66, 67, 71, 72, 73, 79, 80, 83 έως και 125, 128, 130, 131, 134 έως και 163, 170 έως και 173, 177, 180, 186 έως και 197, 202 έως και 208, 216 έως και 220.
 - ο Ομάδα 9η (πλην των αναφερόμενων στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος 1 της ΚΥΑ οικ. 92108/1045/Φ15/2020 (ΦΕΚ 3833/Β): δραστηριότητες με α/α: 1 έως 4, 6, 7.
 - ο Ομάδα 11η: δραστηριότητες με α/α: 2 έως και 7, 9.
 - ο Ομάδα 12η: δραστηριότητες με α/α: 9, 14, 15, 16.

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 η υφιστάμενη κύρια γεώτρηση ύδρευσης Γ-ΣΤ-2 είναι προβληματική και συγκεκριμένα οι σωληνώσεις της έχουν υποστεί συρρίκνωση (τσαλάκωσαν) με αποτέλεσμα να μην μπορεί να μετακινηθεί σε μεγαλύτερο βάθος η υποβρύχια αντλία, ενώ ταυτόχρονα το αντλούμενο νερό έχει φερτά υλικά (άμμος) που σημαίνει ότι οι φιλτροσωλήνες δεν λειτουργούν σωστά. Το αποτέλεσμα είναι δυσλειτουργία της γεώτρησης, μικρή παροχή και περισσότερες ώρες λειτουργίες που συνεπάγονται και αυξημένο ενεργειακό κόστος.

Ταυτόχρονα η εφεδρική γεώτρηση δεν μπορεί να λειτουργήσει ως κύρια λόγω παλαιότητας (ανορύχθηκε το 1970) και κατά συνέπεια δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις υδρευτικές ανάγκες του οικισμού Στρυμονικού.

Έτσι, η νέα γεώτρηση (ΝΓ-1) που θα αντικαταστήσει την υφιστάμενη προβληματική (Γ-ΣΤ-2) θα λειτουργεί ως βασική για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού του Στρυμονικού και η υφιστάμενη εφεδρική (Γ-ΣΤ-1) θα παραμείνει και θα διατηρήσει τον εφεδρικό της χαρακτήρα.

Η ανόρυξη και λειτουργία της νέας γεώτρησης και η διατήρηση της υφιστάμενης εφεδρικής για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού Στρυμονικού 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 δύο 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 Στρυμονικού έχει εκδοθεί η με αριθμό 35633/04-07-2018 «Άδεια χρήσης νερού (ΑΧΔ) στην ΔΕΥΑ Ηράκλειας για τη λειτουργία των έργων υδροληψίας του υδρευτικού δικτύου του οικισμού Στρυμονικού της ΤΚ Στρυμονικού, της ΔΕ Στρυμονικού, του Δήμου Ηράκλειας, της ΠΕ Σερρών» σύμφωνα με την οποία η ανώτατη ποσότητα νερού που μπορεί να αντληθεί από τις υδροληψίες ανέρχεται σε 207500 m³/έτος.

4.3 Κάλυψη υδρευτικών αναγκών

Δεδομένου ότι η νέα γεώτρηση θα αποτελεί τη βασική γεώτρηση ύδρευσης του οικισμού Στρυμονικού θα ελεγχθεί αν η παροχή της (70 m³/h) επαρκεί για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού. Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 4.2 οι συνολικές υδρευτικές ανάγκες της ΔΚ Στρυμονικού ανέρχονται σε 207500 m³/έτος. Για την περίοδο του έτους (εκτός της θερινής, δηλαδή για τις 275 ημέρες) οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 139132.81 m³ (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται 505.94 m³/day. Αντίστοιχα για την θερινή περίοδο που η ζήτηση είναι αυξημένη οι υδρευτικές ανάγκες ανέρχονται σε 68301.56 m³ (Πίνακας 4.1), δηλαδή σε ημερήσια βάση απαιτούνται 758.91 m³/day.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η παροχή της νέας γεώτρησης θα ανέρχεται σε 70 m³/h, οι ώρες λειτουργίας που απαιτούνται προκειμένου να καλυφθεί η ζήτηση των 505.94 m³/day είναι περίπου 7.23 h, ενώ για την αυξημένη ζήτηση της θερινής περιόδου (758.91 m³/day) απαιτούνται περίπου 10.84 h ώρες λειτουργίας. Επομένως η νέα γεώτρηση επαρκεί για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του

οικισμού Στρυμονικού και μπορεί να αποτελέσει τη βασική γεώτρηση ύδρευσης. Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία που περιγράφηκαν παραπάνω σχετικά με τη ζήτηση του νερού και την επάρκεια της λειτουργίας της γεώτρησης.

Πίνακας 4.1: 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	505.94	70	7.23
Θερινή περίοδος (αιχμής)	758.91		10.84

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 η εφεδρική γεώτρηση ύδρευσης (Γ-ΣΤ-1) του οικισμού Στρυμονικού και απέχει 840 m από την προτεινόμενη θέση ανόρυξης της νέας γεώτρησης. 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 υδροχωρητικότητας)

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 = 840 m, αν η γεώτρηση δούλευε συνεχόμενα για t = 10.84 ώρες (όπου θα ήταν η δυσμενέστερη κατάσταση) με τη μέγιστη παροχή άντλησης Q = 70.00 m³/h ή 0.019444 m³/sec. Σύμφωνα με τις γεωλογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης που εμφανίζουν χαλαρά αργιλοαμμώδη υλικά, άμμους με κροκάλες και υλικά αναβαθμίδων, ισχύουν οι τιμές T = 2.63x10⁻³ και s = 2.74x10⁻⁴. Καταρχήν υπολογίζεται ο πρώτος όρος της σχέσης (1) ο οποίος θα ισούται:

$$\frac{Q}{4\pi T} = \frac{0.019444}{4 \cdot 3.14 \cdot 2.63 \cdot 10^{-3}} = 0.58864$$

κατόπιν θα υπολογιστεί το u από τη σχέση :

$$u = \frac{r^2 S}{4Tt} = \frac{840^2 \cdot 2.74 \cdot 10^{-4}}{4 \cdot 2.63 \cdot 10^{-3} \cdot 39024} = 0.47094$$

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

$$W(u) = 0.5979 \text{ m}$$

Άρα από την (1) θα έχουμε: S = 0.58864 x 0.5979 = 0.3519 m

Η πτώση λοιπόν του υδροφόρου ορίζοντα στην κοντινότερη γεώτρηση από τη μέγιστη λειτουργία της υπό μελέτη γεώτρησης (δυσμενέστερο σενάριο) είναι πολύ μικρή, γεγονός που οφείλεται στην μεγάλη

απόσταση μεταξύ των δύο γεωτρήσεων και στην μικρή απαιτούμενη λειτουργία της νέας γεώτρησης. Σημειώνεται ότι κατά τη χειμερινή περίοδο όπου ο χρόνος λειτουργίας της γεώτρησης θα είναι μικρότερος, η πτώση της στάθμης του υδροφόρου θα είναι ακόμη μικρότερη.

6. ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ

6.1 Νομοθεσία αδειοδότησης

Για την αδειοδότηση του έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων λαμβάνεται υπόψη η Απόφαση 146896/2014 (ΦΕΚ 2878/Β/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 Απόφαση 140424/2017 (ΦΕΚ 814/Β/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 περιβαλλοντικής κατάταξης

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

Υφιστάμενα έργα:

1. Εφεδρική γεώτρησης ύδρευσης (Γ-ΣΤ-1)
2. Δεξαμενή αποθήκευσης νερού του οικισμού
3. Αγωγοί μεταφοράς νερού
4. Αντλιοστάσιο προώθησης νερού

Νέα έργα:

1. Ανόρυξη νέας γεώτρησης (ΝΓ-1) η οποία θα αντικαταστήσει την υφιστάμενη προβληματική γεώτρηση (Γ-ΣΤ-2) και θα λειτουργεί ως βασική.
2. Κατασκευή αγωγού μεταφοράς νερού από την ΝΓ-1 προς την υφιστάμενη προβληματική γεώτρηση για σύνδεση με τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκεντρωτικά σε Πίνακα τα νέα και υφιστάμενα έργα υδροληψιών τα οποία συμμετέχουν στο εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού Στρυμονικού για την ύδρευση του οικισμού. Στον Πίνακα αναφέρεται η μέγιστη συνολική ποσότητα άντλησης νερού που ενδιαφέρει για την περιβαλλοντική τους κατάταξη. Σημειώνεται ότι σύμφωνα με την εγκεκριμένη και σε ισχύ άδεια χρήσης νερού οι υδρευτικές ανάγκες του οικισμού ανέρχονται σε 207500 m³/έτος.

Πίνακας 6.1: Γεωτρήσεις ύδρευσης οικισμού Στρυμονικού

Γεώτρηση	Κωδικός	Άντληση νερού (m ³ /έτος)	Συμμετοχή στο υδρευτικό δίκτυο
Υφιστάμενη	Γ-ΣΤ-1	207500	Εφεδρική
Νέα Γεώτρηση	ΝΓ-1		Βασική

6.3 Περιβαλλοντική κατάταξη

Η περιβαλλοντική κατάταξη του έργου γίνεται σύμφωνα με την με αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 (ΦΕΚ 841/Β/24-02-2022) 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. 4014/21-09-2011 (ΦΕΚ 209/Α), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει» (ΦΕΚ 2471/Β)», όπως τροποποιήθηκε: 1) με την με αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464 ΥΑ (ΦΕΚ 3636/Β/11-07-2022), 2) με την με αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/53510/3616 ΥΑ (ΦΕΚ 3327/Β/19-05-2023) και 3) με την με αριθμό ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/63951/4418 ΥΑ (ΦΕΚ 3867/Β/03-07-2024).

Σύμφωνα με το παραπάνω νομικό πλαίσιο, το υπό μελέτη έργο που περιλαμβάνει την ανόρυξη νέας γεώτρησης και την κατασκευή ενός αγωγού μεταφοράς νερού, καθώς και τα υφιστάμενα έργα της εφεδρικής γεώτρησης, της δεξαμενής νερού, του αντλιοστασίου προώθησης 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 κλπ.», τα οποία **απαλλάσσονται από περιβαλλοντική αδειοδότηση** για συνολική χωρητικότητα (συγκέντρωσης νερού) της **δεξαμενής** ίση με 168 m^3 και χωροθέτηση τους εκτός των ορίων περιοχών του δικτύου Natura 2000. Δηλαδή για ταμιευτήρες εκτός περιοχών Natura 2000 με όγκο $168 \text{ m}^3 < 10000 \text{ m}^3$.
- α/α 6 «Υδρογεωτρήσεις και φρέατα κάθε χρήσης (εφεξής υδρογεωτρήσεις)», όπου η **νέα γεώτρηση** κατατάσσεται στην κατηγορία Β για δυνητικά μέγιστη άντληση νερού από τη γεώτρηση ίση με $207500 \text{ m}^3/\text{έτος}$ νερό (υδρευτικές ανάγκες οικισμού, ΑΧΝ), δηλαδή εντός του πεδίου τιμών $300000 \text{ m}^3/\text{έτος} \geq V > 100000 \text{ m}^3/\text{έτος}$ που αντιστοιχεί στη χαμηλότερη κατηγορία Β και δεν υφίστανται άλλες περιοριστικές συνθήκες. Ωστόσο σύμφωνα με την παρατήρηση δ της ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 ΥΑ (ΦΕΚ 841/Β/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 (και η υφιστάμενη γεώτρηση) **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 κλπ.», όπου οι νέοι αγωγοί μεταφοράς νερού **απαλλάσσονται περιβαλλοντικά** σύμφωνα με την παρατήρηση θ της ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464 (ΦΕΚ 3636/Β/11-07-2022) «αγωγοί και δίκτυα ύδρευσης ... δεν υπόκεινται σε περιβαλλοντική αδειοδότηση», καθώς και σύμφωνα με την παρατήρηση ζ της ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/64712/4464 «αγωγοί που αποτελούν τμήματα εγκαταστάσεων κάθε είδους και ευρίσκονται εντός του γηπέδου τους δεν κατατάσσονται και δεν λαμβάνονται υπόψη στο ΣΛ».

Σχετικά με το αντλιοστάσιο αποτελεί έργο το οποίο δεν κατατάσσεται 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. Επομένως το έργο απαλλάσσεται συνολικά από περιβαλλοντική αδειοδότηση. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι κατηγορίες στις οποίες κατατάσσεται το έργο περιβαλλοντικά.

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 $V = 168 \text{ m}^3$
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 $V = 207500 \text{ m}^3/\text{έτος}$
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	$20000 \text{ m} \geq \Sigma L > 2000 \text{ m}$, Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις θ και ζ 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:

Αρχικά για τα υφιστάμενα έργα έχει εκδοθεί η με αριθμό 35633/04-07-2018 Άδειας χρήσης νερού του υδρευτικού δικτύου της ΔΚ Στρυμονικού από την Διεύθυνση Υδάτων της 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 2878/Β/27-10-2014) Απόφασης όπως τροποποιήθηκε από την Απόφαση 140424/2017 (ΦΕΚ 814/Β/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 η παρούσα υδρογεωλογική έκθεση αποσκοπεί στην έκδοση άδειας εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων με σκοπό την ανόρυξη της γεώτρησης.

Στη συνέχεια (μετά την ανόρυξη της γεώτρησης) και δεδομένου ότι θα είναι γνωστά τα στοιχεία ποσότητας και ποιότητας ύδατος θα κατατεθεί αίτημα τροποποίησης της άδειας χρήσης νερού (ΑΧΝ), το οποίο θα περιλαμβάνει την νέα γεώτρηση.

7. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΡΓΟΥ

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



Σχήμα 7.1: Φωτογραφία περιοχής ανόρυξης της γεώτρησης.

Σέρρες 24 / 09 / 2024

Ο Μελετητής

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Ν. ΜΠΑΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ
ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ 17 Τ.Κ. 62122 ΣΕΡΡΕΣ
ΤΗΛ. & FAX: 0215 57505 KIN: 6977041953
Α.Φ.Μ. 047080037 Α' ΔΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
Μπαής Ευάγγελος
Περιβαλλοντολόγος

Σέρρες 24 / 09 / 2024

Ο Γεωλόγος

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

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

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-ΣΤ-1 - Χ.Θ.: 2+560 (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 :	10.00 m
Υψόμετρο θέσης 2 :	46.00 m
Υψόμετρο θέσης 1 :	29.00 m
Διαφορά υψόμετρου :	17.00 m
Μήκος Αγωγού (υφιστάμενου & νέου) :	2560.00 m
Εσωτερική Διάμετρος Αγωγού :	0.1266 m
Παροχή νερού :	70.00 m ³ /h
Κινηματικό ιξώδες νερού :	1.0030x10 ⁻⁶ m ² /s
Συντελεστής τραχύτητας :	0.01 mm
Ειδικό βάρος νερού :	9.81 kN/m ³
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
Πίεση στην θέση 1 :	75.16 m
Γραμμικές Απώλειες φορτίου :	40.13 m
Τοπικές απώλειες φορτίου :	8.03 m
Συνολικές απώλειες φορτίου :	48.16 m
Γραμμή ενέργειας στην θέση 1 :	75.28 m
Γραμμή ενέργειας στην θέση 2 :	56.12 m
Πιεζομετρική γραμμή στην θέση 1 :	75.16 m
Πιεζομετρική γραμμή στην θέση 2 :	56.00 m
Συντελεστής τριβών (κατά Colebrook) :	0.0163 -
Αριθμός Reynolds :	194971.45 -
Διατομή αγωγού :	0.0126 m ²
Περίμετρος αγωγού :	0.3977 m
Ταχύτητα ροής :	1.5447 m/s
Ύψος ταχύτητας :	0.1216 m
Απώλεια φορτίου ανά μέτρο αγωγού :	0.015677 m/m
Συνολικές απώλειες :	4.816 bar

Στον Πίνακα που ακολουθεί προσδιορίζονται οι απώλειες των τριβών στη σωλήνωση της γεώτρησης.

Πίνακας 8.2: Υδραυλικοί υπολογισμοί για τη σωλήνωση της γεώτρησης

Παράμετροι	Υπολογισμοί
Διάσταση σωληνώσεων:	4 in
Εξωτερική διάμετρος:	114.3 mm
Πάχος τοιχωμάτων:	6.02 mm
Εσωτερική διάμετρος:	102.26 mm
Τραχύτητα:	0.2 mm
Μήκος σωλήνωσης (στάθμη άντλησης):	100 m
Water temperature:	20°C
Επιθυμητή παροχή αντλητικού:	70 m ³ /h
Απώλειες πίεσης:	0.659 bar

Για την τεκμηρίωση της επάρκειας του αντλητικού συγκροτήματος συνυπολογίζονται: η στάθμη άντλησης του νερού, οι απώλειες του αγωγού μεταφοράς νερού, οι απώλειες λόγω μανομετρικού, καθώς και οι απώλειες των τριβών στη σωλήνωση της γεώτρησης. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών.

Πίνακας 8.3: Υδραυλικοί υπολογισμοί για το αντλητικό συγκρότημα της γεώτρησης

Παράμετροι	Υπολογισμοί
Αγωγός μεταφοράς νερού:	Από γεώτρηση σε υφιστάμενο αντλιοστάσιο
Παροχή αντλητικού:	70 m ³ /h
Στάθμη άντλησης:	10 bar ή 100 m
Απώλειες στον αγωγό μεταφοράς νερού λόγω πίεσης και τριβών:	4.816 bar ή 48.16 m
Απώλειες στον αγωγό μεταφοράς νερού λόγω μανομετρικού:	1.7 bar m ή 17.0 m
Απώλειες από την κίνηση του νερού στους σωλήνες του υποβρύχιου συγκροτήματος (γεώτρησης):	0.659 bar ή 6.59 m
Συνολικό μανομετρικό αντλίας:	100+48.16+17.0+6.59 = 171.75
ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΑΣ	
Τύπος:	Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα
Συνολικό μανομετρικό:	175 m
Παροχή:	70 m ³ /h