

---

# ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ

---

## ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΟΡΥΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

---

ΑΝΟΡΥΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Τ.Κ.  
ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ – Π.Ε.  
ΣΕΡΡΩΝ

---

ΜΑΡΤΙΟΣ 2019

---

## Περιεχόμενα

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1       | ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΡΓΟΥ .....   | 4         |
| 1.2       | ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΓΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΙΟΝΤΩΝ.....                             | 6         |
| 1.3       | ΝΙΤΡΙΚΑ ΙΟΝΤΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ .....                               | 6         |
| 1.4       | ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΤΙΜΗΣ ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ.....   | 7         |
| 1.5       | ΡΥΠΟΓΟΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ .....                                       | 8         |
| 1.5.1     | Περιγραφή Περιοχής Γεώτρησης .....  | 8         |
| 1.5.2     | Χαρακτηριστικά Αναγνώριση.....  | 9         |
| 1.5.3     | Αποτελέσματα Αναγνώριση .....   | 10        |
| 1.5.4     | Προτεινόμενες Λύσεις Ύδρευσης.....  | 11        |
| 1.6       | ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....                            | 11        |
| 1.6.1     | Θέση .....  | 11        |
| 1.6.2     | Διοικητική Υπαγωγή Έργου.....   | 12        |
| 1.6.3     | Γεωγραφικές Συντεταγμένες Έργου .....   | 13        |
| 1.7       | ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....  | 14        |
| <b>2.</b> | <b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ.....</b>   | <b>15</b> |
| 2.1       | ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ .....  | 15        |
| 2.1.1     | Τεχνικά Χαρακτηριστικά .....  | 15        |
| 2.1.2     | Προγραμματισμός Εργασιών Ανόρυξης Νέας Γεώτρησης.....                             | 18        |
| 2.2       | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ .....  | 27        |
| 2.2.1     | Τεχνικά Χαρακτηριστικά .....  | 27        |
| 2.2.2     | Προγραμματισμός Εργασιών Κατασκευής Αγωγού μεταφοράς νερού .....                  | 28        |
| <b>3.</b> | <b>ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ .....</b>                                  | <b>29</b> |
| 3.1       | ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....                                   | 29        |
| 3.2       | ΓΕΩΛΟΓΙΑ .....  | 29        |
| 3.2.1     | Γεωλογική Δομή Και Ιστορία .....  | 29        |
| 3.2.2     | Τοπικά Γεωλογικά Δεδομένα - Στρωματογραφία .....                                  | 32        |
| 3.3       | ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ .....  | 33        |
| 3.3.1     | Επιφανειακά Ύδατα.....  | 33        |
| 3.3.2     | Υπόγεια Ύδατα.....  | 38        |
| 3.4       | ΥΔΡΟΦΟΡΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΑ ΜΕΤΡΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ.....      | 48        |
| 3.4.1     | Ορισμοί και Διαχωρισμός .....   | 48        |
| 3.4.2     | Αναμενόμενος Χαρακτηρισμός Υδροφόρου Στρώματος - Ορίζοντα Κατά Θέση.....          | 49        |
| 3.5       | ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ Σ.Δ. ΛΑΠ Υ.Δ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ..... | 51        |
| 3.6       | ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....  | 55        |
| 3.6.1     | Ανάγκες Σε Νερό Ύδρευσης – Φάκελος Υδρευτικής Κατάστασης .....                    | 55        |
| 3.6.2     | Ανάγκες Σε Νερό Ύδρευσης – Υπολογισμός Υδρευτικών Αναγκών (ΚΥΑ).....              | 55        |
| <b>4.</b> | <b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ.....</b>                                     | <b>58</b> |
| <b>5.</b> | <b>ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>  | <b>60</b> |
| 5.1       | ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ .....   | 60        |
| 5.2       | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ .....  | 60        |
| 5.2.1     | Περιβαλλοντική Κατάταξη.....  | 62        |
| 5.2.2     | Κατάταξη Έργου Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων .....                                   | 64        |
| <b>6.</b> | <b>ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΡΓΟΥ .....</b>  | <b>66</b> |

## ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

|   |   |
|---|---|
| Πίνακας 1.1 : Γεωτρήσεις (Ύδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου) ..... | 5 |
| Πίνακας 1.2 : Δεξαμενές (Ύδρευση οικισμού παλαιοκάστρου).....   | 5 |

|  |    |
|--|----|
| Πίνακας 1.3 : Αγωγοί μεταφοράς (Υδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου) .....  | 5  |
| <b>Πίνακας 1.4 :</b> Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργικής γεώτρησης Παλαιοκάστρου .....                         | 9  |
| <b>Πίνακας 1.5 :</b> Ιδιοκτησιακό καθεστώς νέων αγωγών .....   | 12 |
| <b>Πίνακας 1.6 :</b> Ιδιοκτησιακό καθεστώς γεωτρήσεων – υδατόπυργων .....                                      | 13 |
| Πίνακας 1.7 : Συντεταγμένες γεωτρήσεων .....   | 13 |
| Πίνακας 1.8 : Συντεταγμένες υδατόπυργων .....  | 13 |
| Πίνακας 1.9 : Συντεταγμένες αγωγών μεταφοράς νερού .....   | 13 |
| <b>Πίνακας 2.1 :</b> Τεχνικά χαρακτηριστικά νέας γεώτρησης (ΝΓ-ΣΚ-1) .....                                     | 15 |
| Πίνακας 2.2 : Συντεταγμένες γεώτρησης .....  | 16 |
| <b>Πίνακας 2.3 :</b> Τεχνικά χαρακτηριστικά αγωγού μεταφοράς νερού .....                                       | 27 |
| Πίνακας 3.1 : Γεωλογικοί σχηματισμοί άμεσης και ευρύτερης περιοχής .....                                       | 32 |
| Πίνακας 3.2 : Ποσοστά απορροής .....   | 36 |
| Πίνακας 3.3 : Ποσοστό διείσδυσης .....   | 37 |
| Πίνακας 3.4 : Ετήσιες υδρευτικές ανάγκες (Φάκελος Υδρευτικής Κατάστασης) .....                                 | 55 |
| Πίνακας 3.5 : Υπολογισμός αναγκών σε πόσιμο νερό – Τ.Κ. Παλαιοκάστρου .....                                    | 56 |
| Πίνακας 3.6 : Ετήσιες υδρευτικές ανάγκες (Απογραφή 2011) .....   | 56 |
| Πίνακας 3.7 : Μέγιστη ημερήσια παροχή – Τ.Κ. Παλαιοκάστρου .....   | 56 |
| Πίνακας 3.8 : Απαιτούμενες ώρες λειτουργίας νέας γεώτρησης για την κάλυψη των αναγκών Τ.Κ. Παλαιοκάστρου ..... | 56 |
| Πίνακας 5.1 : Γεωτρήσεις (ύδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου) .....  | 61 |
| Πίνακας 5.2 : Ετήσιες υδρευτικές ανάγκες (Απογραφή 2011) .....   | 61 |
| Πίνακας 5.3 : Υδατόπυργοι – δεξαμενές (ύδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου) .....                                   | 61 |
| Πίνακας 5.4 : Αγωγοί μεταφοράς νερού (ύδρευση Παλαιοκάστρου) .....   | 62 |
| Πίνακας 5.5 : Περιβαλλοντική κατάταξη του έργου .....  | 63 |
| Πίνακας 5.6 : Υπολογισμός ισοδύναμου μήκους .....  | 64 |

## ΣΧΗΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

|  |    |
|--|----|
| Σχήμα 1.1: ΠΕ Σερρών, Δήμος Ηράκλειας, θέση γεώτρησης .....                                  | 4  |
| Σχήμα 1.2: Πιθανές ρυπογόνες δραστηριότητες στην περιοχή της γεώτρησης .....                 | 9  |
| Σχήμα 1.3: Θέση περιοχή μελέτης (Δορυφορική εικόνα Google Earth) .....                       | 12 |
| Σχήμα 2.1: Χάρτης περιοχής (υπόβαθρο τοπογραφικά διαγράμματα 1:5.000 της Γ.Υ.Σ.) .....       | 17 |
| Σχήμα 2.2: Χάρτης αγροκτήματος .....   | 18 |
| Σχήμα 2.3: Κάτοψη του οικίσκου .....   | 25 |
| Σχήμα 2.4: Τομή του οικίσκου .....   | 26 |
| Σχήμα 2.5: Κάτοψη της περιμετρικής διαμόρφωσης του οικίσκου .....                            | 26 |
| Σχήμα 2.6: Τυπική διατομή σκάμματος αγωγών .....   | 28 |
| Σχήμα 3.1: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Σερβομακεδονικής και το όριο με τη Ροδόπη ..... | 30 |
| Σχήμα 3.2: Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Ροδόπης .....                                   | 31 |
| Σχήμα 3.3: Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900 .....               | 32 |
| Σχήμα 3.4: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Επεξεργασμένο Φύλλο Σιδηρόκαστρο) .....               | 33 |
| Σχήμα 3.5: Υδρολογικός χάρτης – επιφανειακά νερά λεκάνης Στρυμόνα .....                      | 34 |
| Σχήμα 3.6: Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα .....  | 35 |
| Σχήμα 3.7: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών .....                              | 38 |
| Σχήμα 3.8: Υδατικά συστήματα περιοχής μελέτης .....  | 39 |
| Σχήμα 3.9: Ποσοτική κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11) .....                              | 42 |
| Σχήμα 3.10: Ποιοτική (χημική) κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11) .....                    | 44 |
| Σχήμα 3.11: Νιτρορύπανση στη λεκάνη του Στρυμόνα .....                                       | 46 |
| Σχήμα 3.12: Πορώδη υδροφόρα στρώματα και ορίζοντες .....                                     | 49 |

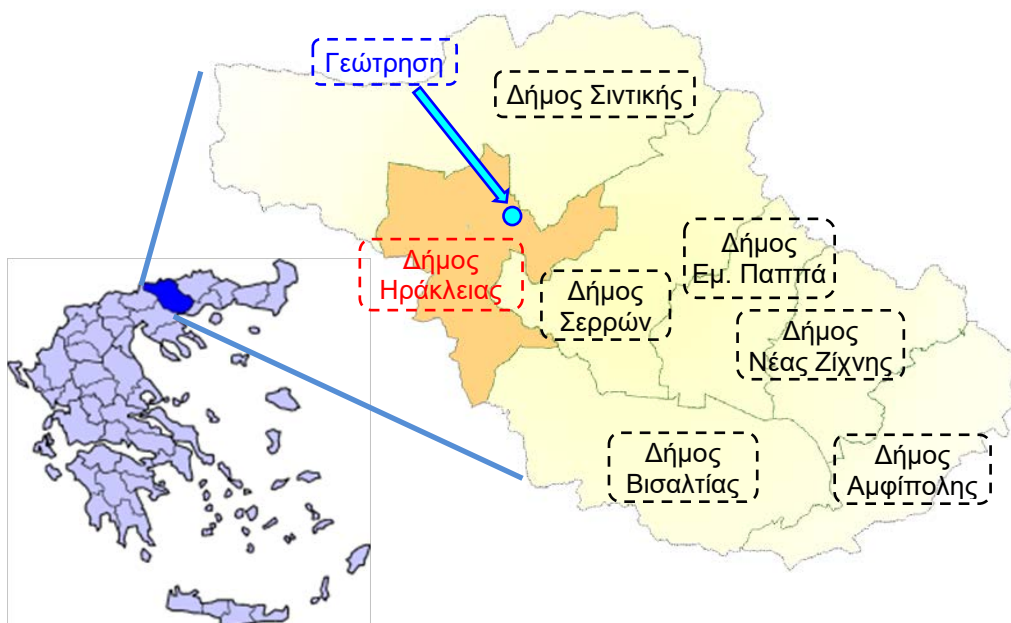
## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΡΓΟΥ

Ο τίτλος του υπό μελέτη έργου είναι: «Ανόρυξη γεώτρησης ύδρευσης στην Τ.Κ. Παλαιοκάστρου του Δήμου Ηράκλειας – Π.Ε. Σερρών». Ειδικότερα η παρούσα υδρογεωλογική έκθεση πραγματεύεται την παρουσίαση των υδρολογικών, υδραυλικών και γεωλογικών συνθηκών της περιοχής όπου θα πραγματοποιηθεί η ανόρυξη της γεώτρησης ύδρευσης, τα τεχνικά χαρακτηριστικά της υδροληψίας, και την υδρογεωλογία της περιοχής.

Η ανόρυξη της γεώτρησης θα γίνει στο υπ. αριθμ. 230 αγροτεμάχιο αναδασμού του αγροκτήματος της Τ.Κ. Παλαιοκάστρου το οποίο έχει παραχωρηθεί στον δήμο Ηράκλειας.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση της υπό ανόρυξης γεώτρησης εντός των ορίων του Δήμου Ηράκλειας, στην Περιφερειακή Ενότητα Σερρών.



**Σχήμα 1.1:** ΠΕ Σερρών, Δήμος Ηράκλειας, θέση γεώτρησης

Το νέο έργο αποτελείτε από την κατασκευή μίας γεώτρησης ύδρευσης η οποία θα λειτουργήσει ως κύρια γεώτρηση για την ύδρευσης του οικισμού Παλαιοκάστρου, λόγω ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της μοναδικής υφιστάμενης λειτουργικής γεώτρησης δεν πληρούν τους όρους της ποιότητας πόσιμου νερού (εμφάνιση αυξημένων συγκεντρώσεων Νιτρικών). Συνεπώς η υφιστάμενη που υπάρχει θα χρησιμοποιηθεί ως εφεδρική για άλλες χρήσεις εκτός της ύδρευσης. Ταυτόχρονα για την ύδρευση του οικισμού είχαν κατασκευαστεί παλαιότερα άλλες δύο γεωτρήσεις (1978 και 1983) οι οποίες είναι παροπλισμένες και δεν λειτουργούν λόγω διαφόρων προβλημάτων (ανυπαρξία περιφραγματικών με αποτέλεσμα την άντληση νερού από επιφανειακούς υδροφόρους, κατασκευαστικά προβλήματα κ.α.). Ταυτόχρονα για την σύνδεση της νέας γεώτρησης με τον υφιστάμενο δίκτυο του οικισμού, θα κατασκευαστεί νέος

αγωγός.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκεντρωτικά σε πίνακες τα υφιστάμενα (λειτουργικά – μη λειτουργικά) και νέα έργα με τα οποία θα υλοποιηθεί η ύδρευσης του οικισμού Παλαιοκάστρου. Στους πίνακες αναφέρονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

**Πίνακας 1.1 :** Γεωτρήσεις (Υδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου)

| Γεώτρηση                | Κωδικός        | Ετος<br>ανόρυξης | Βάθος (m)<br>γεώτρησης /<br>σωλήνωσης | Διάμετρος<br>διάτρησης /<br>σωλήνωσης               | Παροχή<br>(m <sup>3</sup> ) | Υφιστάμενο<br>/ Νέο               |
|-------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|
| Παλαιοκάστρου           | Γ-ΣΚ-7         | 2008             | 180/180                               | 17 <sup>1/2</sup> in /<br>8 <sup>5/8</sup> in       | 60                          | Υφιστάμενη<br>(λειτουργική)       |
| Παλαιοκάστρου           | Γ-ΣΚ-6         | 1978             | 137 / 135                             | 17 <sup>1/2</sup> in /<br>10 in                     | 50                          | Υφιστάμενη<br>(παροπλι-<br>σμένη) |
| Παλαιοκάστρου           | Γ-ΣΚ-8         | 1987             | 120 / 118                             | 17 <sup>1/2</sup> in /<br>8 <sup>5/8</sup> in       | 70                          | Υφιστάμενη<br>(παροπλι-<br>σμένη) |
| <b>Νέα<br/>Γεώτρηση</b> | <b>ΝΓ-ΣΚ-1</b> | <b>-</b>         | <b>250 ± 20</b>                       | <b>17<sup>1/2</sup> in /<br/>8<sup>5/8</sup> in</b> | <b>60</b>                   | <b>ΝΕΑ</b>                        |

**Πίνακας 1.2 :** Δεξαμενές (Υδρευση οικισμού παλαιοκάστρου)

| Υδατόπυργοι / Δεξαμενές | Κωδικός | Χωρητικότητα<br>(m <sup>3</sup> ) | Υφιστάμενο / Νέο |
|-------------------------|---------|-----------------------------------|------------------|
| Δεξαμενή Παλαιοκάστρου  | Δ-ΣΚ-3  | 100                               | Υφιστάμενη       |
| Δεξαμενή Παλαιοκάστρου  | Δ-ΣΚ-4  | 108                               | Υφιστάμενη       |
| Δεξαμενή Παλαιοκάστρου  | Δ-ΣΚ-5  | 18                                | Υφιστάμενη       |

**Πίνακας 1.3 :** Αγωγοί μεταφοράς (Υδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου)

| Περιγραφή<br>αγωγών  | Κωδι-<br>κός | Αρχή           | Τέλος          | Συνολικό<br>μήκος (m) | Διατομή | Υλικό | Είδος | Πίεση<br>(atm) | Υφιστά-<br>μενο / Νέο |
|--|--------------|----------------|----------------|-----------------------|---------|-------|-------|----------------|-----------------------|
| Από γεώτρηση<br>Παλαιοκάστρου Γ-<br>ΣΚ-7 έως σημείο<br>σύνδεσης Ο-3                    | ΑΠ-2         | Γ-ΣΚ-<br>7     | Ο-3            | 150                   | Φ140    | HDPE  | Κ*1   | 10             | Υφιστά-<br>μενο       |
| Από γεώτρηση<br>Παλαιοκάστρου Γ-<br>ΣΚ-6 έως σημείο<br>σύνδεσης Ο-4                    | ΑΠ-3         | Γ-ΣΚ-<br>6     | Ο-4            | 980                   | Φ140    | HDPE  | Κ     | 10             | Υφιστά-<br>μενο       |
| Από γεώτρηση<br>Παλαιοκάστρου Γ-<br>ΣΚ-8 έως σημείο<br>σύνδεσης Ο-5                    | ΑΠ-4         | Γ-ΣΚ-<br>8     | Ο-5            | 730                   | Φ140    | HDPE  | Κ     | 10             | Υφιστά-<br>μενο       |
| Από σημείο<br>σύνδεσης Ο-6<br>(οικισμός<br>Παλαιοκάστρου)<br>έως δεξαμενές<br>ύδρευσης | ΑΠ-5         | Ο-6            | Δ-ΣΚ-<br>3,4,5 | 503                   | Φ140    | HDPE  | Κ     | 10             | Υφιστά-<br>μενο       |
| Από δεξαμενές<br>ύδρευσης (οικισμός)   | ΑΠ-6         | Δ-ΣΚ-<br>3,4,5 | Ο-6            | 503                   | Φ110    | HDPE  | Κ     | 10             | Υφιστά-<br>μενο       |

|   |      |             |     |      |      |      |   |      |                 |
|---|------|-------------|-----|------|------|------|---|------|-----------------|
| Παλαιοκάστρου)<br>έως είσοδος<br>οικισμού Ο-6   |      |             |     |      |      |      |   |      |                 |
| Από σημείο<br>σύνδεσης Ο-4<br>(οικισμός<br>Παλαιοκάστρου)<br>σημείο σύνδεσης<br>Ο-6 (οικισμός<br>Παλαιοκάστρου) | ΑΠ-7 | Ο-4         | Ο-6 | 1250 | Φ140 | HDPE | Κ | 10   | Υφιστά-<br>μενο |
| Από νέα<br>γεώτρηση προς<br>σημείο σύνδεσης<br>Ο-2  | ΑΠ-1 | ΝΓ-<br>ΣΚ-1 | Ο-2 | 520  | Φ160 | HDPE | Κ | 12,5 | Νέο             |

\*1 → Καταθλιπτικός

## 1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΓΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ – ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΙΟΝΤΩΝ

Από την γεώτρηση Γ-ΣΚ-7 υδρεύεται ο οικισμός του Παλαιοκάστρου που ανήκει στο Δήμο Ηράκλειας και η ύδρευση του διαχειρίζεται από τη Δ.Ε.Υ.Α. Ηράκλειας. Ο πληθυσμός του οικισμού ανέρχεται σε 721 κατοίκους (σύμφωνα με την απογραφή του 2011). Για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του οικισμού Παλαιοκάστρου η απαιτούμενη ημερήσια ποσότητα νερού ανέρχεται σε 225 m<sup>3</sup>/ημέρα και η συνολική ετήσια ποσότητα ανέρχεται σε 82.000 m<sup>3</sup> (σύμφωνα με την Αξιολόγηση της Υδρευτικής Κατάστασης του πρώην Δήμου Σκοτούσσας Σερρών στον οποίο ανήκε η Τοπική Κοινότητα Παλαιοκάστρου), ενώ σύμφωνα με την ΚΥΑ με Α.Π. Δ11/Φ16/8500/22-3-1991 (ΦΕΚ 174/Β) που αφορά τον «προσδιορισμό κατώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην ύδρευση», η απαιτούμενη ημερήσια ποσότητα νερού ανέρχεται σε 222 m<sup>3</sup>/ημέρα και η συνολική ετήσια ποσότητα ανέρχεται σε 91.353 m<sup>3</sup>.

Ωστόσο στο νερό της γεώτρησης εντοπίστηκε υπέρβαση των ορίων της τιμής των νιτρικών (NO<sub>3</sub>). Ειδικότερα η καθορισμένη τιμή των νιτρικών σε πόσιμο νερό είναι 50 mg/l και από τις πρόσφατες χημικές αναλύσεις διαπιστώθηκε ότι η τιμή των νιτρικών στο νερό της γεώτρησης κυμαίνεται από 55,6 έως 91,5 mg/l με μέγιστη τιμή 91,5 mg/l και μέση τιμή 65,22 mg/l.

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελεί επιτακτική ανάγκη αρχικά η αναγνώριση και ο εντοπισμός των πιθανών αιτιών που προκάλεσαν την υπέρβαση της τιμής των νιτρικών στο πόσιμο νερό. Στη συνέχεια να προταθούν μέτρα για την αποκατάσταση ή την αντικατάσταση της.

## 1.3 ΝΙΤΡΙΚΑ ΙΟΝΤΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Στο με αριθμό Γ1(δ)/Γ.Π.4714/07-02-2017 έγγραφο του Τμήματος Υγιεινής Περιβάλλοντος της Διεύθυνσης Δημόσιας Υγείας του Υπουργείου Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης, καταγράφονται ορισμένα βασικά στοιχεία σχετικά με την παρουσία των νιτρικών ιόντων στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του προαναφερόμενου εγγράφου ισχύουν:

- Τα νιτρικά ιόντα αποτελούν τμήμα του κύκλου του αζώτου στη φύση (είναι προϊόν του τελικού σταδίου οξείδωσης της αμμωνίας), επομένως υπάρχουν στα φυσικά νερά, σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης νιτρικά ιόντα υπάρχουν και στον αέρα, τα οποία παρασύρονται από τη βροχή και αποτίθενται στο έδαφος.
- Υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων στα φυσικά υπόγεια και επιφανειακά νερά που προορίζονται για την παραγωγή πόσιμου νερού οφείλεται κυρίως στη ανεξέλεγκτη διάθεση υγρών ή στερεών αποβλήτων (απορροφητικοί βόθροι, στραγγίσματα χώρων υγειονομικής ταφής κ.λ.π.), στις εκτεταμένες εκτροφές ζώων και στην εντατική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων καλλιεργειών. Δεν αποκλείεται η προέλευσή των υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών ιόντων να είναι γεωλογική (φυσική ρύπανση) γεγονός όμως πολύ σπάνιο.
- Η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών ιόντων στο πόσιμο νερό μπορεί να προκαλέσει την ασθένεια μεθαιμοσφαιριναιμία, λόγω της αναγωγής των νιτρικών σε νιτρώδη στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού, όπου επικρατούν όξινες συνθήκες. Περισσότερο ευπαθή είναι τα βρέφη, ηλικίας μικρότερης των τριών μηνών, αλλά συμπτώματα της ασθένειας έχουν παρουσιαστεί και σε ενήλικο πληθυσμό.
- Η παρουσία νιτρικών ιόντων στο πόσιμο νερό, σε συγκεντρώσεις που προσεγγίζουν ή και υπερβαίνουν τα ανώτερα επιτρεπόμενα όρια αποτελεί ένδειξη ρύπανσης/μόλυνσης. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να διενεργηθεί ολοκληρωμένη υγειονομική αναγνώριση, σε συνδυασμό με μικροβιολογικές αναλύσεις, προκειμένου να εντοπιστούν οι εστίες μόλυνσης και να ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για την προστασία των πηγών υδροληψίας (ζώνες προστασίας, περιορισμός καλλιεργειών, θέσπιση αυστηρών ορίων διάθεσης αποβλήτων) και του συστήματος ύδρευσης γενικότερα.

## 1.4 ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΤΙΜΗΣ ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

Όταν διαπιστώνεται υπέρβαση της τιμής νιτρικών στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως στην περίπτωση της γεώτρησης ύδρευσης του οικισμού Παλαιοκάστρου, θα πρέπει να γίνεται άμεση διερεύνηση για τον εντοπισμό των πιθανών αιτιών. Ταυτόχρονα για λόγους διασφάλισης της Δημόσιας Υγείας θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι:

- Η παροχή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, το οποίο αποτελεί ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία απαγορεύεται με παράλληλη και έγκαιρη ενημέρωση των καταναλωτών.
- Αναλαμβάνονται, το ταχύτερο δυνατόν, οι απαιτούμενες επανορθωτικές ενέργειες για την αποκατάσταση της ποιότητας του, με προτεραιότητα στην εφαρμογή τους.

- Ο «υπεύθυνος» ύδρευσης (στην προκειμένη περίπτωση ΔΕΥΑ Ηράκλειας) σε συνεργασία με την αρμόδια Αρχή (Διεύθυνση Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας ΠΕ Σερρών) αποφασίζουν ποιες ενέργειες θα πρέπει να αναληφθούν, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία οι οποίοι θα προέκυπταν από τυχόν διακοπή της παροχής ή περιορισμό της χρήσης νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

## **1.5 ΡΥΠΟΓΟΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ**

### **1.5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ**

Η περιοχή όπου έγινε αναγνώριση βρίσκεται στην Τ.Κ. Παλαιοκάστρου και συγκεκριμένα νοτιοδυτικά του οικισμού που υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Ηράκλειας. Η περιοχή είναι πεδινή και εντός του ΙΙΙ Αρδευτικού δικτύου Σιδηροκάστρου (ομώνυμο ΤΟΕΒ). Η βασική χρήση γης στην περιοχή είναι οι αγροτικές καλλιέργειες και τα είδη που καλλιεργούνται συνήθως είναι: βαμβάκι, αραβόσιτος, ηλίανθος και σιτηρά. Η περιοχή αναγνώρισης παρουσιάζεται στην εικόνα του σχήματος 1.2.





**Σχήμα 1.2:** Πιθανές ρυπογόνες δραστηριότητες στην περιοχή της γεώτρησης

### 1.5.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Σύμφωνα με την έρευνα πεδίου που έγινε αναγνωρίστηκαν διάφορες δραστηριότητες στην περιοχή περιμετρικά της γεώτρησης. Στον πίνακα 3.1 καταγράφονται αναλυτικά όλες οι δραστηριότητες που εντοπίστηκαν, καθώς και οι αποστάσεις που απέχουν από τη θέση της γεώτρησης, ενώ για όσες κρίθηκε αναγκαίο γίνονται και σχετικές διευκρινιστικές παρατηρήσεις.

**Πίνακας 1.4 :** Τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργικής γεώτρησης Παλαιοκάστρου

| Δραστηριότητα                        | Απόσταση (m) | Παρατηρήσεις   |
|--------------------------------------|--------------|--|
| Πυλώνας ΔΕΗ                          | 112          | Μεταλλικός πυλώνας Υψηλής Τάσης                              |
| Αρδευτική διώρυγα Κ5                 | 318          | Κύρια αρδευτική διώρυγα ΙΙΙ Αρδευτικού δικτύου Σιδηροκάστρου |
| Εθνική Οδός Θεσσαλονίκης – Προμαχώνα | 363          |  |

|   |             |  |
|---|-------------|--|
| Όρια οικισμού Παλαιοκάστρου                       | <b>394</b>  |  |
| Πρώτη κατοικία                                    | <b>436</b>  | Αρχή οικισμού Παλαιοκάστρου  |
| Ανενεργή γεώτρηση ύδρευσης της Τ.Κ. Παλαιοκάστρου | <b>534</b>  |  |
| Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών                         | <b>578</b>  |  |
| Γεώτρηση ύδρευσης Τ.Κ. Σκοτούσσας                 | <b>596</b>  |  |
| Αγροτική αποθήκη                                  | <b>603</b>  |  |
| Βιοτεχνία παραγωγής σκυροδέματος                  | <b>697</b>  |  |
| Ανενεργή γεώτρηση ύδρευσης της Τ.Κ. Παλαιοκάστρου | <b>709</b>  |  |
| Δεξαμενή νερού ΤΟΕΒ                               | <b>719</b>  | Χωμάτινη δεξαμενή τροφοδοσίας αντλιοστασίων άρδευσης του ΤΟΕΒ ΙΙΙ Αρδευτικού δικτύου Σιδηροκάστρου |
| Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών                         | <b>744</b>  |  |
| Αντλιοστάσιο ΤΟΕΒ                                 | <b>781</b>  | Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας υπόγειου αρδευτικού δικτύου του ΙΙΙ Αρδευτικού δικτύου Σιδηροκάστρου      |
| Αντλιοστάσιο ΤΟΕΒ                                 | <b>901</b>  | Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας υπόγειου αρδευτικού δικτύου του ΙΙΙ Αρδευτικού δικτύου Σιδηροκάστρου      |
| Κοιμητήρια Παλαιοκάστρου                          | <b>915</b>  |  |
| Εγκαταλειμμένο πρατήριο καυσίμων                  | <b>955</b>  | Λειτουργούσε και ως συνεργείο αυτοκινήτων  |
| Ανενεργή γεώτρηση άρδευσης                        | <b>1031</b> | Δεν είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο της ΔΕΗ   |
| Κτηνοτροφική μονάδα                               | <b>1101</b> |  |

### 1.5.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αναγνώρισης που έγινε στην περιοχή περιμετρικά της γεώτρησης διαπιστώθηκε ότι οι εγκαταστάσεις που ενδιαφέρουν υγειονομικά είναι μία κτηνοτροφική μονάδα και μία μονάδα παραγωγής σκυροδέματος. Όσον αφορά τα λύματα των εν λόγω δραστηριοτήτων αναφέρονται τα εξής:

- Η κοπριά από την κτηνοτροφική μονάδα μεταφέρεται για λίπανση στους αγρούς και λόγω του είδους σταβλισμού (αύλειος), υπάρχει μικρή παραγωγή υγρών αποβλήτων μόνο στον αύλειο χώρο.
- Από τη μονάδα παραγωγής σκυροδέματος παράγονται λύματα από τη διαδικασία πλυσίματος των οχημάτων ορισμένα από τα οποία ανακυκλώνονται, ενώ κάποια καταλήγουν στο υπέδαφος.

Σχετικά με το κοιμητήριο βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση και δεν επηρεάζει την ποιότητα του νερού που αντλείται από τη γεώτρηση.

Γενικά το συμπέρασμα που εξάγεται από την αναγνώριση της περιοχής είναι ότι το πιθανότερο αίτιο για την αύξηση των νιτρικών στο νερό, είναι η εφαρμογή λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στις γεωργικές καλλιέργειες και όχι οι δραστηριότητες της περιοχής.

#### 1.5.4 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΎΔΡΕΥΣΗΣ

Το πρόβλημα ύδρευσης που έχει προκύψει στον οικισμό Παλαιοκάστρου προφανώς πρέπει να αντιμετωπιστεί με κάποιο τρόπο άμεσα. Το μεγάλο ζήτημα που προκύπτει σε κάθε μικρό οικισμό όταν παρουσιαστεί αδυναμία ποσοτικής επάρκειας νερού ή ποιοτική υποβάθμιση του είναι ο μονοδιάστατος τρόπος ύδρευσης. Περισσότερο αναλυτικά κάθε οικισμός συνήθως διαθέτει μία γεώτρηση και έναν υδατόπυργο ή δεξαμενή που υδροδοτούν το δίκτυο ύδρευσης. Όταν λοιπόν προκύψει ζήτημα στο νερό της γεώτρησης δεν είναι δυνατόν να αναπληρωθεί άμεσα.

Στην προκειμένη περίπτωση, δεδομένου ότι δεν υπάρχει εναλλακτικός τρόπος ύδρευσης για τον οικισμό Παλαιοκάστρου και οι δύο παλιές γεωτρήσεις που υπήρχαν δεν είναι λειτουργικές έπρεπε να αναζητηθεί κάποια λύση άμεση αλλά και σε μεταγενέστερο χρόνο μία πιο μόνιμη λύση. Ετσι οι λύσεις που επιλέχτηκε από την αρμόδια υπηρεσία ύδρευσης ήταν σε πρώτη φάση (άμεση) την σύνδεση με το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης κάποιου γειτονικού οικισμού και σε δεύτερη φάση η κατασκευή νέας γεώτρησης η οποία θα ακολουθεί όλους τους υγειονομικούς κανόνες για την αποφυγή εισόδου ρυπασμένου νερού στο δίκτυο. Η πλησιέστερη γεώτρηση γειτονικού οικισμού είναι αυτή της Τ.Κ. Σκοτούσσας και επομένως μία ρεαλιστική πρόταση ήταν η κατασκευή ενός αγωγού που θα συνδέει την εν λόγω γεώτρηση με τον αγωγό που ξεκινάει από την (ρυπασμένη) γεώτρηση Παλαιοκάστρου.

Στην παρούσα τεχνική έκθεση αναλύεται η δεύτερη λύση που αφορά την κατασκευή νέας γεώτρησης για τον οικισμό του Παλαιοκάστρου.

### 1.6 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 1.6.1 ΘΕΣΗ

Η περιοχή μελέτης αποτελείται από την Τοπική Κοινότητα Παλαιοκάστρου.

Γεωγραφικά ο παραπάνω οικισμός και γενικά η περιοχή μελέτης χωροθετείται κεντρικά της Περιφερειακής Ενότητας Σερρών και διοικητικά υπάγεται στη Δημοτική Ενότητα Σκοτούσσας και στο διευρυμένο (Καλλικρατικό) Δήμο Ηράκλειας.

Η μορφή της περιοχής μελέτης είναι πεδινή και η κυρίαρχη χρήση γης είναι η αγροτικές καλλιέργειες. Ο οικισμός Παλαιοκάστρου περιλαμβάνει διάφορες επαγγελματικές δραστηριότητες (εκτός από τις αγροτικές καλλιέργειες) όπως καταστήματα, επαγγελματικά εργαστήρια, μικρές βιοτεχνίες κλπ.. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται μία εμποπτική μορφή της περιοχής μελέτης.





**Σχήμα 1.3:** Θέση περιοχή μελέτης (Δορυφορική εικόνα Google Earth)

### 1.6.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΈΡΓΟΥ

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφεται το ιδιοκτησιακό καθεστώς και οι συντεταγμένες των έργων, νέων και υφιστάμενων, που θα συμμετέχουν στην ύδρευση του οικισμού. Ειδικότερα στον πρώτο πίνακα καταγράφεται το ιδιοκτησιακό καθεστώς των θέσεων από τους οποίους θα διέλθει ο νέος αγωγός μεταφοράς νερού. Στο δεύτερο πίνακα καταγράφεται το ιδιοκτησιακό καθεστώς των οικοπέδων και αγροτεμαχίων στα οποία βρίσκονται (για τα υφιστάμενα) ή θα κατασκευαστεί (για τα νέα) η γεώτρηση, και ο υδατόπυργος.

**Πίνακας 1.5 :** Ιδιοκτησιακό καθεστώς νέων αγωγών

| Αγωγός   | Θέση   | Διαχείριση – Ιδιοκτησιακό καθεστώς |
|--|--|------------------------------------|
| <b>Τμήμα Αγωγού ΑΠ-1.1 (μήκος 20 m)</b><br>Τμήμα από νέα γεώτρηση Παλαιοκάστρου (ΝΓ-ΣΚ-1) έως όρια οικοπέδου Γεώτρησης | Αγροτεμάχιο 230<br>(Αναδασμός Παλαιοκάστρου) | Δήμος Ηράκλειας                    |
| <b>Τμήμα Αγωγού Α-1.2 (μήκος 485 m)</b><br>Τμήμα από όρια οικοπέδου Γεώτρησης προς σύνδεση με υφιστάμενο δίκτυο (Ο-2)  | Κατά μήκος υφιστάμενης χωμάτινης οδού        | Δήμος Ηράκλειας                    |

**Πίνακας 1.6 :** Ιδιοκτησιακό καθεστώς γεωτρήσεων – υδατόπυργων

| Κωδικός    | Περιγραφή                         | Θέση   | Διαχείριση – Ιδιοκτησιακό καθεστώς     |
|------------|-----------------------------------|--|--|
| Γ-ΣΚ-7     | Υφιστάμενη Γεώτρηση Παλαιοκάστρου | Αγρόκτημα Παλαιοκάστρου: Αρ. Τεμ.: 257 (Αναδασμός) | Παραχωρημένο τμήμα στον Δήμο Ηράκλειας |
| ΝΓ-ΣΚ-1    | Νέα Γεώτρηση                      | Αγρόκτημα Παλαιοκάστρου: Αρ. Τεμ.: 230 (Αναδασμός) | Δήμος Ηράκλειας                        |
| Δ-ΣΚ-3,4,5 | Υφιστάμενες Δεξαμενές             | Ορεινός όγκος                                      | Δήμος Ηράκλειας                        |

**1.6.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΈΡΓΟΥ**

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι συντεταγμένες των έργων (υφιστάμενων και νέων) που θα συμμετάσχουν στην ύδρευση του οικισμού Παλαιοκάστρου.

**Πίνακας 1.7 :** Συντεταγμένες γεωτρήσεων

| Γεωτρήσεις                              | Κωδικός        | Συντεταγμένες ΕΓΣΑ |                | Υφιστάμενο / Νέο |
|---|----------------|--------------------|----------------|------------------|
|   |                | Χ                  | Υ              |                  |
| Γεώτρηση Παλαιοκάστρου (λειτουργική)    | Γ-ΣΚ-7         | 449952             | 4555345        | Υφιστάμενο       |
| Γεώτρηση Παλαιοκάστρου (μη λειτουργική) | Γ-ΣΚ-6         | 449721             | 4555830        | Υφιστάμενο       |
| Γεώτρηση Παλαιοκάστρου (μη λειτουργική) | Γ-ΣΚ-8         | 450655             | 4555246        | Υφιστάμενο       |
| <b>Νέα Γεώτρηση</b>                     | <b>ΝΓ-ΣΚ-1</b> | <b>450181</b>      | <b>4554939</b> | <b>Νέο</b>       |

**Πίνακας 1.8 :** Συντεταγμένες υδατόπυργων

| Υδατόπυργοι / Δεξαμενές | Κωδικός | Συντεταγμένες ΕΓΣΑ |         | Υφιστάμενο / Νέο |
|-------------------------|---------|--------------------|---------|------------------|
|                         |         | Χ                  | Υ       |                  |
| Παλαιοκάστρου           | Δ-ΣΚ-3  | 451345             | 4556836 | Υφιστάμενο       |
| Παλαιοκάστρου           | Δ-ΣΚ-4  | 451375             | 4556852 | Υφιστάμενο       |
| Παλαιοκάστρου           | Δ-ΣΚ-5  | 451381             | 4556863 | Υφιστάμενο       |

**Πίνακας 1.9 :** Συντεταγμένες αγωγών μεταφοράς νερού

| Αγωγός α/α  | Κωδικός | Μήκος (m) | Συντεταγμένες ΕΓΣΑ87 |         |        |         |        |         |
|---|---------|-----------|----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|
|   |         |           | Αρχή                 |         | Μέση   |         | Τέλος  |         |
|   |         |           | Χ                    | Υ       | Χ      | Υ       | Χ      | Υ       |
| Από γεώτρηση Παλαιοκάστρου Γ-ΣΚ-7 έως σημείο σύνδεσης Ο-3 | ΑΠ-2    | 150       | 449952               | 4555345 | 449923 | 4555426 | 449884 | 4555505 |
| Από γεώτρηση Παλαιοκάστρου Γ-ΣΚ-6 έως σημείο σύνδεσης Ο-4 | ΑΠ-3    | 980       | 449721               | 4555830 | 450008 | 4555564 | 450257 | 4555661 |

|   |             |            |        |         |        |         |        |         |
|---|-------------|------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| Από γεώτρηση Παλαιοκάστρου Γ-ΣΚ-8 έως σημείο σύνδεσης Ο-5                                     | ΑΠ-4        | 730        | 450655 | 4555246 | 450582 | 4555511 | 450591 | 4555876 |
| Από σημείο σύνδεσης Ο-6 (οικισμός Παλαιοκάστρου) έως δεξαμενές ύδρευσης                       | ΑΠ-5        | 503        | 451345 | 4556836 | 451154 | 4556682 | 450927 | 4556581 |
| Από δεξαμενές ύδρευσης (οικισμός Παλαιοκάστρου) έως είσοδος οικισμού Ο-6                      | ΑΠ-6        | 503        | 450927 | 4556581 | 451154 | 4556682 | 451345 | 4556836 |
| Από σημείο σύνδεσης Ο-4 (οικισμός Παλαιοκάστρου) σημείο σύνδεσης Ο-6 (οικισμός Παλαιοκάστρου) | ΑΠ-7        | 1250       | 450257 | 4555661 | 450634 | 4556053 | 451345 | 4556836 |
| <b>Από νέα γεώτρηση προς σημείο σύνδεσης Ο-2</b>  | <b>ΑΠ-1</b> | <b>520</b> | 450181 | 4554939 | 450063 | 4555141 | 449951 | 4555367 |

## 1.7 ΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο φορέας του έργου είναι ο Δήμος Ηράκλειας και στη συνέχεια παρατίθενται τα βασικά στοιχεία επικοινωνίας και του υπεύθυνου του έργου:

Δήμος Ηράκλειας

- Ταχυδρομική Διεύθυνση: Πλ. Μπακογιάννη 2
- Ηράκλεια Σερρών, Τ.Κ. 624 00 Ηράκλεια
- Πληροφορίες: Θεοδοσίου Γεώργιος
- Τηλ. 23253 50105, fax: 2325350159
- E-mail: info@dimosiraklias.gr

## 2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

Τα νέα έργα που περιλαμβάνει η υδρευση του οικισμού του Παλαιοκάστρου είναι τα εξής:

- Ανόρυξη νέας γεώτρησης (θα είναι η κύρια γεώτρηση ύδρευσης)
- Κατασκευή αγωγού για την σύνδεση της νέας γεώτρησης με το δίκτυο Παλαιοκάστρου

### 2.1 ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

#### 2.1.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η ανόρυξη της νέας γεώτρησης θα πραγματοποιηθεί νότια του οικισμού Παλαιοκάστρου και το σκεπτικό επιλογής του χώρου αναλύεται παρακάτω. Σχετικά με την περισσότερη συγκεκριμένη επιλογή του χώρου (αγροτεμαχίου) για την ανόρυξη της ελεγχθήκαν διαφορετικές εναλλακτικές λύσεις. Τελικά επιλέχθηκε η λύση που είναι το τμήμα του αγροτεμαχίου 230 (Αναδασμός 1976, Αγρόκτημα Παλαιοκάστρου) το οποίο είναι χαρακτηρισμένο ως «κοινό» και παραχωρημένο στον δήμο Ηράκλειας.

Η συγκεκριμένη θέση έχει ικανοποιητικές αποστάσεις από τα όρια του οικισμού Παλαιοκάστρου, τις υφιστάμενες γεωτρήσεις, τα κοιμητήρια του οικισμού Παλαιοκάστρου (πλησιέστερα) και τις διάφορες κτηνοτροφικές μονάδες που υπάρχουν στην περιοχή (Χάρτης Α3). Το συγκεκριμένο αγροτεμάχιο, είναι μεταβιβασμένο στον Δήμο Ηράκλειας και διαχειρίζεται από αυτόν.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά της γεώτρησης. Σημειώνεται ότι τα τεχνικά στοιχεία που αναφέρονται στον πίνακα είναι ενδεικτικά και διαμορφώθηκαν με βάση τα γεωλογικά και υδρολογικά 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 2.1 :** Τεχνικά χαρακτηριστικά νέας γεώτρησης (ΝΓ-ΣΚ-1)

| Τεχνικά Χαρακτηριστικά           | ΓΕΩΤΡΗΣΗ - ΝΓ-ΣΚ-1   |
|----------------------------------|--|
| Περιφερειακή Ενότητα             | : Σερρών   |
| Δήμος – Δ.Κ. ή Τ.Κ.              | : Ηράκλειας - Τ.Κ. Παλαιοκάστρου   |
| Αριθμός και θέση αγροτ. ανόρυξης | : Εκτός σχεδίου - Αγρόκτημα Παλαιοκάστρου<br>Αγροτεμάχιο με αριθμό 230 του Αναδασμού<br>Παλαιοκάστρου του έτους 1976- Δημοτικό |
| Συντεταγμένες γεώτρησης          | : 450181, 4554939 (ΕΓΣΑ '87)   |
| Υδατικό διαμέρισμα               | : Ανατολική Μακεδονίας (ΕΛ11)  |
| Υδρολογική λεκάνη                | : Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (ΕΛ1106)  |
| Έτος ανόρυξης                    | : —  |
| Έναρξη λειτουργίας               | : —  |
| Βάθος Γεώτρησης / Σωλήνωσης      | : 250.0 ± 20 m   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Διάμετρος διάτρησης                 | : 17 <sup>1/2</sup> in  |
| Διάμετρος σωλήνωσης                 | : 8 <sup>5/8</sup> in   |
| Στάθμη ηρεμίας (υδροστατική στάθμη) | : ≈ 7 m   |
| Στάθμη άντλησης                     | : ≈ 10 m  |
| Βάθος άντλησης                      | : 60 m  |
| Τύπος αντλίας                       | : Υποβρύχια   |
| Ιπποδύναμη αντλίας                  | : ≈ 18,5 kw   |
| Βάθος τοποθέτησης αντλίας           | : 60 m  |
| Περιφραγματικά                      | : ≥ 80 (εξαρτάται από τα γεωλογικά στρώματα για την ανεύρεση αργιλικού στρώματος) |
| Πιεζόμετρο                          | : 1 ½ in σε βάθος 100 m   |
| Χαλικόφιλτρο                        | : Διαβαθμισμένα σκύρα ποταμού μη ανθρακικής σύστασης 3-5 mm                       |
| Μέθοδος ανάπτυξης                   | : Air Lift  |
| Παροχή                              | : 60 m <sup>3</sup> /h  |
| Ετήσια ποσότητα                     | : <b>92378 m<sup>3</sup>/έτος</b>   |
| Χρήση                               | : Ύδρευση   |
| Είδος γεωτρύπανου                   | : Υδραυλικό περιστροφικό  |

Επίσης στη νέα γεώτρηση θα υλοποιηθεί: η εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος με αντλία ικανότητας 60 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού περίπου 70 m, τοποθέτηση ηλεκτρικού πίνακα, εγκατάσταση διάταξης αυτοματισμού για την υδραυλική σύνδεση της γεώτρησης με τον αγωγό μεταφοράς νερού στην κεντρική δεξαμενή, καθώς και κατασκευή οικίσκου για την προστασία της γεώτρησης.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η θέση της γεώτρησης είναι ενδεικτική και οι συντεταγμένες αναφέρονται σε ένα σημείο του οικοπέδου όπου κρίνεται ότι είναι το πιο κατάλληλο. Η οριστική θέση θα καθοριστεί κατά την διάρκεια της ανόρυξης, σταθμίζοντας και άλλα δεδομένα που στην παρούσα φάση δεν μπορούν να προσδιοριστούν. Σε κάθε περίπτωση όμως θα είναι εντός του αγροτεμαχίου 230

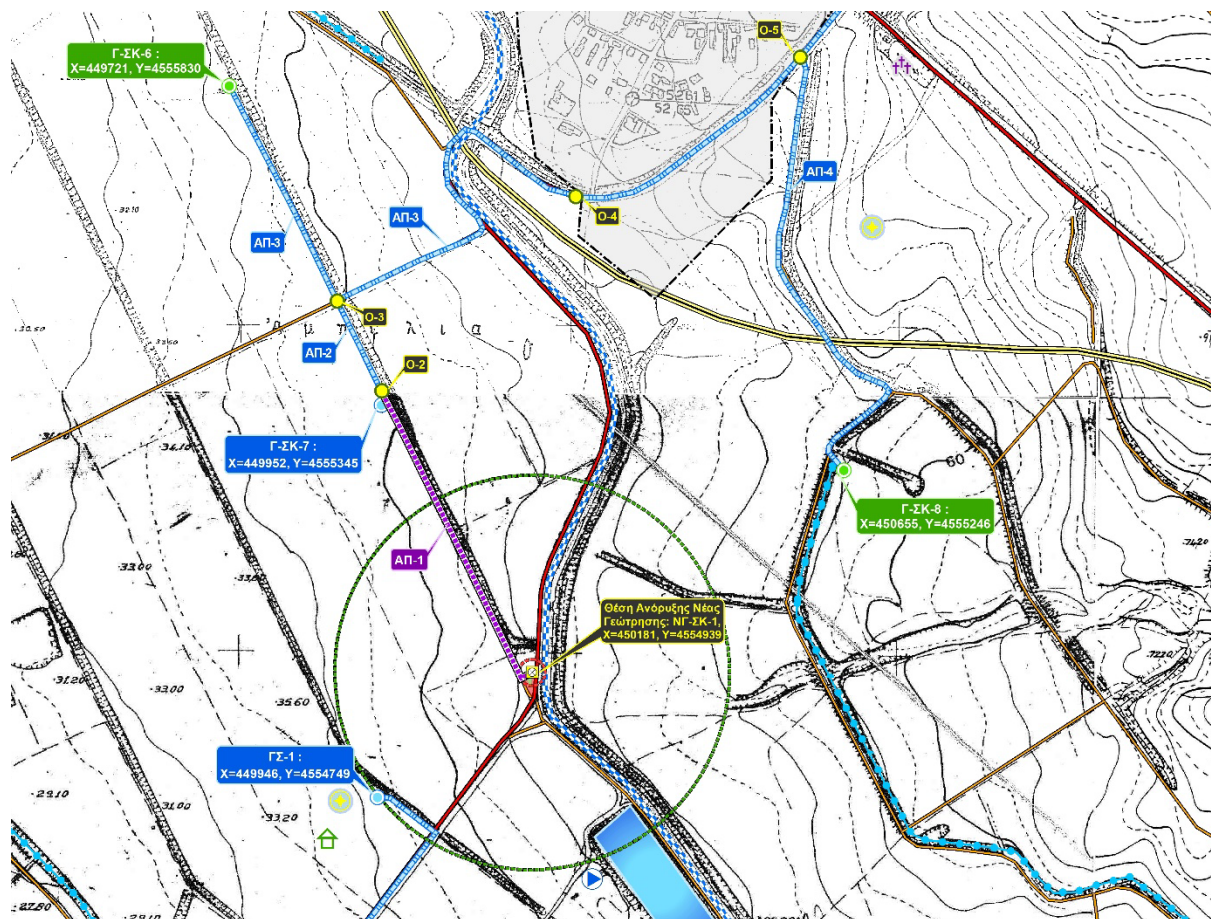
Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι αρχικές προτεινόμενες συντεταγμένες της γεώτρησης, καθώς και το υψόμετρο της θέσης ανόρυξης.

**Πίνακας 2.2 :** Συντεταγμένες γεώτρησης

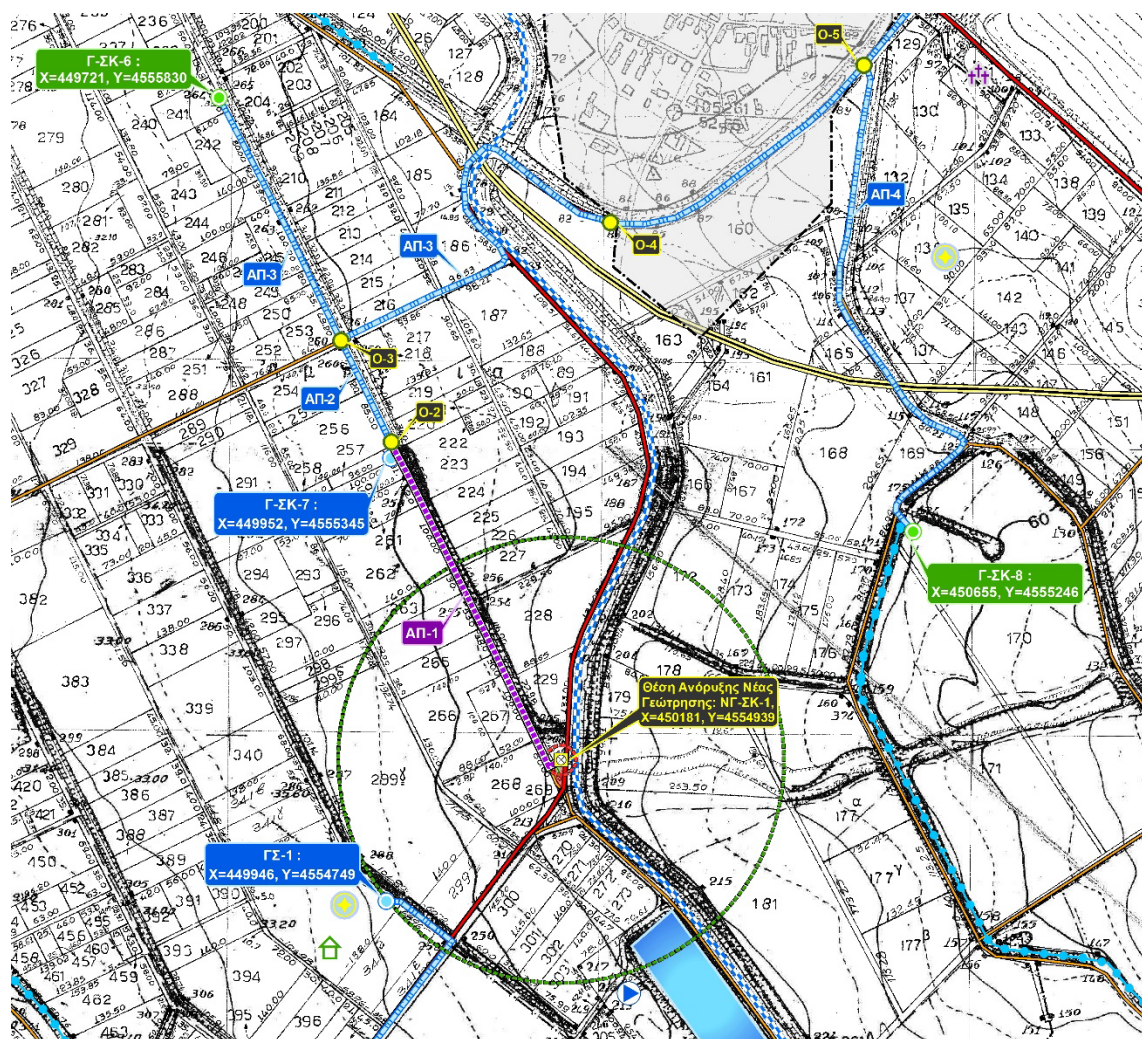
| Αρχικές συντεταγμένες προτεινόμενης θέσης |         | Υψόμετρο θέσης |      |
|---|---------|----------------|------|
| X:  | 450181  | Z:             | 43 m |
| Y:  | 4554939 |                |      |

Στα δύο σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η θέση της γεώτρησης σε υπόβαθρο Τοπογραφικά Διαγράμματα 1:5.000 της Γ.Υ.Σ. και στο αγρόκτημα της περιοχής.





Σχήμα 2.1: Χάρτης περιοχής (υπόβαθρο τοπογραφικά διαγράμματα 1:5.000 της Γ.Υ.Σ.)



Σχήμα 2.2: Χάρτης αγροκτήματος

### 2.1.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΟΡΥΞΗΣ ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

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.

Αναλυτικότερα κάθε επιμέρους εργασία περιλαμβάνει:

#### **Τοποθέτηση γεωτρύπανου – προετοιμασία πολτού διάτρησης**

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

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

- Καθαρίζει το βάθος της οπής ανυψώνοντας συνεχώς τα συντρίμματα του πετρώματος μέχρι την επιφάνεια του εδάφους.
- Ψύχει και λιπαίνει τον κοπτήρα.
- Προστατεύει τα τοιχώματα της διατρυόμενης οπής από καταπτώσεις σε περιπτώσεις διατρήσεως μαλακών ασύνδετων σχηματισμών. Αυτό επιτυγχάνεται με το σχηματισμό μιας κρούστας από 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.
- Ασκήι την κατάλληλη υδροστατική πίεση στα διατρυπώμενα στρώματα.

Η ταχύτητα του πολτού θα είναι 60 m/min για να επιτευχθεί αποδοτική ανύψωση των συντριμμάτων από τον δακτυλιοειδή χώρο στην επιφάνεια. Θα χρησιμοποιηθεί πολτός με βάση το νερό ενώ ο άργιλος βάσης θα είναι ο μπετονίτης. Ταυτόχρονα θα υπάρχει μέσα στον πολτό μειωτές διηθήματος και μειωτές ιξώδους. Η πυκνότητα δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 1,2 kg/lit ενώ το ιξώδες του θα πρέπει να είναι 35-45 μονάδες. Ακόμα δε θα πρέπει ο πολτός να έχει περιεκτικότητα σε άμμο μεγαλύτερη από 5%.

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

Σύμφωνα με υπολογισμούς που έγιναν για καθίζηση 30 min θα απαιτηθεί λεκάνη καθίζησης περίπου 20 m<sup>3</sup>. (ταχύτητα πολτού 60 m/min, γεώτρηση 8<sup>5/8</sup> in με άνοιγμα διάτρησης 17<sup>1/2</sup> in)

### **Διάτρηση**

Σύμφωνα με τις ανάγκες που υπάρχουν για την άντληση νερού, θα απαιτηθεί γεώτρηση διαμέτρου 8<sup>5/8</sup> in (21.91 cm). Η διάμετρος της διάνοιξης του γεωτρήσανου θα είναι 17<sup>1/2</sup> 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 χαλαρούς κυρίως σχηματισμούς, η δε



υδροφορία εντοπίζεται σε έναν ή περισσότερους επάλληλους ορίζοντες που αποτελούνται από άμμους, χάλικες και κροκάλες. 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 περισσότερα 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.

#### **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 8<sup>5/8</sup> in. Η παροχή άντλησης από την γεώτρηση θα είναι 60 m<sup>3</sup>/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<sup>2</sup>

Q: η προβλεπόμενη παροχή που αντλείται σε m<sup>3</sup>

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

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω και αν γίνει η υπόθεση ότι η παροχή της γεώτρησης θα είναι περίπου 60 m<sup>3</sup>/h, τότε προκύπτει:

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

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

Το μήκος του φιλτροσωλήνα μπορεί να υπολογιστεί από την σχέση:

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

όπου:

L : μήκος φιλτροσωλήνα

Q : όπως παραπάνω

S : επιφάνεια σχισμών σε m<sup>2</sup>/m φίλτρου

u : βέλτιστη ταχύτητα εισόδου του νερού στον φιλτροσωλήνα σε m<sup>2</sup>/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.

#### **Απομόνωση υδροφόρων - Τσιμέντωση**

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

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

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

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

### **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.λ.π. 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 m θα είναι περίπου 30 m<sup>3</sup> χαλίκια.

### **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 γεωτρήματα, συντρίμματα, αμμοϊλούς, λεπτόρρευστοι άμμοι κ.λ.π.

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

Η ανάπτυξη της παρούσας γεώτρησης θα γίνει με εμφύσηση αέρα με τη μέθοδο γνωστή ως «Air lift». Στηρίζεται στην αρχή ότι ο διοχετευμένος αέρας αναμειγνυόμενος με το νερό σχηματίζει μίγμα ελαφρότερο από το νερό και εφόσον η παροχή του αέρα είναι επαρκής το

νερό ανεβαίνει ως την επιφάνεια του εδάφους. Συγκεκριμένα θα απαιτηθεί στήλη ανάπτυξης 4 in και στήλη εμφύσησης αέρα 1 in.

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

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

Ο απλούστερος τρόπος απολύμανσης είναι η χρησιμοποίηση μίας διάλυσης χλωρίου σε συγκέντρωση 50-200 Kg/l. Το υλικό που συνήθως χρησιμοποιείται είναι ο χλωράσβεστος (υποχλωριώδες ασβέστιο) το οποίο διαλυμένο στο νερό απελευθερώνει χλώριο. Η απαιτούμενη ποσότητα χλωράσβεστου με περιεκτικότητα 70% σε  $\text{CaOCl}_2$  για κάθε  $\text{m}^3$  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.

### **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 σε βάθος 100 m από την επιφάνεια της γεώτρησης.
- Θα γίνει μέτρηση της στάθμης του νερού με ηλεκτρική μετροταινία.
- Θα γίνει προάντληση για 8 ώρες για να διαπιστωθεί αν επιτεύχθηκε η ανάπτυξη της γεώτρησης. Επίσης ελέγχεται η καλή λειτουργία του πιεζομετρικού σωλήνα και εκτιμώνται από τον επιβλέποντα γεωλόγο τα χαρακτηριστικά της γεώτρησης ώστε να βγει το πρόγραμμα της κανονικής δοκιμαστικής άντλησης.
- Θα γίνει μέτρηση της μέγιστης παροχής της γεώτρησης με μια από τις μεθόδους

που χρησιμοποιούνται γενικώς (ογκομετρία, υδρομετρητής, σωλήνα Pitot κ.α.).

- Θα γίνει κανονική δοκιμαστική άντληση σε δύο στάδια:
  - ο Άντληση κατά βαθμίδες όπου με τα στοιχεία που θα καταγραφούν θα κατασκευαστεί η καμπύλη πτώσης στάθμης σε σχέση με την παροχή (χαρακτηριστική καμπύλη) με την οποία θα προσδιοριστεί η κρίσιμη παροχή του φρέατος.
  - ο Άντληση σταθερής παροχής με τα στοιχεία της οποίας θα κατασκευαστεί η καμπύλη πτώσης στάθμης σε σχέση με το λογάριθμο του χρόνου άντλησης. Από το διάγραμμα αυτό θα υπολογιστεί ο συντελεστής υδατοαγωγιμότητας (Τ) του αντλούμενου υδροφόρου, η εξέλιξη του κώνου αντλήσεως καθώς και ο προσδιορισμός της πτώσης στάθμης για αντλήσεις μεγαλύτερης διάρκειας από τη δοκιμαστική.

Η διάρκεια των αντλήσεων κατά βαθμίδες και με σταθερή παροχή θα υποδειχθεί από τον επιβλέποντα.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία θα πρέπει να επιλεγεί και το κατάλληλο αντλητικό συγκρότημα που θα τοποθετηθεί στη γεώτρηση.

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

#### **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.

#### **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.

#### **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

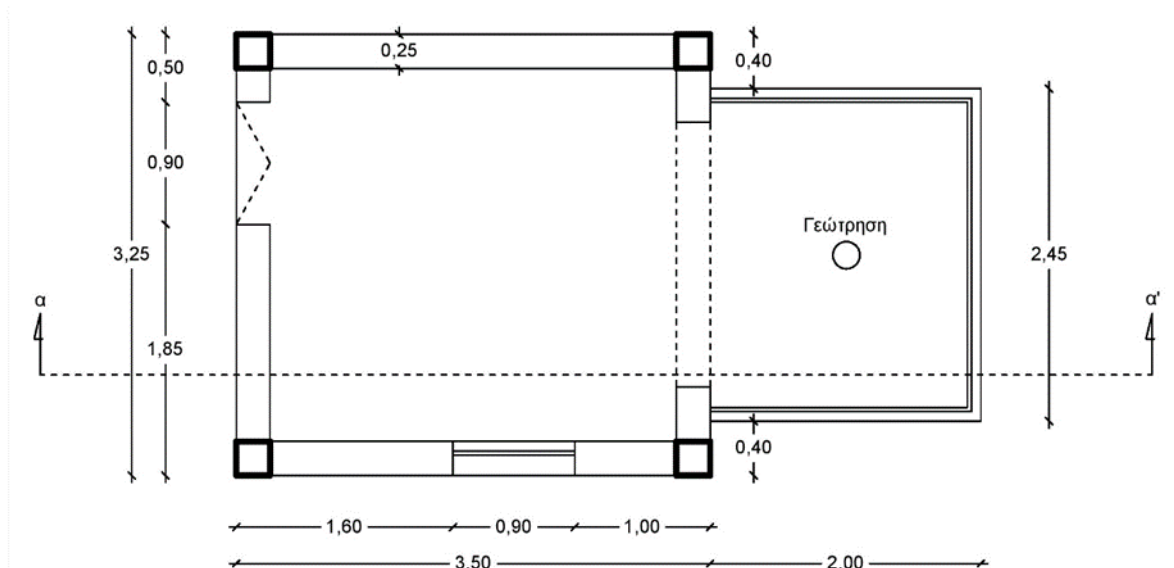


Ο οικίσκος που θα κατασκευαστεί στη νέα γεώτρηση, θα είναι ορθογωνικού σχήματος και θα αποτελείτε από δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοιχοποιία και θα έχει διαστάσεις 3.50 x 3.25 m. Η στέγη θα είναι κεκλιμένη προς μία κατεύθυνση και κατασκευασμένη από οπλισμένο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

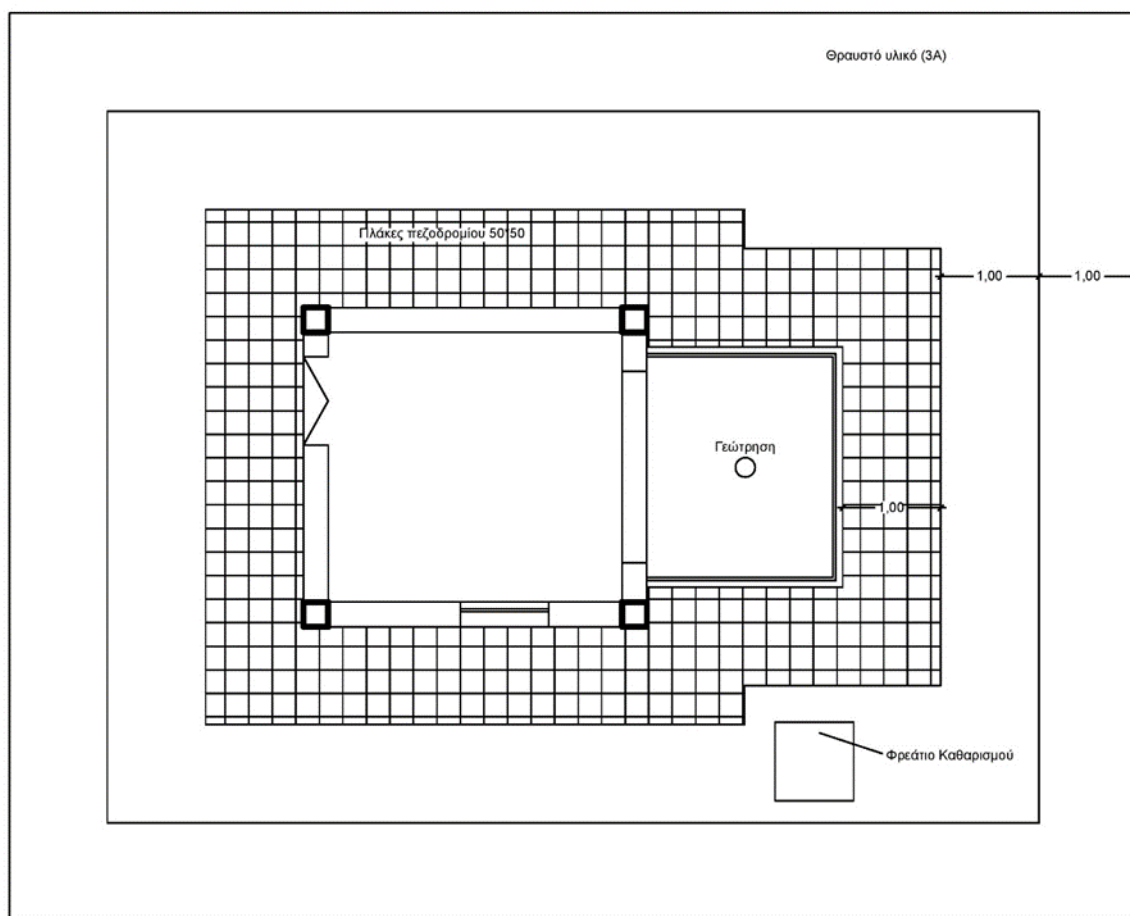
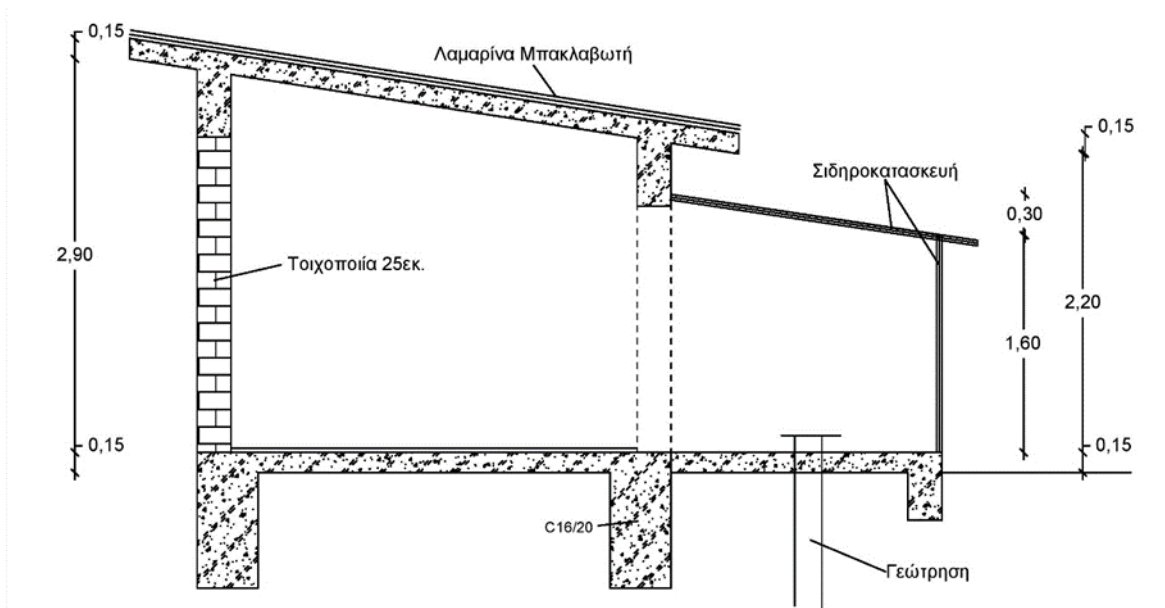
Πίσω από το πρώτο τμήμα που περιγράφηκε παραπάνω θα διαμορφωθεί το δεύτερο τμήμα του οικίσκου (σε συνέχεια του πρώτου) το οποίο θα φέρει δάπεδο και θεμελίωση 0.35 m από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το τμήμα αυτό του οικίσκου αποτελεί σιδηροκατασκευή με κεκλιμένη στέγη και θα στεγάζει την κεφαλή της γεώτρησης.

Το ύψος του πρώτου τμήματος του οικίσκου στη μπροστινή όψη θα ανέρχεται σε 3.26 m και στην πίσω όψη θα είναι 2.56 m. Στο δεύτερο τμήμα το ύψος στο σημείο επαφής με το πρώτο τμήμα του οικίσκου θα ανέρχεται σε 2.05 m και το ύψος στην πίσω όψη θα είναι 1.71 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 και η τομή του οικίσκου, καθώς και η κάτοψη του περιμετρικού χώρου του οικίσκου.



**Σχήμα 2.3:** Κάτοψη του οικίσκου



Συνολικά το έργο ανόρυξης της γεώτρησης θα διαρκέσει περίπου 1 μήνα.

## 2.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ

### 2.2.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

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 Παλαιοκάστρου. Ταυτόχρονα για την διασύνδεση της νέας γεώτρησης με (ΝΓ-ΣΚ-1) με τον υφιστάμενο δίκτυο, θα κατασκευαστεί αγωγός μεταφοράς νερού ΑΠ-1.

Ο αγωγός ΑΠ-1 θα ξεκινάει από τη νέα γεώτρηση Παλαιοκάστρου (ΝΓ-ΣΚ-1) με την οποίο συνδέεται με κατάλληλη υδραυλική διάταξη και στη συνέχεια θα ακολουθήσει διαδρομή εντός του οικοπέδου της γεώτρησης σε εκτός σχεδίου περιοχή και στην συνέχεια επί υφιστάμενων δρόμων εκτός οικισμού μέχρι το σημείο σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο του οικισμού Παλαιοκάστρου στην θέση (Ο-2) Στο σημείο εκείνο ο αγωγός θα συνδεθεί με το υφιστάμενο δίκτυο με κατάλληλη υδραυλική διάταξη. Ο αγωγός θα έχει μήκος 520 m, η διατομή του θα είναι Φ160, το υλικό κατασκευής του είναι HDPE και η πίεση λειτουργίας του θα είναι 12,5 atm (καταθλιπτικός).

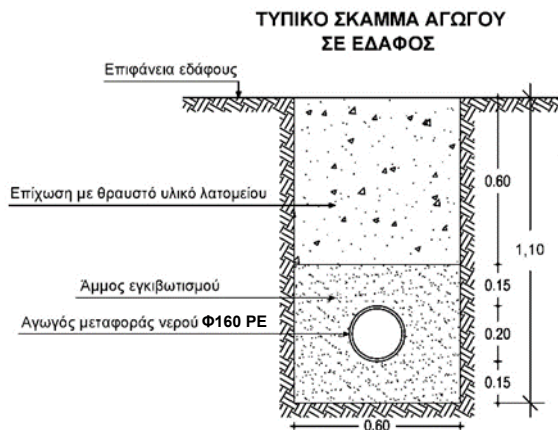
Ο αγωγός στην αρχή θα κατασκευαστεί εντός του αγροτεμαχίου 230 όπου θα κατασκευαστεί η γεώτρηση έως ότου φτάσει στην χωμάτινη οδό που διέρχεται δυτικά του οικοπέδου (Τμήμα ΑΠ-1.1). Από το σημείο εκείνο και για 500 m θα κινηθεί κατά μήκος υφιστάμενης αγροτικής οδού έως ότου συναντήσει τον υπάρχων μεταφορικό αγωγό στην θέση της υφιστάμενης γεώτρησης Γ-ΣΚ-7 όπου μεταφέρει το νερό στις δεξαμενές (Τμήμα ΑΠ-1.2). Αναλυτικά από την αρχή και για περίπου 20 m θα κινηθεί εντός του οικοπέδου την γεώτρησης ενώ για τα υπόλοιπα 500 m κινείται σε υφιστάμενη αγροτική οδό έως την σύνδεσή του με το υφιστάμενο δίκτυο.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι αγωγοί μεταφοράς νερού που θα κατασκευαστούν.

**Πίνακας 2.3 :** Τεχνικά χαρακτηριστικά αγωγού μεταφοράς νερού

| Αγωγός  | Αρχή              | Τέλος               | Μήκος (m) | Διατομή | Υλικό | Είδος         | Πίεση (atm) |
|---------|-------------------|---------------------|-----------|---------|-------|---------------|-------------|
| ΑΠ-1.1  | ΝΓ-ΣΚ-1           | Όρια αγροτεμαχίου   | 20,0      | Φ160    | HDPE  | Καταθλιπτικός | 12,5        |
| ΑΠ-1.2  | Όρια αγροτεμαχίου | Σημείο σύνδεσης Ο-2 | 500,0     | Φ160    | HDPE  | Καταθλιπτικός | 12,5        |
| Σύνολο: |                   |                     | 520,0     |         |       |               |             |

Στο σχήμα 2.6 διακρίνεται η τυπική μορφή του σκάμματος για την κατασκευή των αγωγών κατά μήκος του δρόμου και εντός του χέρσου. Και στις δύο περιπτώσεις ο αγωγός θα εγκιβωτιστεί με άμμο, με μία στρώση 0.15 m κάτω από τον αγωγό και 0.15 m πάνω από την άνω επιφάνεια του αγωγού, ενώ ο υπόλοιπος χώρος θα επιχωθεί μέχρι την επιφάνεια με θραυστό υλικό λατομείου.



**Σχήμα 2.6:** Τυπική διατομή σκάμματος αγωγών

### 2.2.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ

Για τον αγωγό μεταφοράς νερού αρχικά θα γίνεται τμηματικά αποφιλώσεις, εκχερσώσεις και διαμόρφωση του εδάφους (όπου απαιτείται) και στη συνέχεια θα ακολουθεί εκσκαφή των σκαμμάτων και άμεσα θα: τοποθετείται η άμμος για την έδραση των σωληνώσεων, θα αναπτύσσονται οι σωλήνες, θα γίνεται η σύνδεση τους, θα εγκιβωτίζονται με άμμο και τελικά θα γίνεται η επίχωση τους. Η μόνη εργασία που θα ακολουθεί σε δεύτερο χρόνο είναι η επαναδιαμόρφωση της χωμάτινης οδού και του εδάφους.

Η κατασκευή του αγωγού μεταφοράς νερού θα διαρκέσει 1 μήνα.

### **3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ**

#### **3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Το τοπίο και η μορφολογία της περιοχής μελέτης είναι χαρακτηριστικά των πεδινών αγροτικών περιοχών. Ειδικότερα οι κλίσεις είναι ήπιες, η μορφολογία ιδιαίτερα ομαλή και τα υψόμετρα εδάφους στην περιοχή κυμαίνονται κατά μέσο όρο στα 40-45 m.

#### **3.2 ΓΕΩΛΟΓΙΑ**

##### **3.2.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΑ**

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

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

Η ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος όντας στα ανατολικά της φυσικής κοίτης του Στρυμόνα ποταμού χωροθετείται στην Ροδοπική ζώνη και συγκεκριμένα στα μεταλπικά ιζήματα της κοιλάδας του Στρυμόνα.

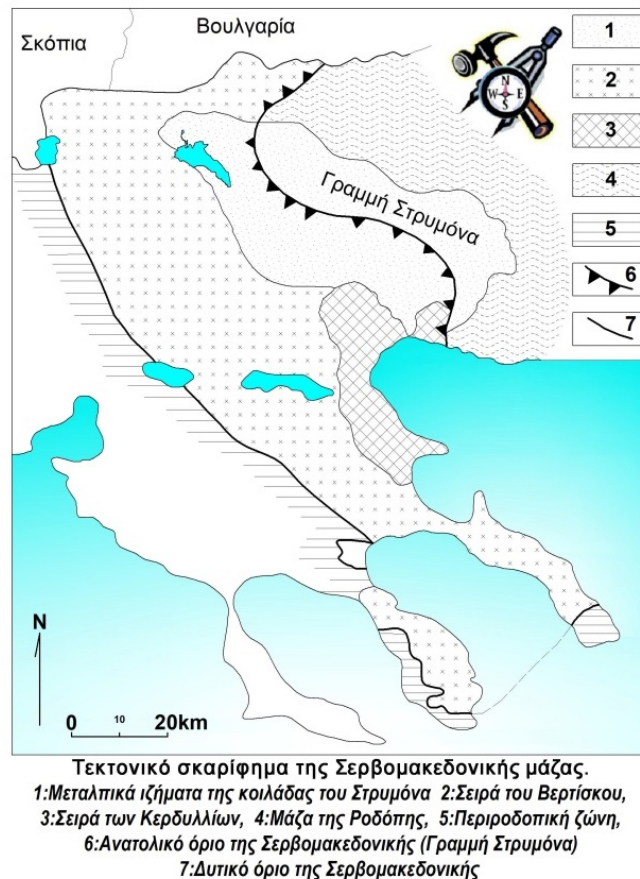
Η Ροδοπική και η Σερβομακεδονική μάζα δηλαδή έχουν κοινό γεωτεκτονικό παρελθόν εξέλιξης με διαφορά ότι η πρώτη πιστεύεται ότι δεν δέχτηκε ποτέ την επίδραση της θάλασσας ενώ η δεύτερη κατείχε το προς τα δυτικά περιφερειακό άκρο της Ροδοπικής μάζας προς την ηπειρωτική κατωφέρεια της Περιροδοπικής και του ωκεάνιου φλοιού της ζώνης Αξιού.

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

Το κρυσταλλοσχιστώδες αυτό διαιρέθηκε από τον Osswald (1938) σε τέσσερις ορίζοντες που από τον βαθύτερο και παλαιότερο προς τον ανώτερο και νεότερο χαρακτηρίζεται από δύο ορίζοντες γνευσίων – σχιστολίθων – αμφιβολιτών, και δύο ορίζοντες μαρμάρων και σιπολινών που εναλλάσσονται μεταξύ τους. Οι προαναφερθέντες σχηματισμοί λόγω των διαφόρων δυναμικών τεκτονικών διαδικασιών βρίσκονται υπό κλίση και καλύπτουν όλο το εύρος της γεωγραφικής εξάπλωσης της Ροδοπικής μάζας.

Σύμφωνα με πιο νεότερες έρευνες και μελέτες η Ροδοπική μάζα χωρίζεται σε δύο ενότητες πετρωμάτων:

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



**Σχήμα 3.1:** Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Σερβομακεδονικής και το όριο με τη Ροδόπη

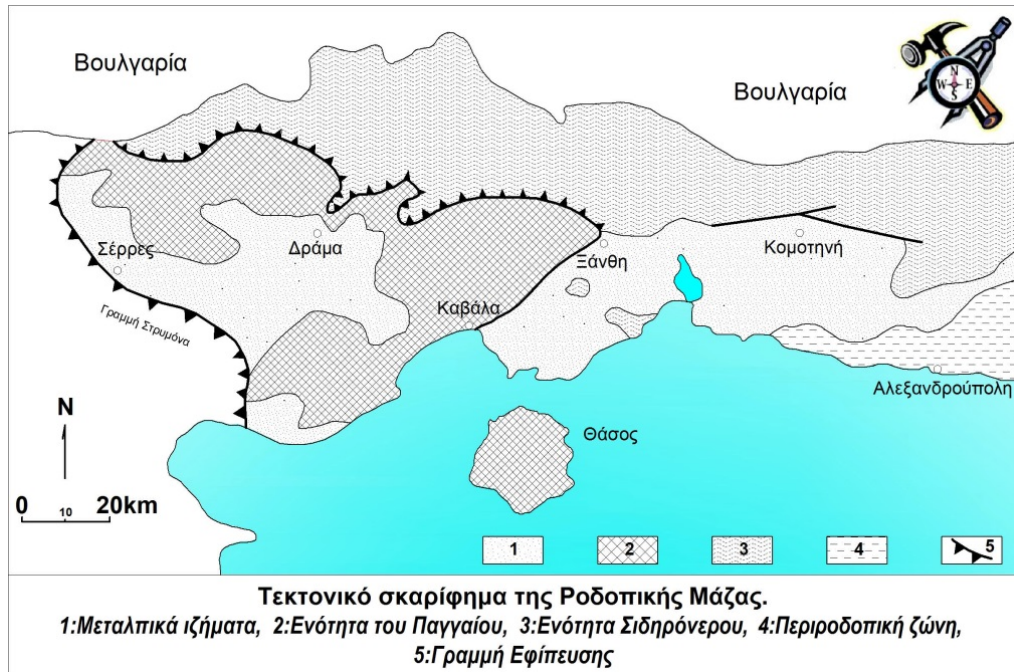
Η πρώτη αποτελείται από γνευσιακά (ορθογνευσιακά) πετρώματα, μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, αμφιβολίτες μαζί με λεπτές ενστρώσεις μαρμάρων και μαγματιπικών πετρωμάτων.

Η δεύτερη αποτελείται από τρεις επιμέρους ορίζοντες, έναν κατώτερο με ορθογνεύσιους, σχιστόλιθους και αμφιβολίτες, ένα μεσαίο ορίζοντα μαρμάρων μεγάλου πάχους, και ένα ανώτερο ορίζοντα με εναλλαγές μαρμάρων και σχιστόλιθων.

Οι δύο προαναφερθείσες ενότητες βρίσκονται σε τεκτονική επαφή μεταξύ τους με την ενότητα Σιδηρόνερου να επιπτεύει την ενότητα Παγγαίου κατά μήκος μιας τεκτονικής γραμμής με γενική διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ. Τα ιζήματα που απαντώνται ευρύτερα στη Ροδοπική μάζα οφείλουν την παρουσία τους στις γεωλογικές διεργασίες που ακολούθησαν τις αλπικές πτυχωσεις του υπόλοιπου προς τα δυτικά και νότια Ελλαδικού χώρου.

Με την έναρξη του Νεογενούς 22,5 εκ χρόνια πριν και χάρις τις τεκτονικές δράσεις που προηγήθηκαν δημιουργήθηκαν τάφροι και λεκάνες εντός των οποίων αποτέθηκαν ιζήματα

ποτάμιας, λιμναίας, θαλάσσιας αλλά και μεικτής φάσης ιζηματογένεσης. Κατά τη γεωλογική αυτή περίοδο δημιουργήθηκαν όλες οι γνωστές κοιλάδες-λεκάνες του Ελληνικού χώρου Φλώρινας-Πτολεμαΐδας, Αξιού Θεσσαλονίκης, Στρυμόνα-Σερρών.



**Σχήμα 3.2:** Τεκτονικό σκαρίφημα της μάζας της Ροδόπης

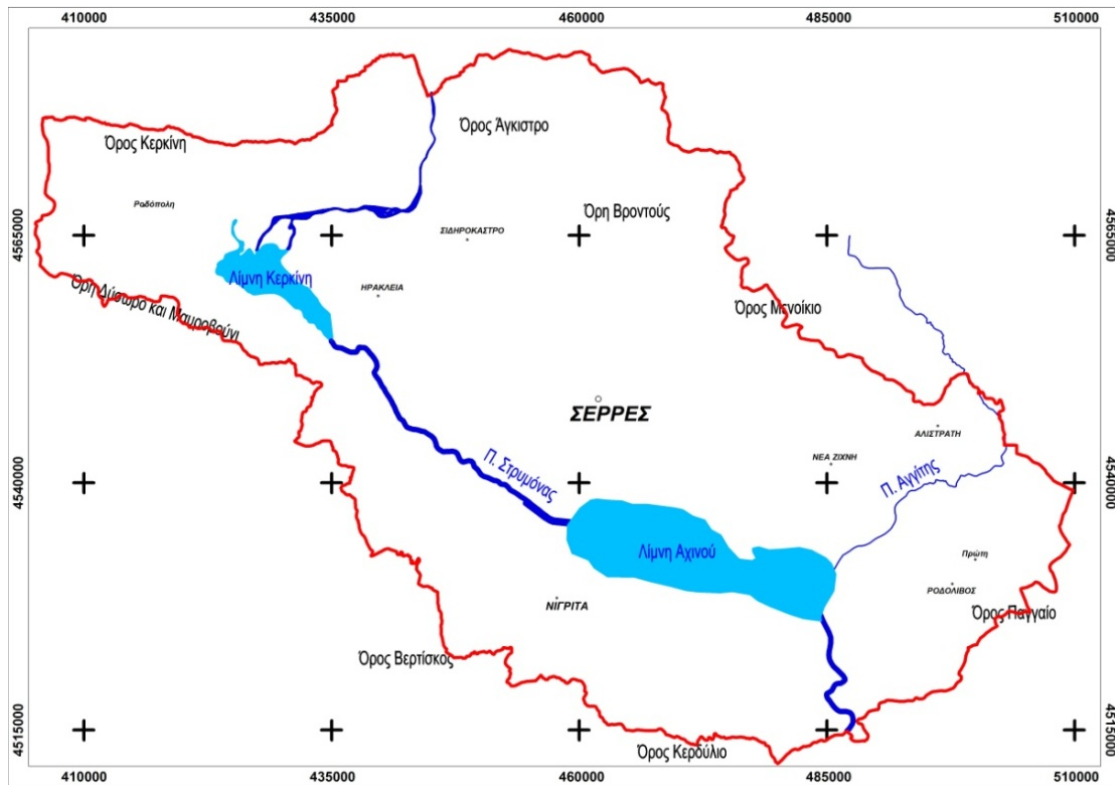
Η Ροδόπη ανυψώθηκε κατά 1000m περισσότερο από την Σερβομακεδονική (Ψιλοβίκος και Βαβλιάκης 1983). Συνεπώς ενώ οι ορεινοί όγκοι της Σερβομακεδονικής με εξαίρεση το όρος Κερκίνη (2031), έχουν ομαλό ανάγλυφο με υψόμετρα που σπάνια υπερβαίνουν τα 1000 m, οι ορεινοί όγκοι της Ροδόπης έχουν υψόμετρα που συνήθως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

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

Υπόλειμμα του παλαιοπεριβάλλοντος αυτού αποτελούσε η πρόσφατα αποξηρανθείσα λίμνη του Αχινού στα νότια της Π.Ε. 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 3.3:** Δύο «λίμνες» Κερκίνη (βόρεια) και Αχινού (νότια) - Αρχές 1900

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 ΤΟΠΙΚΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

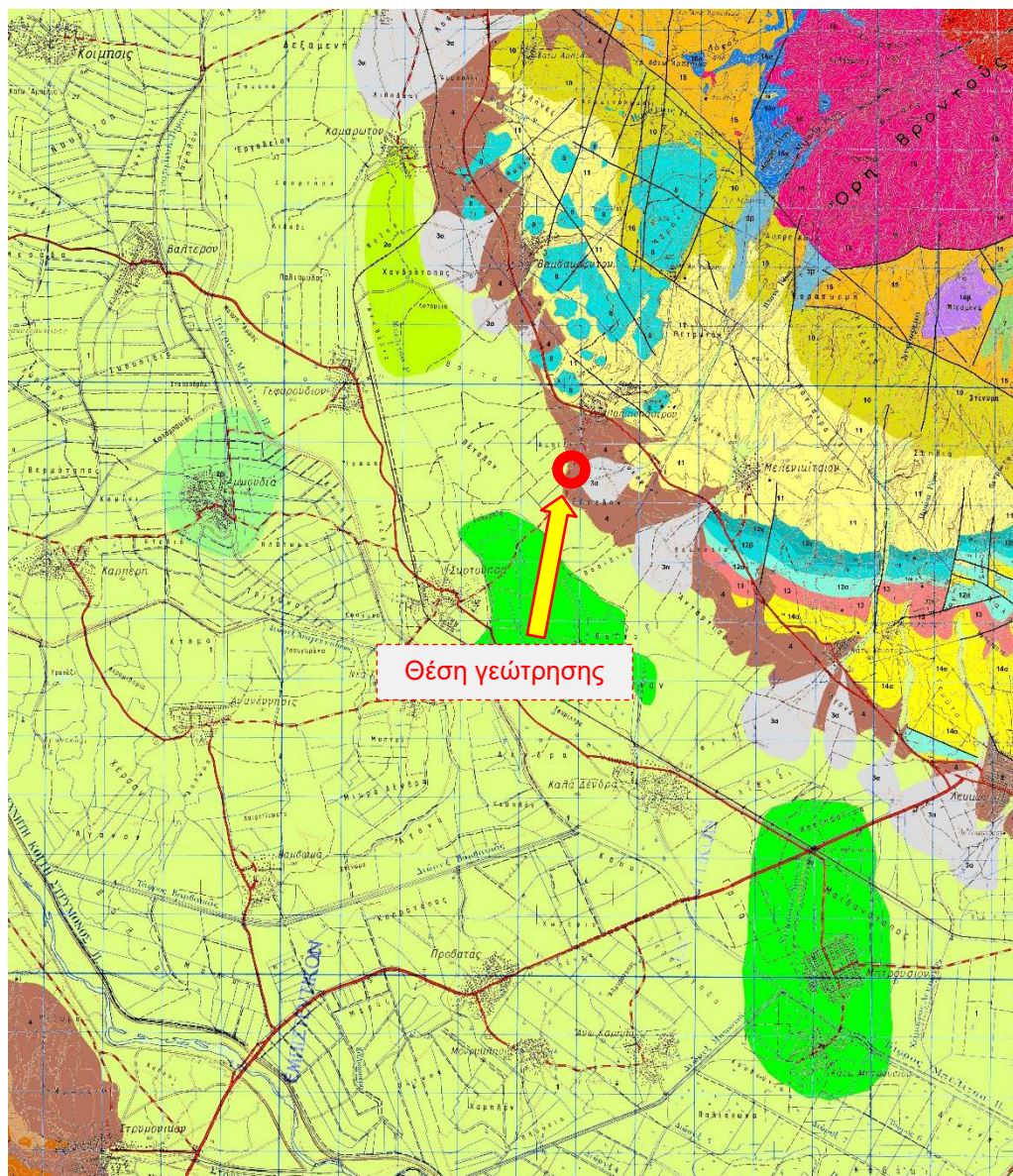
Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη η περιοχή όπου βρίσκεται η θέση ανόρυξης της γεώτρησης βρίσκεται στο κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων του Τεταρτογενούς οι οποίοι αποτελούνται αμμοί, αργιλούχοι άμμοι, ιλύς πηλοί και χαλίκια.

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).

**Πίνακας 3.1 :** Γεωλογικοί σχηματισμοί άμεσης και ευρύτερης περιοχής

|                       |    |                                  |   |
|-----------------------|----|----------------------------------|---|
| Τεταρτογενές ολόκαινο | 4  | Σύστημα Κατώτερων αναβαθμίδων    | Αμμοί, αργιλούχοι άμμοι, ιλύς πηλοί και χαλίκια.  |
|                       | 3α | Κώνοι κορημάτων διαφόρων ηλικιών | Ριπίδια προσχώσεων(νέα) χαλαρά, αδιαβάθμητα από αδροκλαστικά υλικά, αργιλούχους άμμους καστανού χρώματος, αδρόκοκκους άμμους, χαλίκια, μεγάλες ή μικρότερες κροκάλες από γρανίτη, γνεύσιο και άλλα κρυσταλλοσχιστώδη. |
|                       | 1  | Σύγχρονες προσχώσεις             | Αμμούχοι άργιλοι, αργιλοαμμώδη υλικά, άργιλοι κατά θέσεις ερυθρωπού χρώματος, ιλύς και άμμοι με διάσπαρτα χαλίκια.  |





Σχήμα 3.4: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Επεξεργασμένο Φύλλο Σιδηρόκαστρο)

### 3.3 ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

#### 3.3.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΎΔΑΤΑ

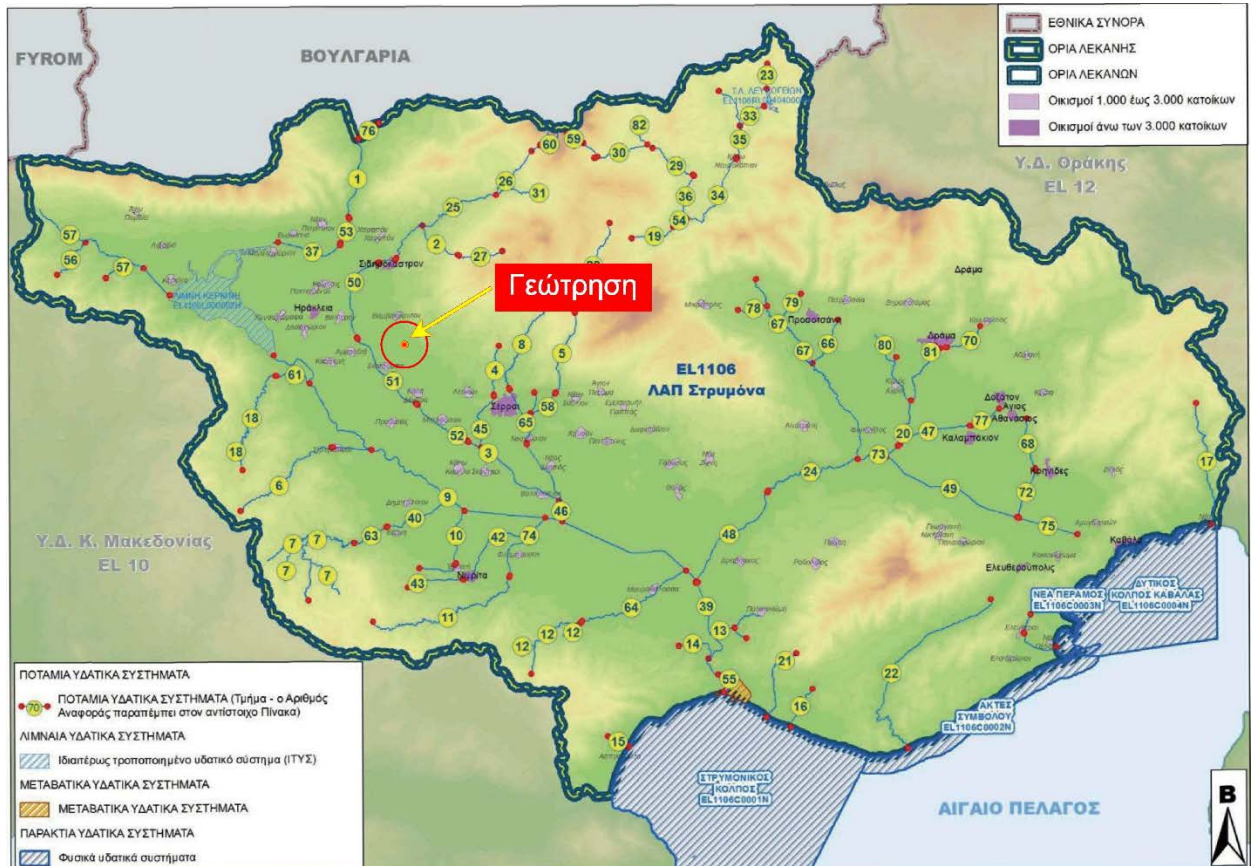
##### 3.3.1.1 Περιγραφή επιφανειακού φυσικού ή τεχνητού υδρογραφικού δικτύου

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 του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας» (ΦΕΚ 2291Β/13-09-2013), για το οποίο έχει εγκριθεί και η 1<sup>η</sup> Αναθεώρησή του με την με αριθμό Ε.Γ. οικ. 904 Απόφαση (ΦΕΚ 4679Β/29-12-2017).

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 συμβάλλει ο ποταμός Αγγίτης του οποίου η λεκάνη απορροής έχει έκταση 2234 km<sup>2</sup>, καθώς και ένας μεγάλος αριθμός μεγαλύτερων και μικρότερων χειμάρρων που αποστραγγίζουν με τι χαραδρώσεις που σχηματίζουν τους ορεινούς όγκους που περιβάλλουν την κοιλάδα των Σερρών. Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του Στρυμόνα (στο Ελληνικό έδαφος) ανέρχεται σε 5989 km<sup>2</sup>, που ουσιαστικά αποτελεί και την έκταση του υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (Σχήμα 3.5).



**Σχήμα 3.5:** Υδρολογικός χάρτης – επιφανειακά νερά λεκάνης Στρυμόνα

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 8.14) ανέρχεται περίπου στα 17.330 km<sup>2</sup> από τα οποία τα 11.035 km<sup>2</sup>, ποσοστό 63,5%, είναι βόρεια από το φαράγγι του Ρούπελ και βρίσκονται στα εδάφη της Βουλγαρίας (έκταση 8.670 km<sup>2</sup>), των Σκοπίων και της Σερβίας (έκταση 2.365 km<sup>2</sup>). Τα υπόλοιπα 5989 km<sup>2</sup> (36%) βρίσκονται στην Ελλάδα και διακρίνονται σε 3755 km<sup>2</sup> του ποταμού Στρυμόνα και 2234 km<sup>2</sup> του ποταμού Αγγίτη. (Ψιλοβίκος, 1994).



**Σχήμα 3.6:** Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα

Το υδρογραφικό δίκτυο, της λεκάνης του Στρυμόνα, παρουσιάζει δενδριτική μορφή με κλάδους, οι οποίοι συμβάλλουν σχηματίζοντας οξείες, ορθές και σπανιότερα αμβλίες γωνίες με τον κεντρικό υδάτινο άξονα. Κυρίαρχο στοιχείο στη λεκάνη απορροής, εκτός από τον ποταμό, είναι και η λίμνη Κερκίνη που επηρεάζει καθοριστικά τη διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου. Από την δημιουργία και έπειτα της τεχνητής λίμνης Κερκίνης κατασκευάστηκε ένας μεγάλος αριθμός αρδευτικών δικτύων, κυρίως με επιφανειακά ανοιχτά κανάλια (χωμάτινα κατά βάση αλλά και από σκυρόδεμα) που άλλαξε αισθητά τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου.

Στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης του Στρυμόνα (πεδινές εκτάσεις) λόγω της επίπεδης μορφολογίας με σχεδόν μηδενικές κλίσεις, το φυσικό υδρογραφικό δίκτυο είναι σχεδόν ανύπαρκτο. Η απουσία των φυσικών αγωγών συλλογής των απορρεόντων νερών οδηγούσε κατά το παρελθόν σε μεγάλης έκτασης πλημμύρες κυρίως στο κεντρικό και νότιο τμήμα της λεκάνης. Αποτέλεσμα των πλημμυρικών γεγονότων ήταν και η λίμνη του Αχινού η οποία έχει αποξηρανθεί από τη δεκαετία του 1930. Με την τεχνολογική και οικονομική ανάπτυξη της χώρας στις πρώτες δεκαετίες του προηγούμενου αιώνα έγινε δυνατή η κατασκευή της τεχνητής λίμνης "Κερκίνη" η οποία έπαιξε και παίζει τον πιο καθοριστικό ρόλο στο έλεγχο των υδάτων

που εισρέουν στη λεκάνη του Στρυμόνα. Ταυτόχρονα έχει εξελιχθεί ως ένας από τους σημαντικότερους υδροβιότοπους της Ελλάδας και Ευρώπης.

Η συγκράτηση των νερών από την τεχνητή λίμνη και η οριοθέτηση - διευθέτηση τμήματος της κοίτης του ποταμού Στρυμόνα σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ενός πολύπλοκου δικτύου από αρδευτικές διώρυγες, τάφρους και κανάλια (έργα τα οποία έλαβαν χώρα σταδιακά και ακόμα κατασκευάζονται και βελτιώνονται) ο κίνδυνος εμφάνισης πλημμυρικών γεγονότων ελαχιστοποιήθηκε ενώ παράλληλα έγινε εφικτή η άρδευση μεγάλης έκτασης αγροτικών καλλιεργειών στην πεδιάδα των Σερρών. Από τα τεχνικά αρδευτικά έργα που κατασκευάστηκαν στη λεκάνη του Στρυμόνα τμήμα αυτών είναι από σκυρόδεμα ενώ τα περισσότερα είναι χωμάτινα. Η μεγάλη στερεοπαροχή του Στρυμόνα που μειώνει την παροχευτικότητα 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 παρακάτω πίνακες εμφανίζονται οι παράμετροι της απορροής (R) και της κατείσδυσης (I) αντίστοιχα σε συνάρτηση με τον όγκο των κατακρημνισμάτων (P). Τα ποσοστά που παραθέτονται αφορούν πραγματικές παραμέτρους κοιλάδων απορροής του Ελλαδικού χώρου διάφορων μορφολογικών κλίσεων, ποσοστών φυτοκάλυψης και συγκεκριμένου γεωλογικού υπόβαθρου.

**Πίνακας 3.2 :** Ποσοστά απορροής

| Περιοχές συγκεκριμένου γεωλογικού σχηματισμού             | (R) Ποσοστό (%) ως προς το P |
|---|------------------------------|
| Ασβεστολιθικές – καρστικές                                | 0-10                         |
| <b>Προσχωσιγενείς (χαλαρά ιζήματα)</b>                    | <b>5-20</b>                  |
| 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 3.3 :** Ποσοστό διείσδυσης

| Περιοχές συγκεκριμένου γεωλογικού σχηματισμού             | (I) Ποσοστό (%) ως προς το Ρ |
|---|------------------------------|
| Ασβεστολιθικές – καρστικές                                | 25-60                        |
| <b>Προσχωσιγενείς (χαλαρά ιζήματα)</b>                    | <b>10-20</b>                 |
| 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                          |

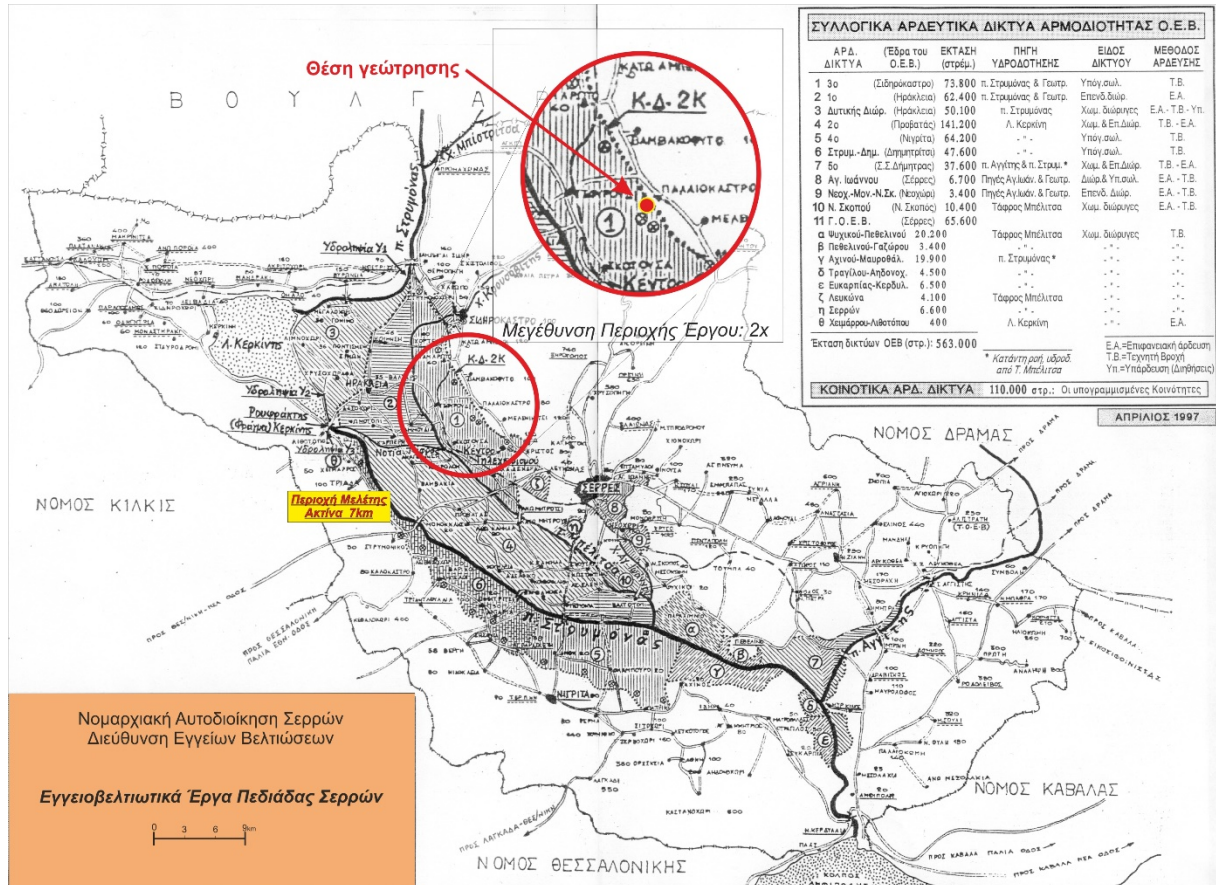
Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που κυριαρχούν στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης του Στρυμόνα είναι προσχωσιγενείς και σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες το ποσοστό απορροής κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 5-20%, ενώ το ποσοστό διείσδυσης ανέρχεται από 10 έως 20% σε σχέση με τον όγκο των κατακρημνισμάτων. Λαμβάνοντας 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 συνηθέστερα χωμάτινα. Κατά περιοχές βρίσκεται σε εξέλιξη και συγκεκριμένα σε μελετητικό ή κατασκευαστικό στάδιο ο εκσυγχρονισμός των παλιών δικτύων με την κατασκευή νέων που αποτελούνται από υπόγειους αγωγούς που λειτουργούν υπό πίεση και φέρουν υδροστόμια για τη λήψη νερού από τους καλλιεργητές. Τέλος υπάρχουν και μικρότερα δημόσια ή ιδιωτικά αρδευτικά δίκτυα συνήθως με υπόγειους αγωγούς και υδροστόμια που υδροδοτούνται από γεωτρήσεις. Έτσι, η κύρια χρήση των επιφανειακών υδάτων είναι η αρδευτική, ενώ υπάρχει και ένας μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός αμέσως κατάντη του φράγματος της λίμνης Κερκίνης.

Ειδικά η περιοχή μελέτης βρίσκεται εντός των ορίων του ΤΟΕΒ 3<sup>ου</sup> συλλογικού αρδευτικού δικτύου Σιδηροκάστρου που αποτελείται από επιμέρους υπό πίεση δίκτυα και υδροδοτείται κατά κύριο λόγο από τον ποταμό Στρυμόνα και συμπληρωματικά από γεωτρήσεις. Έτσι, η κυρίαρχη χρήση γης στην περιοχή είναι οι αγροτικές καλλιέργειες.





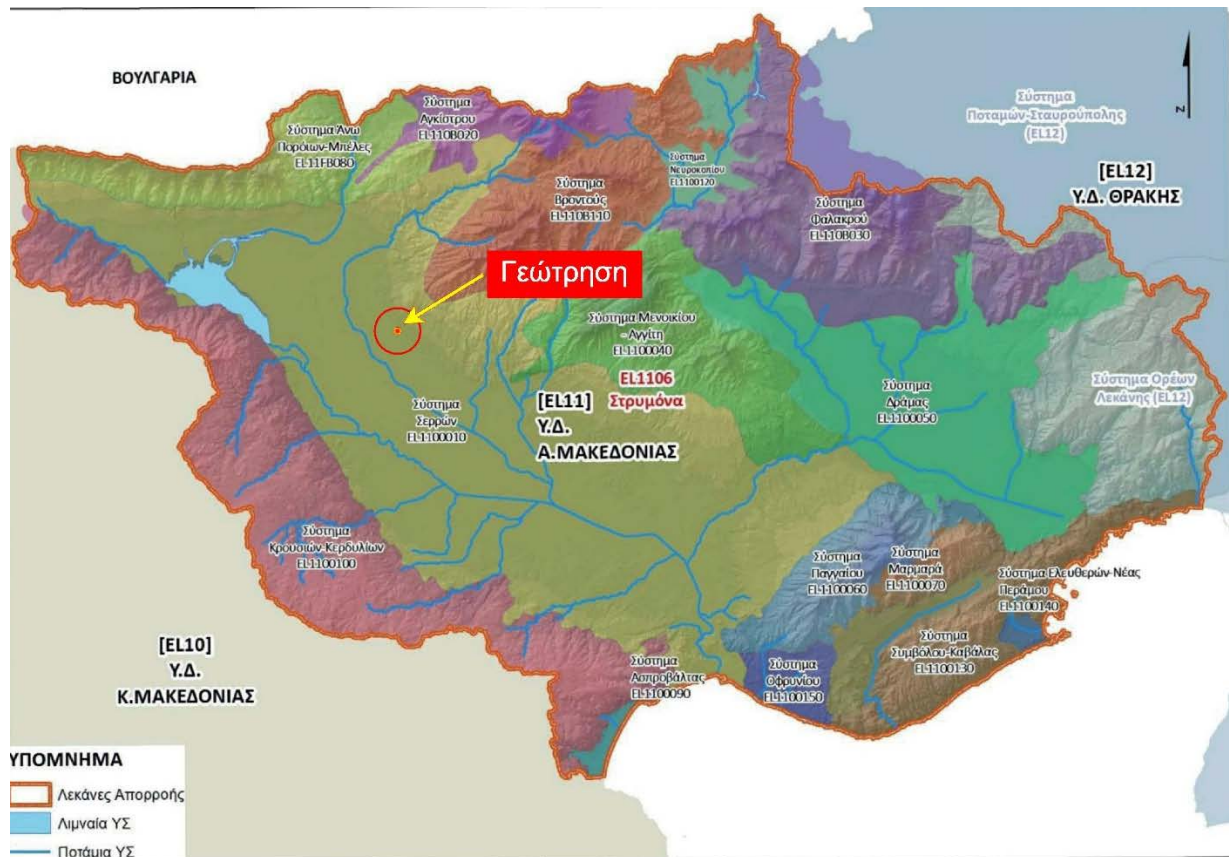
Σχήμα 3.7: Χάρτης εγγειοβελτιωτικών έργων πεδιάδας Σερρών

### 3.3.2 ΥΠΟΓΕΙΑ ΎΔΑΤΑ

#### 3.3.2.1 Περιγραφή υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών περιοχής μελέτης

Σύμφωνα με την «Κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης των Υ.Δ. 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 για το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας» η περιοχή μελέτης ανήκει στο υδατικό σύστημα Σερρών, το οποίο έχει κωδικό EL1100010, πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα και βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα.

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



**Σχήμα 3.8:** Υδατικά συστήματα περιοχής μελέτης

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.

#### **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 αδρομέρες - 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.

### ***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 Βερίσκου.



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 χονδροκλαστικά υλικά των αλλουβιακών ριπιδίων των περιθωρίων της πεδινής ζώνης, έχουν τη δυνατότητα να φιλοξενήσουν τα κατ' εξοχήν υδροφόρα στρώματα της περιοχής. Ιδιαίτερη εξάπλωση έχουν οι αποθέσεις αυτές στο κεντρικό τμήμα (ευρύτερη περιοχή Κερκίνης) με σημαντικό πάχος.

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 μέσα από τη λειτουργία των συλλογικών αρδευτικών δικτύων που καταλαμβάνουν σχεδόν το σύνολο της πεδινής περιοχής μελέτης (στην περιοχή μελέτης γίνεται με χρήση επιφανειακών νερών από τη λίμνη Κερκίνη και Στρυμόνα) αλλά και υπογείων (Βοηθητική χρήση γεωτρήσεων).
- Την ύδρευση των τοπικών οικισμών που γίνεται από γεωτρήσεις.
- 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 km<sup>2</sup>, 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 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης η μέση ετήσια τροφοδοσία του υπόγειου συστήματος Σερρών ανέρχεται σε 330,0-350,0x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, ενώ οι αντίστοιχες μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμώνται σε 48,83x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> από τις οποίες τα 15,4x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> 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 από το σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 3.9: Ποσοτική κατάσταση ΥΠΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11)

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

Το υπόγειο υδατικό σύστημα διασχίζεται από τον ποταμό Στρυμόνα ο οποίος μαζί με τις απορροές του ρέματος Κρουσοβίτη και του ποταμού Αγγίτη τροφοδοτεί το προσχωματικό υδροφόρο σύστημα. Επίσης τροφοδοτείται και από πλευρικές μεταγγίσεις 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  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  και  $\text{NH}_4$ . Επίδραση στο ποιοτικό καθεστώς των υπόγειων νερών δημιουργείται επίσης και από την ύπαρξη γεωθερμικών πεδίων (π.χ. περιοχή Νιγρίτας) με αύξηση των συγκεντρώσεων  $\text{Mg}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ , και  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Fe}$  και  $\text{Mn}$ .

Το καθεστώς υφαλμύρισης των υπόγειων νερών της χαμηλής – παράκτιας ζώνης του υπόγειου υδατικού συστήματος 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, η ποιοτική (χημική) κατάσταση του Υπόγειου υδροφόρου συστήματος χαρακτηρίζεται ως καλή, σύμφωνα και με το Αναθεωρημένο Σχέδιο Διαχείρισης.



**Σχήμα 3.10:** Ποιοτική (χημική) κατάσταση ΥΥΣ ΥΔ Αν Μακεδονίας (EL11)

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 γεώτρηση αποτελείται αποκλειστικά από προσχώσεις κοιλάδων. Γενικά τα πεδινά της κοιλάδας των Σερρών κυριαρχείται από προσχωσιγενή εδάφη και αποθέσεις.

Σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα (Γενική Υδρογεωλογία Γ. Σούλιος, Υδρογεωλόγος Α.Π.Θ.) η λεκάνη απορροής όπου θα κατασκευαστεί η γεώτρηση παρουσιάζει υψηλές τιμές διήθησης του νερού στη μεγαλύτερη επιφάνεια της και συγκεκριμένα στο νότιο και μέσο τμήμα της όπου οι γεωλογικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται κυρίως από μεγάλη και κατά δεύτερο λόγω από μέση υδατοδιαπερατότητα. Αντίθετα στο βόρειο τμήμα που καταλαμβάνει και τη μικρότερη επιφάνεια η διείσδυση του νερού είναι αισθητά μικρότερη καθώς τα γρανιτικά πετρώματα είναι αδιαπέρατα.

Από τα στοιχεία που παρατέθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, εκτιμάται ότι στα πεδινά της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης οι τιμές διήθησης κυμαίνονται από 10% έως 20% με κριτήριο τη συνεκτικότητα των εδαφών και τη σύσταση τους που μπορεί να είναι αργιλικά

με μικρές τιμές διήθησης (σε κάποιες περιπτώσεις πολύ μικρές έως και 5%) ή αμμώδη – χαλικώδη με μεγαλύτερες τιμές διήθησης). 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  $330,0\text{-}340,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

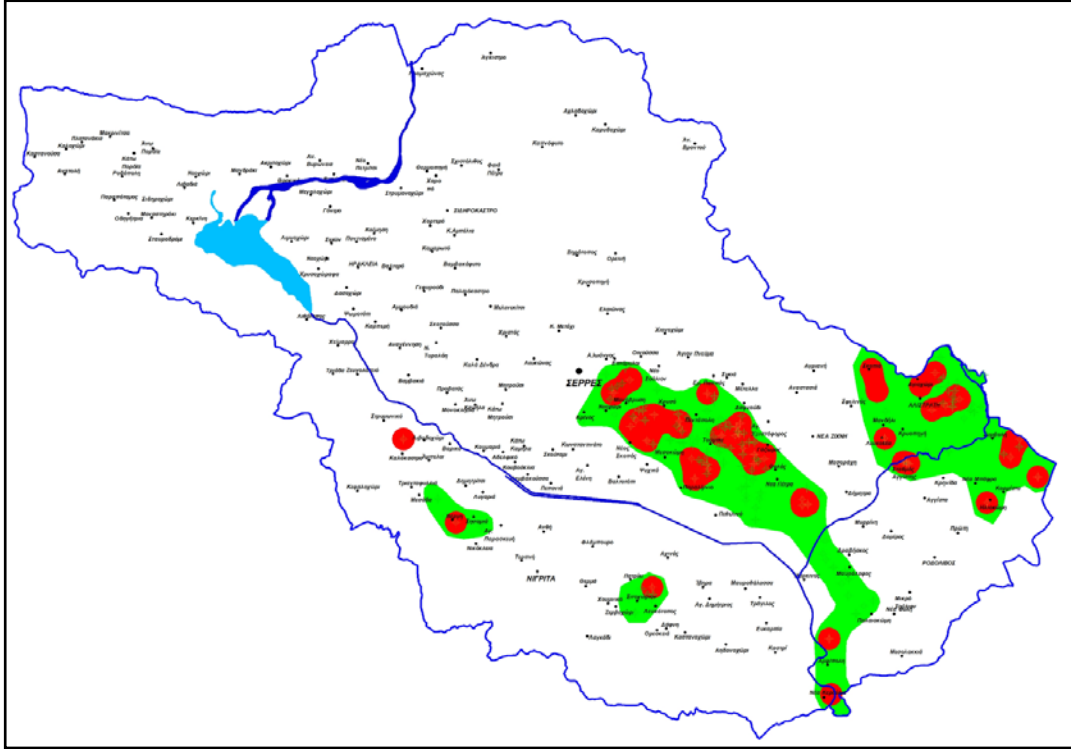
Γενικά η συνεχόμενη και αλόγιστη χρήση των υπόγειων υδάτων κυρίως για αρδευτικούς και λιγότερο για υδρευτικούς και λοιπών χρήσεων (βιοτεχνίες, κτηνοτροφία κ.α.) σκοπούς μπορεί οδηγήσει σταδιακά στην υπερεκμετάλλευση των υπόγειων νερών και σε πτώση στάθμης των υδροφόρων οριζόντων. Η πεδιάδα των Σερρών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

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

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

Με βάση τα στοιχεία δειγματοληπτικών ελέγχων και σύμφωνα με τα δεδομένα χωροθέτησης των γεωτρήσεων που υπάρχουν στην πεδιάδα των Σερρών παρατηρείται μια περιφερειακή ανάπτυξη της νίτρο – ρύπανσης στη λεκάνη του Στρυμόνα. Στην εικόνα του

σχήματος 3.11 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.



**Σχήμα 3.11:** Νιτρορύπανση στη λεκάνη του Στρυμόνα

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 Αλιστράτης). 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.

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 οιουδήποτε 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 ΥΔΡΟΦΟΡΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΑ ΜΕΤΡΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ

#### 3.4.1 ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

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 υπεδάφικό 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.

##### 3.4.1.1 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 Υ.Υ.Σ. των Σερρών, καθαρά πορώδες υπόγειο σύστημα οπότε προφανώς αντίστοιχοι θα είναι και οι αναμενόμενοι υδροφόροι ορίζοντες που αναπτύσσονται προς υδάτινη εκμετάλλευση (Σχήμα 3.8).

##### 3.4.1.2 Με υδρολογικά κριτήρια

###### • Ελεύθερα υδροφόρα στρώματα ή υδροφορείς

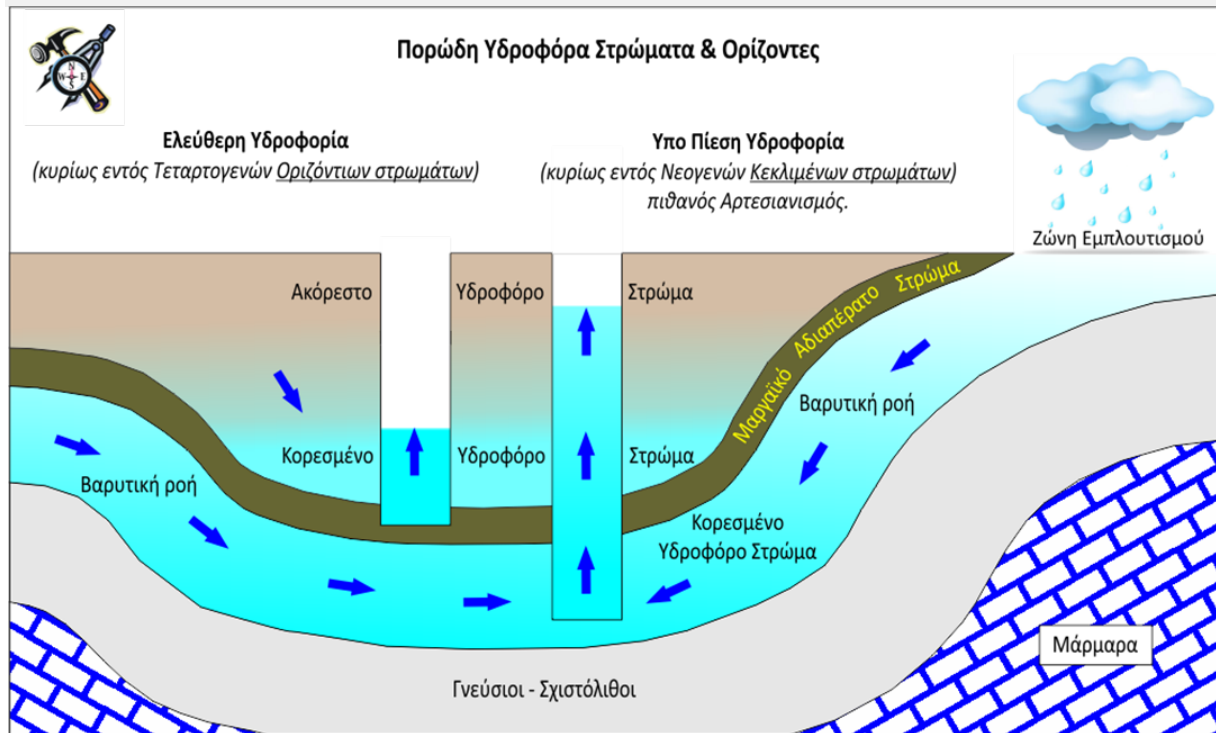
*Είναι τα υδροφόρα στρώματα τα οποία χαρακτηρίζονται από ένα αδιαπέρατο σχηματισμό ως δαπέδο συγκράτησης του υπόγειου νερού και ελεύθερη οροφή χωρίς δηλαδή να παρεμβάλεται άλλο αδιαπέρατο στρώμα – σχηματισμός ως την επιφάνεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στην ελεύθερη επιφάνεια (φρεάτια) των υπόγειων νερών 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 3.12:** 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 ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΟΥ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ - ΟΡΙΖΟΝΤΑ ΚΑΤΑ ΘΕΣΗ

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

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

Στην παρούσα φάση κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι στην ευρεία λεκάνη του Στρυμόνα (υπολεκάνη 11) το πάχος των ιζημάτων ξεπερνά τα 1000 - 1500m 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 - 100m 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 βραχύδη 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 λιθостρωματογραφικές 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 (άνωτερη 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*).

Ως εκ τούτου είναι προφανές ότι γίνεται εκμετάλλευση υπόγειων υπό πίεση υδροφόρων στρωμάτων με αποτέλεσμα σύμφωνα με τα ισχύοντα μέτρα του διαχειριστικού σχεδίου να γίνεται χρήση της ακτινωτής απόστασης των 300m έναντι άλλης γεώτρησης οποιουδήποτε χαρακτήρα χρήσης.

### 3.5 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ Σ.Δ. ΛΑΠ Υ.Δ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη 1<sup>η</sup> 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), υπάρχει το μέτρο με τον κωδικό **M11B0401** που αφορά τον καθορισμό και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας σημείων υδροληψίας ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από υπόγεια υδατικά συστήματα, το οποίο εντάσσεται στην κατηγορία μέτρων για την προστασία των υδάτων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση (Άρθρο 7). Αυτό το μέτρο τροποποιεί/εξειδικεύει το μέτρο ΟΜ06-03 και ΟΜ06-04 του αρχικού σχεδίου διαχείρισης ΛΑΠ του ΥΔ Αν. Μακεδονίας και αναφέρεται στις προστασία των υδροληψιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

#### **Μέτρο M11B0401**

- 1) Για τα μεμονωμένα σημεία υδροληψίας από υπόγεια υδατικά συστήματα (πηγές, πηγάδια, γεωτρήσεις) καθώς και τα πεδία υδροληψιών από τα οποία αντλούνται ύδατα με σκοπό την παραγωγή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και σε ποσότητες άνω των 10 m<sup>3</sup> ημερησίως, κατά μέσον όρο το έτος, ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα καθορίζονται μέτρα ή/και ζώνες προστασίας τους.
- 2) Οι ζώνες προστασίας των σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοί Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α. και Εταιρείες Ύδρευσης καθορίζονται κατόπιν εκπόνησης ειδικών υδρογεωλογικών μελετών, οι οποίες θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές που έχουν ήδη αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της ΕΓΥ. Οι ζώνες προστασίας περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες:

**Ζώνη προστασίας 1 (άμεσης προστασίας).** Η ζώνη αυτή προστατεύει το άμεσο περιβάλλον της υδροληψίας από ρύπανση και χαρακτηρίζεται ως ζώνη πλήρους απαγόρευσης.

**Ζώνη προστασίας II (ελεγχόμενη).** Η ζώνη αυτή προστατεύει την υδροληψία από μικροβιολογική κυρίως ρύπανση (ζώνη των 50 ημερών) και από ρύπανση που προέρχεται από ανθρώπινες δραστηριότητες ή έργα που είναι επικίνδυνα λόγω γειτνίασης με την υδροληψία.

**Ζώνη προστασίας III (επιτηρούμενη).** Η ζώνη αυτή περιβάλλει την I και τη II ζώνη και αναπτύσσεται σε όση απόσταση φθάνει η λεκάνη τροφοδοσίας της υπόγειας υδροφορίας από την οποία τροφοδοτείται το υδροληπτικό έργο.

- 3) Για σημεία υδροληψίας του σημείου (1) με μικρούς ετήσιους απολήψιμους όγκους τα μέτρα ή/και οι ζώνες προστασίας δύναται να καθορίζονται με ενιαίο τρόπο ανά Υδατικό Διαμέρισμα ή ανά ΛΑΠ, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωλογία της περιοχής και

το είδος της υπόγειας υδροφορίας. Σε αυτή την περίπτωση, το σχετικό κατώφλι των μικρών απολήψιμων όγκων θα καθοριστεί με απόφαση του Συντονιστή της Α.Δ. μετά από εισήγηση της αρμόδιας Διεύθυνσης Υδάτων έως το τέλος του 2018.

- 4) Εως το 2021, θα πρέπει να έχουν καθοριστεί ζώνες προστασίας των σημείων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοί Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α., Εταιρείες Ύδρευσης. Προτεραιότητα δίνεται με βάση πληθυσμιακά κριτήρια και την κατάσταση του ΥΥΣ.
- 5) Μέχρι την ολοκλήρωση του σημείου (4) ορίζονται προσωρινές ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας ως εξής:

- **Ζώνη απόλυτης προστασίας 1:** 10-20m περιμετρικά του έργου υδροληψίας ανάλογα με τις τοπικές μορφολογικές συνθήκες.
- **Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας II:** Ορίζεται καταρχάς και κατ' ελάχιστο, ανάλογα με το είδος της υπόγειας υδροφορίας ως ακολούθως:
  - Καρστικά συστήματα: 600 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 300 m κατόντη των σημείων απόληψης νερού ύδρευσης.
  - Ρωγματώδη συστήματα: 400 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 200 m κατόντη των σημείων απόληψης νερού ύδρευσης.
  - Κοκκώδη συστήματα ελεύθερης ροής: περίμετρος ακτίνας 400 m.
  - Κοκκώδεις υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφορίες: περίμετρος ακτίνας 300 m.

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

- 6) Για τα σημεία υδροληψίας/πεδία υδροληψίας ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης που δεν υπάγονται στο σημείο (2), δεν απαιτείται ο καθορισμός Ζωνών Προστασίας αλλά η λήψη μέτρων προστασίας. Τα μέτρα προστασίας των εν λόγω σημείων/πεδίων υδροληψίας καθορίζονται κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση των δραστηριοτήτων ή κατά την έκδοση άδειας εκτέλεσης των έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία κατόπιν γνωμοδότησης της αρμόδιας Δ/σης Υδάτων της Α.Δ. και της Υπηρεσίας Υγείας της αρμόδιας Π.Ε. Σε περίπτωση που τα σημεία αυτά εντάσσονται σε δίκτυα ύδρευσης κατόπιν σχετικής συμφωνίας με τον ιδιώτη, τότε υπάγονται στην περίπτωση (2) και καθορίζονται ζώνες προστασίας.

- 7) Νέες Δραστηριότητες που απαγορεύονται ανά ζώνη:

- **Ζώνη προστασίας 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 δύνανται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ και δραστηριότητες για τις οποίες ακόμη και μετά την επεξεργασία των αποβλήτων τους υπάρχει κίνδυνος για μικροβιακή μόλυνση ή/και για ρύπανση από άλλες κατηγορίες ρυπαντικών φορτίων.

Ειδικότερα, αναφέρονται οι δραστηριότητες που εμπίπτουν:

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

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

Κατ' εξαίρεση μπορεί να επιτραπεί στη ζώνη II, η εγκατάσταση μίας εν δυνάμει

ρυπογόνου δραστηριότητας που αναφέρεται στο "Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης Προγράμματος Μέτρων". Κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση της εν λόγω δραστηριότητας απαιτείται (πέραν των απαιτούμενων εγκρίσεων βάσει της κείμενης νομοθεσίας), η γνωμοδότηση της οικείας Διεύθυνσης Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης και οι γνωμοδοτήσεις της αρμόδιας Υπηρεσίας Υγείας της οικείας Περιφέρειας / Περιφερειακής Ενότητας και του οικείου Δήμου, κατόπιν υποβολής ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης. Η ειδική υδρογεωλογική μελέτη θα περιλαμβάνει και ανάλυση τρωτότητας του τοπικού υδροφορέα και ανάλυση κινδύνου με τις αντίστοιχες αναλύσεις ευαισθησίας και αβεβαιότητας με αναλυτική περιγραφή των βημάτων και των πρωτογενών δεδομένων που έχουν χρησιμοποιηθεί.

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

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

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

#### **Προτεινόμενη θέση ανόρυξης νέας γεώτρησης (ΝΓ-HP-2)**

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

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

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

### 3.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

#### 3.6.1 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΦΑΚΕΛΟΣ ΥΔΡΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Όπως έχει αναφερθεί η νέα γεώτρηση θα αντικαταστήσει την υπάρχουσα λειτουργική γεώτρηση Παλαιοκάστρου η οποία λόγω κακής κατασκευής άρχισε να παρουσιάζει διάφορα προβλήματα με κύριο την αυξημένη ποσότητα νιτρικών στο νερό.

Αρχικά επισημαίνεται ότι για τη Δημοτική Ενότητα Σκοτούσσας στην οποία ανήκει ο οικισμός Παλαιοκάστρου υπάρχει εγκεκριμένη αξιολόγηση φακέλου υδρευτικής κατάστασης (Υπ' αριθμ. 4488/04-11-2009) του πρώην (Καποδιστριακού) Δήμου Σκοτούσσας – Π.Ε. Σερρών, από τη Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας.

Στα πλαίσια του φακέλου υδρευτικής κατάστασης, η πρόβλεψη του πληθυσμού των οικισμών έγινε με βάση την πληθυσμιακή τους εξέλιξη που στηρίχθηκε στα στοιχεία των μέχρι τότε πρόσφατων απογραφών του 1991 και 2001 (όταν εκπονήθηκε η σχετική μελέτη και εκδόθηκε η αξιολόγηση ΦΥΚ δεν είχε γίνει η απογραφή του 2011). Έτσι για κάθε οικισμό λήφθηκε το αντίστοιχο ποσοστό αύξησης ή μείωσης, ώστε να γίνει πρόβλεψη του πληθυσμού για τα έτη 2010 και 2030.

Σύμφωνα με την αξιολόγηση του φακέλου υδρευτικής κατάστασης, οι υδρευτικές ανάγκες του οικισμού Παλαιοκάστρου καταγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 3.4 :** Ετήσιες υδρευτικές ανάγκες (Φάκελος Υδρευτικής Κατάστασης)

| Τοπική Κοινότητα | Ετήσιες ανάγκες σε νερό | Μέση ημερήσια παροχή |
|------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | m <sup>3</sup>          | m <sup>3</sup> /day  |
| Παλαιοκάστρο     | 82000                   | 225                  |
| <b>Σύνολο</b>    | <b>82000</b>            | <b>225</b>           |

#### 3.6.2 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ (ΚΥΑ)

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

Σύμφωνα με τα στοιχεία της πρόσφατης απογραφής του 2011 ο πληθυσμός της Τ.Κ. Παλαιοκάστρου ανέρχεται σε 721 άτομα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Τ.Κ. Παλαιοκάστρου για το έτος 2011.

**Πίνακας 3.5 :** Υπολογισμός αναγκών σε πόσιμο νερό – Τ.Κ. Παλαιοκάστρου

| <b>Υπολογισμός αναγκών σε πόσιμο νερό 2011</b>           |                         |                                     |               |                               |
|--|-------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| Πληθυσμός 2011   | P                       |                                     | 721           | κάτοικοι                      |
| Προβλεπόμενη μέση ημερήσια κατανάλωση ανά κάτοικο        | ν                       |                                     | 0,25          | m <sup>3</sup> /κάτοικο/ημέρα |
| Ολική μέση ημερήσια κατανάλωση                           | Q <sub>H,Μέση</sub> =   | ρ x ν                               | 180,25        | m <sup>3</sup> /ημέρα         |
| Απώλειες δικτύου (-20%)                                  | Q <sub>tot,Μέση</sub> = | Q <sub>H,Μέση</sub> / 0,8           | 225,313       | m <sup>3</sup> /ημέρα         |
| Συντελεστής αιχμής (1,50) για θερινή περίοδο (90 ημέρες) | Q <sub>H,Θ</sub> =      | (Q <sub>tot,Μέση</sub> x 1.5 x 90)  | 30.417,19     | m <sup>3</sup> /90 ημ         |
| Κατανάλωση για χειμερινή περίοδο (275 ημέρες)            | Q <sub>H,Χ</sub> =      | (Q <sub>tot,Μέση</sub> x 275)       | 61.960,94     | m <sup>3</sup> /275 ημ        |
| Συνολική ετήσια ποσότητα νερού                           | Q <sub>H,Max</sub> =    | Q <sub>H,Θ</sub> + Q <sub>H,Χ</sub> | <b>92.378</b> | <b>m<sup>3</sup>/έτος</b>     |

Σύμφωνα με του παραπάνω υπολογισμούς (απογραφή 2011), οι υδρευτικές ανάγκες του οικισμού καταγράφονται στον πίνακα που ακολουθούν.

**Πίνακας 3.6 :** Ετήσιες υδρευτικές ανάγκες (Απογραφή 2011)

| Τοπική Κοινότητα | Ετήσιες ανάγκες σε νερό | Μέση ημερήσια παροχή |
|------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | m <sup>3</sup>          | m <sup>3</sup> /day  |
| Παλαιοκάστρο     | 92378                   | 253,09               |
| <b>Σύνολο</b>    | <b>92378</b>            | <b>253,09</b>        |

Στους πίνακες που ακολουθούν προσδιορίζεται η μέγιστη ημερήσια απαιτούμενη παροχή και οι αντίστοιχες απαιτούμενες ώρες λειτουργίας της γεώτρησης για τη θερινή και χειμερινή περίοδο στο έτος αναφοράς 2011.

**Πίνακας 3.7 :** Μέγιστη ημερήσια παροχή – Τ.Κ. Παλαιοκάστρου

| Οικισμός           | Περίοδος λειτουργίας     | Μέγιστη ημερήσια παροχή (m <sup>3</sup> /day) |
|--------------------|--------------------------|---|
| Τ.Κ. Παλαιοκάστρου | Θερινή περίοδος (αιχμής) | 338   |
|                    | Χειμερινή περίοδος       | 225   |

**Πίνακας 3.8 :** Απαιτούμενες ώρες λειτουργίας νέας γεώτρησης για την κάλυψη των αναγκών Τ.Κ. Παλαιοκάστρου

| Οικισμός                                    | Περίοδος λειτουργίας     | Γεώτρηση (Ωρες λειτουργίας) |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Τ.Κ. Παλαιοκάστρου                          | Θερινή περίοδος (αιχμής) | 5,5                         |
|   | Χειμερινή περίοδος       | 3,7                         |
| <b>Παροχή γεώτρησης: 60 m<sup>3</sup>/h</b> |                          |                             |

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι επαρκεί το νερό άντλησης από την γεώτρηση και μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του οικισμού με φυσιολογική λειτουργία (5,5 ώρες). Σύμφωνα

με αυτό τον χρόνο λειτουργίας, δεν διαμορφώνονται πιθανές συνθήκες υπεράντλησης στη νέα γεώτρησης της Τ.Κ. Παλαιοκάστρου και δεν μπορεί να προκαλέσει τοπική πτώση της στάθμης του υδροφορέα ή μεταφορά της ρύπανσης.

#### 4. 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 υφιστάμενη ύδρευσης του οικισμού της Τ.Κ. Παλαιοκάστρου και απέχει 305 m από την υπό μελέτη γεώτρηση. Για τον υπολογισμό θα εφαρμοστεί η μέθοδος που αναπτύχθηκε από τον Theis το 1935. Σύμφωνα με τον Theis η πτώση στάθμης (S) του υδροφόρου ορίζοντα από την άντληση νερού από μια γεώτρηση δίνεται από τη σχέση:

$$S = \frac{Q}{4\pi T} \int_u^{\infty} \left( \frac{e^{-u}}{u} \right) du \dots\dots\dots(1)$$

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:

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

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

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 = 305 m, αν η γεώτρηση δούλευε συνεχόμενα για t = 5,5 ώρες (όπου θα ήταν η δυσμενέστερη κατάσταση) με τη μέγιστη παροχή άντλησης Q = 60,00 m<sup>3</sup>/h ή 1,67x10<sup>-2</sup> m<sup>3</sup>/sec. Σύμφωνα με τις γεωλογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης που εμφανίζουν αμμώδη χαρακτηριστικά ισχύουν οι τιμές T = 3x10<sup>-3</sup> και s = 7x10<sup>-4</sup>. Καταρχήν υπολογίζεται ο πρώτος όρος της σχέσης (1) ο οποίος θα ισούται:

$$\frac{Q}{4\pi T} = \frac{1,67 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 3,14 \cdot 0.003} = 0.443$$

κατόπιν θα υπολογιστεί το u από τη σχέση :

$$u = \frac{r^2 s}{4Tt} = \frac{305^2 \cdot 0.0007}{4 \cdot 0.003 \cdot 19800} = 0,274$$



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

$$W(u) = 0,98 \text{ m}$$

Άρα από την (1) θα έχουμε:

$$S = 0,443 \times 0,98 = 0,43 \text{ m}$$

Η πτώση λοιπόν του υδροφόρου ορίζοντα στην κοντινότερη γεώτρηση από τη μέγιστη λειτουργία της υπό μελέτη γεώτρησης (δυσμενέστερο σενάριο) είναι πολύ μικρή καθώς ανέρχεται μόλις σε 0,43 m.

## 5. ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ

### 5.1 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ

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

1. **Απόφαση 1958/2012 (ΦΕΚ 21Β/13-01-2012)** «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες ...»
2. **Απόφαση ΔΙΠΑ/οικ. 37674/2016 (ΦΕΚ 2471Β'/10-08-2016)** «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει»
3. **Απόφαση οικ. 2307/2018 (ΦΕΚ 439Β'/14-02-2018)** «Τροποποίηση της υπ' αριθ. ΔΙΠΑ/οικ 37674/27-7-2016 ΦΕΚ: 2471/Β/10-8-2016) απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες, σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του ν.4014/21.09.2011 (Α' 209)», ως προς την κατάταξη ορισμένων έργων και δραστηριοτήτων των 1ης, 2ης, 3ης, 4ης, 5ης, 6ης, 7ης, 8ης, 9ης, 10ης, 11ης και 12ης Ομάδων.»
4. **Απόφαση 146896/2014 (ΦΕΚ 2878Β'/27-10-2014)** «Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων. Διαδικασία και όροι έκδοσης των αδειών, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος τους και άλλες συναφείς διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με την :
5. **Απόφαση 140424/2017 (ΦΕΚ 814Β'/14-03-2017)** «Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 146896/2014 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 2878 και Β' 3142 2014), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. 101123/2015 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 1435) και την υπ' αριθμ. οικ. 170766/2016 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 69) καθώς και της υπ' αριθμ.145026/2014 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 31), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ.145893/2014 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 1212)».

### 5.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ

Το σύνολο του έργου της ενιαίας διαχείρισης των δύο οικισμών αποτελείται από τα εξής υποέργα :

- **Υφιστάμενα έργα που αφορούν :**

- (α) γεωτρήσεις παραγωγής νερού ύδρευσης και συνολική κατανάλωση από τους κατοίκους του οικισμού,
- (β) υδατόπυργος αποθήκευσης νερού των οικισμών και
- (γ) Υφιστάμενοι αγωγοί μεταφοράς νερού

• **Νέα έργα που αφορούν :**

(α) Ανόρυξη νέας γεώτρησης για την αντικατάσταση της παλαιάς

(β) Αγωγός διασύνδεσης της νέας γεώτρησης με τον δίκτυο ύδρευσης

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκεντρωτικά σε πίνακες τα νέα και υφιστάμενα έργα με τα οποία θα υλοποιηθεί η ύδρευση των οικισμών. Στους πίνακες αναφέρονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

**Πίνακας 5.1 : Γεωτρήσεις (ύδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου)**

| Γεώτρηση            | Κωδικός        | Ετος ανόρυξης | Βάθος (m) γεώτρησης / σωλήνωσης | Διάμετρος διάτρησης / σωλήνωσης                 | Παροχή (m <sup>3</sup> ) | Υφιστάμενο / Νέο          |
|---------------------|----------------|---------------|---------------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| Παλαιοκάστρου       | Γ-ΣΚ-7         | 2008          | 180/180                         | 17 <sup>1/2</sup> in / 8 <sup>5/8</sup> in      | 60                       | Υφιστάμενη (λειτουργική)  |
| Παλαιοκάστρου       | Γ-ΣΚ-6         | 1978          | 137 / 135                       | 17 <sup>1/2</sup> in / 10 in                    | 50                       | Υφιστάμενη (παροπλισμένη) |
| Παλαιοκάστρου       | Γ-ΣΚ-8         | 1987          | 120 / 118                       | 17 <sup>1/2</sup> in / 8 <sup>5/8</sup> in      | 70                       | Υφιστάμενη (παροπλισμένη) |
| <b>Νέα Γεώτρηση</b> | <b>ΝΓ-ΣΚ-1</b> | <b>-</b>      | <b>250 ± 20</b>                 | <b>17<sup>1/2</sup> in / 8<sup>5/8</sup> in</b> | <b>60</b>                | <b>NEA</b>                |

**Πίνακας 5.2 : Ετήσιες υδρευτικές ανάγκες (Απογραφή 2011)**

| Τοπική Κοινότητα | Ετήσιες ανάγκες σε νερό | Μέση ημερήσια παροχή |
|------------------|-------------------------|----------------------|
|                  | m <sup>3</sup>          | m <sup>3</sup> /day  |
| Παλαιοκάστρο     | 92378                   | 253,09               |
| <b>Σύνολο</b>    | <b>92378</b>            | <b>253,09</b>        |

**Πίνακας 5.3 : Υδατόπυργοι – δεξαμενές (ύδρευση οικισμού Παλαιοκάστρου)**

| Υδατόπυργοι / Δεξαμενές | Κωδικός | Χωρητικότητα (m <sup>3</sup> ) | Υφιστάμενο / Νέο |
|-------------------------|---------|--------------------------------|------------------|
| Δεξαμενή Παλαιοκάστρου  | Δ-ΣΚ-3  | 100                            | Υφιστάμενη       |
| Δεξαμενή Παλαιοκάστρου  | Δ-ΣΚ-4  | 108                            | Υφιστάμενη       |
| Δεξαμενή Παλαιοκάστρου  | Δ-ΣΚ-5  | 18                             | Υφιστάμενη       |

**Πίνακας 5.4 :** Αγωγοί μεταφοράς νερού (ύδρευση Παλαιοκάστρου)

| Περιγραφή αγωγών  | Κωδικός     | Αρχή           | Τέλος      | Συνολικό μήκος (m) | Διατομή     | Υλικό       | Είδος    | Πίεση (atm) | Υφιστάμενο / Νέο |
|---|-------------|----------------|------------|--------------------|-------------|-------------|----------|-------------|------------------|
| Από γεώτρηση Παλαιοκάστρου Γ-ΣΚ-7 έως σημείο σύνδεσης Ο-3                                     | ΑΠ-2        | Γ-ΣΚ-7         | Ο-3        | 150                | Φ140        | HDPE        | Κ*1      | 10          | Υφιστάμενο       |
| Από γεώτρηση Παλαιοκάστρου Γ-ΣΚ-6 έως σημείο σύνδεσης Ο-4                                     | ΑΠ-3        | Γ-ΣΚ-6         | Ο-4        | 980                | Φ140        | HDPE        | Κ        | 10          | Υφιστάμενο       |
| Από γεώτρηση Παλαιοκάστρου Γ-ΣΚ-8 έως σημείο σύνδεσης Ο-5                                     | ΑΠ-4        | Γ-ΣΚ-8         | Ο-5        | 730                | Φ140        | HDPE        | Κ        | 10          | Υφιστάμενο       |
| Από σημείο σύνδεσης Ο-6 (οικισμός Παλαιοκάστρου) έως δεξαμενές ύδρευσης                       | ΑΠ-5        | Ο-6            | Δ-ΣΚ-3,4,5 | 503                | Φ140        | HDPE        | Κ        | 10          | Υφιστάμενο       |
| Από δεξαμενές ύδρευσης (οικισμός Παλαιοκάστρου) έως είσοδος οικισμού Ο-6                      | ΑΠ-6        | Δ-ΣΚ-3,4,5     | Ο-6        | 503                | Φ110        | HDPE        | Κ        | 10          | Υφιστάμενο       |
| Από σημείο σύνδεσης Ο-4 (οικισμός Παλαιοκάστρου) σημείο σύνδεσης Ο-6 (οικισμός Παλαιοκάστρου) | ΑΠ-7        | Ο-4            | Ο-6        | 1250               | Φ140        | HDPE        | Κ        | 10          | Υφιστάμενο       |
| <b>Από νέα γεώτρηση προς σημείο σύνδεσης Ο-7</b>  | <b>ΑΠ-1</b> | <b>ΝΓ-ΣΚ-1</b> | <b>Ο-2</b> | <b>520</b>         | <b>Φ160</b> | <b>HDPE</b> | <b>Κ</b> | <b>12,5</b> | <b>Νέο</b>       |

\*1 → Καταθλιπτικός

### 5.2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Η περιβαλλοντική κατάταξη του έργου ή της δραστηριότητας γίνεται σύμφωνα με την με αριθμό 1958 Απόφαση του ΥΠΕΚΑ (ΦΕΚ 21Β/13-01-2012) «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες ...», όπως τροποποιήθηκε με την με αριθμό 173829/14-07-2014 Απόφαση (ΦΕΚ 2036Β/25-07-2014) και τελικά με βάση την με Αριθμ. ΔΙΠΑ/οικ. 37674 Απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας που αφορά «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει». Επομένως το υπό μελέτη έργο που αφορά υδρευτικές υποδομές (δεξαμενές και υδατόπυργοι, γεωτρήσεις, αγωγοί μεταφοράς νερού) ανήκει στη 2<sup>η</sup> ομάδα (Υδραυλικά Έργα) και συγκεκριμένα στις περιπτώσεις:

- Ως προς τις δεξαμενές και υδατόπυργους συγκέντρωσης νερού το έργο ανήκει στην περίπτωση 2 «Έργα ταμίευσης υδάτων...» και δεν κατατάσσεται, καθώς η μικρότερη κατηγορία Β για περιοχές εκτός Natura αφορά συνολικό όγκο  $100.000 \text{ m}^3 \geq V > 10.000$

m<sup>3</sup>, ενώ ο συνολικός όγκος είναι μικρότερος από 10.000 m<sup>3</sup>.

- Ως προς τις γεωτρήσεις ύδρευσης (υφιστάμενη - νέα) που θα συμμετέχουν στην ύδρευση των οικισμών το έργο ανήκει στην περίπτωση 6 «Υδρογεωτρήσεις και φρέατα...» και κατατάσσεται στην υποκατηγορία Β για ποσότητα νερού άντλησης 300.000 m<sup>3</sup>/έτος  $\geq V > 100.000$  m<sup>3</sup>/έτος και βρίσκονται εκτός των ορίων υδροτοπικών εκτάσεων και απέχουν από όρια λιμνών περισσότερο των 1000 m. **Ταυτόχρονα σύμφωνα με την παράγραφο (δ) των Παρατηρήσεων, εξαιρείται από την διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης διότι το έργο βρίσκεται εντός περιοχής με εγκεκριμένο σχέδιο διαχείρισης του υδατικού δυναμικού.**
- Ως προς τους αγωγούς μεταφοράς νερού συνολικά (υφιστάμενοι και νέοι που θα συμμετέχουν στην ενιαία διαχείριση εξωτερικών υδραγωγείων) το έργο ανήκει στην περίπτωση 7 «Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης, όπως κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού, ..., διώρυγες, τάφροι, ...» και δεν κατατάσσεται διότι το συνολικό ισοδύναμο μήκος των αγωγών που χοροθετούνται εκτός των οικοπέδων είναι μικρότερο των 2.000 m.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται αναλυτικά οι κατηγορίες στις οποίες κατατάσσεται το έργο περιβαλλοντικά.

**Πίνακας 5.5 :** Περιβαλλοντική κατάταξη του έργου

| <b>Ομάδα 2<sup>η</sup>: Υδραυλικά έργα</b> |  |                                 |   |
|--|--|---------------------------------|---|
| <b>α/α</b>                                 | <b>Είδος έργου ή δραστηριότητας</b>  | <b>Κατηγορία ή Υποκατηγορία</b> | <b>Παρατηρήσεις</b>   |
| 2  | Έργα ταμίευσης υδάτων (εφεξής «ταμιευτήρες»), όπως ταμιευτήρες φραγμάτων, λιμνοδεξαμενές, ομβροδεξαμενές και υδατοδεξαμενές κλπ  | —                               | Εκτός περιοχών Natura με συνολικό όγκο $V < 10.000$ m <sup>3</sup>  |
| 6  | Υδρογεωτρήσεις και φρέατα κάθε χρήσης (εφεξής «υδρογεωτρήσεις»)  | —                               | Ποσότητα νερού άντλησης 300.000 m <sup>3</sup> /έτος $\geq V > 100.000$ m <sup>3</sup> /έτος και βρίσκεται εντός ΣΔΥΠ (Λεκάνη 11) |
| 7  | Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης, όπως: κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού (συμπεριλαμβανομένου και του θερμού) ή αποχέτευσης ακαθάρτων ή ομβρίων, διώρυγες, τάφροι, σήραγγες μεταφοράς υδάτων κλπ | —                               | Εντός οικισμού και οικοπέδου γεώτρησης και συνολικό ΣΛ < 2.000 m  |

Συγκεκριμένα για το υπό μελέτη έργο:

**Περίπτωση 2 (δεξαμενές υδατόπυργοι):** ο συνολικός όγκος (αθροιστικά) των δεξαμενών και υδατόπυργων ανέρχεται σε 226 m<sup>3</sup>.

**Περίπτωση 6 (γεωτρήσεις):** αρχικά αναφέρεται ότι θα αντικατασταθεί η μία λειτουργική γεώτρηση με την νέα η οποία και θα είναι η βασική για την ύδρευση του οικισμού.

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.2 οι καταναλώσεις δεν ξεπερνούν τα 300.000 m<sup>3</sup> σε ετήσια βάση.

Περίπτωση 7 (αγωγοί): ως ισοδύναμο μήκος (L) τμήματος αγωγού εσωτερικής (καθαρής) διατομής  $S \leq 0.05 \text{ m}^2$  λαμβάνεται το πραγματικό μήκος του επί το λόγο  $S/0.05$ , όπου ως S λαμβάνεται η αδιάστατη τιμή της διατομής (υπολογιζόμενης σε m<sup>2</sup>).

**Πίνακας 5.6 :** Υπολογισμός ισοδύναμου μήκους

| Αγωγοί   |             | Μήκος (m)  | Διατομή<br>Φ               | Διατομή<br>S (m²) | Για<br>αγωγούς με<br>S≤0.05 m² |
|--|-------------|------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------|
|  |             | a          |                            |                   | a*(S/0.05)                     |
| Υφιστάμενοι και Νέοι<br>αγωγοί (ενιαία<br>διαχείριση<br>εξωτερικών<br>υδραγωγείων) | ΑΠ-2        | 150        | 140                        | 0.015             | 46.18                          |
|  | ΑΠ-3        | 980        | 140                        | 0.015             | 301.72                         |
|  | ΑΠ-4        | 730        | 140                        | 0.015             | 224.75                         |
|  | ΑΠ-5        | 503        | 140                        | 0.015             | 154.86                         |
|  | ΑΠ-6        | 503        | 110                        | 0.009             | 95.60                          |
|  | <b>ΑΠ-1</b> | <b>505</b> | <b>160</b>                 | <b>0.020</b>      | <b>202.0</b>                   |
|  |             | 6081       |                            |                   | 1025.11                        |
|  |             |            | Ισοδύναμο μήκος ΣL=1025.11 |                   |                                |

### 5.2.2 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΈΡΓΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

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

Το έργο όπως περιεγράφηκε παραπάνω, κατατάσσεται στην κατηγορία της παραγράφου 3 του άρθρου 2 σύμφωνα με την Απόφαση 146896/2014 και όπως τροποποιήθηκε από την Απόφαση 140424/2017. Η κατάταξη σ' αυτήν την κατηγορία αφορά έργα του άρθρου 1 τα οποία απαλλάσσονται από περιβαλλοντική αδειοδότηση.

Για τα τμήματα του έργου που είναι υφιστάμενα, δεν απαιτείτε άδεια εκτέλεσης εργασιών, σύμφωνα με την υποπαράγραφο (β) της παραγράφου 3 του άρθρου 2.

Για τα νέα έργα ισχύουν τα ακόλουθα :

Όσον αφορά την ανόρυξη της γεώτρησης σύμφωνα με την υποπαράγραφο (α) της παραγράφου 3 του άρθρου 2, απαιτείτε η έκδοση άδειας εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων.

Όσον αφορά για την κατασκευή του νέου αγωγού μεταφορά νερού ύδρευσης, απαλλάσσεται από την άδεια εκτέλεσης έργου σύμφωνα με την υποπαράγραφο (στ) της παραγράφου 2 του άρθρου 1 και απαιτείτε κατάθεση συνοπτικής έκθεσης στην Δ/νση Υδάτων.

Επιπροσθέτως και σύμφωνα με τα παραπάνω για το συγκεκριμένο έργο απαιτείτε εκτός



από την άδεια εκτέλεσης εργασιών και άδεια χρήσης ύδατος η οποία και θα εκδοθεί μετά την κατασκευή του συγκεκριμένου έργου. Για την Τ.Κ. Παλαιοκάστρου έχει κατατεθεί στο παρελθόν αίτηση για έκδοση άδειας χρήσης ύδατος. Μετά την κατασκευή και του νέου αγωγού, η διαδικασία θα ολοκληρωθεί με την κατάθεση αναθεωρημένου αιτήματος για ενιαία άδεια χρήσης νερού που θα συμπεριλαμβάνει και τα νέα έργα.

## 6. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΡΓΟΥ



Σέρρες 08 / 03 / 2019

Συντάχθηκε

Σέρρες 08 / 03 / 2019

Θεωρήθηκε