



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΝΩΣΙΑΚΩΝ  
ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ  
ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗΣ  
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ**

**ΠΡΑΞΗ: ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΟΡΙΟΥ  
Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ**

**ΥΠΟΕΡΓΟ 1: ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΟΡΙΟΥ**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 5.010.000,00 € (με 24% ΦΠΑ)**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΑΠΟ  
ΤΟ ΕΓΤΑΑ ΤΗΣ Ε.Ε. ΚΑΙ  
ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....                                            | 3  |
| 2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ .....                                    | 5  |
| 3. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ .....                                   | 8  |
| 4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ.....                                    | 9  |
| 4.1. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ – ΔΙΑΤΗΡΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ.....                 | 9  |
| 4.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ.....                                | 10 |
| 4.3. ΥΔΡΟΛΗΨΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....                                | 13 |
| 4.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΝΑΡΥΘΜΙΣΗΣ – ΣΥΝΟΔΑ ΕΡΓΑ .....               | 13 |
| 4.5. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....                                 | 15 |
| 4.6. ΔΑΣΙΚΗ ΟΔΟΣ.....                                        | 15 |
| 5. ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ.....                             | 17 |
| 6. ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....                              | 18 |
| 6.1. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ.....                        | 18 |
| 6.2. ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΙ – ΕΚΚΕΝΩΤΕΣ .....                           | 22 |
| 6.3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....                                 | 25 |
| 6.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....          | 26 |
| 7. ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....                                   | 27 |
| 8. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....                       | 28 |
| 9. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....                                 | 30 |
| 9.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ..... | 30 |
| 9.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....       | 32 |
| 9.3. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ .....                       | 32 |
| 10. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΟΥ.....                          | 33 |

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Πίνακας 4.1:</b> Στοιχεία Πασσάλων Οδού.....                                                                                              | 16 |
| <b>Πίνακας 6.1:</b> Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε mm ανά διάμετρο αγωγού και ως προς το βάθος εκσκαφής για μονό, διπλό και τριπλό αγωγό. .... | 22 |
| <b>Πίνακας 9.1:</b> Τιμές μονάδας για τον υπολογισμό δαπάνης μεταφορικού κόστους υλικών (Πηγή: Γενικοί Όροι Ενιαίων Τιμολογίων).....         | 30 |

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

|                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Σχήμα 2.1:</b> Απόσπασμα Φ.Χ. "ΦΛΩΡΙΝΑ", της Γ.Υ.Σ., κλίμακας 1:50.000, όπου παρουσιάζεται το περίγραμμα της προς άρδευση περιοχής (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας). .... | 6  |
| <b>Σχήμα 4.1:</b> Γενική διάταξη προτεινόμενων έργων (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας). ....                                                                                  | 12 |
| <b>Σχήμα 6.1:</b> Τάφρος τοποθέτησης αγωγών σε τμήμα φυσικού εδάφους ή χωματόδρομου (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας). ....                                                   | 20 |
| <b>Σχήμα 6.2:</b> Τάφρος τοποθέτησης αγωγών σε χαλικόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας). ....                                                                            | 20 |
| <b>Σχήμα 6.3:</b> Τάφρος τοποθέτησης αγωγών σε ασφαλτόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας). ....                                                                           | 21 |
| <b>Σχήμα 6.4:</b> Τάφρος τοποθέτησης αγωγών σε τμήμα δασικού δρόμου (προς τη δεξαμενή) (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας). ....                                                | 21 |

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος αφορά στην τεχνική περιγραφή του έργου με γενικό τίτλο:

---

### «ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΟΡΙΟΥ Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ»

---

Αντικείμενο του έργου αποτελεί η κατασκευή αρδευτικού δικτύου για την ικανοποίηση των αρδευτικών αναγκών γεωργικής γης συνολικής έκτασης 3.630 στρεμμάτων, αξιοποιώντας το υδάτινο δυναμικό των ρεμάτων Προσηλιακό και Μάλα. Ειδικότερα, τα υπό κατασκευή έργα αφορούν στην άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων στις Τοπικές Κοινότητες (Τ.Κ.) Παρορίου, Άνω Κλεινών και Αγίας Παρασκευής της Δ.Ε. Κάτω Κλεινών, του Δήμου Φλώρινας.

Ήδη, για το σκοπό αυτό, έχουν κατασκευαστεί τα έργα υδροδότησης του προτεινόμενου αρδευτικού δικτύου, ήτοι:

- το λιθόρριπτο φράγμα Παρορίου, το οποίο χωροθετείται 2km δυτικά του ομώνυμου οικισμού, με ταμιευτήρα χωρητικότητας 1.500.000m<sup>3</sup>, το οποίο τροφοδοτείται από τα ρέματα Προσηλιακό και Μάλα και
- τα έργα μεταφοράς του αρδευτικού νερού από τον ταμιευτήρα του φράγματος Παρορίου στο έργο κεφαλής του αρδευτικού δικτύου, ήτοι αγωγός προσαγωγής συνολικού μήκους περί τα 4km μέχρι την Επ. Οδό Φλώρινας Αγ. Παρασκευής, δηλαδή την κεφαλή του αρδευτικού δικτύου.

Λόγω της μεγάλης υψομετρικής διαφοράς μεταξύ της στάθμης του ταμιευτήρα του φράγματος και της κεφαλής του αρδευτικού δικτύου κατασκευάστηκε πιεζοθραυστικό φρεάτιο τριών θαλάμων (εξωτερικών διαστάσεων 10,35m x 2,60m, με εσωτερικό ύψος 2,55m) και ο αγωγός προσαγωγής χωρίστηκε σε δύο (2) τμήματα. Το πρώτο τμήμα του αγωγού μεταφοράς, το οποίο άρχεται από τον ταμιευτήρα του φράγματος και καταλήγει στο πιεζοθραυστικό φρεάτιο, έχει συνολικό μήκος περί τα 2,4km και κατασκευάστηκε από χαλυβδοσωλήνες ονομαστικής διαμέτρου DN400mm. Το δεύτερο τμήμα του αγωγού μεταφοράς, το οποίο ξεκινά από το πιεζοθραυστικό φρεάτιο και καταλήγει στην κεφαλή του αρδευτικού δικτύου, έχει συνολικό μήκος περί τα 1,6km και κατασκευάστηκε από πλαστικούς σωλήνες HDPE (PE100), ονομαστικής διαμέτρου DN400mm και ονομαστικής πίεσης PN16atm.

Ειδικότερα, το έργο αποτελείται από τα κάτωθι επιμέρους έργα:

- Κατασκευή αρδευτικού δικτύου, συνολικού μήκους 24.368,09m, το οποίο αποτελείται από αγωγούς PE 3<sup>ης</sup> γενιάς κλάσης 12,5atm, διαφόρων διαμέτρων. Το εν λόγω δίκτυο προτείνεται να χωριστεί σε δύο (2) Ζώνες. Ο διαχωρισμός σε ζώνες του δικτύου προέκυψε αφού οριστικοποιήθηκε η θέση της δεξαμενής αναρρύθμισης

και οι λοιπές παραδοχές λειτουργίας αυτού. Η Ζώνη Α θα έχει συνολικό μήκος 13.044,46m και η Ζώνη Β θα έχει συνολικό μήκος 11.323,63m. Στο δίκτυο προτείνεται η τοποθέτηση 164 υδροληψιών άρδευσης, μονού στομίου, οι οποίες θα διαθέτουν ειδική αντιπταγετική προστασία, ειδική αντιδιαβρωτική προστασία και ρυθμιστή παροχής και πίεσης.

- Κατασκευή φρεατίου διακλάδωσης, σε απόσταση 883,77m από το υφιστάμενο πιεζοθραυστικό φρεάτιο.
- Κατασκευή ακάλυπτης δεξαμενής αναρρύθμισης, συνολικής χωρητικότητας 3.500m<sup>3</sup> συμπεριλαμβανομένων των απαραίτητων φρεατίων (υπερχείλισης-εκκένωσης, αερεξαγωγών και δικλείδων απομόνωσης) και λοιπών διατάξεων για την πλήρη και ομαλή λειτουργία του δικτύου.
- Δασική Οδοποιία μήκους περί τα 150m, για την περιστασιακή πρόσβαση στη δεξαμενή για λόγους συντήρησης.
- Συσκευές λειτουργίας και ελέγχου, για την ορθή υδραυλική λειτουργία του δικτύου (αερεξαγωγούς, εκκενωτές και δικλείδες)

Για το έργο είχαν εκπονηθεί οι κάτωθι μελέτες, οι οποίες και θα ληφθούν υπόψη κατά την κατασκευή αυτού:

- Οριστική Υδραυλική μελέτη, για την κατασκευή κλειστού υπό πίεση αρδευτικού δικτύου συνολικής επιφάνειας 3.630 στρεμμάτων, εξοπλισμένο με όλες τις απαιτούμενες διατάξεις ελέγχου και χειρισμού,
- Οριστική Στατική Μελέτη, για την ακάλυπτη δεξαμενή αναρρύθμισης, όγκου 3.500m<sup>3</sup>, στην ευρύτερη περιοχή της Δημοτικής Ενότητας (Δ.Ε.) Κάτω Κλεινών,
- Γεωργοοικονομική Μελέτη, για τη διερεύνηση των γεωργοοικονομικών και κοινωνικών συνθηκών της υπό αξιοποίηση περιοχής, τη συγκέντρωση και υπολογισμό των απαραίτητων γεωργοτεχνικών στοιχείων, με βάση τα οποία εκπονήθηκε η οριστική υδραυλική μελέτη των απαιτούμενων έργων για την αξιοποίηση της περιοχής.
- Γεωτεχνική μελέτη, για τη θεμελίωση της δεξαμενής αναρρύθμισης
- Τοπογραφικές αποτυπώσεις, καθώς και
- Περιβαλλοντική αδειοδότηση των προτεινόμενων έργων.

Για τη σύνταξη του παρόντος τεύχους, καθώς και των λοιπών τευχών δημοπράτησης του έργου επικαιροποιήθηκαν οι αναλυτικές προμετρήσεις που αφορούν στα έργα της Υδραυλικής και της Στατικής μελέτης, ώστε να είναι σύμφωνες με τις ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμούς, με στόχο τη δημοπράτηση των προτεινόμενων έργων προς κατασκευή.

## 2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ

Η περιοχή των έργων βρίσκεται σχεδόν σε επαφή με τα σύνορα Ελλάδας – Δημοκρατίας της Βόρειας Μακεδονίας, αφού η σημερινή συννοριακή διάβαση Νίκης απέχει περίπου 7km. Με τη διοικητική αναδιάρθρωση του προγράμματος «Καλλικράτης» η περιοχή υπάγεται στο Δήμο Φλώρινας, που προήλθε από τη συνένωση των παλαιότερων Δήμων Κάτω Κλεινών, Μελίτης, Περάσματος και Φλώρινας.

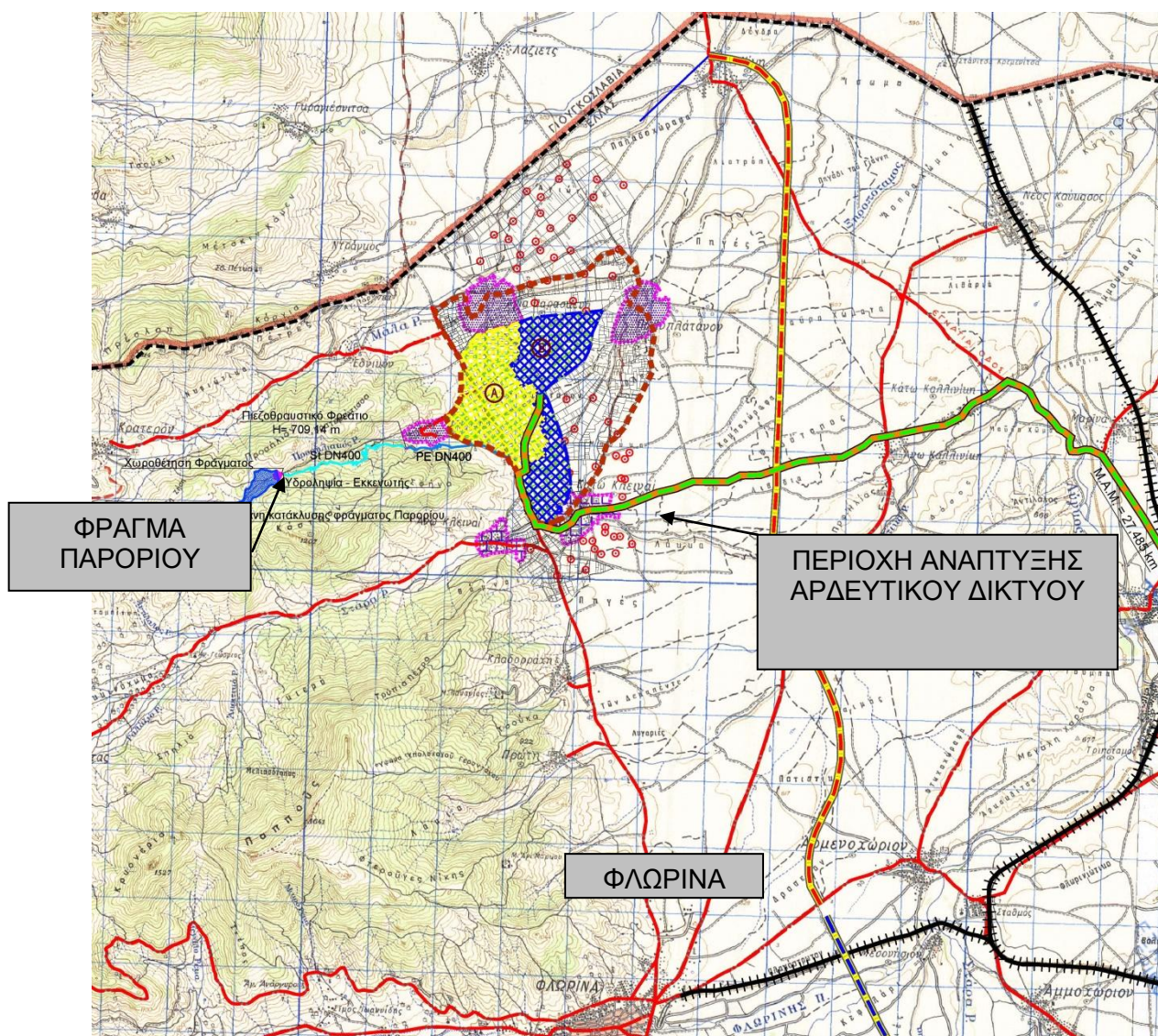
Το έργο χωροθετείται στην Τοπική Κοινότητα (Τ.Κ.) Παρορίου, της Δ.Ε. Κάτω Κλεινών του Δήμου Φλώρινας, ο οποίος διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Ο πληθυσμός της Τ.Κ. Παρορίου ανέρχεται σε 23 κατοίκους (απογραφή 2011) και καταλαμβάνει έκταση περί τα 5.026 στρέμματα. Η Δ.Ε. Κάτω Κλεινών έχει πληθυσμό 4.119 κατοίκους (απογραφή 2011), καταλαμβάνει έκταση 188.564 στρέμματα. Η Δ.Ε. Κάτω Κλεινών αποτελείται από τις Τ.Κ. Κάτω Κλεινών, Αγίας Παρασκευής, Ακρίτα, Άνω Καλλινίκης, Άνω Κλεινών, Εθνικού, Κάτω Καλλινίκης, Κλαδορράχης, Κρατερού, Μαρίνης, Μεσοκάμπου, Μεσοχωρίου, Νέου Καυκάσου, Νίκης, Παρορίου και Πολυπλατάνου.

Σύμφωνα με το νέο θεσμικό πλαίσιο "Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης" του Ν.3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/07-06-2010), το οποίο ισχύει από 01-01-2011, μεταρρυθμίστηκε η διοικητική διαίρεση της Ελλάδας και επανακαθορίστηκαν τα όρια των αυτοδιοικητικών μονάδων, ο τρόπος εκλογής των οργάνων και οι αρμοδιότητές τους. Σύμφωνα με το ανωτέρω θεσμικό πλαίσιο ο Δήμος Φλώρινας με έδρα τη Φλώρινα και ιστορική έδρα τη Φλώρινα συνενώθηκε με τους Δήμους Κάτω Κλεινών, Περάσματος, και Μελίτης, οι οποίοι καταργήθηκαν.

Ο νέος Δήμος Φλώρινας έχει πληθυσμό 33.282 κατοίκους (απογραφή 2011) και αποτελείται από μία (1) Δημοτική Κοινότητα (Δ.Κ.) και τριάντα εννέα (39) Τ.Κ.. Ο νέος Δήμος Φλώρινας, διοικητικά υπάγεται στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας και ειδικότερα, στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, η οποία σύμφωνα με το νέο θεσμικό πλαίσιο για την Τοπική Αυτοδιοίκηση Α΄ και Β΄ βαθμού, αποτελείται από τέσσερις (4) Περιφερειακές Ενότητες (Π.Ε.).

Ο Δήμος Φλώρινας αποτελεί ένα από τα διακρατικά σύνορα της χώρας. Έχει έκταση 827,6 km<sup>2</sup> και συνορεύει προς Β με τη Δημοκρατία της Βόρειας Μακεδονίας, Δ με το Δήμο Πρεσπών, ΝΔ με το Δήμο Καστοριάς, Ν-ΝΑ με το Δήμο Αμύνταιου, Α με το Δήμο Έδεσσας και ΒΑ με το Δήμο Αλμωπίας.

Ακολουθώς, παρατίθεται απόσπασμα Φύλλου Χάρτη (Φ.Χ.) "ΦΛΩΡΙΝΑ", της Γ.Υ.Σ., κλίμακας 1:50.000, στο οποίο εμφανίζεται η ευρύτερη περιοχή του έργου (Σχήμα 2.1).



**Σχήμα 2.1:** Απόσπασμα Φ.Χ. "ΦΛΩΡΙΝΑ", της Γ.Υ.Σ., κλίμακας 1:50.000, όπου παρουσιάζεται το περίγραμμα της προς άρδευση περιοχής (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Η υδροδότηση του δικτύου γίνεται από τον ταμιευτήρα του ήδη κατασκευασμένου φράγματος Παρορίου που πρόκειται να εξυπηρετήσει τις ανάγκες σε άρδευση της ευρύτερης περιοχής. Η θέση του φράγματος Παρορίου βρίσκεται σε απόσταση περίπου 10km ΒΔ της Φλώρινας, που είναι πρωτεύουσα του ομώνυμου Δήμου και 2,5km Δ-ΝΔ του οικισμού Παρορίου επί του χειμάρρου «Προσηλιακού».

Ο Δήμος Φλώρινας διαθέτει αξιόλογο φυσικό περιβάλλον. Υπάρχουν ενδιαφέρουσες οικολογικά περιοχές, οι οποίες υπόκεινται στις διατάξεις του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου ειδικών ζωνών Natura 2000 (Οδηγία 92/43 ΕΟΚ). Το δίκτυο περιλαμβάνει τις Ζώνες



Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π. ή S.P.A.) και τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ. ή S.A.C.), όπως χαρακτηρίστηκαν οι περιοχές που περιέχονταν στο κατάλογο των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας (Τ.Κ.Σ. ή S.C.I.), σύμφωνα με την παράγραφο §4.1, του άρθρου 5, του Ν. 3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31-03-2011) "Διατήρηση της Βιοποικιλότητας και άλλες Διατάξεις".

Η ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου δεν ανήκει σε καμία προστατευόμενη περιοχή του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 (Οδηγία 92/43ΕΟΚ), αλλά ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31-03-2011 "Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις". Σε απόσταση περί τα 12Km Δυτικά της υπό μελέτη περιοχής βρίσκεται η προστατευόμενη περιοχή "Όρη Βαρνούντα" (GR1340003), σε απόσταση περί τα 17Km Ανατολικά χωροθετείται η προστατευόμενη περιοχή "Όρος Βόρας" (GR1240008) και σε απόσταση περί τα 18Km Νότια βρίσκεται η προστατευόμενη περιοχή "Όρος Βέρνον - Κορυφή Βίτσι" (GR1340006).

### 3. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Σκοπός των προτεινόμενων έργων, είναι η κατασκευή αρδευτικού δικτύου στη Δ.Ε. Κάτω Κλεινών, του Δήμου Φλώρινας και η τροφοδοσία αυτού από το φράγμα Παρορίου. Για να επιτευχθεί η στήριξη των αγροτών και της τοπικής οικονομίας, κρίνεται απαραίτητος ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός συλλογικού αρδευτικού δικτύου, το οποίο θα λειτουργεί με ευθύνη των αρμόδιων υπηρεσιών. Με την κατασκευή του παραπάνω δικτύου δύναται να οργανωθεί η άρδευση της περιοχής μελέτης, να υλοποιηθεί ένας ορθολογικός προγραμματισμός αρδεύσεων της περιοχής και να εξασφαλισθεί η επάρκεια αρδευτικού ύδατος για όλες τις καλλιέργειες της περιοχής. Προβλέπεται επίσης αύξηση των αποδόσεων των καλλιεργειών, ανύψωση του εισοδήματος και του βιοτικού επιπέδου του αγροτικού πληθυσμού και συγκράτηση των αγροτών της περιοχής, οι οποίοι καθώς θα διαθέτουν όλα τα σύγχρονα μέσα θα μπορούν να ασκούν με ευκολία, χωρίς επιπλέον προσωπικό κόστος και απρόσκοπτα τις απαιτούμενες καλλιεργητικές εργασίες.

Γενικότερα, τα συλλογικά αρδευτικά δίκτυα με απολήψεις από νέα φράγματα, συμβάλλουν θετικά στη διατήρηση των υδατικών πόρων της περιοχής και επιτυγχάνουν καλύτερη διαχείριση, κατανομή και εξοικονόμηση αρδευτικού νερού. Αποφεύγεται η ανεξέλεγκτη υδρομάστευση τόσο των επιφανειακών όσο και των υπόγειων νερών, καθώς και η διατάραξη της διαίτας των εγγύς ρεμάτων με την κατασκευή αναβαθμών, μικρών γαιοφραγμάτων και χωματαυλάκων που αποτελεί συχνό φαινόμενο για την εξυπηρέτηση παραρεμάτων ιδιωτικών δικτύων.

Σήμερα, στην ευρύτερη περιοχή του έργου καλλιεργούνται κυρίως σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι, μηδική, πατάτες, λαχανικά, ηλιάνθος, οπωροφόρα. Οι παραπάνω καλλιέργειες αρδεύονται με παλιές, παρωχημένες και ενεργοβόρες μεθόδους άρδευσης (ανοιχτοί τσιμενταύλακες σε τμήμα της αρδευόμενης έκτασης και ιδιωτικές γεωτρήσεις).

Με την κατασκευή του νέου αρδευτικού δικτύου προτείνεται σχέδιο αναδιάρθρωσης των καλλιεργειών, με σκοπό η άρδευση να γίνεται στο μέλλον με χρήση, είτε μικροεκτοξευτήρων είτε με εφαρμογή στάγδην άρδευσης (είτε συνδυασμό αυτών) μέσω του νέου συλλογικού δικτύου. Η αντικατάστασή τους γίνεται με προφανή στόχο την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της περιοχής, δηλαδή τη μείωση των συνολικών ποσοτήτων νερού που χρησιμοποιούνται – σπαταλούνται σήμερα για άρδευση και τη συμπλήρωση του απαιτούμενου νερού σε περιοχές που το στερούνται. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι το υφιστάμενο δίκτυο ανοιχτών καναλιών έχει καταστραφεί μερικώς από τις εργασίες που πραγματοποιήθηκαν για τα παράλληλα έργα αναδασμού των όμορων κτηματικών εκτάσεων, γεγονός που το καθιστά μη λειτουργικό.



## 4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται τα υφιστάμενα διατηρούμενα έργα καθώς και τα προτεινόμενα που αφορούν στο αρδευτικό δίκτυο Παρορίου.

### 4.1. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ – ΔΙΑΤΗΡΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Έργο κεφαλής του αρδευτικού δικτύου Παρορίου, όπως προαναφέρθηκε, αποτελεί το φράγμα Παρορίου. Η μεταφορά του νερού από το φράγμα πραγματοποιείται μέσω των κατασκευασμένων αγωγών, μήκους 4,0km περίπου. Οι αγωγοί μεταφοράς χωροθετούνται επί υφισταμένων οδών ενώ παράλληλα με τη χάραξή τους οδεύει και αγωγός μεταφοράς πόσιμου νερού (εξωτερικό υδραγωγείο) από πηγές, στη δεξαμενή ύδρευσης Παρορίου.

Το πρώτο τμήμα του αγωγού, που ορίζεται μεταξύ του φράγματος και του φρεατίου πιεζοθραύσεως, είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνες μήκους περί τα 2,4km σε χωματόδρομο.

Το δεύτερο τμήμα, μήκους 1,6km περίπου, από το φρεάτιο πιεζοθραύσεως μέχρι το πέρας του αγωγού στα όρια της Επαρχιακής Οδού (Επ.Ο.) Φλώρινας – Αγ. Παρασκευής είναι κατασκευασμένο από πλαστικούς σωλήνες HDPE (PE100), ονομαστικής διαμέτρου DN400mm και ονομαστικής πίεσης PN16atm ( $D_{εσ}=327,4\text{mm}$ ), από τα οποία το πρώτο χιλιόμετρο βρίσκεται σε χωματόδρομο ενώ τα υπόλοιπα 600m οδεύουν στο δεξιό έρεισμα της Επ.Ο. Φλώρινας - Παρορίου. Το τμήμα του αγωγού από το φρεάτιο πιεζοθραύσεως μέχρι το φρεάτιο διακλάδωσης προβλέπεται να διατηρηθεί ως έχει. Στο φρεάτιο διακλάδωσης θα τοποθετηθεί δικλείδα κοίλης φλέβας, η οποία θα περιορίζει την παροχή του αγωγού σε  $168,0 \text{ m}^3/\text{sec}$ , ώστε η ταχύτητα του ύδατος να μην υπερβαίνει το επιτρεπτό όριο και να παραμένει στην επιλεγμένη  $2,00 \text{ m/sec}$ , περιορίζοντας έτσι στο ελάχιστο την πιθανότητα εμφάνισης ζημίας στον κατασκευασμένο αγωγό

Μετά την είσοδο του υφιστάμενου αγωγού HDPE Ø400 στο φρεάτιο, θα τοποθετηθεί φίλτρο συγκράτησης φερτών για την προστασία της δικλείδας, ενώ πριν και μετά από αυτήν παρεμβάλλονται ευθύγραμμα τμήματα αγωγού, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή της δικλείδας.

Επίσης, στο φρεάτιο θα κατασκευαστεί η διακλάδωση με τούς δύο αγωγούς που τροφοδοτούν την Α ζώνη και την δεξαμενή αναρρύθμισης και αμέσως μετά η συμβολή του αγωγού προσαγωγής από την δεξαμενή, ώστε το υπόλοιπο τμήμα του υφιστάμενου αγωγού HDPE Ø400 να χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία της Β ζώνης.

## 4.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ

Από το φρεάτιο διακλάδωσης, ξεκινά ο αγωγός τροφοδοσίας της Ζώνης Α μήκους 360m περίπου και διαμέτρου Ø355 και ο αγωγός τροφοδοσίας της δεξαμενής αναρρύθμισης μήκους 192m περίπου, ίδιας διαμέτρου. Από τη δεξαμενή αναρρύθμισης ξεκινά ο αγωγός τροφοδοσίας της Ζώνης Β διαμέτρου Ø400 με μήκος περίπου 194m έως το φρεάτιο διακλάδωσης και στη συνέχεια μετά από περίπου 756m υφιστάμενου αγωγού HDPE Ø400 συνεχίζει νέος αγωγός διαμέτρου Ø400 και μήκους περίπου 356m, μέχρι να φτάσει στην κεφαλή του αρδευτικού δικτύου της Ζώνης Β.

Το σύνολο των αγωγών του δικτύου θα κατασκευαστεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 3<sup>ης</sup> γενιάς ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 12,5atm.

Η Ζώνη Α περιλαμβάνει αγωγούς συνολικού μήκους 13.044,46m, ενώ η Ζώνη Β περιλαμβάνει αγωγούς συνολικού μήκους 11.323,63m.

Συγκεκριμένα οι διάμετροι των αγωγών που θα χρησιμοποιηθούν συνολικά είναι:

- Ø110: Μήκος 12.255,27 m
- Ø125: Μήκος 3.865,09 m
- Ø160: Μήκος 2.362,44 m
- Ø200: Μήκος 1.631,34 m
- Ø250: Μήκος 990,16m
- Ø315: Μήκος 1.115,64m
- Ø355: Μήκος 1.598,17m
- Ø400: Μήκος 549,98m

Στον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς, σε απόσταση 883,77 m, (σημείο D), από το Πιεζοθραυστικό φρεάτιο, (Υψόμετρο άξονα αγωγού στο Πιεζοθραυστικό φρεάτιο +707,70m), θα κατασκευασθεί διακλάδωση, από την οποία θα αρχίζει ο αγωγός που θα υδροδοτεί την ζώνη Α και ο αγωγός που θα τροφοδοτεί την δεξαμενή αναρρύθμισης. Αμέσως μετά την διακλάδωση θα τοποθετηθεί στον υφιστάμενο αγωγό δικλείδα σύρτου, ώστε να απομονώνεται το κατάντη τμήμα του.

Ως σύστημα αρδεύσεως καθορίστηκε ο μικροκαταιονισμός (άρδευση με σταγόνες ή/και μικροεκτοξευτήρες) με υπόγειο σωληνωτό δίκτυο. Το δίκτυο καλύπτει όλη την υπό αξιοποίηση περιοχή με αγωγούς 1ης, 2ης και 3ης τάξης και προβλέπεται να τοποθετηθεί στις ζώνες μόνιμης κατάληψης έργων, όπως αυτές προκύπτουν από το σχέδιο αναδασμού, με εφαρμογή όλων των παράλληλων έργων.

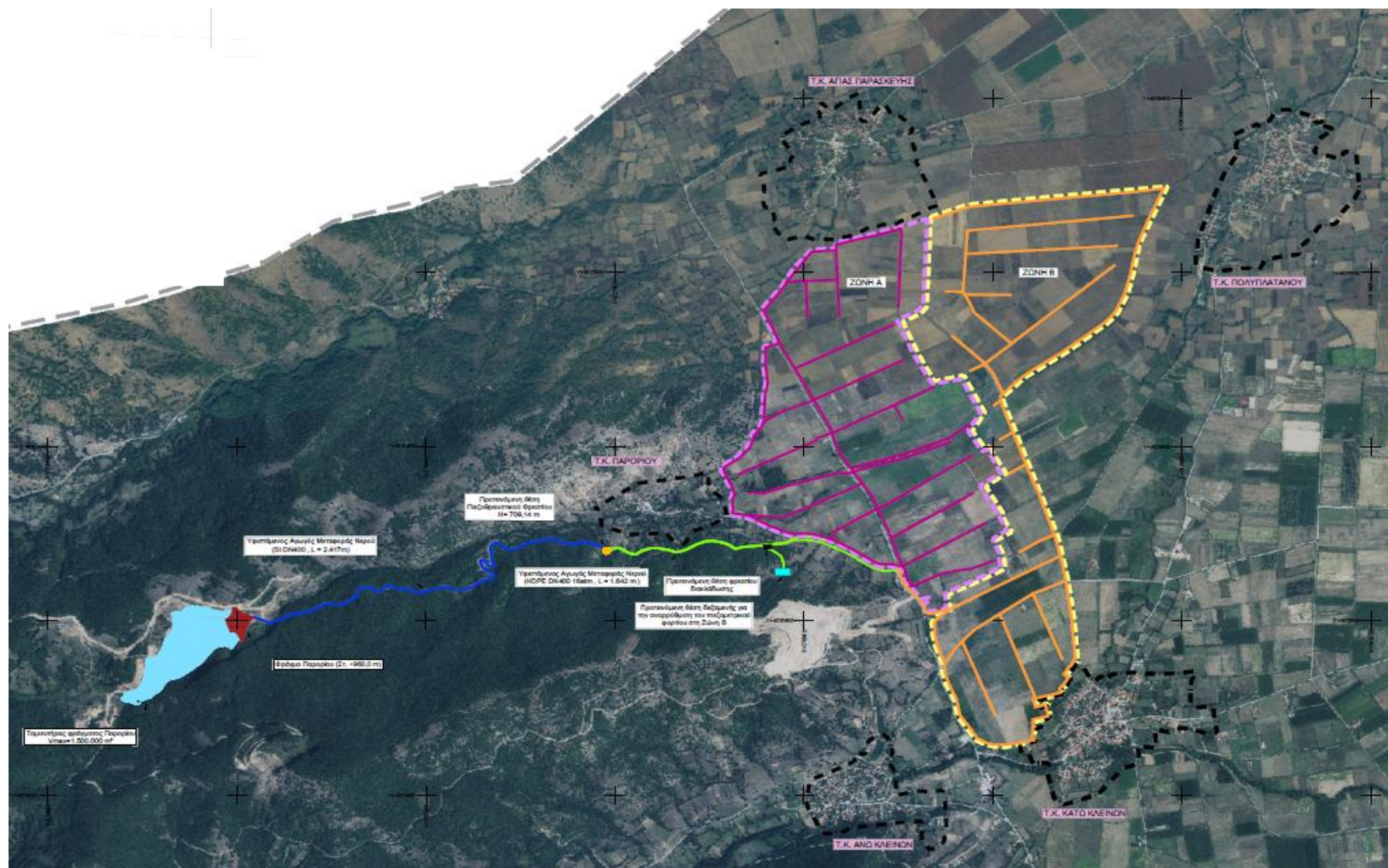
Η άρδευση των αγρών θα πραγματοποιείται με ωρολόγιο πρόγραμμα 1:4, προκειμένου η μέγιστη παροχή που θα απαιτηθεί τη μέρα με τη μέγιστη ζήτηση να μπορεί να διατεθεί από τα έργα

Η ζώνη Α, συνολικής μικτής έκτασης 1.998,0 στρεμμάτων, προβλέπεται να υδροδοτείται από την διακλάδωση. Το ελάχιστο υψόμετρο στον άξονα του αγωγού στην περιοχή ανάπτυξης του δικτύου είναι το +610,20m (κόμβος «Φ») και το μέγιστο υψόμετρο +645,75m (υδροληψία Υ56). Το συνολικό μήκος των τοποθετημένων αγωγών στη ζώνη Α είναι περίπου 12,0km.

Η ζώνη Β, συνολικής μικτής έκτασης 1.894,7 στρεμμάτων, προβλέπεται να υδροδοτείται από τη δεξαμενή αναρρύθμισης (Υψόμετρο άξονα αγωγού στη δεξαμενή +684,23m). Ο αγωγός μεταφοράς από την δεξαμενή, θα συνδεθεί, (αμέσως μετά το σημείο διακλάδωσης και την δικλείδα σύρτου), με τον υφιστάμενο αγωγό, ο οποίος θα τροφοδοτεί πλέον μόνο την ζώνη Β στο σημείο Α. Το ελάχιστο υψόμετρο στον άξονα του αγωγού στην περιοχή ανάπτυξης του δικτύου είναι το +602,59m (υδροληψία Υ58) και το μέγιστο υψόμετρο +625,51m (υδροληψία Υ4). Το συνολικό μήκος των τοποθετημένων αγωγών στη ζώνη Β είναι περίπου 11,0km.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η χάραξη του δικτύου ακολουθεί το υφιστάμενο οδικό δίκτυο. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί, κατά τη φάση κατασκευής, στις διασταυρώσεις του δικτύου με το υφιστάμενο αποστραγγιστικό δίκτυο, για το οποίο προβλέπεται ο καθαρισμός και η κατά τόπους εκβάθυνσή του, ώστε να αντιμετωπισθούν τα ζητήματα αποστράγγισης εδαφών που ανέκυψαν κατά την μελέτη των εδαφολογικών συνθηκών.

Στο επόμενο σχήμα εμφανίζεται η γενική διάταξη των προτεινόμενων έργων. Ειδικότερα, με κοκκίνο χρώμα φαίνεται η θέση του φράγματος Παρορίου και με γαλάζιο πολύγωνο ο ταμιευτήρας του φράγματος. Με μπλε και πράσινο χρώμα παρουσιάζονται τα δύο τμήματα του υφιστάμενου αγωγού προσαγωγής. Ανάμεσα των δύο τμημάτων του αγωγού προσαγωγής παρουσιάζεται με πορτοκαλί κύκλο η θέση του πιεζοθραυστικού φρεατίου. Επιπρόσθετα, φαίνονται οι θέσεις της προτεινόμενης δεξαμενής αναρρύθμισης και του φρεατίου διακλάδωσης (γαλάζιο και μαύρο πολύγωνο αντίστοιχα). Τέλος παρουσιάζονται τα όρια των δύο προτεινόμενων αρδευτικών ζωνών Α και Β και οι χαράξεις των αρδευτικών δικτύων αυτών (με μωβ και πορτοκαλί χρώμα αντίστοιχα).



[ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΟΡΙΟΥ]

### 4.3. ΥΔΡΟΛΗΨΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Στο δίκτυο θα τοποθετηθούν συνολικά 164 υδροληψίες άρδευσης. Οι υδροληψίες άρδευσης θα τοποθετηθούν κατά μήκος του δικτύου, κατά κανόνα μία σε κάθε πρότυπη αρδευτική μονάδα. Εξαιρέσεις στον κανόνα υπήρξαν, ειδικά στις περιπτώσεις που σε μια πρότυπη αρδευτική μονάδα υπάρχουν περισσότερες από μια ιδιοκτησίες και χωροταξικά δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν από μια υδροληψία. Επιπλέον, οι υδροληψίες που έχουν επιλεγεί, φέρουν ένα, κατά κανόνα, υδροστόμιο και εκτός από την αντιπαγετική προστασία και τη ρύθμιση παροχής, και πίεσης, υπάρχει δυνατότητα για ηλεκτρονική τιμολόγηση του νερού ανάλογα με τις απαιτήσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Σε κάθε υδροστόμιο δύναται να εγκατασταθεί ειδικό μεταλλικό χυτοσιδηρό κουτί, όπου θα τοποθετηθούν η οθόνη – ελεγκτής και οι μπαταρίες της ηλεκτρονικής συσκευής. Η συσκευή θα διαθέτει υποδοχή επαναφορτιζόμενης κάρτας, η οποία θα φορτίζεται με μονάδες από ειδικό λειτουργικό πρόγραμμα που θα εγκατασταθεί σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (Η/Υ) επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τέλος, για τον έλεγχο του απολήψιμου νερού και του καταναλισκόμενου ύδατος από τους αγρότες θα τοποθετηθούν υδρόμετρα στις υδροληψίες άρδευσης.

### 4.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΑΡΡΥΘΜΙΣΗΣ – ΣΥΝΟΔΑ ΕΡΓΑ

Η προτεινόμενη δεξαμενή αναρρύθμισης χωροθετείται πλησίον του οικισμού Παρορίου, με απόλυτο υψόμετρο πυθμένα ίσο με +684,00m. Είναι ορθογωνικής διατομής με εσωτερικές διαστάσεις 20,00m x 45,00m x 4,55m (πλάτος x μήκος x ύψος), συνολικού όγκου  $V_{\Delta\epsilon\chi}=4.095,00\text{m}^3$ , ενώ ο ωφέλιμος όγκος αυτής (όγκος νερού) ανέρχεται στα  $V=3.500,00\text{m}^3$ .

Για τη διαπίστωση της φύσης του υποβάθρου στη θέση θεμελίωσης της δεξαμενής, εκτελέστηκε δειγματοληπτική γεώτρηση και συντάχθηκε αντίστοιχη γεωτεχνική μελέτη. Με βάση τα στοιχεία της μελέτης αυτής, καθώς και όλων των λοιπών μελετών που αφορούν στην κατασκευή του αναχώματος του φράγματος του ταμιευτήρα Παρορίου, επιλέχθηκε ο τρόπος και το βάθος θεμελίωσης της δεξαμενής και πραγματοποιήθηκε έλεγχος ευστάθειας όλων των προσωρινών και μόνιμων πρανών εκσκαφής.

Το δομικό σύστημα της δεξαμενής αποτελείται από περιμετρικά στατικά αυτόνομα τοιχεία, στα οποία προσαρμόζονται με ειδικούς αρμούς πλάκες σκυροδέματος πάχους 20cm, που αποτελούν τον πυθμένα της δεξαμενής. Τα τοιχεία και ο πυθμένας μορφώνονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας αντοχής C30/37 με ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο  $320\text{kg/m}^3$  και μέγιστο λόγο  $N/T=0,50$ , και οπλισμό κατηγορίας αντοχής B500c. Οι ανωτέρω επιλογές έγιναν με βάση τις κατηγορίες έκθεσης XC4, XF3, XA1. Ο πυθμένας εδράζεται επί εξυγιαντικής – στραγγιστικής στρώσης από θραυστό υλικό και αποτελείται

από δέκα (10) αυτοτελή τμήματα, τα οποία ενώνονται μεταξύ τους με κατάλληλα διαμορφωμένους στεγανούς αρμούς.

Οι αρμοί είναι παραμορφώσιμοι και δύνανται να παραλάβουν με επιτυχία τις συστολο – διαστολές του σκυροδέματος λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών και συστολής ξήρανσης. Είναι κατασκευασμένοι από πλάκες τύπου Flexcell ή αναλόγου, οι οποίες τοποθετούνται ανάμεσα στα αυτοτελή τμήματα του πυθμένα. Με σκοπό την υγραμόνωση του αρμού στρώνεται ταινία τύπου Water-Stop. Τέλος, σφραγίζεται η παραπάνω διάταξη με υλικό τύπου Plastic ή αναλόγου, όπως παρουσιάζεται στα σχετικά σχέδια της μελέτης.

Περιμετρικά των τοιχίων και επί της επίχωσης κατασκευάζεται πεζοδιαδρομή με πλάτος ίσο με 1,20m. Η πεζοδιαδρομή κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας αντοχής C12/15 και επιστρώνεται με πλάκες τσιμέντου. Στη στέψη των τοιχίων τοποθετείται κιγκλίδωμα ύψους 0,90m, με σκοπό την προστασία των πεζών.

Για την εξασφάλιση των τοιχίων έναντι ανάπτυξης ανεπιθύμητων εξωτερικών υδροστατικών πιέσεων προβλέπεται εκτεταμένη στραγγιστική στρώση πάχους 1,00m επί των πρανών εκσκαφής της δεξαμενής, ως φαίνεται στα σχέδια τομών της παρούσας μελέτης.

Εντός της δεξαμενής αναρρύθμισης καταλήγει βαρυτικός αγωγός που ξεκινάει από τη διάταξη πιεζόθραυσης πλησίον του οικισμού Παρορίου σε υψόμετρο περί τα +709,00m. Η δεξαμενή περιλαμβάνει διάταξη υπερχειλίσσης και αγωγό εκκένωσης, οι οποίοι θα οδηγούν τα ύδατα σε παρακείμενη μισγάγγεια δια βαρύτητας. Για την ομοιόμορφη κατανομή των τάσεων στις πλάκες έδρασης της κατασκευής, προτείνεται εξυγίανση του εδάφους με κατάλληλα υλικά λατομικής προέλευσης σε στρώσεις συνολικού πάχους 1,00m – 2,15m.

Στον πυθμένα της δεξαμενής τοποθετούνται βαλβίδες εκτόνωσης με σκοπό την προστασία των πλακών από άνωση που ενδεχομένως προκληθεί από απρόβλεπτη άνοδο του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής. Τονίζεται ότι για την αντιμετώπιση του ανωτέρω φαινομένου έχει προβλεφθεί εκτεταμένη στραγγιστική στρώση υπό της δεξαμενής και ως εκ τούτου, οι εν λόγω βαλβίδες αποτελούν δευτερεύον μέτρο ασφαλείας.

Για λόγους ασφαλείας, απαιτείται η περίφραξη της δεξαμενής με συρματοπλέγμα ύψους 1,80m, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο οριζοντιογραφίας και τα σχέδια τομών.

#### 4.5. Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Για την ορθή και ομαλή λειτουργία του αρδευτικού δικτύου προτείνεται η σύνδεση με πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας (Δ.Ε.Η.) και συγκεκριμένα με παροχή Νο 2. Η σύνδεση θα πραγματοποιηθεί σε κιβώτιο διανομής (πίλλαρ) στο χώρο του κεντρικού δικλειδοστασίου.

Εντός του κιβωτίου θα τοποθετηθεί ο γενικός πίνακας διανομής από τον οποίο θα αναχωρούν οι απαραίτητες γραμμές οι οποίες εξασφαλίζουν τις λειτουργίες:

- Φωτισμός Δικλειδοστασίου
- Φωτισμός περιβάλλοντος χώρου Δεξαμενής
- Έλεγχος στάθμης Δεξαμενής και Έναρξη ή Διακοπή Τροφοδοσίας της
- Έλεγχος παροχής νερού από τη Δεξαμενή προς το Δικλειδοστάσιο
- Παροχή ρεύματος (ρευματοδότες) στο Δικλειδοστάσιο και στη Δεξαμενή.

Οι ανωτέρω λειτουργίες κρίνονται απαραίτητες για την απρόσκοπτη λειτουργία του αρδευτικού δικτύου. Οι απαιτούμενες λεπτομέρειες για τη λειτουργία τους καθώς και όλα τα απαραίτητα όργανα, συσκευές καθώς και η συνδεσμολογία τους περιγράφονται στην Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη.

#### 4.6. ΔΑΣΙΚΗ ΟΔΟΣ

Η δασική οδός θα εξυπηρετεί αποκλειστικά την περιστασιακή πρόσβαση στη δεξαμενή για λόγους συντήρησης. Η χάραξη έγινε ώστε κατ' ελάχιστο να ικανοποιούνται οι προδιαγραφές της Απόφασης υπ.αρ.41287/2281/73 του Υπουργείου Εθν. Οικονομίας (Γεν. Δ/ση Δασών) όσον αφορά δασικούς δρόμους χαρακτηρισμένους ως τρακτερόδρομοι και οι οποίοι απαιτούν τα κάτωθι:

- Πλάτος από 2,5 έως 3m.
- Ακτίνα καμπυλότητας  $R_{min}=10m$ , χωρίς διαπλάτυνση στις καμπύλες.
- Κατά μήκος κλίση  $i_{max} = 25\%$

Για την εν λόγω οδό, για λόγους ασφαλείας και λόγω του απότομου αναγλύφου, επιλέχθηκε κατάστρωμα πλάτους 3,5m, ενώ η μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας στην οριζοντιογραφία σε κορυφή της πολυγωνικής (K3), είναι  $R=25m$ . Η κατά μήκος χάραξη έγινε με γνώμονα όσο το δυνατόν μικρότερες κατά μήκος κλίσεις και κατακόρυφες καμπύλες μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Συγκεκριμένα, η μέγιστη κατά μήκος κλίση στην ερυθρά είναι της τάξης του 17%, εμφανίζεται ωστόσο για πολύ μικρό μήκος (μήκος μεταξύ κορυφών μηκοτομής (σημαιών) περίπου 23m), ενώ στο υπόλοιπο τμήμα κυμαίνεται μεταξύ 5%-13%. Η ελάχιστη κατακόρυφη ακτίνα καμπυλότητας είναι  $R=280m$ .

Όσον αφορά τις οδοστρώσεις, προτείνεται η εφαρμογή μίας (1) στρώσης υπόβασης πάχους 10cm και μίας (1) στρώσης βάσης οδοστρωσίας από θραυστό αδρανές υλικό λατομείου. Οι κατά πλάτος κλίσεις διαμορφώνονται μονοκλινώς, με τιμή  $q=2,5\%$  και



κατεύθυνση προς την κατωφέρεια του ανάγλυφου. Κάτω από τις οδοστρώσεις, εφαρμόζεται στρώση στράγγισης του οδοστρώματος (και ταυτόχρονα εξυγίανσης εδάφους έδρασης) λόγω του σχετικά υψηλού υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής (3,5m κάτω από την επιφάνεια εδάφους) με κλίση της στρώσης όπως η επίκλιση της οδού, για την αποστράγγιση των ομβρίων και υπόγειων υδάτων.

Η τυπική διατομή διαμορφώνεται σύμφωνα με τα παραπάνω και παρουσιάζεται στο ομώνυμο σχέδιο. Η κλίση επίχωσης είναι  $\alpha:\beta=2:3$  και εκσκαφής  $\alpha:\beta=1:1$ , ενώ όπως διακρίνεται και στο σχέδιο τυπικής διατομής, για το ανώτερο εδαφικό στρώμα πάχους 1,60m, προτείνεται εκσκαφή  $\alpha:\beta=2:3$ .

Σημειώνεται ότι στην αρχή της νέας χάραξης, στη θέση δηλαδή συμβολής στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο, προτείνεται η κατασκευή μικρού τεχνικού έργου και συγκεκριμένα σωληνωτού αγωγού (τσιμεντοσωλήνας αποχέτευσης ομβρίων κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1916) διάστασης Φ800, με φρεάτιο εισόδου ομβρίων και διαμόρφωση περυγοτοιχών στο στόμιο εξόδου. Ο αγωγός θα εκβάλλει καάντη του υφιστάμενης οδού και προτείνεται κατασκευή του με κατά μήκος κλίση της τάξης του 5% περίπου.

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τα στοιχεία των πασσάλων της οδού.

**Πίνακας 4.1:** Στοιχεία Πασσάλων Οδού

| α/α | Χ.Θ.     | Χ          | Υ            | Ηεδ.   | Ηερ.   | ΔΗ(εδ-ερ). | Ηερ.<br>(Αρ.<br>Οριογ.) | Ηερ.<br>(Δεξ.<br>Οριογ.) | Πλάτος<br>Αριστ. | Πλάτος<br>Δεξιά |
|-----|----------|------------|--------------|--------|--------|------------|-------------------------|--------------------------|------------------|-----------------|
|     | (Km+m)   | (m)        | (m)          | (m)    | (m)    | (m)        | (m)                     | (m)                      | (m)              | (m)             |
| 1   | 0+000,00 | 278.674,94 | 4.526.032,32 | 669,32 | 669,32 | 0,00       | 669,27                  | 669,36                   | 1,75             | 1,75            |
| 2   | 0+020,00 | 278.692,84 | 4.526.023,40 | 670,89 | 670,66 | -0,22      | 670,62                  | 670,71                   | 1,75             | 1,75            |
| 3   | 0+040,00 | 278.710,74 | 4.526.014,47 | 673,65 | 672,96 | -0,69      | 672,92                  | 673,01                   | 1,75             | 1,75            |
| Σ2  | 0+052,00 | 278.721,47 | 4.526.009,11 | 675,40 | 674,51 | -0,89      | 674,46                  | 674,55                   | 1,75             | 1,75            |
| A2  | 0+055,94 | 278.725,00 | 4.526.007,35 | 675,73 | 674,99 | -0,74      | 674,95                  | 675,03                   | 1,75             | 1,75            |
| 4   | 0+060,00 | 278.728,61 | 4.526.005,49 | 676,15 | 675,47 | -0,68      | 675,43                  | 675,52                   | 1,75             | 1,75            |
| Δ2  | 0+066,97 | 278.734,68 | 4.526.002,07 | 676,90 | 676,30 | -0,61      | 676,25                  | 676,34                   | 1,75             | 1,75            |
| T2  | 0+078,01 | 278.743,95 | 4.525.996,08 | 678,21 | 677,60 | -0,62      | 677,55                  | 677,64                   | 1,75             | 1,75            |
| 5   | 0+080,00 | 278.745,58 | 4.525.994,94 | 678,48 | 677,83 | -0,65      | 677,79                  | 677,87                   | 1,75             | 1,75            |
| 6   | 0+100,00 | 278.761,98 | 4.525.983,49 | 680,83 | 680,19 | -0,64      | 680,14                  | 680,23                   | 1,75             | 1,75            |
| A3  | 0+112,97 | 278.772,61 | 4.525.976,06 | 682,36 | 681,86 | -0,50      | 681,81                  | 681,91                   | 2,00             | 2,00            |
| Σ3  | 0+113,00 | 278.772,63 | 4.525.976,04 | 682,36 | 681,86 | -0,50      | 681,81                  | 681,91                   | 2,00             | 2,00            |
| 7   | 0+120,00 | 278.777,73 | 4.525.971,28 | 683,58 | 682,93 | -0,65      | 682,87                  | 682,98                   | 2,25             | 2,25            |
| Δ3  | 0+124,28 | 278.780,13 | 4.525.967,74 | 684,68 | 683,63 | -1,04      | 683,58                  | 683,69                   | 2,19             | 2,17            |
| T3  | 0+135,59 | 278.783,25 | 4.525.956,97 | 687,14 | 685,33 | -1,81      | 685,28                  | 685,37                   | 1,75             | 1,95            |
| Σ4  | 0+136,20 | 278.783,28 | 4.525.956,36 | 687,21 | 685,40 | -1,81      | 685,36                  | 685,46                   | 1,71             | 2,26            |
| 9   | 0+150,00 | 278.784,05 | 4.525.942,58 | 688,07 | 686,83 | -1,24      | 686,79                  | 686,99                   | 1,50             | 6,50            |
| Δ5  | 0+150,81 | 278.784,10 | 4.525.941,77 | 688,09 | 686,90 | -1,19      | 686,86                  | 687,06                   | 1,50             | 6,50            |

## 5. ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το υλικό που επιλέχθηκε για τους αγωγούς του δικτύου είναι το ΡΕ (πολυαιθυλένιο) συμπαγούς τοιχώματος κατά EN 12201-2. Οι αγωγοί θα τοποθετούνται υπόγεια, τόσο για την προστασία τους όσο και για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των καλλιεργητικών μηχανημάτων στους αγρούς. Η επιλογή του υλικού έγινε με βάση τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματά του. Στην επιλογή λήφθηκαν υπόψη τα κάτωθι:

- Οι σωλήνες παράγονται σε κουλούρες για διάμετρο μέχρι Ø125 με αποτέλεσμα οι αγωγοί με μικρότερη ονομαστική διάμετρο να κατασκευάζεται ταχύτερα και με λιγότερες συνδέσεις των σωληνώσεων του δικτύου μεταξύ τους, ενώ η ονομαστική πίεση λειτουργίας φθάνει μέχρι και την κλάση PN32.
- Η σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους γίνεται με αυτογενή συγκόλληση με αποτέλεσμα πολύ μεγάλη ασφάλεια έναντι διαρροών κατά τη διάρκεια λειτουργίας του δικτύου.
- Λόγω της ελαστικότητας του υλικού είναι δυνατή η σταδιακή αλλαγή διεύθυνσης χωρίς απαραίτητα τη χρήση ειδικών τεμαχίων όπως καμπύλες, γεγονός που καθιστά ευκολότερη την εγκατάστασή τους.
- Μεγάλη αντοχή σε καταπόνηση, σε κρούση και συγκριτικά χαμηλότερη ευαισθησία σε γήρανση μετά από παρατεταμένη έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
- Πολύ καλή συμπεριφορά σε θραύση σε περίπτωση επιχώσεων με ξένα σώματα (πέτρες κλπ) λόγω αυξημένης ελαστικότητας και αντοχής.
- Δύνανται να χρησιμοποιηθούν τα κλασσικά ειδικά τεμάχια σύνδεσης δικλείδων κλπ. (π.χ. θηλυκά ενωτικά) καθόσον οι εξωτερικές διάμετροι των σωληνώσεων πολυαιθυλενίου είναι ίδιες με εκείνες των σωληνώσεων PVC (αν και δεν προτείνεται γιατί αυτές οι συνδέσεις είναι πηγή διαρροών του δικτύου).
- Απαιτούνται απλές δοκιμές καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή).
- Απαιτούν συγκριτικά λιγότερες πακτώσεις σε σχέση με τα είδη σωληνώσεων με συνδέσεις κεφαλής καθόσον ο σωλήνας είναι ενιαίος μηχανικά σε όλο το μήκος του.

## 6. ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### 6.1. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ

Ο άξονας του αγωγού (κέντρο αγωγού) τοποθετείται σε κατάλληλο βάθος, το οποίο καθορίζεται στην υδραυλική μελέτη του δικτύου άρδευσης, με στόχο η επικάλυψη του να είναι περίπου 1,00m. Αυτό ισχύει για όλες τις χρησιμοποιούμενες διαμέτρους και ταυτόχρονα θα υπάρχει επικάλυψη περί το 1,00m πάνω από την άνω άντυγα του αγωγού. Η τάφρος τοποθέτησης των αγωγών του δικτύου άρδευσης έχει μεταβαλλόμενες διαστάσεις (πλάτος×βάθος) ανάλογα με τη διάμετρο των αγωγών.

Σημειώνεται ότι οι αγωγοί του δικτύου άρδευσης θα τοποθετηθούν ως επί το πλείστον σε υφιστάμενους χωματόδρομους και σε μικρότερο ποσοστό σε ασφατόδρομους και κατ' εξαίρεση στα όρια ιδιοκτησιών.

Προκειμένου να προστατευτούν οι αγωγοί από τυχόν κραδασμούς ή φθορές από το φυσικό έδαφος, προτείνεται η τοποθέτηση τους πάνω σε στρώση προστασίας από άμμο πάχους 0,10m και στη συνέχεια, ο εγκιβωτισμός τους με άμμο σε ύψος 0,30m πάνω από την άνω άντυγά τους.

Στις περιπτώσεις κατασκευής του δικτύου σε ασφατοστρωμένη οδό, προηγείται η τομή του οδοστρώματος με αρμοκόπτη πριν από την εκσκαφή των ορυγμάτων.

Επισημαίνεται η ανάγκη για την πολύ καλή συμπίκνωση του εγκιβωτισμού του αγωγού με άμμο, ειδικά στα χαμηλότερα σημεία της ζώνης του αγωγού, όπου παρατηρείται και η μεγαλύτερη δυσκολία για την ορθή και αποτελεσματική εκτέλεση αυτής της εργασίας. Σημειώνεται ότι, η καλή συμπίκνωση του εγκιβωτισμού με άμμο είναι αποφασιστικός παράγοντας για την εξασφάλιση της ομοιόμορφης κατανομής των κινητών και των μόνιμων φορτίων στον αγωγό και την αποφυγή γραμμικής φόρτισής του.

Η συμπίκνωση της άμμου εγκιβωτισμού θα πραγματοποιείται αποκλειστικά με ελαφρά μηχανικά μέσα και θα πραγματοποιείται από την πλευρά του ορύγματος προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπίκνωση της άμμου εγκιβωτισμού θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο (2) πλευρές του αγωγού, για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσής του.

Μετά τον εγκιβωτισμό των αγωγών με άμμο, τοποθετείται πλαστικό πλέγμα σήμανσης υπογείων δικτύων άρδευσης από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πλάτους

0,40m ( $\pm 2$ cm) και ακολούθως, θα πραγματοποιηθεί η επίχωση του εναπομείναντος όγκου του ορύγματος, σε στάθμη σύμφωνη με την τυπική διατομή του σκάμματος. Η επίχωση θα γίνεται ανάλογα με το είδος της οδού ως κάτωθι:

- σε ασφαλτοστρωμένη οδό και στο τμήμα δασικού δρόμου (προς τη δεξαμενή) θα γίνεται με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου, ενώ
- σε χωματόδρομο και σε χαλικόδρομο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης

Ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης, οι απαιτήσεις ποιότητας των προτεινόμενων υλικών επίχωσης, η διαδικασία κατασκευής κ.λπ. θα συμφωνούν με τη σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Η επιλογή των ανωτέρω υλικών και της διαδικασίας, διασφαλίζει τη σταθεροποίηση του εδαφικού υλικού υπό την οδό, καθώς και τα κατάλληλα μηχανικά χαρακτηριστικά αυτού, με σκοπό την ομαλή μεταβίβαση των υπερκείμενων φορτίων στο υπέδαφος. Με τον τρόπο αυτό αποκλείονται εδαφικές καθιζήσεις, οι οποίες δύναται να οδηγήσουν σε εμφανείς ρωγμές και σε μεταβολές στη δομή και στην επιφάνεια του υπερκείμενου οδοστρώματος, προκαλώντας προβλήματα στην κυκλοφορία των οχημάτων.

Οι στρώσεις οδοποιίας κατασκευάζονται μετά τον εγκιβωτισμό της άμμου και την επίχωση με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου, προκειμένου οι οδοί να επανέλθουν στην πρότερη κατάστασή τους. Για την αποκατάσταση των ασφαλικών οδοστρωμάτων προτείνεται να τοποθετηθούν οι ακόλουθες στρώσεις οδοστρωσίες, ήτοι:

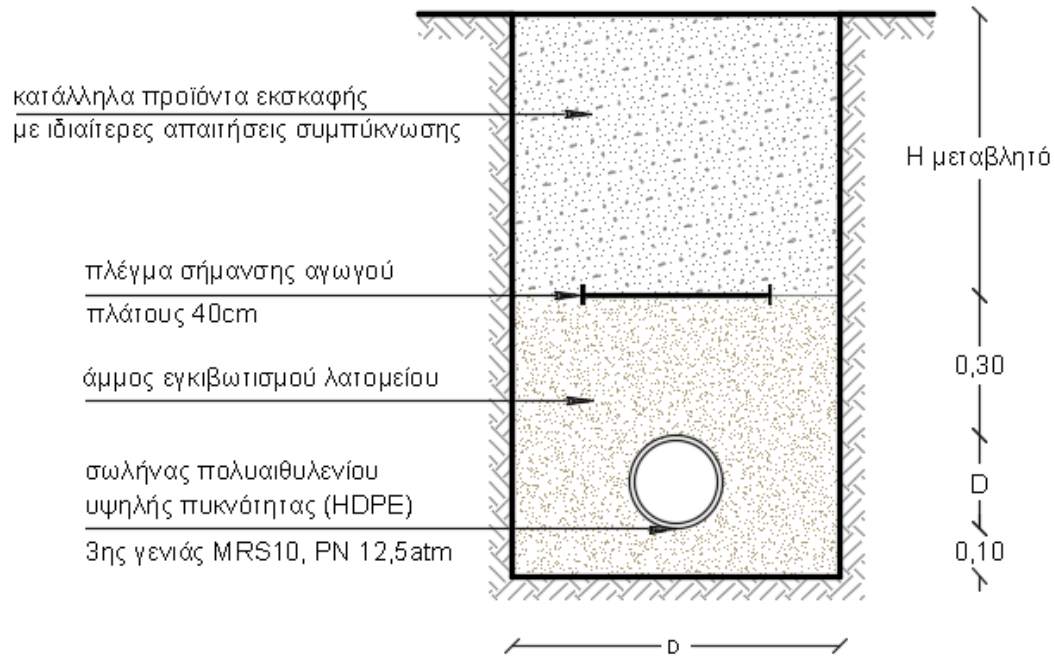
- υπόβαση οδοστρωσίας πάχους 10cm (ΕΤΕΠ: 05-03-03-00)
- βάση οδοστρωσίας πάχους 10cm (ΕΤΕΠ: 05-03-03-00)
- ασφαλική προεπάλειψη (ΕΤΕΠ: 05-03-11-01)
- ασφαλική στρώση βάσης πάχους 5cm (ΕΤΕΠ: 05-03-11-04)
- ασφαλική συγκολλητική επάλειψη (ΕΤΕΠ: 05-03-11-04)
- ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5cm (ΕΤΕΠ: 05-03-11-04)

Στην περίπτωση τοποθέτησης αγωγού σε οδό στο κατάστρωμα της οποίας έχουν διαστρωθεί αμμοχαλικώδη υλικά για τη βελτίωση της βατότητάς της, προβλέπεται η αποκατάστασή της με στρώση ανάλογων υλικών πάχους 0,20m.

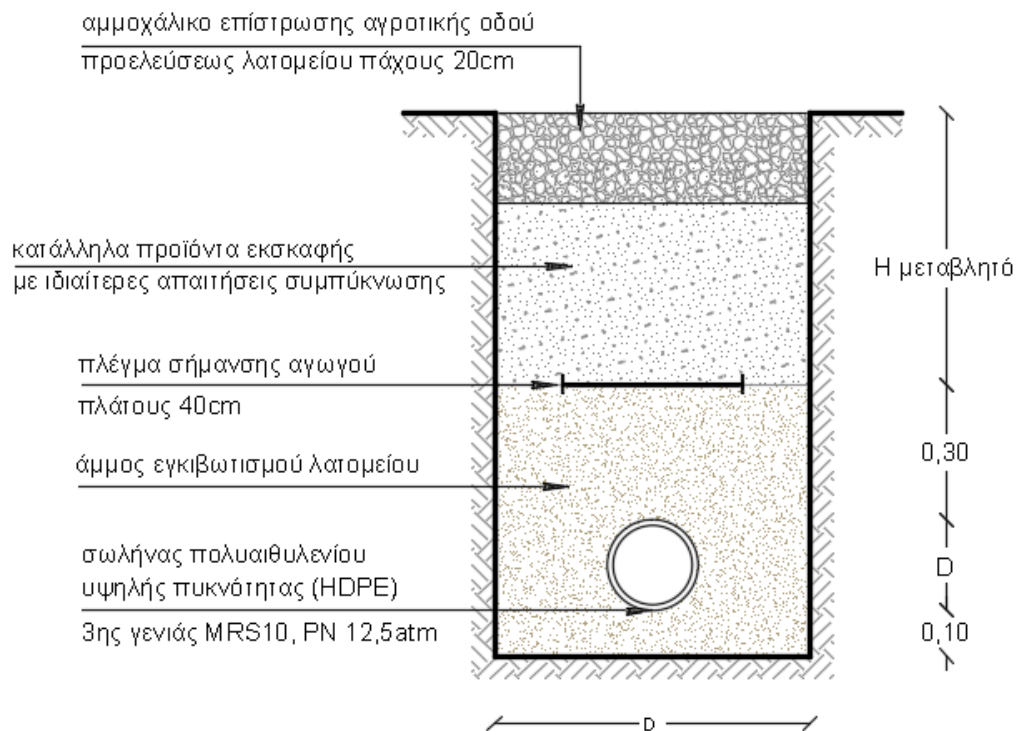
Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται σε κατάλληλη τοποθεσία. Για τον υπολογισμό της δαπάνης μεταφοράς των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, καθώς και

των δανείων υλικών για επίχωση (θραυστό υλικό λατομείου/άμμος εγκιβωτισμού) γίνεται ιδιαίτερη αναφορά σε επόμενη παράγραφο.

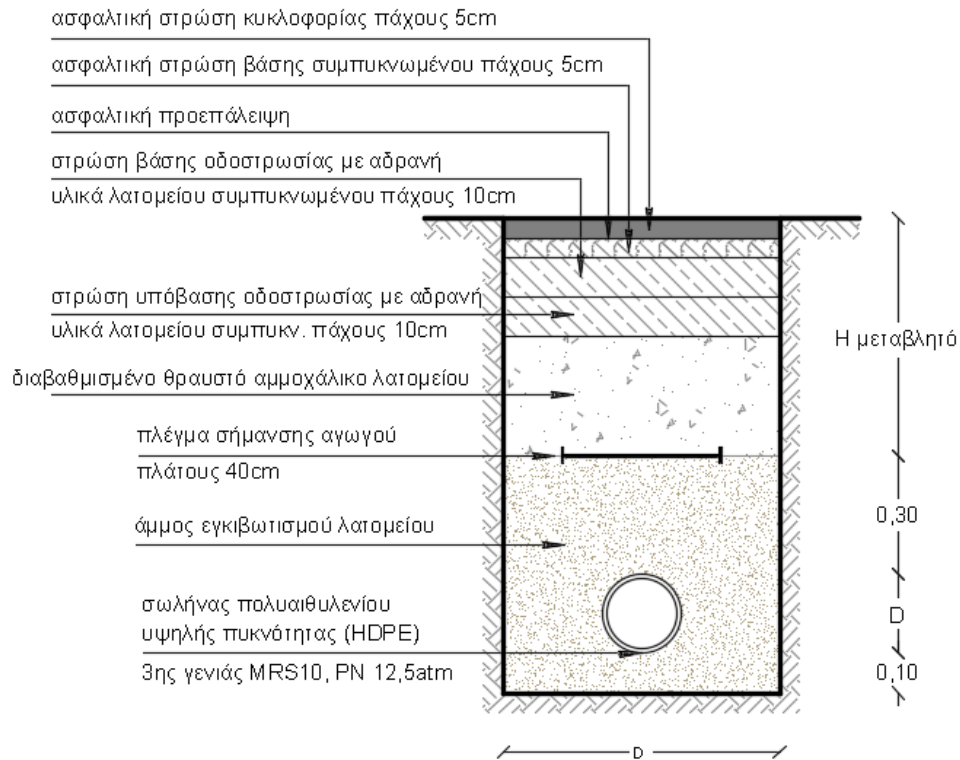
Στα κάτωθι σχήματα παρουσιάζονται ενδεικτικά τα σκάμματα τοποθέτησης των αγωγών.



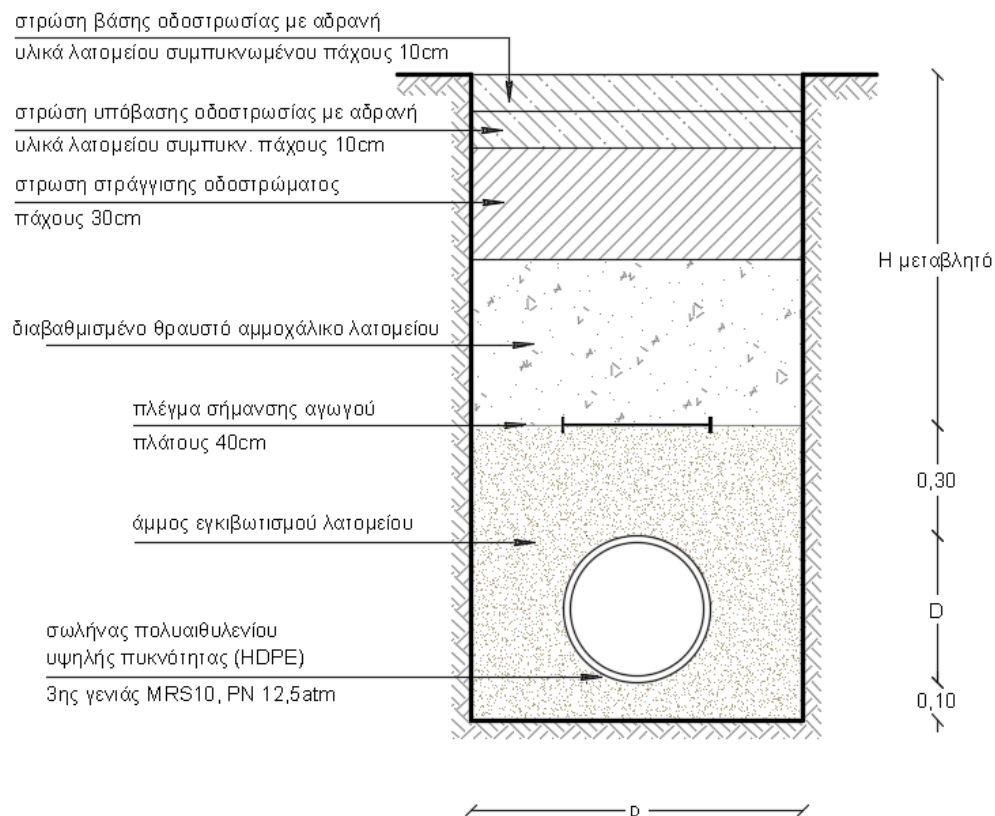
**Σχήμα 6.1:** Τάφρος τοποθέτησης αγωγών σε τμήμα φυσικού εδάφους ή χωματόδρομου (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



**Σχήμα 6.2:** Τάφρος τοποθέτησης αγωγών σε χαλικόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



**Σχήμα 6.3:** Τάφρος τοποθέτησης αγωγών σε ασφαλτόδρομο (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).



**Σχήμα 6.4:** Τάφος τοποθέτησης αγωγών σε τμήμα δασικού δρόμου (προς τη δεξαμενή) (το σχήμα είναι άνευ κλίμακας).

Το πλάτος του σκάμματος τοποθέτησης των αγωγών ορίζεται σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ 08-01-03-01) και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Σύμφωνα με τις ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές στην κατασκευή των ορυγμάτων προβλέπεται η αντιστήριξη των πρανών για βάθη μεγαλύτερα των 1,25m. Σε όλες τις περιπτώσεις σκαμμάτων προτείνεται να χρησιμοποιηθεί αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα στο ύψος H-1,25 στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής κυμαίνεται από 1,25m έως 1,75m, ενώ στις περιπτώσεις που το βάθος εκσκαφής είναι μεγαλύτερο από 1,75m θα χρησιμοποιηθεί αντιστήριξη με μεταλλικά πετάσματα (K-rings) στο ύψος H.

Το ελάχιστο καθαρό πλάτος του ορύγματος, για βάθος μέχρι 1,25m μετράται μεταξύ των παρειών του εδάφους και για βάθος μεγαλύτερο του 1,25m μεταξύ των εσωτερικών επιφανειών των πετασμάτων αντιστήριξης. Σε περίπτωση χρήσης αντιστηρίξεων η επιμέτρηση της παρειάς υπολογίζεται έως και 0,20m πάνω από τη στάθμη του εδάφους, ενώ το πλάτος σκάμματος προσαυξάνεται κατά 0,20m μόνο στην περίπτωση αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα (για βάθος εκσκαφής μεγαλύτερο από 1,75m).

**Πίνακας 6.1:** Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε mm ανά διάμετρο αγωγού και ως προς το βάθος εκσκαφής για μονό, διπλό και τριπλό αγωγό.

| Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm De | Βάθος εκσκαφής σε m |              |              |        |
|-------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------|
|                                     | <1,25               | >1,25 – 1,75 | >1,75 – 4,00 | > 4,00 |
| 63 - 250                            | 600                 | 600          | 700          | 900    |
| 300                                 | 700                 | 700          | 800          | 900    |
| 350                                 | 750                 | 800          | 900          | 1000   |
| 400                                 | 800                 | 900          | 1000         | 1100   |
| 450                                 | 950                 | 1050         | 1050         | 1150   |
| 500                                 | 1000                | 1100         | 1100         | 1200   |
| 600                                 | 1100                | 1200         | 1200         | 1300   |
| 700                                 | 1200                | 1300         | 1300         | 1400   |
| 800                                 | 1400                | 1400         | 1500         | 1600   |

## 6.2. ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΙ – ΕΚΚΕΝΩΤΕΣ

Στους αγωγούς του δικτύου προτείνεται η τοποθέτηση διατάξεων εκκένωσης και εξαερισμού (εκκενωτές και αερεξαγωγοί) σε κατάλληλες θέσεις. Η χάραξη των μηκοτομών των δικτύων παρείχε την απαραίτητη πληροφορία για τη βέλτιστη θέση τοποθέτησης των οργάνων ελέγχου αυτού. Βάση αυτής επιλέχθηκαν τα σημεία στα οποία τοποθετήθηκαν αερεξαγωγοί και εκκενωτές.

Οι αερεξαγωγοί είναι απαραίτητες συσκευές για την καλή λειτουργία ενός δικτύου αγωγών υπό πίεση. Τοποθετούνται σε τοπικά υψηλά σημεία του δικτύου και χρησιμεύουν για την απαγωγή – εισαγωγή του αέρα, που βρίσκεται μέσα σε αυτό. Σε ειδικές περιπτώσεις, είναι



δυνατή η τοποθέτηση επιπρόσθετων αερεξαγωγών σε θέσεις (όχι απαραίτητα τοπικά υψηλά σημεία), που πιθανώς να υποδείξει ο αντιπληγματικός έλεγχος ενός αγωγού ή δικτύου, με στόχο την αντιμετώπιση προβλημάτων από υποτιέσεις.

Στη φάση κανονικής λειτουργίας του δικτύου ο αέρας που είναι διαλυμένος στο νερό, διοχετεύεται, λόγω της κίνησης του τελευταίου, με τη μορφή φυσαλίδων στα τοπικά υψηλά σημεία των αγωγών. Αν αυτός δεν απομακρύνεται η συσσώρευσή του εντός των αγωγών του δικτύου επιφέρει, εκτός των άλλων, μείωση της ενεργού διατομής των σωληνώσεων με αποτέλεσμα τη μείωση της παροχευτικότητας ή ακόμη και τη διακοπή της.

Με σκοπό τη διευκόλυνση της κίνησης του αέρα εντός των αγωγών και τη διοχέτευσή του στα υψηλά σημεία του δικτύου, είναι απαραίτητη η τοποθέτηση των αγωγών με τις ελάχιστες κατά μήκος κλίσεις, οι οποίες είναι:

- Ανερχόμενη χάραξη του αγωγού κατά τη διεύθυνση της ροής:  $i \geq i_{\min} = 2\%$
- Κατερχόμενη χάραξη του αγωγού κατά τη διεύθυνση της ροής:  $i \geq i_{\min} = 4\%$

Απαραίτητη είναι επίσης η πρόβλεψη διατάξεων για την εκκένωση τμήματος ή του συνόλου του δικτύου. Η ανάγκη για εκκένωση του δικτύου μπορεί να προκύψει από βλάβη ή συντήρηση. Η τοποθέτηση εκκενωτών γίνεται σε τοπικά χαμηλά σημεία του δικτύου και ταυτόχρονα πρέπει να εξασφαλίζεται η ασφαλής διοχέτευση των απαγόμενων νερών σε ρέματα, μισγάγγειες ή αγωγούς ομβρίων. Στις περιπτώσεις αυτές προβλέπονται μονοθάλαμα φρεάτια εκκένωσης. Στις περιπτώσεις που αυτό δεν είναι δυνατόν τότε θα προβλέπονται διθάλαμα φρεάτια.

Τα φρεάτια των αερεξαγωγών και εκκένωσης προτείνεται να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 (αντί για C20/25 που προτεινόταν στην υδραυλική μελέτη) με οπλισμό B500C. Κάτω από το κύριο σώμα των φρεατίων προτείνεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα C12/15, πάχους 10cm. Η εξωτερική επιφάνεια του φρεατίου μονώνεται με στρώση ασφατικής επάλειψης. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικά υλικά καθαρού ανοίγματος D600mm ή D1000mm κλάσης D400 κατά ΕΛΟΤ EN 124. Για την είσοδο - έξοδο του προσωπικού εντός των θαλάμων των φρεατίων προβλέπονται χυτοσιδηρές βαθμίδες πακτωμένες στα τοιχώματα

Οι θέσεις τοποθέτησης των συσκευών εμφανίζονται στο σχέδιο οριζοντιογραφίας και στις κατά μήκος τομές των αγωγών, ενώ η λεπτομερής διάταξη των συσκευών ελέγχου δίνεται στα σχέδια κομβολογίου της υδραυλικής μελέτης.

Σε ό,τι αφορά τον υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς από το φράγμα Παρορίου, δεν διατίθεται σχέδιο «ως κατεσκευάσθη», παρά μόνον μία οριζοντιογραφία αυτού και μάλιστα χωρίς αποτύπωση των υψομετρικών καμπυλών στο 2<sup>ο</sup> τμήμα αυτού, κατάντη τού φρεατίου πιεζόθραυσης. Για το τμήμα αυτό σχεδιάστηκε μία κατά μήκος τομή, κατ' εκτίμηση, η οποία συμπεριλήφθηκε στην μελέτη αντιπληγματικής προστασίας, από την οποία προέκυψε η αναγκαιότητα τοποθέτησης τριών (3) αερεξαγωγών, (ένας στην αρχή και δύο στα σημεία αλλαγής κλίσης του αγωγού) που εμφανίζονται στα σχετικά σχέδια της υδραυλικής μελέτης. Κατά τη φάση κατασκευής του δικτύου θα πρέπει να ελεγχθούν, υψομετρικά, τα τρία αυτά σημεία.

Στις θέσεις των τοπικών μεγίστων υψομέτρων του δικτύου και κατά τη λειτουργία αυτού, ο εγκλωβισμένος από το νερό αέρας, σταδιακά, απελευθερώνεται και συσσωρεύεται στα εν λόγω σημεία. Προκειμένου να απεγκλωβιστεί προτείνονται στο δίκτυο αερεξαγωγοί ως εξής :

- Επί του κεντρικού αγωγού και κατά μήκος των αγωγών του δικτύου άρδευσης σε σημεία αλλαγής κλίσης και σε θέσεις που προέκυψαν από την αντιπληγματική μελέτη του δικτύου (μελέτη πλήγματος κριού)
- Σε τοπικές εδαφικές εξάρσεις
- Στις κατωφέρειες του δικτύου, ιδιαίτερα πριν ή μετά από τις απότομες κλίσεις
- Ανά σταθερή απόσταση περί τα 500m σε περιπτώσεις ομοιόμορφης κλίσης ή επίπεδης επιφάνειας του εδάφους.

Τα φρεάτια των αερεξαγωγών είναι εσωτερικών διαστάσεων 2,00m x 1,50m. Συγκεκριμένα τοποθετούνται τριάντα οκτώ (38) φρεάτια αερεξαγωγών στους κόμβους:

Ζώνης Α: Α, Δ5, ΖΖ31, Η, Κ, Ξ, Σ, Υ1, Υ32, Υ44, Υ56, Υ69, Υ72 και Υ78

Ζώνης Β: Α1, Α1.30, Α4.16, Β, Γ, Η, Μ, Υ4, Υ8, Υ12, Υ13, Υ21, Υ22, Υ23, Υ24, Υ25, Υ31, Υ33, Υ44, Π2.16 και Υ58

Υφιστάμενος αγωγός Π/Ζ φρεάτιο - Α (Ζώνη Α): Ν5, Ν12 και Ν18

Οι εκκενωτές τοποθετήθηκαν στα χαμηλά μηκοτομικά σημεία, ώστε να είναι εφικτή η εκκένωση των αγωγών σε περίπτωση εργασιών συντήρησης στο δίκτυο ενώ παράλληλα πραγματοποιήθηκε, κατά το δυνατόν, και έλεγχος επάρκειας των αποδεκτών.

Στο δίκτυο τοποθετούνται είκοσι τέσσερα (24) φρεάτια εκκενωτών, εκ των οποίων τα δεκαεννιά (19) είναι μονοθάλαμα εσωτερικών διαστάσεων 1,50m x 1,50m, τα τέσσερα (4) μονοθάλαμα εσωτερικών διαστάσεων 2,00m x 2,50m και ένα (1) είναι διθάλαμο.

Ειδικότερα τοποθετούνται φρεάτια εκκενωτών μονοθάλαμα εσωτερικών διαστάσεων 1,50m x 1,50m στους κόμβους:

Ζώνης Α: ΔΔ27, Σ, Φ, Υ2, Υ10, Υ15, Υ23, Υ35, Υ39, Υ47, Υ49, Υ54, Υ59 και Υ64

Ζώνης Β: Υ17, Υ30, Υ38, Υ52 και Υ58

Επιπλέον τοποθετούνται φρεάτια εκκενωτών μονοθάλαμα εσωτερικών διαστάσεων 2,00m x 2,50m στους κόμβους:

Ζώνης Α: Δ

Ζώνης Β: Α, 112 και 113.

Τέλος, τοποθετείται φρεάτιο εκκενωτή διθάλαμο στον κόμβο Υ43 της Ζώνης Β.

### 6.3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι δικλείδες ελέγχου τοποθετούνται για την απομόνωση τμημάτων του δικτύου σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης. Το σύνολο των δικλείδων συντήρησης του δικτύου είναι τύπου σύρτου.

Οι δικλείδες απομόνωσης και τα συνοδευτικά ειδικά τεμάχια τοποθετούνται εντός ορθογωνικών φρεατίων που χωροθετούνται επί της χάραξης των αγωγών του δικτύου. Προτείνεται να είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 (αντί για C20/25 που προτεινόταν στην υδραυλική μελέτη) με οπλισμό B500c και τοιχώματά πάχους 20cm. Η έδραση τους γίνεται πάνω σε άοπλο σκυρόδεμα καθαριότητας κατηγορίας C12/15 και πάχους 10cm. Η εξωτερική επιφάνεια του φρεατίου μονώνεται με στρώση ασφαλικής επάλειψης. Το φρεάτιο δικλείδων θα διαθέτει ανθρωποθυρίδα επίσκεψης που θα κλείνει με κάλυμμα από συνθετικά υλικά καθαρού ανοίγματος D600mm ή D1000mm κλάσης D400 κατά ΕΛΟΤ EN 124. Η κάθοδος στο εσωτερικό του φρεατίου θα πραγματοποιείται μέσω χυτοσιδηρών βαθμίδων πακτωμένων στα τοιχώματα.

Τα φρεάτια των δικλείδων είναι εσωτερικών διαστάσεων 1,50m x 1,50m, όταν τοποθετούνται σε αγωγούς διαμέτρων DN < 300mm, ενώ στις περιπτώσεις που τοποθετούνται σε αγωγούς διαμέτρων DN 300 – 600 mm, τα φρεάτια θα έχουν εσωτερικές διαστάσεις 2,00m x 2,50m

Σημειώνεται ότι τα φρεάτια εσωτερικών διαστάσεων 2,00x2,50m χρησιμοποιούνται και σε κόμβους με αγωγούς μικρότερων διαστάσεων (DN < 300mm) λόγω μεγάλων διαστάσεων των ειδικών τεμαχίων ή της σύνθετης συνδεσμολογίας, όπως εμφανίζεται στα σχέδια της υδραυλικής μελέτης.

Στο δίκτυο τοποθετούνται τριάντα τρία (33) φρεάτια δικλείδων, εκ των οποίων τα δεκάξι (16) είναι εσωτερικών διαστάσεων 1,50mx1,50m, ενώ τα δεκαεπτά (17) είναι εσωτερικών διαστάσεων 2,00mx2,50m.

Ειδικότερα, τοποθετούνται φρεάτια δικλείδων εσωτερικών διαστάσεων 1,50mx1,50m στους κόμβους:

Ζώνης Α: Δ1, Δ2, Δ3, Δ4, Δ5, Μ, Ξ, και Π

Ζώνης Β: Α1, Α2, Α3, Α4, Ε, Ζ, Μ, και Ν

Επιπλέον, τοποθετούνται φρεάτια δικλείδων εσωτερικών διαστάσεων 2,00x2,50m στους κόμβους:

Ζώνης Α: Α, Δ, Ζ, Η, Θ, Ι, Κ, Ν και Σ

Ζώνης Β: Α, Β, Γ, Δ, Η, Θ, Ι και Ο,

#### **6.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Οι μεγάλες πιέσεις που αναπτύσσονται στους αγωγούς του δικτύου, συμπεριλαμβανομένων των υπερπιέσεων λόγω πλήγματος, έχουν σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη σημαντικών ωστικών δυνάμεων στις θέσεις όπου υπάρχουν γωνίες ή αλλαγές διαμέτρου. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η ευστάθεια ενός αγωγού και, εφόσον είναι αυτοφερόμενος, κατασκευάζονται σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα με τα οποία μεταφέρονται οι ωθήσεις στο έδαφος. Οι διαστάσεις των σωμάτων αγκύρωσης εξαρτώνται από την ονομαστική κλάση πίεσης και τη διάμετρο των αγωγών σε συνδυασμό με τις υφιστάμενες εδαφικές συνθήκες.

Επίσης, σώματα αγκύρωσης κατασκευάζονται για τη στερέωση και την προστασία των ταυ, των συστολών, των καμπυλών και των σταυρών από τις ασκούμενες δυνάμεις λόγω της πίεσης του νερού, στην περίπτωση που τα ανωτέρω δεν κατασκευάζονται εντός φρεατίων ελέγχου. Τα σώματα αγκύρωσης κατασκευάζονται από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, με μορφή και διαστάσεις που εμφανίζονται στο σχέδιο με τίτλο «Τυπικό σχέδιο σωμάτων αγκύρωσης» που παρατίθενται στην υδραυλική μελέτη.

Σημειώνεται πως τα σώματα αγκύρωσης δεν απαιτούνται για τους αγωγούς HDPE, στην περίπτωση που οι αγωγοί και τα ειδικά τεμάχια συνδέονται με αυτογενή συγκόλληση, σύμφωνα με τις οδηγίες και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

## 7. ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Πριν από την έναρξη κατασκευής του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει εγγράφως την Αρχαιολογική Υπηρεσία. Όπου υπάρχει πιθανότητα συνάντησης αρχαιολογικών ευρημάτων και ανάλογα με το είδος των εργασιών που πρόκειται να εκτελεστούν στη σχετική περιοχή, είναι πιθανό ο ανάδοχος να υποχρεωθεί να εκτελέσει διερευνητικές τομές ή και άλλου είδους ερευνητικές εργασίες. Στο τεύχος της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων (Ε.Σ.Υ.) περιγράφονται αναλυτικά οι υποχρεώσεις και οι ευθύνες του Αναδόχου.

Εάν και εφόσον υπάρξει ανάγκη απαλλοτρίωσης, ο Ανάδοχος θα επισπεύσει, μέσω των προβλεπόμενων μελετών (ύστερα από σύμπραξη με μελετητικό γραφείο ανάλογης δυναμικότητας), τον προσδιορισμό των απαιτούμενων πρόσθετων απαλλοτριώσεων και οφείλει, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να υποβοηθά στην ολοκλήρωση της διαδικασίας των απαλλοτριώσεων με την έγκαιρη πασσάλωση των ορίων απαλλοτρίωσης, τη φροντίδα διατήρησης των πασσάλων, τη σύνταξη τυχόν απαιτούμενων συμπληρωματικών κτηματολογικών διαγραμμάτων και τη σύνταξη των πινάκων αποζημιώσεων κ.λπ., σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση που η διάθεση της προς απαλλοτρίωσης γης για την εκτέλεση του έργου γίνεται με επίταξη, ο Ανάδοχος οφείλει χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση να υποβοηθά το έργο της επιτροπής επίταξης με την έγκαιρη πασσάλωση των ορίων απαλλοτρίωσης, τη φροντίδα διατήρησης των πασσάλων, τη σύνταξη των σχετικών πινάκων αποζημιώσεων κ.λπ., σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση κατασκευής έργων σε χώρους όπου δεν έχουν ολοκληρωθεί οι απαιτούμενες διαδικασίες απαλλοτρίωσης ή δουλείας διέλευσης, ο Ανάδοχος δύναται να επέμβει σε ιδιωτικές εκτάσεις υπό τις προϋποθέσεις εφαρμογής από τον Κ.τ.Ε. της διαδικασίας της επίταξης για κοινωφελές έργο.

## 8. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Για την εκτέλεση του συνόλου του έργου θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω απαιτούμενα υλικά:

1. Αγωγοί δικτύου: PE100 3<sup>ης</sup> γενιάς και PN12,5atm
2. Σκυρόδεμα τεχνικών - φρεατίων: C 12/15, C 20/25 και C30/37
3. Σιδηρός οπλισμός : B500c
4. Μεταλλικά στοιχεία : σιδηρά κιγκλιδώματα, σιδερένια ανεμόσκαλα, συρματοπλέγμα περίφραξης, θύρα εισόδου, σύρματα συρματοκιβωτίων,
5. Μόνωση - στεγάνωση : Σφράγιση αρμών με ελαστομερές υλικό, πλήρωση αρμών με εύκαμπτες πλάκες, τσιμεντοκονία, ασφαλική επάλειψη, στεγανοποιητικό μάζας σκυροδέματος,
6. Επιχώσεις : με καλά συμπτυκνωμένα προϊόντα εκσκαφής,
7. Ξυλότυποι : συνήθεις,
8. Υπόβαση τεχνικών : θραυστό υλικό λατομείου
9. Λιθοπληρωμένα συρματοκιβώτια,
10. Θραυστό αμμοχάλικο λατομείου, για την κατασκευή της υπόβασης και της βάσης οδοστρωσίας, σύμφωνα με τις ισχύουσες ΕΤΕΠ, τις συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές και τις λοιπές τεχνικές οδηγίες
11. Ασφαλική προεπάλειψη και συγκολλητική επάλειψη, σύμφωνα με τις ισχύουσες ΕΤΕΠ και τις λοιπές τεχνικές οδηγίες
12. Ασφαλική στρώση βάσεως, σύμφωνα με τις ισχύουσες ΕΤΕΠ και λοιπές τεχνικές οδηγίες
13. Ασφαλική στρώση κυκλοφορίας, σύμφωνα με τις ισχύουσες ΕΤΕΠ και λοιπές τεχνικές οδηγίες
14. Ξυλοζεύγματα και μεταλλικά πετάσματα, για την αντιστήριξη των αγωγών
15. Λοιπές παραδοχές για την επίλυση των δομικών μερών των κατασκευών όπως σεισμικότητα περιοχής, επιτρεπόμενες τάσεις, συντελεστές ασφαλείας κ.λπ. δίδονται στα υπομνήματα των επιμέρους σχεδίων της Στατικής Μελέτης και στο Τεύχος Στατικών Υπολογισμών.
16. Οι αναγκαίες συσκευές και εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου (δικλείδες, αερεξαγωγοί, διατάξεις εκκένωσης κλπ).

Οι φάσεις στις οποίες επιμερίζονται οι εργασίες εκτέλεσης του έργου, καθώς και οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι εργασίας, ανά φάση, είναι οι εξής:

Φάση 1: Προπαρασκευαστικές εργασίες – Χωματοургικές εργασίες – Τεχνικά Έργα

1.1: Προπαρασκευαστικές εργασίες - προετοιμασία και ολοκλήρωση της εργοταξιακής ανάπτυξης

1.2: Κατασκευή δεξαμενής αναρρύθμισης – ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες

1.3: Εκσκαφή ορυγμάτων - Αντιστηρίξεις πρανών

Φάση 2: Κατασκευή αγωγών δικτύου – φρεατίων – λοιπών τεχνικών έργων

2.1: Προσκόμιση σωλήνων πλησίον του σκάμματος

2.2: Μόρφωση του πυθμένα του σκάμματος

2.3: Καταβίβαση στο σκάμμα - Σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους

2.4: Εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο

2.5: Κατασκευή των φρεατίων λειτουργίας και ελέγχου των υδροληψιών άρδευσης-  
Τοποθέτηση εντός των φρεατίων των αναγκαίων συσκευών και εξαρτημάτων  
λειτουργίας και ελέγχων – Σύνδεση των αγωγών του δικτύου με τα φρεάτια  
ελέγχου, εκτέλεση των υδραυλικών δοκιμών, ρύθμιση των συσκευών ελέγχου

Φάση 3: Εργασίες αποκατάστασης

3.1: Επίχωση τάφρων - Συμπύκνωση επιχωμάτων - Αφαίρεση αντιστηρίξεων

3.2: Αποκατάσταση οδοστρωμάτων

3.3: Απομάκρυνση πλεοναζόντων υλικών, εργαλείων, μηχανημάτων, κ.τ.λ.

## 9. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 9.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

Σύμφωνα με την απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών με αριθ. ΔΝΣγ/οικ35577/ΦΝ466 (ΦΕΚ 1746Β'/19-5-2017) εγκρίθηκε ο κανονισμός περιγραφικών τιμολογίων εργασιών, όπως εφαρμόζεται από τις αναθέτουσες αρχές κατά τη διαδικασία ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων έργων, σύμφωνα με το Ν. 4412/2016. Πρόκειται για νέα πλήρη έκδοση των Ενιαίων Τιμολογίων της Γενικής Γραμματείας Υποδομών (περιγραφικά άρθρα και τιμές μονάδας), η οποία περιλαμβάνει το σύνολο των προσθηκών και διορθώσεων που είχαν ήδη εγκριθεί, αλλά και νέα άρθρα καθώς και αλλαγές περιγραφών και τιμών.

Στους γενικούς όρους των Ενιαίων Τιμολογίων περιλαμβάνεται πίνακας τιμών του μεταφορικού έργου ανά κυβοχιλιόμετρο ( $m^3 \times km$ ) για τα άρθρα που απαιτείται ο σχετικός υπολογισμός (επισημαίνονται με αστερίσκο \*) και παρουσιάζεται στη συνέχεια.

**Πίνακας 9.1:** Τιμές μονάδας για τον υπολογισμό δαπάνης μεταφορικού κόστους υλικών (Πηγή: Γενικοί Όροι Ενιαίων Τιμολογίων).

| Κατηγοριοποίηση<br>(βατότητα οδού, απόσταση, μήκος τμήματος)                                                                        | Δαπάνη<br>(€/m <sup>3</sup> ·km) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Σε αστικές περιοχές</b>                                                                                                          |                                  |
| - απόσταση < 5 km                                                                                                                   | 0,28                             |
| - απόσταση ≥ 5 km                                                                                                                   | 0,21                             |
| <b>Εκτός πόλεως</b>                                                                                                                 |                                  |
| · οδοί καλής βατότητας                                                                                                              |                                  |
| - απόσταση < 5 km                                                                                                                   | 0,20                             |
| - απόσταση ≥ 5 km                                                                                                                   | 0,19                             |
| · οδοί κακής βατότητας                                                                                                              |                                  |
| - απόσταση < 5 km                                                                                                                   | 0,25                             |
| - απόσταση ≥ 5 km                                                                                                                   | 0,21                             |
| · εργοταξιακές οδοί                                                                                                                 |                                  |
| - απόσταση < 3 km                                                                                                                   | 0,22                             |
| - απόσταση ≥ 3 km                                                                                                                   | 0,20                             |
| <b>Πρόσθετη τιμή για παρατεταμένη αναμονή φορτοεκφόρτωσης</b> (ασφαλτικά, εκσκαφές θεμελίων και χανδάκων, μικρής κλίμακας εκσκαφές) | 0,03                             |

Ο τρόπος υπολογισμού της δαπάνης του μεταφορικού έργου λαμβάνει υπόψη εκτός από τις αποστάσεις μεταφοράς, την κατάσταση της βατότητας των οδών προσπέλασης (οδοί καλής/κακής βατότητας, εργοταξιακές οδοί), τη διέλευση σε αστικές ή μη αστικές περιοχές,



ενώ δίνεται η δυνατότητα να λαμβάνεται υπόψη και η παρατεταμένη αναμονή (εφόσον υπάρχει) για τις φορτοεκφορτώσεις.

Σημειώνεται επίσης ότι, με την προγενέστερη Εγκύκλιο 7, αρ. πρωτ. Δ11γ/ο/5/8/12-02-2013, είχε δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο λεπτομερέστατο υπολογισμό της δαπάνης του μεταφορικού έργου και μεταξύ των άλλων είχε διευκρινιστεί ότι απαιτείται ο καθορισμός του Κέντρου Βάρους (KB) των χωματισμών του έργου και ο υπολογισμός της απόστασης μεταφοράς από τα υπάρχοντα λατομεία αδρανών υλικών ή τους χώρους απόθεσης.

Γενικά σε εφαρμογή των ανωτέρω, ακολουθείται η παρακάτω μεθοδολογία για τον υπολογισμό του μεταφορικού έργου.

1. Καθορίζεται το KB χωματισμών για το σύνολο του έργου.
2. Διερευνούνται οι υπάρχουσες θέσεις αδρανών υλικών στην περιοχή του έργου καθώς και των χώρων απόθεσης. Για το θέμα αυτό έγινε χρήση της δορυφορικής απεικόνισης του Google Earth. Η προμήθεια των δανείων υλικών θα γίνει από εγκεκριμένους χώρους πλησίον της περιοχής του έργου. Σαν χώρος απόθεσης των προϊόντων καθαιρέσεων σκυροδεμάτων, ασφαλικών στρώσεων, καθώς και των ακατάλληλων πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής, θα χρησιμοποιηθεί μονάδα ανακύκλωσης αδρανών πλησίον της περιοχής του έργου.
3. Στη συνέχεια, έγινε η χάραξη των πλησιέστερων οδικών διαδρομών μέχρι το κέντρο βάρους (KB) χωματισμών του έργου. Οι διαδρομές αυτές χωρίστηκαν με κόμβους σε τμήματα με ενιαία χαρακτηριστικά (π.χ. οδός καλής βατότητας εκτός κατοικημένης περιοχής). Από το μήκος των τμημάτων αυτών προκύπτουν οι επί μέρους δαπάνες από το άθροισμα των οποίων εξάγεται το μεταφορικό κόστος σε €/m<sup>3</sup> για κάθε διαδρομή. Η τελική δαπάνη αποτελεί το μέσο όρο (ΜΟ.) των δαπανών μεταφορικού έργου, η οποία και προστίθεται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου.

Με βάση τα ανωτέρω δεδομένα, η συνολική απόσταση μεταφοράς, τόσο για την προμήθεια δανείων υλικών, όσο και την απόθεση των ακατάλληλων πλεοναζόντων υλικών και των προϊόντων καθαιρέσεων σκυροδεμάτων, ασφαλικών στρώσεων ανέρχεται σε 27,00km, τα οποία αντιστοιχούν εξ'ολοκλήρου σε οδούς καλής βατότητας εκτός κατοικημένων περιοχών.

Σύμφωνα με το τιμολόγιο του Πίνακα 17.1 προκύπτουν:

- Δαπάνη μεταφοράς πλεοναζόντων υλικών και προϊόντων καθαιρέσεων σκυροδεμάτων και ασφαλικών στρώσεων  
 $\Delta 1 = 27,5 \times 0,19 \text{ €/m}^3 = 5,23 \text{ €/m}^3$
- Δαπάνη μεταφοράς δανείων υλικών:  
 $\Delta 2 = 27,5 \times 0,19 \text{ €/m}^3 = 5,23 \text{ €/m}^3$

## 9.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Στο παρόν έργο, η διαχείριση των προϊόντων καθαιρέσεων σκυροδεμάτων και ασφαλικών στρώσεων, καθώς και των ακατάλληλων πλεοναζόντων υλικών προτείνεται να γίνει μέσω εγκεκριμένου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης. Η αποζημίωση του αναδόχου για τις δαπάνες αυτές, γίνεται σε βάρος του κονδυλίου των απολογιστικών εργασιών, όπως προβλέπονται στον προϋπολογισμό του έργου, το οποίο ανέρχεται σε 51.035,00€ με ΓΕ και ΟΕ (18%).

Οι ποσότητες των υλικών που προορίζονται για εναλλακτική διαχείριση προέκυψαν από τις αναλυτικές προμετρήσεις. Επειδή, οι ποσότητες προμετρώνται στις μελέτες σε  $m^3$  ή  $m^2$  και τα απόβλητα που παραδίδονται στο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης πληρώνονται με μονάδα μέτρησης τον τόνο, γίνεται χρήση των ειδικών βαρών των επί μέρους υλικών. Το κόστος διαχείρισης ΑΕΚΚ προέρχεται από τον ιστότοπο του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών & Κατεδαφίσεων με τίτλο «Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε. – ΑΝΑΚΕΜ» (<http://www.anakem.gr>).

## 9.3. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο προϋπολογισμός δημοπράτησης του έργου ανέρχεται σε **5.010.000 Ευρώ** και αναλύεται ως κάτωθι:

|                                             |                   |
|---------------------------------------------|-------------------|
| • Δαπάνη Εργασιών :                         | 2.938.764,55 Ευρώ |
| • Γενικά έξοδα και Όφελος εργολάβου (18%) : | 528.977,62 Ευρώ   |
| • Απρόβλεπτα (15%) :                        | 520.161,33 Ευρώ   |
| • Απολογιστικά χωρίς ΓΕ και ΟΕ:             | 43.250,00 Ευρώ    |
| • ΓΕ και ΟΕ:απολογιστικών                   | 7.785,00 Ευρώ     |
| • Αναθεώρηση :                              | 1.384,08 Ευρώ     |
| • Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (24%):          | 969.677,42 Ευρώ   |

Ο καθορισμός των τιμών μονάδος των εργασιών και των κατ' αποκοπή εργασιών που απαιτούνται για την έντεχνη ολοκλήρωση του έργου, παρατίθενται στο τεύχος του Τιμολογίου.

## 10.ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΟΥ

Για την περάτωση του συνόλου των έργων που αναλύθηκαν ανωτέρω, ορίζεται προθεσμία **δεκαοκτώ (18) μηνών**. Αναλυτική περιγραφή των φάσεων εκτέλεσης των έργων και των εφαρμοζόμενων κατά φάση μεθόδων εργασίας, παρατίθεται στο τεύχος με τίτλο “Τεύχος Χρονοδιαγράμματος / Προγράμματος Κατασκευής Έργου”.

**Αθήνα, Απρίλιος 2021**  
(Τόπος – Ημερομηνία)

### ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ιωάννης Λίγκας  
Αγρονόμος Τοπογράφος  
Μηχανικός, M.Sc.

### ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος  
Κατασκευών και Τεχνικής  
Παρακολούθησης Έργων α/α

### ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. 1480/122429/10-05-2021 Απόφαση του ΥΠΑΑΤ

### ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ  
ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
α/α

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΕΤΡΟΓΙΑΝΝΗΣ  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός  
με βαθμό Α΄