



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και
επενδυτικά Ταμεία



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Δυτική Ελλάδα 2014-2020**
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας
και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Υ.ΛΙ.Κ.Υ.
Ε.Υ.Δ.Ε. Κ.Υ.Λ.Υ.

ΕΡΓΟ: ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : “ΥΔΡΕΥΣΗ
ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΟΤΑΜΟΥΣ ΠΕΙΡΟ
ΚΑΙ ΠΑΡΑΠΕΙΡΟ — ΔΙΚΤΥΑ
ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ
ΟΙΚΙΣΜΩΝ Ν. ΑΧΑΪΑΣ”

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 21.660.000,00 Ευρώ (με ΦΠΑ) χωρίς
το δικαίωμα προαίρεσης / Δικαίωμα
προαίρεσης: 2.640.000,00 Ευρώ
(με ΦΠΑ)
ΣΥΝΟΛΟ: 24.300.000,00 Ευρώ
(με ΦΠΑ)

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: α) ΕΕ 2020 ΕΠ00110012 της ΣΑ ΕΠ001/1
β) ΕΕ 2020 ΣΕ076 της ΣΑΕ 076

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΘΗΝΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δυτική Ελλάδα 2014-2020





Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και
επενδυτικά Ταμεία



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Δυτική Ελλάδα 2014-2020**
**Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας
και της Ευρωπαϊκής Ένωσης**



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δυτική Ελλάδα 2014-2020





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Υ.ΛΙ.Κ.Υ.
Ε.Υ.Δ.Ε. Κ.Υ.Λ.Υ.

ΕΡΓΟ: ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : “ΥΔΡΕΥΣΗ
ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΟΤΑΜΟΥΣ ΠΕΙΡΟ
ΚΑΙ ΠΑΡΑΠΕΙΡΟ — ΔΙΚΤΥΑ
ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ
ΟΙΚΙΣΜΩΝ Ν. ΑΧΑΪΑΣ”

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 21.660.000,00 Ευρώ (με ΦΠΑ) χωρίς
το δικαίωμα προαίρεσης / Δικαίωμα
προαίρεσης: 2.640.000,00 Ευρώ
(με ΦΠΑ)
ΣΥΝΟΛΟ: 24.300.000,00 Ευρώ
(με ΦΠΑ)

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: α) ΕΕ 2020 ΕΠ00110012 της ΣΑ ΕΠ001/1

β) ΕΕ 2020 ΣΕ076 της ΣΑΕ 076

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ.....	1-1
2	1^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ.....	2-1
2.1	ΦΡΑΓΜΑ ΑΣΤΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΗ ΕΡΓΑ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Α.....	2-1
2.1.1	Θέση –Τύπος Φράγματος	2-1
2.1.2	Πλευρικό Ανάχωμα	2-2
2.1.3	Όργανα Φράγματος	2-2
2.1.4	Αποστραγγιστικές Σήραγγες	2-3
2.1.5	Έργο υδροληψίας.....	2-3
2.1.6	Έργα εισόδου και φρέατα υδροληψίας.....	2-4
2.1.7	Υπερχειλιστής - Πλευρικό Ανάχωμα	2-4
2.1.8	Κτίριο Διοίκησης.....	2-5
2.1.9	Κτίριο Δικλίδων	2-5
2.1.10	Έργο Εκκένωσης	2-5
2.1.11	Χαρακτηριστικά Στοιχεία Φράγματος Αστερίου.....	2-6
2.1.12	Η/Μ Εγκαταστάσεις Φράγματος Αστερίου	2-7
2.1.12.1	Υδροληψία Εκκενωτή	2-7
2.1.12.2	Υδροληψίες Νο 1, Νο2, Νο3.....	2-7
2.1.12.3	Εκκενωτής – Υδροληψίες Νο 1, Νο 2, Νο 3: Διάταξη εξαερισμού και νερού πλήρωσης.....	2-7
2.1.12.4	Δοκοί έμφραξης στις δυο (2) εισόδους της σήραγγας εκτροπής.....	2-7
2.1.12.5	Εξοπλισμός σήραγγας εκτροπής.....	2-8

2.1.12.6	Κτίριο Δικλίδων	2-8
2.1.12.7	Κτίριο Διοίκησης	2-9
2.1.12.8	Εγκατάσταση Ηλεκτροφωτισμού	2-10
2.1.12.9	Ηλεκτροφωτισμός – Κίνηση στοών και Λοιπών στοιχείων στο σώμα του Φράγματος.....	2-10
2.1.12.10	Όργανα Μετρήσεως Φράγματος Αστερίου	2-11
2.2	ΦΡΑΓΜΑ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΒΑΛΜΑΔΟΥΡΑΣ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Α	2-12
2.2.1	Θέση – Τύπος φράγματος	2-12
2.2.2	Περιγραφή έργων εκτροπής Βαλμαδούρας	2-12
2.2.2.1	Ρουφράκτης Βαλμαδούρας.....	2-12
2.2.2.2	Τοξωτό θυρόφραγμα (πλάτους 2,0 μ.)	2-13
2.2.2.3	Μέτρα θεμελίωσης και προστασίας	2-13
2.2.2.4	Έργα υδροληψίας και εξάμμωσης	2-14
2.2.2.5	Έργο υδροληψίας του χαλύβδινου αγωγού προσαγωγής	2-14
2.2.2.6	Προσπέλαση καθαρισμού θαλάμου φερτών.....	2-14
2.2.2.7	Διώρυγα εκτροπής κατά την διάρκεια της κατασκευής	2-14
2.2.2.8	Οικίσκος επιτήρησης	2-15
2.2.2.9	Ρυθμιστική Λειτουργία της Υδροληψίας.....	2-15
2.2.2.10	Έλεγχος και λειτουργία υδροληψίας	2-15
2.2.3	Η/Μ Εγκαταστάσεις Φράγματος Βαλμαδούρας.....	2-15
2.2.3.1	Εκχειλιστής	2-15
2.2.3.2	Υδροληψία.....	2-18
2.3	ΑΓΩΓΟΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Α	2-19
2.3.1	Γενικά	2-19
2.3.2	Τύποι Σωλήνων	2-20
2.3.2.1	Διάμετροι και πάχη ελασμάτων.....	2-20
2.3.2.2	Προστασία	2-20
2.3.3	Χάραξη του αγωγού	2-21
2.3.3.1	Γενικά	2-21
2.3.3.2	Τμήμα Ρ1-Ρ2 (Χ.Θ. 10+251— 9+417)	2-21
2.3.3.3	Τμήμα Ρ3-Ρ4 .(Χ.Θ. 9+417—8+842)	2-21
2.3.3.4	Τμήμα Ρ4-Ρ5.(Χ.Θ. 8+847- 3+484)	2-21
2.3.3.5	Τμήμα Ρ7-Ρ8 (Χ.Θ. 3+484 --1+293).	2-22
2.3.3.6	Τμήμα Ρ7-Ρ8 (Χ.Θ. 1+293--0+000).	2-23
2.3.4	Έργο Εξόδου	2-23
2.3.5	Χαρακτηριστικά του αγωγού	2-23
2.4	ΑΓΩΓΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΑΣΤΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΠΕΙΡΟ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Δ	2-24
2.4.1	Γενικά	2-24
2.4.2	Γενική Διάταξη Αγωγού - Χάραξη	2-25
2.4.3	Τεχνικά χαρακτηριστικά αγωγού	2-25
2.5	ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ ΑΣΤΕΡΙΟΥ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Β.....	2-26
2.6	ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΒΔ. ΑΧΑΪΑΣ ΑΠΟ ΕΕΝ ΑΣΤΕΡΙΟΥ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Β.....	2-29
2.6.1	Αγωγός Μ	2-29
2.6.2	Αγωγός ΜΔ.....	2-31
2.6.3	Αγωγός ΜΑ.....	2-32
2.6.4	Αγωγός Μ6	2-32
2.6.5	Σωληνώσεις Αγωγών Υδροδότησης	2-32
2.7	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ (ΕΕΝ-ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ) ΑΣΤΕΡΙΟΥ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Β.....	2-35
2.7.1	Γενικά - Χωροθέτηση	2-35

2.7.2	Ποιότητα ανεπεξέργαστου νερού - Σχήμα επεξεργασίας	2-35
2.7.3	Έργα υδροληψίας - εισόδου	2-37
2.7.4	Έργα κροκίδωσης - καθίζησης	2-38
2.7.5	Κτίριο χημικών – αφυδάτωσης	2-38
2.7.6	Επεξεργασία ιλύος	2-41
2.7.7	Διύλιση	2-42
2.7.8	Απολύμανση.....	2-43
2.7.9	Α/Σ υδροδότησης των ΕΕΝ.....	2-44
2.7.10	Δεξαμενή αποθήκευσης διωλισμένου νερού	2-44
2.7.11	Συστήματα μέτρησης και ελέγχου λειτουργίας της ΕΕΝ Αστερίου	2-45
2.7.12	Δίκτυο απαγωγής υπερχειλισμάτων και εκκενώσεων	2-46
2.7.13	Η/Μ έργα των ΕΕΝ	2-46
2.7.13.1	Παράμετροι Σχεδιασμού & Κανονισμοί.....	2-47
2.7.13.2	Υδραυλικά Δίκτυα Εξυπηρέτησης.....	2-48
2.7.13.3	Διαχείριση Ακαθάρτων.....	2-49
2.7.13.4	Αποστράγγιση & Διάθεση Ομβρίων.....	2-49
2.7.13.5	Διανομή Χημικών Διαλυμάτων.....	2-50
2.7.13.6	Εξοπλισμός Επεξεργασίας - Σωληνώσεις	2-50
2.7.13.7	Ισχυρά Ρεύματα	2-58
2.7.13.8	Ασθενή Ρεύματα	2-64
2.7.13.9	Αερισμός – Κλιματισμός	2-68
2.8	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΚΟΠΤΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΤΗΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ Ε111 ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ «ΜΠΟΥΛΜΠΕΡΙ» – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Γ	2-69
2.8.1	Γενικά	2-69
2.8.2	Η/Μ Έργα Εργολαβίας Γ	2-72
2.8.2.1	Γενικά	2-72
2.8.2.2	Περιγραφή των Αντλιοστασίων – Εγκατάσταση Εξοπλισμού	2-73
2.8.2.3	Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων (Φωτισμός – Κίνηση)	2-74
2.8.2.4	Εγκατάσταση Θεμελιακής Γείωσης και Ισοδυναμικής Προστασίας.....	2-75
2.8.2.5	Αποχέτευση Απονέρων	2-76
2.8.2.6	Αερισμός - Εξαερισμός.....	2-76
2.8.2.7	Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων (Εγκατάσταση Αυτοματισμού)	2-76
2.9	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	2-78
2.9.1	Γενικά	2-78
2.9.2	Φράγμα Αστερίου	2-78
2.9.2.1	Η/Μ Έργα	2-78
2.9.3	Φράγμα Εκτροπής Βαλμαδούρας	2-79
2.9.3.1	Η/Μ Έργα	2-79
2.9.4	Αγωγός Προσαγωγής	2-79
2.9.4.1	Έργα Πολιτικού Μηχανικού	2-79
2.9.5	Αγωγοί υδροδότησης Πολεοδομικού Συγκροτήματος Πάτρας, ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και Οικισμών ΒΔ Αχαΐας.....	2-79
2.9.5.1	Έργα Πολιτικού Μηχανικού	2-79
2.9.5.2	Η/Μ Έργα	2-79
2.9.6	Διυλιστήριο Αστερίου	2-79
2.9.6.1	Έργα Πολιτικού Μηχανικού	2-79
2.9.6.2	Η/Μ Έργα	2-80
2.9.7	Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου του συνόλου των Εγκαταστάσεων του Έργου Ύδρευσης Πάτρας από τους ποταμούς Πείρο - Παραπείρο	2-80

2.9.7.1	Γενικά	2-80
2.9.7.2	Δίκτυα και Δίαυλοι Επικοινωνίας	2-80
2.9.7.3	Αυτοματισμοί	2-84
2.9.7.4	Σύστημα Επιτήρησης.....	2-93
3	2^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ.....	3-1
3.1	ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΒΔ ΑΧΑΪΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΑΣΤΕΡΙΟΥ	3-1
3.1.1	Αντικείμενο	3-1
3.1.2	Γενική Περιγραφή	3-1
3.1.3	Αναλυτική Περιγραφή Αγωγών.....	3-2
3.1.4	Δεξαμενές Αποθήκευσης Νερού.....	3-7
3.1.5	Αντλιοστάσια.....	3-9
3.1.6	Η/Μ έργα Αντλιοστασίων	3-10
3.2	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	3-18
3.2.1	Γενικά	3-18
3.2.2	Έργα Πολιτικού Μηχανικού	3-18
3.2.3	Η/Μ Έργα	3-18
4	3^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ.....	4-1
4.1	ΓΕΝΙΚΑ	4-1
4.2	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΕΝ.....	4-2
4.3	ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΕΝ - ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ, ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΩΝ ΈΡΓΩΝ	4-4

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το έργο “Υδρευση Πάτρας από τους ποταμούς Πείρο – Παραπείρο” τελεί υπό κατασκευή στα πλαίσια των παρακάτω κύριων Εργολαβιών κατασκευής:

- A. «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΠΕΙΡΟΥ – ΠΑΡΑΠΕΙΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΤΡΑ» ΚΕ.2200, ΑΝΑΔΟΧΟΣ «ΜΗΧΑΝΙΚΗ Α.Ε.» (εφεξής Εργολαβία Α)
- B. «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΠΕΙΡΟΥ-ΠΑΡΑΠΕΙΡΟΥ» ΚΕ.2250Α, ΑΝΑΔΟΧΟΣ Κ/Ξ «ΑΝΑΣΤΗΛΩΤΙΚΗ Α.Τ.Ε. - ΙΝΤΡΑΚΑΤ» (εφεξής Εργολαβία Β)
- Γ. «ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΚΟΠΤΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΤΗΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ Ε111 ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ «ΜΠΟΥΛΜΠΕΡΙ» ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΟΤΑΜΟΥΣ ΠΕΙΡΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΠΕΙΡΟ» ΚΕ.2500, ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΛΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Γ. Θ. ΑΤΕ (εφεξής Εργολαβία Γ)
- Δ. Για την προσωρινή υδροδότηση των Διυλιστηρίων Αστερίου και Πάτρας από τον ποταμό Πείρο υλοποιήθηκε η εργολαβία: «ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΑΣΤΕΡΙΟΥ – ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΠΕΙΡΟ ΚΑΙ ΦΥΤΕΥΣΗ ΠΡΑΝΩΝ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ Ε.Ο. ΠΑΤΡΑΣ – ΤΡΙΠΟΛΗΣ» ΚΕ 2650, ΑΝΑΔΟΧΟΣ «F.T.F. Α.Ε.» (εφεξής Εργολαβία Δ)
- Ε. Εκτός των ανωτέρω, υλοποιήθηκε η εργολαβία «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΠΑΤΡΑΣ – ΤΡΙΠΟΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΠΟΥ ΚΑΤΑΚΛΥΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΠΕΙΡΟΥ – ΠΑΡΑΠΕΙΡΟΥ» ΚΕ 2350, ΑΝΑΔΟΧΟΣ «Κ/ΞΙΑ ΕΡΓΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΑΤΡΩΝ Α.Τ.Ε. – ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΙΛΙΣΣΟΣ Α.Τ.Ε.» (Εργολαβία Ε).

Τα Τεύχη Δημοπράτησης των εργασιών που εκτελούνται στα πλαίσια των ανωτέρω Εργολαβικών Συμβάσεων, εγκρίθηκαν με τις Αποφάσεις:

- ΟΙΚ.789/ΚΕ.2200/19-4-2005/ΕΥΔΕ-ΟΣΥΕ για το έργο των φραγμάτων Αστερίου, Βαλμαδούρας και Αγωγού Προσαγωγής (Εργολαβία Α)
- 903/ΚΕ.2250Α/11-4-2006/ΕΥΔΕ-ΟΣΥΕ για το έργο Κατασκευή Διυλιστηρίου και αγωγών υδροδότησης Πάτρας και ΒΙΠΕ Πάτρας από το Φράγμα Πείρου-Παραπείρου (Εργολαβία Β)
- ΟΙΚ.1000/ΚΕ.2500/11-5-2012/ΕΥΔΕ-ΟΣΥΕ για το έργο Εργασίες Ολοκλήρωσης Υδροδότησης οικισμών και αποκατάστασης αποκοπτόμενων προσβάσεων της παράκαμψης της Ε.Ο. Ε111 και της υφιστάμενης γέφυρας στη θέση «Μπούλμπερι» (Εργολαβία Γ)
- ΟΙΚ.1248/ΚΕ.2650/24-5-2013/ΕΥΔΕ-ΟΣΥΕ για το έργο του Αγωγού Προσωρινής Υδροδότησης των Διυλιστηρίων Αστερίου και Πάτρας από τον ποταμό Πείρο (Εργολαβία Δ)

Το αντικείμενο του Έργου που θα εκτελεστεί, περιλαμβάνει τις εργασίες που είναι απαραίτητο να γίνουν για την Ολοκλήρωση υπολειπομένων εργασιών, λειτουργία και συντήρηση του έργου : “Υδρευση Πάτρας από τους ποταμούς Πείρο και Παραπείρο — Δίκτυα υδροδότησης υπολοίπων οικισμών Ν.Αχαΐας” και διακρίνεται στα εξής τρία (3) τμήματα:

1^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Περιλαμβάνει τις συμπληρωματικές εργασίες που απαιτούνται να εκτελεστούν στα κατασκευασμένα, όπως θα έχουν υλοποιηθεί με τις ως άνω Α, Β και Γ συμβάσεις κατασκευής, έργα του φράγματος Αστερίου, έργα υδροδότησης δικτύων Β.Δ. οικισμών, διυλιστηρίων Αστερίου και αγωγού μεταφοράς

αδιύλιστου νερού από το φράγμα Αστερίου στα διυλιστήρια (Ε.Ε.Ν.) Πάτρας και των συναφών κατασκευών, για την ασφαλή λειτουργία τους.

2° ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Περιλαμβάνει την κατασκευή των έργων επέκτασης των δικτύων ύδρευσης στους υπόλοιπους οικισμούς του Ν. Αχαΐας, όπως αυτά μελετήθηκαν στην εγκριθείσα με την Απόφαση Δ6/1168/2009/26-2-2010 της ΓΔΥΕ/ΓΓΔΕ του τ. ΥΠΕΧΩΔΕ οριστική μελέτη. Επιπλέον περιλαμβάνει τις συμπληρωματικές εργασίες που κρίνονται απαραίτητες για την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου.

3° ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Περιλαμβάνει τις εργασίες καθημερινής διαχείρισης λειτουργίας και συντήρησης του έργου: «Υδρευση Πάτρας από τους ποταμούς Πείρο – Παραπεύρο», το οποίο περιλαμβάνει το σύνολο των κατασκευασμένων, με τις ως άνω εργολαβίες, έργων όπως αυτά θα ολοκληρωθούν, αλλά και των προς κατασκευή, με την παρούσα, συμπληρωματικών έργων.

Στο αντικείμενο περιλαμβάνεται η επί σαράντα δύο (42) μήνες, με προαίρεση δέκα οκτώ (18) μηνών, εξασφάλιση λειτουργίας και συντήρησης των έργων, ήτοι η δοκιμαστική και αποδοτική λειτουργία και συντήρηση των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Νερού (ΕΕΝ), η λειτουργία και συντήρηση των υδραγωγείων και η παρακολούθηση, λειτουργία και συντήρηση των φραγμάτων και ταμιευτήρων Αστερίου και Βαλμαδούρας και των συναφών τους εγκαταστάσεων.

Στις εργασίες των Τμημάτων Εργολαβιών συνοπτικά περιλαμβάνονται:

- η εκπόνηση της μελέτης Εφαρμογής,
- η κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,
- η προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού
- η καθημερινή διαχείριση λειτουργίας και συντήρησης του έργου για χρονικό διάστημα σαράντα δύο (42) μηνών, με προαίρεση δέκα οκτώ (18) μηνών, όπως προαναφέρθηκε

Στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή, δίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προς εκτέλεση εργασιών. Λεπτομερέστερα στοιχεία δίνονται στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης. Η περιγραφή των εργασιών γίνεται κατά κανόνα ξεχωριστά για τα έργα Πολιτικού Μηχανικού και για τα Ηλεκτρομηχανολογικά έργα.

Επισημαίνεται ότι στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης.

Η διάρθρωση της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής γίνεται ανά Τμήμα Εργολαβίας:

Κεφ. 2. 1° ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ: Σε ότι αφορά το 1° Τμήμα Εργολαβίας, γίνεται αρχικά περιγραφή των υφισταμένων/υπό κατασκευή έργων των εργολαβιών Α., Β., Γ. και Δ. (υποκεφάλαια 2.1 έως και 2.8) και εν συνεχεία (υποκεφάλαιο 2.9) περιγράφονται οι συμπληρωματικές εργασίες που δημοπρατούνται με την παρούσα και απαιτούνται για την ολοκλήρωση των έργων ώστε να δύνανται να λειτουργήσουν με ασφάλεια.

Κεφ. 3. 2^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ: Σε ότι αφορά το 2^ο Τμήμα Εργολαβίας, γίνεται αρχικά (υποκεφάλαιο 3.1) περιγραφή των έργων επέκτασης των δικτύων ύδρευσης στους υπόλοιπους οικισμούς του Ν. Αχαΐας, που προβλέπεται να κατασκευαστούν σύμφωνα με την εγκριθείσα μελέτη (2010) και εν συνεχεία (υποκεφάλαιο 3.2) περιγράφονται οι συμπληρωματικές εργασίες που δημοπρατούνται με την παρούσα και απαιτούνται για την κατασκευή των έργων.

Κεφ. 4. 3^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ: Σε ότι αφορά το δημοπρατηθέν με την παρούσα 3^ο Τμήμα Εργολαβίας, γίνεται περιγραφή σε επιμέρους υποκεφάλαια για κάθε έργο, των, επί σαράντα δύο (42) μήνες, με προαίρεση δέκα οκτώ (18) μηνών, εργασιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου (υδραγωγεία, δοκιμαστική και αποδοτική λειτουργία των ΕΕΝ Αστερίου, παρακολούθηση και λειτουργία των φραγμάτων Αστερίου και Βαλμαδούρας και συναφών εγκαταστάσεων).

2 1^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ / ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΑ (ΕΡΓΟΛΑΒΙΕΣ Α, Β, Γ, Δ)

2.1 ΦΡΑΓΜΑ ΑΣΤΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΗ ΕΡΓΑ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Α

2.1.1 Θέση –Τύπος Φράγματος

Το φράγμα Αστερίου κατασκευάστηκε στην κοίτη του ποταμού Παραπεύρου, νοτιοδυτικά του οικισμού Αστέρι και σε απόσταση περίπου ενός χιλιόμετρου από αυτόν. Η ακριβής θέση του φράγματος και η γενική διάταξη μετά των συμπαρομαρτούντων έργων, όπως κατασκευάστηκαν, παρουσιάζονται στα σχέδια του Μητρώου του έργου.

Στην ευρύτερη περιοχή επικρατεί ο φλύσχος της ζώνης Γαβρόβου, που εμφανίζεται στην περιοχή του έργου κυρίως ως τεφρομέλας ιλυόλιθος με τοπικές ενστρώσεις ψαμμιτών και κροκαλοπαγών. Η κοιλάδα στην οποία κατασκευάστηκε το φράγμα βρίσκεται στην περιοχή ενός διαβρωμένου αντικλίνου και έχει διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ.

Το φράγμα είναι χωμάτινο, με μέγιστο ύψος (από τη στάθμη θεμελίωσης του πυρήνα) 75m. Η ονομαστική στέψη του φράγματος είναι στο + 215,00. Ο άξονάς του φράγματος είναι ευθύγραμμος κατά το μεγαλύτερο μέρος του μήκους του, προς το δεξιό, όμως, αντέρεισμα, σχηματίζει καμπύλη η οποία στρέφει τα κοίλα προς τα κατάντη. Η στέψη έχει πλάτος 14 m και έχει διαμορφωθεί κατάλληλα γιατί αποτελεί μέρος της οδού Πάτρας-Τρίπολης (Ε.Ο.111). Οι κλίσεις των πρανών είναι 1 (κατακόρυφο) προς 3 (οριζόντιο) στο ανάντη πρανές και 1 προς 2,75 αντίστοιχα στο κατάντη, ενώ προβλέπονται 2 παγγίνες στο ανάντη και 3 παγγίνες στο κατάντη πρανές, σύμφωνα με τα σχέδια.

Το φράγμα είναι με πυρήνα από αργιλικό υλικό, που απαντάται επιφανειακά σε μεγάλη έκταση στην περιοχή του έργου, και σώματα στήριξης από υγιή φλύσχη, που όπως προαναφέρθηκε συνίσταται κυρίως σε ιλυόλιθο.

Η διατομή περιλαμβάνει επίσης κεκλιμένο στραγγιστήριο (chimney drain) στην κατάντη πλευρά του πυρήνα, με φίλτρα εκατέρωθεν, με οριζόντια εκτόνωση στην στάθμη θεμελίωσης του κατάντη σώματος στήριξης, κεκλιμένο φίλτρο ανάντη του πυρήνα του φράγματος, οριζόντια στραγγιστήρια στο ανάντη και ένα στο κατάντη πρανές, καθώς και προστασία των ανάντη και κατάντη πρανών των σωμάτων στήριξης, σύμφωνα με τα σχέδια.

Τα ανωτέρω στραγγιστήρια και φίλτρα του φράγματος καθώς και η προστασία των πρανών, εκτός από την θωράκιση, προήλθαν κυρίως από τα αμμοχάλικα της ενεργού κοίτης της περιοχής κατάληψης των έργων. Η θωράκιση του φράγματος (girgar) κατασκευάστηκε από ασβεστολιθικά υλικά λατομείου στην ευρύτερη περιοχή του έργου, από ασβεστολιθικούς ογκολίθους της περιοχής της κοίτης και από τεμάχια ψαμμιτών και κροκαλοπαγών εκ των εκσκαφών του φράγματος.

Στο αριστερό αντέρεισμα κατασκευάστηκε η σήραγγα εκτροπής του ποταμού για την κατασκευή του φράγματος. Μετά την ολοκλήρωση του φράγματος και των συναφών έργων, η σήραγγα φιλοξενεί τα έργα εκκένωσης του ταμιευτήρα και τα έργα υδροληψίας.

Το κυρίως ανάντη πρόφραγμα κατασκευάστηκε μέχρι την στάθμη +171,00 και είναι ενσωματωμένο στο φράγμα. Η διατομή του αποτελεί μια απλοποιημένη μορφή της διατομής του κυρίως φράγματος, με

σώματα στήριξης από υγιή ιλυόλιθο και πυρήνα από αργιλικό υλικό, φίλτρο στην κατάντη πλευρά του πυρήνα και προστασία στην ανάντη πλευρά με λιθορριπή

Οι πυρήνες του φράγματος, του προφράγματος και του πλευρικού αναχώματος θεμελιώθηκαν σε υγιή φλύσχη σε βάθος εκσκαφής που κατά μέσον είναι περίπου 8 m, 7,5m και 9m αντίστοιχα. Στη συναρμογή του πυρήνα του φράγματος με τον υπερχειλιστή έγινε μεγαλύτερη εκσκαφή για την εξασφάλιση της πλήρους και στεγανής επαφής τους.

Για τον περιορισμό της ροής υπογείων υδάτων κατασκευάστηκε παραπέτασμα τσιμεντενέσεων (grout curtain) κατά μήκος του φράγματος, του ανάντη τμήματος του υπερχειλιστή και του πλευρικού αναχώματος.

Το παραπέτασμα τσιμεντενέσεων είναι περί το μέσον του πυρήνα και κατά συνέπεια ανάντη του άξονα του φράγματος σύμφωνα με το σχέδιο της τυπικής διατομής, σε μια σειρά με αποστάσεις πρωτευόντων τσιμεντενέσεων 5m. Το βάθος του παραπετάσματος από την στάθμη θεμελίωσης του πυρήνα είναι περίπου:

- 45 m στην περιοχή της θεμελίωσης του φράγματος
- 35 m στα χαμηλά σημεία των αντρεισμάτων, και
- 30 m στα ψηλότερα σημεία των αντρεισμάτων.

Για την πλήρη αποκατάσταση της επαφής του πυρήνα με την θεμελίωση έγιναν τσιμεντενέσεις τάπητα (blanket grouting) σε όλο το πλάτος του πυρήνα, με βάθη 6m, εκτός αυτών που είναι εκατέρωθεν του άξονα του παραπετάσματος τσιμεντενέσεων, των οποίων το βάθος είναι 15 m. Οι τσιμεντενέσεις τάπητα έγιναν σε κάνναβο 5m, που είναι απόλυτα συμβατός με την κατά τα ανωτέρω διάταξη του παραπετάσματος τσιμεντενέσεων.

Για την ελεγχόμενη αποστράγγιση των διαρροών μέσα από το σώμα του φράγματος έχει προβλεφθεί η συγκέντρωσή τους σε διάτρητο διαμήκη σωλήνα με φρεάτια επίσκεψης που, στο χαμηλότερό του σημείο, διοχετεύει τα συγκεντρωμένα νερά σε φρεάτιο και στη συνέχεια, μέσω κλειστού αγωγού, σε φρεάτιο στην περιοχή της λεκάνης αποτόνωσης, όπου γίνεται και η μέτρηση της παροχής. Αντίστοιχη διάταξη, με φρεάτιο μέτρησης της παροχής κατασκευάστηκε στον κατάντη πόδα του πλευρικού (αυχενικού) αναχώματος.

2.1.2 Πλευρικό Ανάχωμα

Στο δεξί αντέρεισμα του έργου υπήρχε, ανάντη της θέσης του φράγματος, περιοχή με στάθμη χαμηλότερη του +215,00 που αποτελεί τη στάθμη στέψης του φράγματος. Στην περιοχή αυτή κατασκευάστηκε πλευρικό ανάχωμα με την ίδια διατομή με το φράγμα, χωρίς όμως τις σχετικές παγγίνες. Στην περιοχή συναρμογής με την αρχή του υπερχειλιστή, το πλάτος του αναχώματος είναι αυξημένο για λειτουργικούς λόγους.

Στην ίδια περιοχή το πάχος του πυρήνα προβλέπεται αυξημένο ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα της επαφής του πλευρικού αναχώματος με τον υπερχειλιστή και να υπερκαλύπτεται η γραμμή τσιμεντενέσεων που οδεύει κατά μήκος της εισόδου του υπερχειλιστή. Επίσης αυξημένο είναι το πάχος του κατάντη φίλτρου του πυρήνα, για περίπου 5 μέτρα.

2.1.3 Όργανα Φράγματος

Η ενόργανη παρακολούθηση αποσκοπεί αφενός στον έλεγχο της συμπεριφοράς των υλικών, του επιχώματος και της θεμελίωσης του φράγματος και αφετέρου στο να εντοπίσει τυχόν προβληματικές περιοχές που δύνανται να επηρεάσουν την ασφάλεια του φράγματος.

Για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του φράγματος έχουν τοποθετηθεί τα παρακάτω όργανα:

- πιεζόμετρα δονούμενης χορδής Pz, για τις μετρήσεις των πιέσεων του νερού των πόρων στον πυρήνα, στα σώματα στήριξης και στο υπέδαφος θεμελίωσης.
- κύτταρα πίεσης γαιών Lc, για την μέτρηση των ολικών τάσεων στον πυρήνα
- συνδυασμένοι σωλήνες μέτρησης των πλευρικών αποκλίσεων και καθιζήσεων LV
- βάθρα ελέγχου B, για την μέτρηση των επιφανειακών μετακινήσεων

Τα όργανα έχουν τοποθετηθεί σε πέντε διατομές, τρεις πλήρεις στην κεντρική περιοχή του φράγματος (Χ.Θ. 0+370, Χ.Θ. 0+430, Χ.Θ. 0+490) και δύο πλευρικές (Χ.Θ. 0+250, Χ.Θ. 0+560), όπου μετρούνται μόνο πιέσεις πόρων και ολικές πιέσεις στον πυρήνα, καθώς και επιφανειακές παραμορφώσεις

Αντίστοιχα, για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του προφράγματος, κατά τη διάρκεια της κατασκευής του, τοποθετήθηκαν τα παρακάτω όργανα:

- πιεζόμετρα δονούμενης χορδής Pz, για τις μετρήσεις των πιέσεων πόρων
- βάθρα ελέγχου B, για την μέτρηση των επιφανειακών μετακινήσεων, στην στέψη του προφράγματος

Τα όργανα τοποθετήθηκαν σε δύο διατομές (Χ.Θ. 0+370, Χ.Θ. 0+490).

Πέραν των οργάνων που προβλέπονταν από τη μελέτη, μετά από πρόταση του Τεχνικού Συμβούλου συμπληρώθηκε το σύστημα των οργάνων με προσθήκη ανοιχτών πιεζομέτρων, βάθρων μέτρησης επιφανειακών μικρομετακινήσεων, διατάξεων μέτρησης διηθήσεων κτλ.

Στο φράγμα είναι εγκατεστημένοι επίσης δύο επιταχυνσιογράφοι με επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης (στη στέψη του φράγματος στην περιοχή της μέγιστης διατομής και στο αριστερό αντέρεισμα του φράγματος στην περιοχή του κτιρίου διοίκησης) και μετεωρολογικός σταθμός στο πλευρικό ανάχωμα κοντά στο έργο εισόδου του υπερχειλιστή.

2.1.4 Αποστραγγιστικές Σήραγγες

Οι αποστραγγιστικές σήραγγες έχουν διαταχθεί στα αντερείσματα κατάντη του φράγματος, σύμφωνα με τα σχέδια. Αποτελούνται από δύο τμήματα, ένα τμήμα προσπέλασης από τα κατάντη του φράγματος και ένα τμήμα κάθετο στην διεύθυνση των πτυχώσεων του αντικλίνου του φλύσχη. Η διατομή των σήραγγων είναι θολωτού τύπου διαστάσεων 4,10m x 3,80m (b x h). Το δάπεδο των σήραγγων είναι από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα ενώ η επένδυση των τοιχωμάτων και του θόλου είναι από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα οπλισμένο με δομικό πλέγμα.

Στην έξοδο κάθε σήραγγας υπάρχει διάταξη μέτρησης των διηθήσεων.

2.1.5 Έργο υδροληψίας

Με το έργο υδροληψίας επιτυγχάνεται η παροχέτευση των αναγκαίων ποσοτήτων νερού και από τις επιθυμητές κάθε φορά στιβάδες νερού του ταμειυτήρα προς την κεφαλή των δύο υδραγωγείων, που έχουν την αφετηρία τους στα κατάντη του φράγματος, δηλαδή του υδραγωγείου προς τα διυλιστήρια Ριγανόκαμπου στην Πάτρα (αδιύλιστο νερό) και του υδραγωγείου προς το νέο διυλιστήριο που κατασκευάστηκε στην περιοχή των έργων και στη συνέχεια προς τη ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και τις Κοινότητες της περιοχής.

Το έργο υδροληψίας αποτελείται από τα τρία φρέατα με τα αντίστοιχα έργα εισόδου, από τον αγωγό μεταφοράς μέσα στη σήραγγα, από το κτίριο δικλίδων και από τη σύνδεση με τα δύο υδραγωγεία.

2.1.6 Έργα εισόδου και φρέατα υδροληψίας

Η απόληψη του νερού πραγματοποιείται από τρία εναλλακτικά φρέατα υδροληψίας τα οποία καταλήγουν σε τρία διαφορετικά υψόμετρα στην επιφάνεια του εδάφους. Η διάταξη αυτή παρέχει τη δυνατότητα επιλογής για υδροληψία της στάθμης η οποία κρίνεται κάθε φορά η πλέον επιθυμητή από πλευράς ποιότητας νερού.

Στην κεφαλή του κάθε φρέατος είναι το έργο εισόδου το οποίο έχει τη μορφή που φαίνεται στα σχέδια. Η είσοδος του νερού γίνεται μέσα από ανοίγματα προστατευόμενα με εσχάρες. Στις εσχάρες έχει δοθεί κατάλληλη κλίση ώστε να ευνοείται η αποκόλληση επιπλεόντων φερτών υλικών όταν η ελεύθερη επιφάνεια του νερού του ταμιευτήρα χαμηλώνει.

Τα τρία έργα εισόδου (No1, No2 και No3) είναι σε αντίστοιχα επίπεδα (ταμπάνια) που διαμορφώθηκαν με εκσκαφές στις στάθμες +171,00, +183,00 και +195,00. Οι οδοί πρόσβασης προς αυτά έχουν σχεδιασθεί μονοκλινείς ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσβαση στο κάθε ένα από τα έργα εισόδου όταν η στάθμη του ταμιευτήρα είναι χαμηλότερα από το υψόμετρο του αντίστοιχου επιπέδου.

Τα φρέατα υδροληψίας έχουν διάμετρο Φ1500 και επενδύονται με χαλύβδινο αγωγό Φ900.

Όλα τα επιμέρους στοιχεία των υδροληψιών και του εξοπλισμού τους φαίνονται στα σχέδια της υδραυλικής και της Η/Μ μελέτης καθώς και στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Η μεταφορά του νερού ύδρευσης από την περιοχή των φρεάτων υδροληψίας προς την κεφαλή των υδραγωγείων στα κατάντη της σήραγγας εκτροπής γίνεται μέσω χαλύβδινου αγωγού Φ 900 τοποθετημένου στο εσωτερικό της σήραγγας μέχρι το θάλαμο δικλίδων. Στο τμήμα αυτό κινείται παράλληλα με τον αγωγό εκκένωσης. Για λόγους που σχετίζονται με τη διευθέτηση του διατιθέμενου χώρου στο εσωτερικό της σήραγγας, ο αγωγός υδροληψίας τοποθετήθηκε πάνω από τον αγωγό εκκένωσης, στο σκυρόδεμα εγκιβωτισμού, στηριζόμενος σε μεταλλικές βάσεις ανά ορισμένες αποστάσεις.

Το φρέαρ της υδροληψίας No1 καταλήγει στον κύριο αγωγό Φ900 μετά από κατακόρυφη καμπύλη 90°. Προβλέπονται δύο δικλίδες τύπου πεταλούδας Φ900, μία χειροκίνητη εφεδρική και μία ηλεκτροκίνητη λειτουργίας. Το φρέαρ της υδροληψίας No2 καταλήγει σε δευτερεύοντα αγωγό Φ900 ο οποίος τοποθετείται υψηλότερα από τον κύριο. Στο κατακόρυφο τμήμα του αγωγού προβλέπονται δύο αντίστοιχες με τις παραπάνω δικλίδες και κατάντη των δικλίδων ο δευτερεύων αγωγός συμβάλλει με ταυ στον κύριο αγωγό. Όμοια είναι και η διάταξη που αφορά την υδροληψία No3.

Όλα τα επιμέρους στοιχεία του αγωγού και του εξοπλισμού του φαίνονται στα σχέδια της υδραυλικής και της Η/Μ μελέτης καθώς και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της Εργολαβίας Α.

2.1.7 Υπερχειλιστής - Πλευρικό Ανάχωμα

Στο δεξιό αντέρεισμα κατασκευάστηκε το έργο υπερχείλισης. Από τα ανάντη προς τα κατάντη αποτελείται από ελεύθερο πλευρικό υπερχειλιστή, διώρυγα, κάδο αναπήδησης, λεκάνη αποτόνωσης και διώρυγα διόδευσης των πλημμυρικών παροχών.

Το πλευρικό ανάχωμα, όπως αναφέρεται λεπτομερώς στην παράγραφο 1.2 είναι στο δεξί αντέρεισμα και συνδυάζεται με το έργο υπερχείλισης, σύμφωνα με τα σχέδια.

2.1.8 Κτίριο Διοίκησης

Στο αριστερό αντέρεισμα και κοντά στην στέψη του φράγματος βρίσκεται το κτίριο διοίκησης με επιφάνεια περί τα 130 m²

2.1.9 Κτίριο Δικλίδων

Πρόκειται για διώροφο κτίριο, το οποίο αφ’ ενός στεγάζει τα έργα ελέγχου της ροής του αγωγού υδροληψίας και του αγωγού εκκένωσης και αφ’ ετέρου εξασφαλίζει ορισμένους αναγκαίους χώρους εργασίας, όπως είναι π.χ. ένα μηχανουργείο, ένα μικρό γραφείο κλπ. Το κτίριο είναι σε επαφή με το έργο εξόδου από τη σήραγγα εκτροπής και έχει τη μορφή και τις διαστάσεις, που φαίνονται στα σχέδια.

Στον υπόγειο χώρο του κτιρίου βρίσκονται οι σωληνώσεις των έργων υδροληψίας, εκκένωσης και αποδέσμευσης της περιβαλλοντικής παροχής νερού με όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό. Παράλληλα έχει προβλεφθεί άνοιγμα με ράμπα για να εξασφαλίζεται η προσπέλαση προς τη σήραγγα εκτροπής. Ειδικά ανοίγματα προβλέπονται στην πλάκα της οροφής για να είναι ευχερής ο αναβιβασμός και ο καταβιβασμός του εξοπλισμού από τον ισόγειο χώρο, όπου βρίσκεται το μηχανουργείο.

Ο αγωγός υδροληψίας εισέρχεται στον υπόγειο χώρο από τη νότια πλευρά του και εξέρχεται από τη δυτική, ακολουθώντας τη διάταξη που φαίνεται στα σχέδια. Δεδομένου ότι ο ταμιευτήρας θα τροφοδοτήσει δύο ξεχωριστά υδραγωγεία, αυτό προς την Πάτρα και εκείνο προς τη ΒΙΠΕ και τις Κοινότητες της περιοχής, ο κεντρικός αγωγός διαχωρίζεται σε δύο αντίστοιχους κλάδους, ο καθένας εκ των οποίων είναι εξοπλισμένος με ειδική ρυθμιστική δικλίδα τύπου βελόνας (needle valve), καθώς και με μετρητή παροχής. Προβλέπεται, επίσης, η τοποθέτηση δύο δικλίδων ασφαλείας (τύπου πεταλούδας) ανάντη των ρυθμιστικών δικλίδων αντιστοίχως, για να επιτυγχάνεται η απομόνωση του ανάντη αγωγού σε περιπτώσεις που είναι απαραίτητο να γίνουν επεμβάσεις στις τελευταίες.

Στον ισόγειο χώρο του κτιρίου δικλίδων προβλέπεται εγκατάσταση μηχανουργείου για την εκτέλεση ορισμένων εργασιών, που είναι δυνατόν να γίνουν επί τόπου. Εκτός αυτού, στον ίδιο χώρο προβλέπονται κάποιες εγκαταστάσεις για το προσωπικό (γραφείο, W.C). Είναι, επίσης, εφικτή η είσοδος οχημάτων για τη φόρτωση του εξοπλισμού. Στον ίδιο χώρο είναι εγκατεστημένη η γερανογέφυρα που θα χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση του εξοπλισμού είτε μέσω των οπών στην πλάκα του υπογείου είτε στο επίπεδο του ισόγειου.

Όλα τα επιμέρους στοιχεία κτιρίου και του εξοπλισμού του φαίνονται στα σχέδια της υδραυλικής και της Η/Μ μελέτης καθώς και στις Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου του φράγματος.

2.1.10 Έργο Εκκένωσης

Το έργο εκκένωσης, ή εκκενωτής πυθμένα, επιτρέπει τον καταβιβασμό, ή τον έλεγχο της ανόδου, της στάθμης του ταμιευτήρα. Αποτελεί συνεπώς έργο ασφαλείας πολύ μεγάλης σημασίας. Συγχρόνως, το έργο αυτό θα εξασφαλίζει την περιβαλλοντική παροχή νερού στα κατάντη του φράγματος.

Στο ανάντη άκρο του εκκενωτή είναι το έργο εισόδου στην κεφαλή του φρέατος. Το έργο εισόδου είναι στο ίδιο επίπεδο (+171,00) με το χαμηλότερο από τα έργα υδροληψίας (No1).

Το φρέαρ εκκένωσης έχει διάμετρο Φ1500 και επενδύεται με χαλύβδινο αγωγό Φ1300.

Κατά μήκος της σήραγγας προβλέπεται χαλύβδινος αγωγός εκκένωσης Φ1300. Ο αγωγός αυτός κατασκευάστηκε συγχρόνως με τη σήραγγα και εγκιβωτίστηκε σε σκυρόδεμα αντίστοιχης ποιότητας με του πυθμένα της σήραγγας για προστασία από τη διάβρωση κατά τη λειτουργία του έργου εκτροπής. Αμέσως κατάντη του φρέατος είναι εγκατεστημένη ηλεκτροκίνητη δικλίδα τύπου πεταλούδας, η οποία

επιτρέπει την απομόνωση του ανάντη αυτής τμήματος των έργων εκκένωσης, στις περιπτώσεις που απαιτείται να γίνουν εργασίες στον αγωγό.

Μετά την είσοδο του αγωγού εκκένωσης στον υπόγειο χώρο του κτιρίου δικλίδων, η διάμετρος του μειώνεται σε Φ1100 με τη μεσολάβηση συστολικού Φ 1300/1100. Στην απόληξη του μικρού αυτού τμήματος του αγωγού τοποθετείται η δικλίδα εκκένωσης. Πρόκειται για δικλίδα τύπου hollow - cone (Howell Bunger), διαμέτρου Φ1100. Η δέσμη του νερού που απελευθερώνεται από τη δικλίδα κατευθύνεται σε λεκάνη κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο τμήμα του αγωγού εκκένωσης διαμέτρου Φ1100 υπάρχει διακλάδωση με χαλύβδινο αγωγό διαμέτρου Φ500, η οποία καταλήγει σε δεύτερη δικλίδα τύπου hollow - cone, διαμέτρου Φ500. Η διακλάδωση αυτή εξυπηρετεί την αποδέσμευση προς τα κατάντη μιας συνεχούς παροχής (200l/sec) για λόγους περιβαλλοντικούς. Η εκβολή του νερού από τη δικλίδα γίνεται προς την ίδια λεκάνη με τον αγωγό εκκένωσης.

Όλα τα επιμέρους στοιχεία του έργου εκκένωσης και του εξοπλισμού του φαίνονται στα σχέδια της υδραυλικής και της Η/Μ μελέτης καθώς και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της Εργολαβίας Α.

Ο φωτισμός και ο άλλος Η/Μ εξοπλισμός της σήραγγας περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια και τεύχη της Η/Μ μελέτης και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της Εργολαβίας Α.

2.1.11 Χαρακτηριστικά Στοιχεία Φράγματος Αστερίου

(σύμφωνα και με τις τροποποιήσεις της μελέτης εφαρμογής)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ	
Τύπος φράγματος	Χωμάτινο
Ύψος φράγματος	75,00m (από τη θεμελίωση)
Όγκος σώματος φράγματος	6.735.000 m ³
Μήκος στέψης φράγματος	760,00 m
Ωφέλιμος όγκος ταμιευτήρα	(40.000.000 m ³) 43.530.000 m ³
Νεκρός όγκος ταμιευτήρα	(4.000.000 m ³) 4.350.000 m ³
Επιφάνεια ταμιευτήρα στην ΑΣΠ	2.200 στρέμματα
Τύπος υπερχειλιστή	Πλευρικός με μήκος στέψης 51,00 m ακολουθούμενος από διώρυγα πλάτους 20,00 m, μήκους 375 m
Έργο καταστροφής ενέργειας	Κάδος αναπήδησης (flip bucket) και λεκάνη αποτόνωσης.
Παροχή σχεδιασμού υπερχειλιστή	1700m ³ /s (Μέγιστη Πιθανή Πλημμύρα - PMF)
Έργο προσωρινής εκτροπής	Σήραγγα εσωτερικού πλάτους 5,00m και ύψους 5,20 m, μήκους 672 m
Έργο υδροληψίας	Χαλύβδινος αγωγός Φ900 μέσα στη σήραγγα εκτροπής.

Έργο εκκένωσης	Χαλύβδινος αγωγός Φ1300 μέσα στη σήραγγα εκτροπής.
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ	
Ονομαστική στέψη φράγματος	+215,00
Στέψη προφράγματος	+171,00
Στέψη εισόδου υπερχειλιστή	+207,00
Ανωτάτη στάθμη Πιθανής Μέγιστης Πλημμύρας	+213,10
Ανωτάτη στάθμη πλημμύρας 10.000 ετών	+210,71

2.1.12 Η/Μ Εγκαταστάσεις Φράγματος Αστερίου

2.1.12.1 Υδροληψία Εκκενωτή

Η υδροληψία είναι στις ακόλουθες στάθμες (κατώτατη – ανώτατη) Ελ. +172,00 / +174,60 και έχει εξαγωνική μορφή και 6 πλευρικά ανοίγματα που καλύπτονται από εσχάρες. Το άνοιγμα στη στέψη της υδροληψίας έχει εξαγωνική μορφή και καλύπτεται από εσχάρα.

2.1.12.2 Υδροληψίες No 1, No2, No3

Οι στάθμες είναι οι ακόλουθες :

No. 1	Ελ. +172,70 / 174,00
No. 2	Ελ. +184,20 / 185,50
No. 3	Ελ. +196,20 / 197,50

Έχουν εξαγωνική μορφή και 6 πλευρικά ανοίγματα που καλύπτονται από εσχάρες. Το άνοιγμα στη στέψη της υδροληψίας έχει εξαγωνική μορφή και καλύπτεται από εσχάρα.

2.1.12.3 Εκκενωτής – Υδροληψίες No 1, No 2, No 3: Διάταξη εξαερισμού και νερού πλήρωσης

Προβλέπεται η εγκατάσταση σωληνώσεων για τον εξαερωτή και πλήρωση νερού των ως άνω θέσεων υδροληψίας.

Οι σωληνώσεις είναι DN 100 ή DN 150 και φέρουν τα απαραίτητα αποφρακτικά όργανα (βάνες, εξαεριστικά, βάνες αποστράγγισης κλπ.).

Η στερέωση των σωληνώσεων γίνεται επί χαλύβδινων στηριγμάτων.

2.1.12.4 Δοκοί έμφραξης στις δυο (2) εισόδους της σήραγγας εκτροπής

Δύο (2) και τρεις (3) δοκοί έμφραξης με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ελεύθερο άνοιγμα	:	$L_w = 3000 \text{ mm}$
Στάθμη κατωφλίου	:	Ελ. +149,60
Ύψος στεγάνωσης	:	Ελ. +154,95

Στάθμη προσπέλασης : ΕΙ. +159,00

Προβλέπεται κατασκευή δύο τύπων :

Τυρ. Ι	B=3300 x H=1800	2 τεμ.	} ανά είσοδο
Τυρ. ΙΙ	B=3300 x H=1860	1 τεμ.	

Η κατασκευή είναι ηλεκτροσυγκολλητή, χαλύβδινη από χάλυβα R.St. 37.2.

Τα στεγανοποιητικά υλικά (μορφής λωρίδας και μουσικής νότας) είναι από NEOPREN N65 και στερεούνται στην ασπίδα του Θ.Φ. με λάμες R.St. 37.2 και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγάνωση εξασφαλίζεται με την επαφή - συμπίεση των στεγανωτικών επί των εντοιχισμένων του δευτερογενούς, στην περιοχή της επαφής που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301.

Τα εντοιχισμένα δευτερογενούς πέραν των ως άνω ανοξείδωτων είναι από χάλυβα R.St. 37.2.

Για την ανύψωση – καταβίβαση των Δ.Ε. προβλέπεται δοκός ανύψωσης κατάλληλης διάταξης μέσω μανδάλου συγκράτησης που μετακινείται με την βοήθεια εξωτερικού κινητού γερανού.

2.1.12.5 Εξοπλισμός σήραγγας εκτροπής

Στην σήραγγα εκτροπής εγκαθίσταται ο αγωγός εκκένωσης και ο αγωγός υδροληψίας. Ο πρώτος είναι διαμέτρου Φ1300 ενώ ο δεύτερος Φ900.

Ο αγωγός εκκένωσης φέρει ηλεκτροκίνητη δικλίδα τύπου πεταλούδας και τεμάχια εξάρμωσης.

Στον αγωγό υδροληψίας καταλήγουν, μέσω ζεύγους δικλίδων τύπου πεταλούδας (χειροκίνητες) και ηλεκτροκίνητης δικλίδας και τεμαχίων εξάρμωσης, οι σωλήνες από τις 3 υδροληψίες.

Οι ανωτέρω δικλίδες είναι τρεις (3) χειροκίνητες και τρεις (3) ηλεκτροκίνητες.

Στην σήραγγα προβλέπεται φωτισμός και ρευματοδότες.

Θα κατασκευασθεί με την τρέχουσα εργολαβία (Α) σύνδεση του τοπικού συστήματος κίνησης του εξοπλισμού με το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού.

2.1.12.6 Κτίριο Δικλίδων

➤ **Κύριος Η/Μ Εξοπλισμός**

Στο κτίριο δικλίδων συγκεντρώνεται και ο έλεγχος και τηλεχειρισμός του Η/Μ εξοπλισμού καταστροφής ενέργειας και ρύθμιση της ροής του νερού προς τις καταναλώσεις. Ο αγωγός εκκένωσης είναι διαμέτρου Φ1300 και στο κτίριο δικλίδων γίνεται Φ1100 και διακλαδίζεται σε μια γραμμή Φ1000 και μια γραμμή Φ500.

Η γραμμή Φ1000 εξοπλίζεται με σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης DN 1000 ηλεκτροκίνητη δικλίδα τύπου πεταλούδας ηλεκτρική δικλίδα τύπου κοίλου κώνου DN 1000 για την καταστροφή της ενέργειας.

Η γραμμή εξόδου περιβαλλοντικού νερού με σωλήνα Φ500 εξοπλίζεται με ηλεκτροκίνητη δικλίδα τύπου πεταλούδας DN 500 – σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης DN 500 – ηλεκτρική δικλίδα τύπου κοίλου κώνου DN 500.

Η γραμμή της ηλεκτροκίνητης υδροληψίας Φ900 διακλαδίζεται σε 2 κλάδους: προς Πάτρα με γραμμή DN 700 και εξοπλίζεται με δικλίδα τύπου πεταλούδας DN 700 – σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης DN 700 – μετρητή παροχής τύπου Ventouri DN 700 – ρυθμιστική ηλεκτρική δικλίδα τύπου βελόνας DN 700.

Η δεύτερη έξοδος προς το διωλιστήριο με γραμμή DN 500 εξοπλίζεται με ηλεκτροκίνητη δικλίδα τύπου πεταλούδας DN 500 – σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης DN 500 – μετρητή παροχής τύπου Ventouri DN 500 – ρυθμιστική ηλεκτροκίνητη δικλίδα τύπου βελόνας DN 500.

Προβλέπονται διάφορες αποστραγγίσεις, by-pass, εξαερώσεις κλπ. με αγωγούς DN 50, DN 80 και αντίστοιχα σφαιρικές βαλβίδες.

Έχει εγκατασταθεί κεντρικός ηλεκτρικός πίνακας και χειριστήριο.

Ο χώρος εξυπηρετείται με γερανογέφυρα 8.000kgf σε ανοίγματα τροχιών 8600 mm και εγκάρσιας διαδρομής L=20.00m m και κατακόρυφος διαδρομή αγκίστρου 12,0 m.

➤ **Κτιριακός Εξοπλισμός Κτιρίου Δικλίδων**

Προβλέπονται οι ακόλουθες εγκαταστάσεις:

- Εγκατάσταση Κλιματισμού – Θέρμανσης
- Εγκατάσταση Υδρευσης
- Εγκατάσταση Αποχέτευσης Ακαθάρτων
- Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων

Σημειώνεται πως προβλέπονται ηλεκτρικοί πίνακες ελέγχου του υδραυλικού εξοπλισμού του Κτιρίου Δικλίδων που δεν είναι συνδεδεμένες με το σύστημα SCADA αλλά θα συνδεθούν στο μέλλον.

2.1.12.7 Κτίριο Διοίκησης

➤ **Εγκατάσταση Κλιματισμού – Θέρμανσης**

Οι χώροι υποδοχής, γραφείου και δωματίου κλιματίζονται και θερμαίνονται.

Η κουζίνα καθώς τα W.C. και ο διάδρομος θερμαίνονται με ηλεκτρικά σώματα.

➤ **Εγκατάσταση Ύδρευσης**

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του κτιρίου, αρχίζει από τον γενικό διακόπτη και καταλήγει στις μπαταρίες και στα καζανάκια των W.C.

Περιλαμβάνει όλες τις σωληνώσεις θερμού κρύου νερού τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα, τους γωνιακούς διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα και όλα τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την κατασκευή του παραπάνω δικτύου.

Οι λεκάνες θα φέρουν καζανάκια πλύσεως χαμηλής πίεσης.

Στους νιπτήρες τοποθετούνται μπαταρίες πάνω από τον νιπτήρα με περιστρεφόμενο ράμφος.

➤ **Εγκατάσταση Αποχέτευσης Ακαθάρτων**

Στο κτίριο προβλέπεται σηπτική δεξαμενή.

Οι οριζόντιες σωλήνες αποχέτευσης υπόγειες εντός του εδάφους, θα κατασκευασθούν από σωλήνες PVC 10 bar.

Οι κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης εντός του κτιρίου θα κατασκευασθούν από σωλήνες PVC 6 bar.

➤ **Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων**

Οι διάφοροι χώροι του κτιρίου φωτίζονται με φωτιστικά φθορισμού κατάλληλης ισχύος και έχουν τους απαιτούμενους ρευματοδότες. Οι συσκευές των διαιρετών αντλιών θερμότητας τροφοδοτούνται τον ηλεκτρικό πίνακα με ξεχωριστές παροχές.

Ο πίνακας του κτιρίου τοποθετείται στον χώρο της υποδοχής.

Έχει προβλεφθεί επίσης επαρκής αριθμός ρευματοδοτών για κάθε χώρο.

Ανάλογα με τη χρήση το χώρου τοποθετούνται αντίστοιχα φωτιστικά σώματα όπως φαίνεται στα σχέδια.

Συγκεκριμένα για τους χώρους του γραφείου, του δωματίου του φύλακα, της υποδοχής, του διαδρόμου και της κουζίνας προβλέπονται φωτιστικά σώματα οροφής με περσίδες.

Για τους χώρους των W.C. προβλέπονται στεγανά φωτιστικά σώματα τοποθετούμενα πάνω από τον νιπτήρα.

Τέλος για την αποθήκη προβλέπονται «σκαφάκια».

2.1.12.8 Εγκατάσταση Ηλεκτροφωτισμού

Η εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού περιλαμβάνει, τον οδοφωτισμό της Κύριας αρτηρίας στον άξονα του φράγματος και του δρόμου εξυπηρέτησης του φράγματος

Για την Κυρία αρτηρία, στον άξονα του φράγματος, προβλέπεται πλευρική εγκατάσταση φωτιστικών. Οι ιστοί οδοφωτισμού τοποθετούνται πλευρικά, σε αποστάσεις μεταξύ τους ανά 35 m. Το ύψος των ιστών είναι 10 m και φέρουν ο καθένας ένα φωτιστικό σώμα, βραχίονα, ατμών νατρίου υψηλής πίεσης (Να.Υ.Π.) 250W, σωληνοειδούς μορφής, με κλίση 0°.

Για τον δρόμο εξυπηρέτησης του φράγματος προβλέπεται πλευρική εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων, σε αποστάσεις μεταξύ τους 40μ. Το ύψος των ιστών είναι 10μ. και κάθε ιστός φέρει ένα φωτιστικό σώμα νατρίου Να.Υ.Π. 250W, σωληνοειδούς μορφής, με κλίση του βραχίονα 0°.

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν στους ιστούς θα είναι τύπου βραχίονα. Προβλέπονται φωτιστικά σώματα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης, τύπου CUT-OFF, με λαμπτήρα σωληνωτής μορφής ισχύος 250W .

Προβλέπονται συνολικά 2 Πίλλαρς με τις αντίστοιχες στεγανές διανομές για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων.

Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία, το ένα θα χρησιμεύει για να εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και η συσκευή Τ.Α.Σ. (Τηλεχειρισμός Ακουστικής Συχνότητας) και στο άλλο η στεγανή διανομή, που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών.

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα, και οι εντολές (ON-OFF) θα δίνονται από φωτοκύτταρο ρυθμιζόμενης ευαισθησίας, σε (contactors), που προβλέπεται να υπάρχουν μετά τον διακόπτη και την ασφάλεια κάθε αναχωρούσης γραμμής.

Η τροφοδότηση των ΠΙΛΛΑΡΣ θα γίνει από τα δίκτυα Χ.Τ. της ΔΕΗ.

2.1.12.9 Ηλεκτροφωτισμός – Κίνηση στοών και Λοιπών στοιχείων στο σώμα του Φράγματος

Στις δύο στοές αποστράγγισης εντός του φράγματος Αστερίου (ΑΡ & ΔΕ αντέρεισμα) προβλέπεται εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού και κίνησης.

Ο φωτισμός περιλαμβάνει τον κανονικό φωτισμό με φωτιστικά σώματα φθορισμού 1x36W, αντεκρηκτικού τύπου και τον φωτισμό ασφαλείας (ανάγκης) ομοίως με φωτιστικά σώματα φθορισμού 1x18W, αντεκρηκτικού τύπου.

Προβλέπονται φωτιστικά σώματα κανονικού φωτισμού ανά 6 m συμφώνως προς την φωτοτεχνική μελέτη και φωτιστικά σώματα εφεδρικού φωτισμού (ανάγκης) ανά 50 m περίπου.

Η εγκατάσταση κινήσεως προβλέπει μονοφασικούς, τριπολικούς ρευματοδότες 16A/250V αντεκρηκτικού τύπου ανά 50 m στην μία πλευρά της στοάς και τριφασικούς ρευματοδότες 25A/400V αντεκρηκτικού τύπου ανά 100 m στην άλλη πλευρά της στοάς ως εις τα σχέδια.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των στοών προβλέπει επίσης και ηλεκτρικό πίνακα διανομής στεγανό διαστάσεων 50 x 35 cm εντός πύλλαρ στην είσοδο της στοάς όπως εις τα σχέδια.

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται από ειδικά καλώδια ισχύος κλάσεως μονώσεως 0,6/1 kV για αντεκρηκτικές εγκαταστάσεις τύπου PVC/PVC/SWA/PVC/0,6/1 kV οπλισμένα με ατσάλινα συρματίδια μεγάλης μηχανικής αντοχής, τριφασικά, διατομής 5 x 1,5 mm².

Τα κυκλώματα κινήσεως – ρευματοδοτών προβλέπονται από ιδίου τύπου καλώδια ως άνω διατομής, τα μεν μονοφασικά 3 x 4 mm² και τα τριφασικά 5 x 10 mm².

Η τροφοδότηση των δύο πινάκων διανομής των στοών γίνεται από το κτίριο διοικήσεως με ένα καλώδιο τύπου J1VV 3x25/16 εντός σωλήνος PE 90, PN 6 που τροφοδοτεί τον πίνακα του AP αντερείσματος και εν συνεχεία μέσω αυτού με ίδιο καλώδιο τροφοδοτείται ο πίνακας του ΔΕ αντερείσματος.

Από τον πίνακα του AP αντερείσματος τροφοδοτείται ρευματοδότης μονοφασικός, τριπολικός 16A/250V στο φρεάτιο μέτρησης απορροών στράγγισης μέσω γραμμής J1VV 3x4 εντός σωλήνος PE 90, PN 6.

2.1.12.10 Όργανα Μετρήσεως Φράγματος Αστερίου

Τα όργανα παρακολούθησης του φράγματος, που περιγράφονται στα οικεία κεφάλαια του φράγματος οδηγούνται με τα ενσωματωμένα καλώδια τελικώς στο κτίριο διοίκησης, μέσω συγκροτημάτων κατανεμητών, εντός κυβωτίου διανομής εξωτερικού χώρου (πύλλαρ) και καλωδίων.

Τα καλώδια που φθάνουν στην ανάντι πλευρά θα συγκεντρωθούν σε φρεάτια και μέσω εγκιβωτισμένων σε μπετόν σωλήνων PE, PN 6 θα οδηγηθούν στους κατανεμητές των πύλλαρ στο πεζοδρόμιο της κατάντη πλευράς.

Κατά την διαδρομή των καλωδίων από τα πύλλαρ μέχρι το κτίριο διοικήσεως προβλέπονται φρεάτια έλξεως καλωδίων διαστάσεων 50 x 50 cm αναλόγου βάθους 60 cm ανά 60 m περίπου. Ομοια φρεάτια προβλέπονται κατά την άφιξη των καλωδίων στη στέψη – ως ανωτέρω – καθώς και εμπρός και πίσω από τα πύλλαρ.

Όλα τα καλώδια που τοποθετούνται στο σώμα του φράγματος έχουν οφιοειδή διαδρομή (1,20 έως 1,40 της ευθείας διαδρομής) για λόγους μετακινήσεων της γαιομάζας. Στη στέψη του φράγματος προβλέπεται επίσης εντός κιβωτίου διανομής εξωτερικού χώρου (πύλλαρ) η τοποθέτηση του προβλεπομένου από την μελέτη των οργάνων επιταχυνσιογράφου της στέψης του φράγματος. Ο άλλος επιταχυνσιογράφος του AP αντερείσματος προβλέπεται απευθείας στο κτίριο διοικήσεως.

Για την σύνδεση του επιταχυνσιογράφου της στέψεως με το κτίριο διοικήσεως ισχύουν όσα προβλέπονται για τα λοιπά όργανα ανωτέρω.

2.2 ΦΡΑΓΜΑ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΒΑΛΜΑΔΟΥΡΑΣ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Α

2.2.1 Θέση – Τύπος φράγματος

Το φράγμα Βαλμαδούρας είναι κατασκευασμένο επί της κοίτης του ποταμού Πείρου, βορειοανατολικά της συμβολής του ρέματος Βορίλα στον ποταμό Πείρο και σε απόσταση 380 m περίπου από αυτή. Η ακριβής θέση του φράγματος και η γενική διάταξη μετά των συμπαρομαρτούντων έργων, όπως κατασκευάστηκαν, παρουσιάζονται στα σχέδια του Μητρώου του έργου.

Το φράγμα είναι υπερπηδητό (ρουφράκτης) από σκυρόδεμα, το οποίο συνοδεύεται από λεκάνη υδραυλικού άλματος για καταστροφή ενέργειας του νερού στα κατάντη. Το φράγμα είναι εξοπλισμένο με ειδικά θυροφράγματα, με το άνοιγμα των οποίων γίνεται η έκπλυση μέρους του όγκου των φερτών υλικών, που θα παγιδεύονται ανάντη αυτού, ώστε να απελευθερώνεται από αυτά η ζώνη, στην περιοχή της οποίας προβλέπονται τα έργα υδροληψίας και έτσι να αποφεύγεται η έμφραξη και αχρήστευσή τους.

Η υδροληψία είναι πλευρική. Μέσω αυτής και της εν συνεχεία κατάντη διώρυγας το νερό καθοδηγείται σε ειδικό έργο εξάμμωσης, το οποίο τροφοδοτεί το φρεάτιο φόρτισης του αγωγού προσαγωγής προς τον ταμιευτήρα Αστερίου, ο οποίος αποτελεί τον κύριο αποθηκευτικό χώρο ύδατος.

2.2.2 Περιγραφή έργων εκτροπής Βαλμαδούρας

Το έργο εκτροπής στη θέση Βαλμαδούρα αποτελείται από τα εξής επί μέρους τμήματα:

2.2.2.1 Ρουφράκτης Βαλμαδούρας

Αποτελείται από δύο επί μέρους έργα ήτοι:

- α. Σε επαφή με τα έργα υδροληψίας στην δεξιά όχθη είναι ο ρουφράκτης με χαμηλό υψόμετρο στέψης (+251,73) εφοδιασμένος με δύο (2) τοξωτά θυροφράγματα πλάτους τεσσάρων (4,0) μέτρων το καθένα. Τα θυροφράγματα αυτά επιτρέπουν την έκπλυση των ανάντη αποτιθέμενων φερτών στον ταμιευτήρα πριν αυτά φθάσουν σε υψόμετρο (+255,0) οπότε θα επηρεάσουν (αχρηστεύσουν) τα έργα ρύθμισης και υδροληψίας. Το συνολικό μήκος του ρουφράκτη αυτού (μαζί με το μεσόβαθρο πλ. 1,60 μ.) είναι 9,60 μ. Οριοθετείται πλευρικά από τοίχους, εκ των οποίων ο δεξιός είναι ο διαχωριστικός τοίχος από το τοξωτό θυροφράγμα πλ. 2,0 μ., ενώ ο αριστερός από τον παρακείμενο ρουφράκτη. Το πλάτος των υπόψη έργων φθάνει τα 42,66 μ.
- β. Στο υπόλοιπο τμήμα είναι ο ρουφράκτης από σκυρόδεμα C20/25 (ελεύθερος υπερπηδητός χωρίς θυροφράγματα) με υψόμετρο στέψης +257,00 με σκοπό την ανύψωση της στάθμης των νερών του ποταμού πάνω από την στάθμη των φερτών, ούτως ώστε να εισέρχεται νερό απαλλαγμένο από χονδρόκοκκα ιζήματα (χαλίκια, κροκάλες κλπ.) στα έργα ρύθμισης παροχής, εξάμμωσης και υδροληψίας προς τον αγωγό προσαγωγής. Το μήκος του φράγματος είναι 30,00 μ. και η στάθμη της στέψης του στο 257,00 μ. Το συνολικό πλάτος είναι 42,66 μ., ώστε να εγκιβωτίζεται το υδραυλικό άλμα και να αποφεύγοντα εκτεταμένες διαβρώσεις της κοίτης κατάντη. Η στάθμη αυτή προέκυψε με βάση τις υδραυλικές απαιτήσεις φόρτισης του αγωγού προσαγωγής προς τον ταμιευτήρα Αστερίου και την ανάγκη εξασφάλισης επαρκούς όγκου για καθίζηση φερτών. Η διατομή του φράγματος στα κατάντη της στέψης έχει στο πρώτο τμήμα της τη μορφή της κάτω παρειάς υπερχειλίζουσας φλέβας (ogee crest) και στη συνέχεια ένα κυκλικό τόξο με τα κοίλα προς τα άνω για την επίτευξη ομαλής συναρμογής προς τη λεκάνη καταστροφής ενέργειας στα κατάντη μήκους 26,02 μ.

Το φράγμα οριοθετείται πλευρικά από τοίχους, εκ των οποίων η διώρυγα εκτροπής παίζει ρόλο αριστερού τοίχου αντιστήριξης των γαιών του αντερείσματος, ο δε δεξιός ο διαχωριστικός τοίχος από τον ρουφράκτη εγκατάστασης των θυροφραγμάτων πλάτους 4,0 μ.

2.2.2.2 Τοξωτό θυρόφραγμα (πλάτους 2,0 μ.)

Το κατώφλι του (+254,39) είναι συμβατό με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω και ιδιαίτερα την στάθμη νερού που δημιουργείται από τον ρουφράκτη (+257,00).

Με κατάλληλο άνοιγμα ή κλείσιμο ελέγχεται η παροχή, που θα εισέρχεται στην υδροληψία και τα κατάντη αυτής έργα.

Για την θραύση της ενέργειας προβλέπεται λεκάνη επαρκών διαστάσεων (μήκους 24,80 μ.)

Οριοθετείται πλευρικά από τοίχους, εκ των οποίων ο μεν αριστερός είναι ο διαχωριστικός από τα θυροφράγματα πλάτους 4,0 μ., ο δε δεξιός ο διαχωριστικός τοίχος από την διώρυγα υδροληψίας.

2.2.2.3 Μέτρα θεμελίωσης και προστασίας

Οι πιο πάνω κατασκευές θεμελιώθηκαν σε ενιαία στάθμη (+248,10) και διαχωρίζονται οι κατασκευές των θυροφραγμάτων από τις υπόλοιπες με διαμήκη (προς τη ροή του ποταμού) αρμό. Οι πυθμένες των λεκανών που δημιουργούνται βρίσκονται σε διαφορετικά υψόμετρα (από +249,40 έως +250,90) ανάλογα με τις υδραυλικές απαιτήσεις. Προβλέπεται ακόμα εγκάρσιος προς τον προηγούμενο αρμός σε απόσταση 12,23 μ. κατάντη της στέψης του ρουφράκτη και έδρασης των θυροφραγμάτων.

Κατάντη του αρμού αυτού τοποθετήθηκε, κάτω από την θεμελίωση, διαβαθμισμένο αμμοχάλικο πάχους 0,40 μ και ανάστροφο φίλτρο πάχους 0,20 μ, ενώ στην πλάκα έδρασης έχουν προβλεφθεί αποστραγγιστικές οπές διαμέτρου 100 χλσ. σε πεσσοειδή διάταξη ανά 2,5 μ.

Κατάντη των έργων και σε μήκος 43,0 μ. κατασκευάστηκαν πλάκες από σκυρόδεμα πάχους 0,5 μ. διαστάσεων 5,0Χ5,0 μ. (εδραζόμενες επίσης σε διαβαθμισμένο αμμοχάλικο και ανάστροφο φίλτρο) για την αποφυγή διάβρωσης και υποσκαφής των έργων κατά την διάρκεια διερχόμενης ή απερχόμενης πλημμύρας.

Για τη μείωση των διηθήσεων και βελτίωση και σταθεροποίηση των συνθηκών έδρασης των κατασκευών από σκυρόδεμα έχουν προβλεφθεί ενδεικτικά τα παρακάτω:

- α. Διάφραγμα με τριπλή σειρά εκτοξευομένων τσιμεντενέσεων (jet grouting) βάθους 20 μ. στο ανάντη πέρας των ρουφρακτών. Το διάφραγμα συνεχίζεται κατά μήκος των έργων υδροληψίας στην δεξιά όχθη και αγκυρώνεται στα δύο αντερείσματα.
- β. Τριπλή σειρά jet grouting βάθους 15 μ. στο πέρας της ανάντη των ρουφρακτών πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- γ. Τριπλή σειρά jet grouting βάθους 20 μ. κατά μήκος των διαμήκων (προς τη ροή) τοίχων των θυροφραγμάτων και του ρουφράκτη καθώς και του πέρατος της λεκάνης καταστροφής ενεργείας.
- δ. Κατάντη των πιο πάνω τριπλή σειρά jet grouting βάθους 15 μ. σε μήκος 43 μ. στην διώρυγα εκτροπής, στον δεξιό τοίχο και εγκάρσια στην περιοχή προστασίας της κοίτης με πλάκες από σκυρόδεμα (διαστάσεων 5,0Χ5,0Χ0,5μ.).

2.2.2.4 Έργα υδροληψίας και εξάμμωσης

Το κατώφλι υδροληψίας τοποθετείται σε επαρκές υψόμετρο (+255,43) πάνω από το κατώφλι του τοξωτού θυροφράγματος πλάτους 2,0 μ. Το νερό οδηγείται σε διώρυγα με παγίδα για την απομάκρυνση των πιο χονδρόκοκκων υλικών και στη συνέχεια καταλήγει στον εξαμμωτή όπου καθιζάνουν και πιο λεπτόκοκκα αιωρούμενα υλικά. Αυτά οδηγούνται στην κοίτη του π. Πείρου με κατάλληλο χειρισμό τοξωτού θυροφράγματος τοποθετημένου στο κατάντη πέρας του εξαμμωτή.

Η είσοδος του νερού προς τα έργα υδροληψίας και εξάμμωσης γίνεται μέσω τριών ορθογωνικών ανοιγμάτων, διαστάσεων 2,00Χ0,60 μ το καθένα, τα οποία διατάσσονται εν σειρά κατά μήκος του δεξιού πλευρικού τοίχου της διώρυγας υδροληψίας, σε μικρή απόσταση ανάντη του θυροφράγματος πλάτους 2,0 μ. Μπροστά από τα υπόψη ανοίγματα έχουν εγκατασταθεί σιδηρές εσχάρες για τη συγκράτηση μεγάλων αντικειμένων και την αποτροπή της εισόδου των στα κατάντη έργα καθώς και επίπεδα θυροφράγματα για την απομόνωση των κατάντη έργων.

Αμέσως κατάντη των ανοιγμάτων κατασκευάζεται η διώρυγα προσαγωγής του νερού προς τον εξαμμωτή. Αποτελείται από δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα περιλαμβάνει τη συναρμογή προς τη διατομή της διώρυγας και στη συνέχεια το τμήμα αυτής μέχρι τη θέση του θυροφράγματος ελέγχου της ροής προς τον εξαμμωτή. Αμέσως ανάντη του θυροφράγματος έχει προβλεφθεί διακλάδωση της διώρυγας, που καταλήγει στη διώρυγα έκπλυσης των φερτών. Η εν λόγω διακλάδωση είναι εξοπλισμένη με θυρόφραγμα, το οποίο στις κανονικές συνθήκες λειτουργίας του έργου διατηρείται μονίμως ελεγχόμενα ανοικτό. Μέσω του ελεγχόμενου ανοικτού θυροφράγματος αποδεσμεύεται προς τα κατάντη η παροχή «περιβαλλοντικού νερού» των 300 λ/δλ, όπως έχει προδιαγραφεί.

Η τροφοδοσία του φρεατίου φόρτισης του αγωγού προσαγωγής του νερού προς τον ταμιευτήρα Αστερίου γίνεται με υπερχειλίση από τον εξαμμωτή και με την παρεμβολή φρεατίου απόσβεσης των διαταραχών στη μάζα του νερού λόγω της πτώσης του. Κατάντη του φρεατίου φόρτισης προβλέπεται η κατασκευή φρεατίου για την εγκατάσταση και τον χειρισμό δικλίδας τύπου πεταλούδας στην κεφαλή του αγωγού.

Σημειώνεται ότι παράλληλα με τον εξαμμωτή κατασκευάζεται κανάλι για την απαγωγή των υδάτων που υπερχειλίζουν είτε από τη διώρυγα προσαγωγής είτε από τον εξαμμωτή και την καθοδήγησή τους προς την κοίτη του ποταμού.

2.2.2.5 Έργο υδροληψίας του χαλύβδινου αγωγού προσαγωγής

Κατάντη των έργων εξάμμωσης προβλέπεται υπερχειλιστής με στέψη στο +255,85, μέσω του οποίου το νερό καταλήγει σε φρεάτιο ηρεμίας. Κατάντη προβλέπεται η κατασκευή φρεατίου για την εγκατάσταση και τον χειρισμό δικλίδας τύπου πεταλούδας στην κεφαλή του αγωγού προσαγωγής.

2.2.2.6 Προσπέλαση καθαρισμού θαλάμου φερτών

Στην δεξιά όχθη αμέσως ανάντη των έργων υδροληψίας προβλέπεται η κατασκευή κεκλιμένου επίπεδου (ράμπας) καθόδου στην κοίτη του ταμιευτήρα για την δυνατότητα απομάκρυνσης όσων φερτών δεν παρασύρονται από το άνοιγμα των θυροφραγμάτων πλάτους 4,00 μ. (το καθένα).

2.2.2.7 Διώρυγα εκτροπής κατά την διάρκεια της κατασκευής

Στην αριστερή όχθη του ποταμού Πείρου βρίσκεται η διώρυγα ορθογωνικής διατομής που κατασκευάστηκε για την εκτροπή των νερών του ποταμού κατά την διάρκεια κατασκευής των πιο πάνω έργων.

2.2.2.8 Οικίσκος επιτήρησης

Στην δεξιά όχθη του π. Πείρου τοποθετείται οικίσκος επιτήρησης εξωτερικών διαστάσεων 5,0X10,0 μ. στον οποίο έχουν εγκατασταθεί τα όργανα ελέγχου καθώς και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Ο οικίσκος διαθέτει χώρους γραφείου, αποθήκη και W.C.

2.2.2.9 Ρυθμιστική Λειτουργία της Υδροληψίας

Το τοξωτό θυρόφραγμα πλάτους 2,0 μ. έχει ένα καθοριστικό ρόλο στη λειτουργία των έργων υδροληψίας και εξάμμωσης, καθώς ρυθμίζει την στάθμη στον ταμιευτήρα και συνεπώς έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει το μέγεθος της παροχής προς τον εξαμμωτή. Από την άποψη αυτή και δεδομένου ότι είναι επιθυμητό το μέγεθος αυτό να μην υπερβαίνει το 1,5 μ³/δλ ανεξαρτήτως της στάθμης του νερού στην περιοχή της διώρυγας υδροληψίας στο ανάντη του φράγματος (η οποία σε φάσεις σημαντικών πλημμυρικών απορροών ανεβαίνει σημαντικά), προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου αυτοματισμού στη διώρυγα προσαγωγής ανάντη του θυροφράγματος, δια του οποίου θα ρυθμίζεται το ύψος του ανοίγματος του θυροφράγματος σε συνάρτηση με τη στάθμη του νερού στα ανάντη αυτού, ώστε κάθε φορά να απελευθερώνεται μια παροχή που δεν θα υπερβαίνει τα τεθέντα όρια.

2.2.2.10 Έλεγχος και λειτουργία υδροληψίας

Ο έλεγχος και η λειτουργία του έργου υδροληψίας καθώς και κάθε άλλη λεπτομέρεια σχετικά με τη λειτουργία του έργου περιγράφονται με λεπτομέρεια στην οριστική μελέτη του έργου η οποία εγκρίθηκε με την Απόφαση Δ6/οικ/959/24-3-2004.

2.2.3 Η/Μ Εγκαταστάσεις Φράγματος Βαλμαδούρας

2.2.3.1 Εκχειλιστής

Ο Η/Μ εξοπλισμός περιλαμβάνει :

➤ **Δύο (2) Τοξωτά Θυροφράγματα 4000x7770**

Τα τοξωτά Θ.Φ. έχουν ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Πλάτος	B=4000 mm
Ύψος	H=7770
Ακτίνα	R=7000
Ύψος ανοίγματος	7270
Στάθμη κατωφλίου	El. +251,73

Η κατασκευή είναι ηλεκτροσυγκολλητή, χαλύβδινη από χάλυβα R(St) 37.2.

Τα στεγανοποιητικά υλικά (μορφής λωρίδας και μουσικής νότας) είναι από NEOPREN N65 και στερεούνται στην ασπίδα του Θ.Φ. με λάμα R(St) 37.2 και εσχάρες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγάνωση εξασφαλίζεται με την επαφή - συμπίεση των στεγανωτικών επί των εντοιχισμένων του δευτερογενούς, στην περιοχή της επαφής που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301.

Τα εντοιχισμένα δευτερογενούς, πέραν του ως άνω ανοξείδωτων, είναι από χάλυβα R(St) 37.2.

Ο μηχανισμός ανύψωσης για κάθε ένα από τα δύο είναι υδραυλικός αποτελούμενος από :

Δύο υδραυλικούς κυλίνδρους $D_{εξ} = 168$ βάκτρου $d=60$ 160 KN και διαδρομής $L=3975$ τοποθετημένους στα άκρα του Θ.Φ. ($L=292 + 3400 + 292$).

Προβλέπεται κοινή υδραυλική μονάδα με αντλία και δοχείο λαδιού.

Κύκλωμα σωληνώσεων και όλων των απαραίτητων συσκευών και οργάνων.

Η πίεση του λαδιού θα είναι 120 bar.

Η Ηλεκτρική εγκατάσταση βρίσκεται σε προστατευόμενο οικίσκο, πλησίον του θυροφράγματος.

➤ **Ένα (1) Τοξωτό Θυροφράγμα 2000x5110**

Το τοξωτό Θ.Φ. έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Πλάτος	B=2000 mm
Ύψος	H=5110
Ακτίνα	R=5500
Ύψος ανοίγματος	4610
Στάθμη κατωφλίου	El. +254,39

Η κατασκευή είναι ηλεκτροσυγκολλητή, χαλύβδινη από χάλυβα R.St. 37.2.

Τα στεγανοποιητικά υλικά (μορφής λωρίδας και μουσικής νότας) είναι από NEOPREN N65 και στερεούνται στην ασπίδα του Θ.Φ. με λάμα R.St. 37.2 και εσχάρες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγάνωση εξασφαλίζεται με την επαφή - συμπίεση των στεγανωτικών επί των εντοιχισμένων του δευτερογενούς, στην περιοχή της επαφής που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301.

Τα εντοιχισμένα δευτερογενούς πέραν του ως άνω ανοξείδωτων είναι από χάλυβα R.St. 37.2.

Ο μηχανισμός ανύψωσης είναι υδραυλικός αποτελούμενος από :

Ένα υδραυλικό κύλινδρο $D_{εξ} = 168$ βάκτρου $d=60$ 135 KN και διαδρομής $L=2507$ τοποθετημένο στον άξονα του Θ.Φ.

Υδραυλική μονάδα με αντλία και δοχείο λαδιού.

Κύκλωμα σωληνώσεων και όλων των απαραίτητων συσκευών και οργάνων.

Η πίεση του λαδιού θα είναι 120 bar.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα βρίσκεται σε προστατευόμενο οικίσκο πλησίον του θυροφράγματος.

Τα τοξωτά θυροφράγματα κινούνται από ενιαία υδραυλική μονάδα.

➤ **Δοκοί Εμφραξης (Δ.Ε.)**

Δοκοί εμφραξης προβλέπονται στις επόμενες θέσεις :

- Δ.Ε. ανάντη των τοξωτών θυροφραγμάτων 4000x7000 με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ελεύθερο άνοιγμα	:	$L_w = 4000$ mm
Στάθμη κατωφλίου	:	El. +252,00
Ύψος στεγάνωσης	:	El. +258,64
Στάθμη προσπέλασης	:	El. +261,00

Προβλέπεται κατασκευή δύο τύπων :

Τυρ. I B=4280 x H=1510 2 τεμ.

Τυρ. II B=4280 x H=1760 2 τεμ.

Η κατασκευή είναι ηλεκτροσυγκολλητή χαλύβδινη από χάλυβα R.St. 37.2.

Τα στεγανοποιητικά υλικά (μορφής λωρίδας και μουσικής νότας) είναι από NEOPREN N65 και στερεούνται στην ασπίδα του Θ.Φ. με λάμες R.St. 37.2 και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγάνωση εξασφαλίζεται με την επαφή - συμπίεση των στεγανωτικών επί των εντοιχισμένων του δευτερογενούς, στην περιοχή της επαφής που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301.

Τα εντοιχισμένα δευτερογενούς πέραν του ως άνω ανοξείδωτων είναι από χάλυβα R.St. 37.2.

Για την ανύψωση – καταβίβαση των Δ.Ε. πρέπει να χρησιμοποιηθεί Δ.Α. κατάλληλης διάταξης μέσω μανδάλου συγκράτησης που μετακινείται με την βοήθεια εξωτερικού κινητού γερανού.

- Δ.Ε. ανάντη στα τοξωτά θυροφράγματα 2000x5110, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ελεύθερο άνοιγμα	:	L _w = 2000 mm
Στάθμη κατωφλίου	:	El. +254,525
Ύψος στεγάνωσης	:	El. +259,82
Στάθμη προσπέλασης	:	El. +261,00

Προβλέπεται κατασκευή ενός τύπου :

Τυρ. II B=2280 x H=17653 τεμ.

Η κατασκευή είναι ηλεκτροσυγκολλητή χαλύβδινη από χάλυβα R.St. 37.2.

Τα στεγανοποιητικά υλικά (μορφής λωρίδας και μουσικής νότας) είναι από NEOPREN N65 και στερεούνται σαν ασπίδα του Θ.Φ. με λάμες R.St. 37.2 και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγάνωση εξασφαλίζεται με την επαφή - συμπίεση των στεγανωτικών επί των εντοιχισμένων του δευτερογενούς, στην περιοχή της επαφής που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301.

Τα εντοιχισμένα δευτερογενούς πέραν του ως άνω ανοξείδωτων είναι από χάλυβα R.St. 37.2.

Για την ανύψωση – καταβίβαση των Δ.Ε. πρέπει να χρησιμοποιηθεί Δ.Α. κατάλληλης διάταξης μέσω μανδάλου συγκράτησης που μετακινείται με την βοήθεια εξωτερικού κινητού γερανού.

- Δ.Ε. κατάντη, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ελεύθερο άνοιγμα	:	L _w = 4000 mm
Στάθμη κατωφλίου	:	El. +251,080
Ύψος στεγάνωσης	:	El. +254,600
Στάθμη προσπέλασης	:	El. +256,600

Προβλέπεται κατασκευή ενός τύπου :

Τυρ. II B=4280 x H=17602 τεμ.

Η κατασκευή είναι ηλεκτροσυγκολλητή χαλύβδινη από χάλυβα R.St. 37.2.

Τα στεγανοποιητικά υλικά (μορφής λωρίδας και μουσικής νότας) είναι από NEOPREN N65 και στερεούνται σαν ασπίδα του Θ.Φ. με λάμες R.St. 37.2 και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγάνωση εξασφαλίζεται με την επαφή - συμπίεση των στεγανωτικών επί των εντοιχισμένων του δευτερογενούς, στην περιοχή της επαφής που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301.

Τα εντοιχισμένα δευτερογενούς πέραν του ως άνω ανοξείδωτων είναι από χάλυβα R.St. 37.2.

Για την ανύψωση – καταβίβαση των Δ.Ε. πρέπει να χρησιμοποιηθεί Δ.Α. κατάλληλης διάταξης μέσω μανδάλου συγκράτησης που μετακινείται με την βοήθεια εξωτερικού κινητού γερανού.

■ Δ.Ε. κατάντη, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ελεύθερο άνοιγμα	:	$L_w = 2000 \text{ mm}$
Στάθμη κατωφλίου	:	El. +250,55
Ύψος στεγάνωσης	:	El. +254,57
Στάθμη προσπέλασης	:	El. +256,60

Προβλέπεται κατασκευή ενός τύπου :

Τυρ. IV B=2280 x H=2010 2 τεμ.

Η κατασκευή είναι ηλεκτροσυγκολλητή χαλύβδινη από χάλυβα R.St. 37.2.

Τα στεγανοποιητικά υλικά (μορφής λωρίδας και μουσικής νότας) είναι από NEOPREN N65 και στερεούνται σαν ασπίδα του Θ.Φ. με λάμες R.St. 37.2 και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγάνωση εξασφαλίζεται με την επαφή - συμπίεση των στεγανωτικών επί των εντοιχισμένων του δευτερογενούς, στην περιοχή της επαφής που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301.

Τα εντοιχισμένα δευτερογενούς πέραν του ως άνω ανοξείδωτων είναι από χάλυβα R.St. 37.2.

Για την ανύψωση – καταβίβαση των Δ.Ε. πρέπει να χρησιμοποιηθεί Δ.Α. κατάλληλης διάταξης μέσω μανδάλου συγκράτησης που μετακινείται με την βοήθεια εξωτερικού κινητού γερανού.

2.2.3.2 Υδροληψία

Προβλέπεται η εγκατάσταση των κατωτέρω περιγραφομένων :

1. Τριών (3) εσχάρων διαστάσεων B=2090 x H=750 καθεμιά αποτελούμενη από κατακόρυφες λάμες 80x8 ανά 75 επί ορθογωνίου περιφερειακού πλαισίου L=90x60x8. Οι λάμες 80x8 στο μέσον τους, συγκρατούνται με ράβδο Φ20

Οι τρεις εσχάρες επικάθονται επί σταθερού εντοιχισμένου πλαισίου με:

Κατώφλι	L=120x80x80	στο	El. +254,63
Ανώφλι	L=80x80x8		
Πλευράς	2x L=120x70x70	με ύψος	1600

Οι τρεις εσχάρες τοποθετούνται επί των τριών ανοιγμάτων 2000x600 και είναι κεκλιμένες ελαφρά και προς την κατακόρυφη θέση εξωτερικού ανυψωτικού μέσου στον El. +261,00.

Οι κατασκευές είναι χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές από χάλυβα R.St. 37.2.

2. Μετά τις εσχάρες τοποθετούνται τρία θυροφράγματα 2m x 0.60m.

3. Θυροφράγματα ελέγχου περιβαλλοντικού νερού και ελέγχου διώρυγας προσαγωγής

Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο Θ.Φ. :

Ένα (1) 1000x1500 για τον έλεγχο του περιβαλλοντικού νερού.

Ένα (1) 1000x1300 για τον έλεγχο Διώρυγας Προσαγωγής.

Επιλέγεται κατασκευή τύπου ERHARD / WAGU Slide Penstock από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301 και στεγανωτικά από Horoprene.

4. Οικίσκος Επιτήρησης

Εγκατάσταση Κλιματισμού – Αερισμού

Ο χώρος του γραφείου κλιματίζεται και θερμαίνεται με αντλία θερμότητας διαιρετού τύπου.

Υδρευση

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του οικίσκου, αρχίζει από τον γενικό διακόπτη και καταλήγει στις μπαταρίες και στα καζανάκια των W.C.

Εγκατάσταση Αποχέτευσης Ακαθάρτων

Το κτίριο αποχετεύεται σε σηπτική δεξαμενή.

Το φρεάτιο εξωτερικά του κτιρίου, θα είναι ανοικτής ροής, θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα και θα φέρουν στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου, μηχανοσίφωνα και Μίκα.

Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων

Στον χώρο του γραφείου τοποθετούνται φωτιστικά σώματα οροφής με περσίδες.

Στον χώρο του W.C. τοποθετείται φωτιστικό σώμα στεγανό πάνω από τον νιπτήρα.

Για τον χώρο της αποθήκης έχει προβλεφθεί φωτιστικό σώμα «σκαφάκι».

Τέλος για τον χώρο της δεξαμενής και Η/Ζ προβλέπονται στεγανά φωτιστικά σώματα.

Επίσης επαρκής αριθμός ρευματοδοτών προβλέπεται για τον κάθε χώρο.

2.3 ΑΓΩΓΟΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Α

2.3.1 Γενικά

Από την υδραυλική μελέτη του αγωγού προκύπτει ότι για τις μεγάλες παροχές (1,30 m³/s και άνω) μόνο λειτουργεί με πλήρη πίεση, σ' όλο το μήκος του. Για τις μικρότερες παροχές λειτουργεί κατά τμήματα με

μερική πλήρωση. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο σχεδιασμός του έχει ως βασικό κριτήριο την κατά το δυνατόν διατήρηση χάραξης που να επιτρέπει μεγαλύτερο εύρος παροχών που η λειτουργία του αγωγού θα είναι υπό πίεση. Η μικτή λειτουργία με τμήματα αγωγού υπό πίεση και άλλα με ελεύθερη ροή έχει τα συνήθη προβλήματα που δημιουργεί η εξαγωγή ή εισρόφηση του αέρα, και απαιτεί, ιδιαίτερη φροντίδα ώστε να γίνεται τούτο κατά το δυνατόν απρόσκοπτα.

Για τους παραπάνω λόγους, και κυρίως για να μην τέμνεται η πιεζομετρική γραμμή από τις μεγαλύτερες παροχές επιλέχθηκε η τοποθέτηση του έργου εξόδου με ΑΣΥ+226. Τούτο σε συνδυασμό με την χρήση μόνο δύο διαμέτρων (Φ1100 και Φ1000) όχι μόνο δεν μείωσε την συνολική μέγιστη παροχή αλλά την αύξησε, αυξάνοντας ταυτόχρονα και το εύρος των παροχών λειτουργίας με πλήρη πίεση.

Στο παραπάνω αποτέλεσμα συνετέλεσε και η χρήση αντί των πιεζοθραυστικών φρεατίων που δημιουργούσαν απώλεια φορτίου, μεγάλων σωλήνων εισαγωγής – εξαγωγής αέρα (Φουγάρα) που έχουν μηδενική σχεδόν απώλεια φορτίου και επιτρέπουν με κατάλληλη χρήση συσκευών μεγαλύτερη παροχευτικότητα.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 10.250 m.

2.3.2 Τύποι Σωλήνων

2.3.2.1 Διάμετροι και πάχη ελασμάτων

Οι χρησιμοποιηθέντες σωλήνες είναι από χάλυβα, και κατά την τυποποίηση της AWWA.

Για την ονομαστική διάμετρο Φ1100 διατηρείται σταθερά η εσωτερική διάμετρος (45 ίντσες = 1143.0 mm) και είναι ίδια για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα 12,7 και 14,3 mm.

Για τον Φ1000 διατηρείται σταθερά η εξωτερική διάμετρος και είναι:

- Για έλασμα 11,1 mm η εσωτερική διάμετρος = 1041 mm και
- Για έλασμα 12,7 mm η εσωτερική διάμετρος = 1045 mm

Τα πάχη των ελασμάτων προέκυψαν από τους σχετικούς στατικούς υπολογισμούς και διαστασιολογήθηκαν για κινητά φορτία SLW60 με επιχώσεις 0,80 , 1,2 , και 3,50 m.

2.3.2.2 Προστασία

Οι αγωγοί έχουν εσωτερική και εξωτερική προστασία. Η εσωτερική προστασία συνίσταται σε επικάλυψη του χάλυβα με εποξειδικό υλικό δύο συστατικών σε υγρή μορφή ενώ η εξωτερική προστασία του αγωγού αποτελείται από τρεις στρώσεις ως ακολούθως:

- Η πρώτη στρώση από εποξειδικό υλικό συνίσταται σε στρώση εποξεικής σκόνης η οποία υγροποιημένη ψεκάζεται ηλεκροστατικά στον θερμό σωλήνα.
- Η δεύτερη στρώση αποτελείται από συγκολλητικό ελαστομερές φιλμ, και η
- Τρίτη στρώση αποτελείται από πολυαιθυλένιο και πολυπροπυλένιο το οποίο διαστρώνεται σε όσες στρώσεις απαιτούνται από τις εκάστοτε προδιαγραφές.

Η επένδυση αυτή προστατεύει τον αγωγό έναντι της διάβρωσης από τα καθοδικά ρεύματα.

2.3.3 Χάραξη του αγωγού

2.3.3.1 Γενικά

Ο αγωγός ξεκινάει αμέσως κατάντη του έργου Υδροληψίας , και με βάση τα χαρακτηριστικά σημεία που σηματοδοτούν την πορεία του μπορεί να χωρισθεί σε 5 τμήματα, που το κάθε ενός το κατάντη άκρο αποτελεί υψηλό σημείο, ενώ στο ενδιάμεσο του μήκους του υπάρχει κάποιο χαμηλό σημείο.

Παρακάτω δίδεται η περιγραφή των τμημάτων αυτών.

2.3.3.2 Τμήμα P1-P2 (ΧΘ. 10+251— 9+417)

Το τμήμα αυτό είναι το ανώτερο ανάντη και ξεκινά από την υδροληψία του Πείρου στη Βαλμαδούρα. Έχει μήκος 834 m περίπου, και ο αγωγός Φ1100 ακολουθεί την δεξιά όχθη του Πείρου, ευρισκόμενος κάτω από τον προτεινόμενο νέο ασφαλτοστρωμένο δρόμο πλάτους 7,00 m, απέχοντας 2,0m από τον άξονα αυτού, προς την πλευρά των υψηλών υψομέτρων.

Ο δρόμος αυτός είναι απαραίτητος για την συντήρηση της Υδροληψίας και του αγωγού και λόγω της Γέφυρας στον Πείρο που προβλέπεται παρακάτω θα αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία και κυκλοφορία συνδέοντας την ασφαλτο του οικισμού Λαλιώτα με τον ασφαλτόδρομο προς Χαλανδρίτσα και το έργο της Υδροληψίας.

Στη συνέχεια ο αγωγός αποκλίνει από τον δρόμο και διασχίζει το ρέμα του Βορίλα , κάτω από την κοίτη του ρέματος με εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα και προστασία με 0,40m λιθορριπής.

Το Ρέμμα Βορίλα που διαθέτει αξιόλογη παροχή 75 m³/s(50ετίας), διασταυρώνεται με την νέα ασφαλτο με γεφυρίδιο διαστάσεων 7,00Χ2,60 m .

Στη συνέχεια ο αγωγός επανατοποθετείται στη νέα ασφαλτοστρωμένη οδό, που η χάραξή της ακολουθεί ένα ορεινό τμήμα πάνω στον υφιστάμενο κακής ποιότητας στενό χωματόδρομο, που τον αντικαθιστά.

Προς το τέλος του τμήματος υπάρχουν δύο υψηλά σημείο όπου κατασκευάζονται δύο φουγάρα αερισμού.

Κατά την πορεία ο αγωγός και η οδός διασταυρώνονται με μικρά ρέματα , και στις θέσεις αυτές προβλέπονται μικρά τεχνικά κυκλικών κυρίως αγωγών όπως στα σχετικά σχέδια.

2.3.3.3 Τμήμα P3-P4 .(Χ.Θ. 9+417—8+842)

Το τμήμα αυτό έχει μήκος 570 m. Ο αγωγός είναι τοποθετημένος στον προτεινόμενο νέο ασφαλτόδρομο σε απόσταση 1,5 από τον άξονά του και στη συνέχεια μετά το τέρμα του νέου δρόμου, ακολουθεί για 170 m την υφιστάμενη ασφαλτο.

Στο τέλος του τμήματος υπάρχει υψηλό σημείο με φουγάρο εξαερισμού.

2.3.3.4 Τμήμα P4-P5.(Χ.Θ. 8+847- 3+484)

Το τμήμα έχει μήκος 5363 m. Ο αγωγός εγκαταλείπει την υφιστάμενη ασφαλτο και ακολουθεί πορεία παράλληλη με την δεξιά όχθη του Πείρου κάτω από νέα προτεινόμενη ασφαλτοστρωμένη οδό.

Στο αρχικό τμήμα του οδός και αγωγός έχουν απότομη κλίση, λόγω μεγάλης υψομετρικής διαφοράς του εδάφους (περί τα 6,00 m) . Στο σημείο αυτό προβλέπεται και οχετός διαστάσεων 2,00Χ3,00 m. (Ρέμα P2).

Ο αγωγός εκτρέπεται από τον άξονα της οδού και στηρίζεται αυτοφερόμενος επί πασσάλων Φ1000 ανά 6,0 m. Οι πάσσαλοι έχουν βάθος 18,00 m, περίπου. Επίσης, λόγω της απότομης κλίσης, προβλέπονται δύο σώματα αγκύρωσης.

Όλα τα τεχνικά έργα του σημείου αυτού αποτυπώνονται στο σχέδιο της μελέτης του Έργου με αρ. ΟΜ-Γ-1-367.

Στη συνέχεια αγωγός και ασφαλτόδρομος διέρχονται στον ακάλυπτο χώρο ενός τυροκομείου χωρίς να παρενοχλούν τις εγκαταστάσεις του.

Στην πορεία αγωγού και οδού απαντώνται ρέματα μικρά και μεγαλύτερα, για τα οποία έχουν σχεδιαστεί τεχνικά έργα. Τα μικρά ρέματα διασταυρώνονται με κυκλικούς αγωγούς μονούς ή πολλαπλούς, και τα μεγαλύτερα με ορθογωνικούς διαστάσεων 2,00Χ1,50 και 4,00Χ2,00 (Ρέμα Ρ6), Σχέδια της μελέτης του Έργου με αρ. ΟΜ-Γ-1-368,369.

Στη Χ.Θ. 6673 η οδός διασταυρώνει τον ποταμό Πείρο με γέφυρα καθαρού ανοίγματος 30 m, και διαθέτει μέγιστο ελεύθερο ύψος 4.80 m (Η κοίτη έχει πλάτος περί τα 60μ.).

Εκατέρωθεν της γέφυρας (περί τα 80 m) η οδός αποκτά πλάτος 9,00 m και έχει νησίδα με New Jersey.

Ο αγωγός τίθεται στην νησίδα τόσο στη γέφυρα όσο και στην οδό, στο προαναφερθέν μήκος. Στη γέφυρα προστατεύεται με κιγκλίδωμα ασφαλείας και στο υψηλό σημείο έχει ένα ειδικό εξαεριστικό διπλής λειτουργίας. Η αποχέτευση των ομβρίων στον δρόμο με την νησίδα γίνεται με ρείθρο σχισμής στην μονοκλινή πλευρά προς την νησίδα, και στη συνέχεια με οχετό Φ600.

Μετά τη γέφυρα ο αγωγός τοποθετείται στην άλλη πλευρά του άξονα παραμένοντας πάντα στα ανάντη της διατομής.

Στην ΧΘ 5+811 συναντάται το χαμηλότερο σημείο της χάραξης και γίνεται διασταύρωση με το ρέμα Πουρναρολάγκαδου, και αμέσως μετά με το Ρέμα Τρανολάγκαδου.

Η διέλευση του αγωγού γίνεται υπόγεια κάτω από τα ρέματα και έχει σχεδιασθεί ειδικό τεχνικό εκκένωσης με πρόσθετη τάπα καθαρισμού καθώς και σώματα αγκύρωσης στα πολύ επικλινή τμήματα. Ο αγωγός είναι εγκιβωτισμένος σε συνολικό μήκος 54,0 m και στα δύο ρέματα .

Στη θέση του υφιστάμενου τεχνικού με το ρέμα Πουρναρολάγκαδου τερματίζεται η προτεινόμενη νέα ασφαλτοστρωμένη οδός και από το σημείο αυτό ο αγωγός τοποθετείται ή σε υφιστάμενη άσφαλτο ή σε νέο χωματόδρομο.

Ο αγωγός ακολουθεί σε μικρό τμήμα νέο χωματόδρομο και έπειτα τοποθετείται στην υφιστάμενη άσφαλτο (περιοχή οικισμού Λαλιώτα). Ακολουθεί για 400 m περίπου την άσφαλτο και έπειτα στρίβει δεξιά και ακολουθεί χωματόδρομο (που βελτιώνεται και γίνεται πλάτους 7,00 m).

Στη Χ.Θ. 3+484 που αποτελεί υψηλό σημείο της χάραξης και το τέρμα του τμήματος ,καθώς και του αγωγού Φ1100, τοποθετείται διπλό φουγάρο αερισμού 2Φ800. Λόγω της σημασίας της θέσης αυτής τοποθετείται πρόσθετη σωλήνα εξαερισμού Φ300 που συνδέεται με την κατάντη σωλήνα Φ800. Αμέσως κατάντη ο αγωγός γίνεται Φ1000.

2.3.3.5 Τμήμα Ρ7-Ρ8 (Χ.Θ. 3+484 --1+293).

Το τμήμα έχει μήκος 2191 m., και είναι η αρχή του αγωγού Φ1000, που διατηρείται μέχρι το τέλος της χάραξής του.

Για την παράκαμψη του οικισμού Ζώγα κατασκευάζεται νέος χωματόδρομος που ακολουθεί τεταμένη χάραξη και διασταυρώνεται με δύο σημαντικά ρέματα, το ρέμα Ζώγα , και το ρέμα Σταροχωρίου.

Η διέλευση του αγωγού γίνεται πάνω από τα ρέματα, καθόσον η διατιθέμενη επίχωση είναι επαρκής. Οι διατομές των οχετών είναι 3,00Χ3,00 και 2,00Χ2,00 αντίστοιχα για τα ρέματα Ζώγα και Σταροχωρίου αντίστοιχα.

Στη συνέχεια ο αγωγός (και ο χωματόδρομος) διασταυρώνονται με το ρέμα Ασημοκένου με οχετό 2,00Χ2,00.

Μετά την διασταύρωση αυτή ο αγωγός τοποθετείται στην Εθνική Οδό 111 και καταλαμβάνει το προς τα ανάντη τμήμα του καταστρώματος.

Στη Χ.Θ.1+293 που είναι και το τέρμα του τμήματος υπάρχει υψηλό σημείο που αντιμετωπίζεται ως το προηγούμενο με διπλά φουγάρα από σωλήνες Φ800 (Βλ. σχέδιο ΟΜ-Γ-1- 214)

2.3.3.6 Τμήμα P7-P8 (Χ.Θ. 1+293--0+000).

Στο τελευταίο αυτό τμήμα ο αγωγός συνεχίζει στην Ε.Ο 111 μέχρι την Χ.Θ 0+423 οπότε κατευθύνεται προς τα δεξιά και οδεύει σε νέο χωματόδρομο μέχρι το τεχνικό έργο Εξόδου.

Κατά την πορεία του διασταυρώνεται με το ρέμα Τσούρα με οχετό διαστάσεων 4,00Χ3,00. Λόγω της ανεπαρκούς επικάλυψης ο αγωγός περνά κάτω από τον οχετό.

2.3.4 Έργο Εξόδου

Το έργο εξόδου στο τέλος του σωληνωτού αγωγού μεταφοράς φαίνεται στο σχετικό σχέδιο.

Πρόκειται για ανοικτό έργο από οπλισμένο σκυρόδεμα το οποίο αποτελείται από δύο τμήματα τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους από τοίχειο στη στέψη του οποίου προβλέπεται υπερχειλιστής λεπτής στέψης.

Στο πρώτο τμήμα καταλήγει ο αγωγός και η εκροή του νερού είναι ελεύθερη και βυθισμένη (αφού ή η στάθμη του υπερχειλιστή είναι ψηλότερα από τον αγωγό).

Από το πρώτο διαμέρισμα το νερό εκρέει προς τα κατάντη και προς την διώρυγα φυγής μέσω του παραπάνω υπερχειλιστή.

Κατάντη, η λεκάνη που υπάρχει έχει συνολικό μήκος 7,0 m ώστε το νερό να ηρεμεί πριν αρχίσει να απορρέει προς τον ταμιευτήρα μέσω της τάφρου απαγωγής.

Η τάφρος απαγωγής έχει πλάτος πυθμένα 2,50μ και κλίση πρανών οριζόντια 2 προς 1 κατακόρυφο.

Στο σημείο που η τάφρος απαγωγής συναντά την μισγάγγεια διαμορφώνεται κατάλληλο έργο καταστροφής ενέργειας από σκυρόδεμα.

2.3.5 Χαρακτηριστικά του αγωγού

Ο αγωγός τοποθετείται σε όλο το μήκος του μέσα σε όρυγμα πλάτους 1,80 ο Φ1100 και 1,70 ο Φ1000. Σε όσες περιπτώσεις δεν τηρείται υπόγεια διέλευση του αγωγού, είτε για λόγους υψομετρίας του εδάφους (π.χ. διέλευση μισγαγκειών-κοίτης ρεμάτων-οχετών) είτε για λόγους αποφυγής βαθιών εκσκαφών ορύγματος στο συμπαγή βράχο, ο σωλήνας εγκιβωτίζεται σε ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα, C12/15.

Κάτω από τα εγκιβωτισμένα τμήματα υπάρχει εξυγιαντική στρώση αμμοχαλίκου 0,40μ, τόσο στον χαλυβδοσωλήνα όσο και στους οχετούς .

Στις θέσεις μη εγκιβωτισμού του σωλήνα αυτός εδράζεται σε στρώμα άμμου πάχους 0,20 μ. Το όρυγμα πληρούται στη συνέχεια με κοκκώδες υλικό (ισχύουσα κατά την κατασκευή ΠΤΠ Ο150) , μέχρι και 30 εκ. πάνω από την άντρυγα του αγωγού. Η λοιπή επίχωση του ορύγματος μέχρι 0,30μ από την κατώτερη στάθμη του υλικού οδοστρωσίας γίνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών.

Η τυπική συνολική επίχωση του αγωγού για την εξασφάλισή του από τα φορτία κυκλοφορίας είναι 0,80 για τα παχύτερα ελάσματα και από 0.90 -1.20 -3.50 μ. για τα λεπτότερα.

Στις θέσεις εγκιβωτισμού του αγωγού το σκυρόδεμα φθάνει μέχρι και 35 εκ. πάνω από την άντρυγα αυτού, με ελάχιστο τα 25 εκ.

Η επίχωση του ορύγματος γίνεται με προϊόντα εκσκαφών ή αμμοχάλικο χειμάρρου, σύμφωνα με τις τυπικές διατομές

Στις θέσεις των καμπυλών του αγωγού προβλέπονται σώματα αγκύρωσης από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα για τη μεταβίβαση των πλευρικών δυνάμεων του αγωγού στο έδαφος.

Σε επιλεγμένες θέσεις του προσαγωγού τοποθετούνται φρεάτια. Τα φρεάτια αυτά εξυπηρετούν ανάγκες αερισμού, επίσκεψης δικλίδων - εκκένωσης.

Η εισαγωγή - εξαγωγή αέρα κατά μήκος του προσαγωγού εξυπηρετείται από αεραγωγούς – φουγάρα (2Φ800, Φ800, Φ500 κατά περίπτωση) και βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής λειτουργίας υψηλής απόδοσης Φ200 mm (10/16 ατ.)

Στα χαμηλά σημεία προβλέπονται εκκενωτές Φ300. Οι εκκενωτές φέρουν δύο δικλίδες Φ300/10ατ. ώστε να είναι εξασφαλισμένη η λειτουργία τους (λόγω των φερτών που πάντα παραμένουν και προκαλούν ζημίες στις δικλίδες).

2.4 ΑΓΩΓΟΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΑΣΤΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΠΕΙΡΟ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Δ

2.4.1 Γενικά

Αντικείμενο του έργου είναι:

Οι εργασίες προσωρινής υδροδότησης των διυλιστηρίων Αστερίου και Πάτρας από τον Ποταμό Πείρο. Οι εργασίες περιλαμβάνουν την κατασκευή του προσωρινού αγωγού υδροδότησης, καθώς και την προμήθεια και εγκατάσταση των δοκών έμφραξης ανάντη των θυροφραγμάτων του ρουφράκτη Βαλμαδούρας και δύο επίπεδων θυροφραγμάτων που απαιτούνται για την προσωρινή λειτουργία του εξαμμητή.

Οι εργασίες φύτευσης των πρανών της Ε.Ο. Πάτρας-Τρίπολης, στο τμήμα που κατασκευάστηκε για την παράκαμψη του ταμιευτήρα Αστερίου. Οι εργασίες περιλαμβάνουν και τις απαραίτητες τοπικές αποκαταστάσεις των αστοχιών στα πλέγματα προστασίας, τοπικές ενισχύσεις των πρανών με συμπληρωματικά αγκύρια και τοπικές αποκαταστάσεις και διευθετήσεις των απορροών των ομβρίων.

Ο αγωγός αυτός κατασκευάστηκε ώστε να εξασφαλιστεί η υδροδότηση των διυλιστηρίων Αστερίου και Πάτρας από τον ρουφράκτη εκτροπής του ποταμού Πείρου στη θέση Βαλμαδούρα, πριν από την ολοκλήρωση του φράγματος και την κατάκλυση του ταμιευτήρα Αστερίου.

Ο αγωγός θα είναι χρήσιμος και μετά την κατάκλυση του ταμιευτήρα, ως μόνιμη εναλλακτική (έκτακτη) υδροδότηση, όταν απαιτηθεί για οποιονδήποτε λόγο η παράκαμψη της υδροληψίας του φράγματος.

Ο σκοπός της φύτευσης των πρανών της Ε.Ο. Πάτρας-Τρίπολης, στο τμήμα που κατασκευάστηκε για την παράκαμψη του ταμιευτήρα Αστερίου, είναι για να συγκρατήσει την αποσάθρωση και διάβρωση των πρανών, η οποία προκαλείται από την έκθεσή τους στις ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Τα τεύχη δημοπράτησης εγκρίθηκαν με την ΟΙΚ.1248/ΚΕ.2650/24-5-2013/ΕΥΔΕ-ΟΣΥΕ απόφαση.

2.4.2 Γενική Διάταξη Αγωγού - Χάραξη

Η αρχή του προσωρινού αγωγού τοποθετείται στη Χ.Θ. 0+445,92, του αγωγού προσαγωγής Βαλμαδούρας-Αστερίου στην οποία η χάραξη του αγωγού απομακρύνεται από την Ε.Ο. Πάτρας-Τρίπολης (Ε.Ο 111) και κατευθύνεται προς το έργο εξόδου.

Από την Χ.Θ 0+000 έως την 0+ 170 m περίπου (αρχή δρόμου παράκαμψης ταμιευτήρα Αστερίου) ακολουθείται χάραξη παράπλευρα στην Ε.Ο.111. Από την Χ.Θ. 0+170 έως 1+135 ακολουθείται χάραξη παράπλευρα στον πόδα του ανατολικού πρανούς του μεγάλου επιχώματος της παράκαμψης της Ε.Ο.111 που οδηγεί στη στέψη του φράγματος Αστερίου, μέχρι τον υπερχειλιστή του φράγματος.

Από την Χ.Θ. 1+135 έως 1+317 ακολουθείται ο δεξιός, κατά τη ροή, παράπλευρος δρόμος της κεκλιμένης διώρυγας του υπερχειλιστή μέχρι και το τμήμα Δ18 της διώρυγας. Στη συνέχεια από την Χ.Θ. 1+317 έως 1+389 ο αγωγός διαβαίνει εγκάρσια τη θεμελίωση της κεκλιμένης διώρυγας κάτω από την πλάκα δαπέδου του τμήματος Δ18. Στη συνέχεια ο αγωγός κατεβαίνοντας το πρανές, κατά μήκος της κεκλιμένης διώρυγας του υπερχειλιστή, διασχίζει τη κοίτη του ποταμού Παραπείρου κατάντη του φράγματος και ανέρχεται προς τον μόνιμο δρόμο προσπέλασης του κτιρίου δικλίδων, τον οποίο και ακολουθεί μέχρι τη σύνδεση με τους κατασκευασμένους αγωγούς DN600 προς το αντλιοστάσιο επικουρικής άντλησης, προς διυλιστήριο Αστερίου και DN1200 προς το διυλιστήριο Πάτρας στις Χ.Θ. 1+772 και 1+790, σύμφωνα και με τα σχέδια της μελέτης.

2.4.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά αγωγού

Ο αγωγός έχει κατασκευαστεί από συγκολλητούς χαλυβδοσωλήνες από χάλυβα St37.2 με εσωτερική μόνωση εποξειδικής ρητίνης και εξωτερική μόνωση λιθανθρακόπισσας και πολυαιθυλενίου, ονομαστικής διαμέτρου DN600 πάχους 6,35 mm.

Προβλέπονται 3 δικλίδες ελέγχου με χαλύβδινες εξαρμώσεις , μία στην αρχή του αγωγού, μία ανάντη της σύνδεσής του με τον αγωγό DN600 προς το αντλιοστάσιο επικουρικής άντλησης προς το διυλιστήριο Αστερίου και μία ανάντη της σύνδεσής του με τον αγωγό DN1200 προς το διυλιστήριο Πάτρας. Οι συνδέσεις με τους υφιστάμενους αγωγούς έγιναν με κατάλληλα ειδικά τεμάχια διακλάδωσης τύπου T (1050/600, 1200/600) και σταυρού (600/600). Στα δύο τελευταία ειδικά τεμάχια συγκολλήθηκαν πώματα (αναμονές της μόνιμης σύνδεσης με τους αγωγούς υδροληψίας από το κτίριο δικλίδων).

Η εισαγωγή - εξαγωγή αέρα κατά μήκος του αγωγού εξυπηρετείται με βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής λειτουργίας υψηλής απόδοσης Φ80 mm (10 ατμ.)

Στα χαμηλά σημεία προβλέπονται εκκενωτές με συρταρωτές δικλίδες Φ150/10ατμ. Ειδικά για τα φρεάτια των δικλίδων ελέγχου στο τέλος του αγωγού στα ίδια φρεάτια εγκαταστάθηκαν και οι προβλεπόμενοι εκκενωτές. Αντίστοιχα στο φρεάτιο της δικλίδας ελέγχου της αρχής του αγωγού, εγκαταστάθηκε και η βαλβίδα εισαγωγής – εξαγωγής αέρα.

2.5 ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ ΑΣΤΕΡΙΟΥ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Β

Το εξωτερικό υδραγωγείο που μεταφέρει το νερό από τον ταμιευτήρα Αστερίου στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Πάτρας και ειδικότερα στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας του Νερού (ΕΕΝ) στο Ριγανόκαμπο, έχει συνολικό μήκος 31.560 m.

Ο αγωγός αρχίζει από την έξοδο του κτιρίου δικλίδων της διάταξης υδροληψίας του Φράγματος Αστερίου. Κατ' αρχάς και σε μήκος 105 m περίπου κατευθύνεται προς τη Δεξαμενή Καθαρού Νερού των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Νερού Αστερίου. Εκεί "βρίσκει" τον δρόμο που έγινε στα πλαίσια της κατασκευής των υδραγωγείων (αγωγός προς ΕΕΝ στο Ριγανόκαμπο και αγωγός προς ΒΙΠΕ Πάτρας και οικισμών ΒΔ. Αχαΐας), για τη διευκόλυνση της κατασκευής των έργων και μετέπειτα για την επίσκεψη, τον έλεγχο και η συντήρηση του αγωγού της Πάτρας αλλά και του αγωγού που θα υδροδοτεί την ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και τους Οικισμούς της ΒΔ. Αχαΐας.

Τα έργα της οδοποιίας, συνολικού μήκους 3.720 m περίπου αναπτύσσονται επί του πρηνούς των λοφωδών ψαμμιτικών σχηματισμών που περικλείουν την αριστερή όχθη του ποταμού Παραπείρου. Στο τμήμα του δρόμου από χ.θ. 0+000 έως και χ.θ. 2+470 τα ορύγματα έχουν μεγαλύτερο ύψος και εκεί εκδηλώθηκαν αστοχίες κατά την κατασκευή.

Ο αγωγός υδροδότησης της Πάτρας ακολουθεί στη συνέχεια το νέο δρόμο σε μήκος 470 m περίπου, ήτοι μέχρι τη Χ.Θ. 0+470, μετά όμως και για μήκος 264 m κατασκευάστηκε εκτός δρόμου και εγκάρσια σε μια στένωση ρεματιάς στην περιοχή, με μορφή σίφωνα. Η επιλογή αυτή υπαγορεύτηκε από λόγους οικονομίας στην κατασκευή καθόσον ο δρόμος κάνει μια περιπορεία μήκους 450 m περίπου. Από τη Χ.Θ. 0+732 μέχρι την Χ.Θ. 3+270 ο αγωγός ακολουθεί τη χάραξη του νέου δρόμου. Στην τελευταία χιλιομετρική θέση ο αγωγός εισέρχεται σε αγροτικό χωμάτινο δρόμο περιορισμένου πλάτους τον οποίο και ακολουθεί σε όλο το μήκος μέχρι τη Χ.Θ. 6+710. Στο τμήμα αυτό ο αγροτικός δρόμος είχε πλάτος που κυμαινόταν από 2,50 m έως 4,00 m, το οποίο ήταν ανεπαρκές για την κατασκευή των αγωγών υδροδότησης (αγωγού Πάτρας και αγωγού Μ υδροδότησης ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και Οικισμών). Σύμφωνα με τη μελέτη, έγινε διαπλάτυνση της αγροτικής οδού σε πλάτος 6,50 m και η κατασκευή ασφαλοτάπητα μετά την κατασκευή των έργων. Από τη Χ.Θ. 6+710 ο αγωγός προβλέπεται επί του ασφάλτινου κοινοτικού δρόμου προς το Χαϊκάλι. Στη Χ.Θ. 6+959 ο αγωγός μπαίνει στον επαρχιακό δρόμο Χαϊκαλίου-Ισώματος. Στη συνέχεια ο αγωγός περνάει μέσα από το χωριό Χαϊκάλι ακολουθώντας τον κεντρικό δρόμο κατευθυνόμενος προς βορρά και το χωριό Άγιος Στέφανος. Ο αγωγός διασχίζει το χωριό κατευθυνόμενος προς την γέφυρα του ποταμού Πείρου και τα Καμίνια.

Περί την Χ.Θ. 10+745 και για μήκος 55 m περίπου ο αγωγός βαίνει αριστερά εκτός δρόμου προκειμένου να παρακάμψει μεγάλο κιβωτοειδές τεχνικό ανοίγματος 6,00x3,50 m ανισόπεδης διασταύρωσης αγροτικού δρόμου.

Ο αγωγός στη συνέχεια και για μήκος 240 m περίπου προβλέπεται επί της οδού (στο δεξιό μέρος) και περί τη θέση Χ.Θ. 11+040 στρέφεται προς τα δεξιά στην παραποτάμια περιοχή του Πείρου προκειμένου να διέλθει, κατασκευασμένος σε σκάμμα, κάτω από την κοίτη του.

Το τεχνικό διέλευσης του αγωγού κάτω από την κοίτη του ποταμού Πείρου οριοθετείται μεταξύ των θέσεων Χ.Θ. 11+073 και Χ.Θ. 11+150. Στην περιοχή αυτή ο αγωγός τοποθετείται μέσα στην κοίτη του ποταμού σε επαρκές βάθος και αγκυρώνεται με κατάλληλα υπολογισμένα σώματα αγκύρωσης ώστε η έδρασή του να είναι ασφαλής σε άνωση καθώς και σε διάφορες ακραίες συνθήκες ροής του νερού στον ποταμό και με τον αγωγό κατά περίπτωση άδειο ή γεμάτο νερό.

Παράλληλα επισημαίνεται ότι η περιοχή εκσκαφής για την τοποθέτηση του αγωγού υδροδότησης της Πάτρας (DN 1200) και του αγωγού υδροδότησης των οικισμών (DN 400) έχει επενδυθεί εξωτερικά με σαραζανέτια πάχους 0,50 m και κατάλληλου μεγέθους λίθων σε πλάτος 15,00 m εντός της κοίτης και στα πρανή εκατέρωθεν.

Μετά τη διάβαση του ποταμού Πείρου, ο αγωγός συνεχίζει την πορεία του προς βορρά κατά μήκος της οδού που συνδέει την Παλαιά και Νέα Εθνική Οδό Πάτρας-Πύργου με τη Βιομηχανική Περιοχή Πάτρας και με κατεύθυνση τον αυχένα του Θερμανού και την παραλιακή περιοχή των Καμινίων, σε μήκος 3 km περίπου. Ο αγωγός διέρχεται κάτω από την γέφυρα της Ε.Ο. Πάτρας - Πύργου με κατεύθυνση τη διασταύρωση με την μετρική σιδηροδρομική γραμμή Πάτρας - Πύργου. Ο αγωγός υδροδότησης Πάτρας (και ο παράλληλος προς αυτόν αγωγός Μ) διέρχονται κάτω από τη σιδηροδρομική γραμμή και κατασκευάστηκαν με τη μέθοδο της προώθησης σωλήνα ώστε να μην διακοπεί η κυκλοφορία των σιδηροδρομικών συρμών. Η διάτρηση έγινε από τη Χ.Θ. 14+260 έως τη Χ.Θ. 14+269. Στη συνέχεια ο αγωγός ακολουθεί την Παλαιά Εθνική Οδό Πάτρας-Πύργου με κατεύθυνση την Πάτρα. Ο αγωγός διέρχεται από το χωριό Τσουκαλαϊκά και διασταυρώνεται εκ νέου με την σιδηροδρομική γραμμή περί την Χ.Θ. 16+750. Η μεθοδολογία της κατασκευής είναι η ίδια όπως παραπάνω, το δε τμήμα που κατασκευάστηκε με προώθηση σωλήνα ορίζεται από τη Χ.Θ.16+740 και τη Χ.Θ.16+753.

Στη συνέχεια ο αγωγός διέρχεται από τα Βραχναϊκά σε σχετικά μεγαλύτερο βάθος ώστε να μην εμπλέκεται με τα δίκτυα αγωγών ομβρίων του οικισμού. Περί την Χ.Θ. 17+100 ο αγωγός εξέρχεται προς τα δεξιά του δρόμου για να παρακάμψει παλιό θολωτό οχετό ομβρίων, διαστάσεων 3,50x0,70 m. Η πορεία του αγωγού στην Παλαιά Εθνική Οδό Πύργου-Πάτρας συνεχίζεται μέχρι το χωριό Ρογίτικα. Περί τη Χ.Θ. 20+260 ο αγωγός εξέρχεται πάλι δεξιά του δρόμου ώστε να παρακάμψει υφιστάμενο ορθογωνικό οχετό ομβρίων διαστάσεων 3,50x2,50 m.

Περί τη Χ.Θ. 20+380 ο αγωγός αφήνει την Π.Ε.Ο. Πάτρας-Πύργου και ακολουθεί την επαρχιακή οδό προς Μιντιλόγλι και Οβριά. Στη Χ.Θ. 20+827 ο αγωγός φθάνει στη δυτική οδό εξυπηρέτησης των παροδίων ιδιοκτησιών του αυτοκινητοδρόμου της παράκαμψης της πόλης της Πάτρας. Στο σημείο αυτό :

- a) Ο αγωγός της Πάτρας αποδεσμεύεται από την κατασκευή του σε κοινό σκάμμα με τον αγωγό υδροδότησης του Μιντιλογλίου και της Οβριάς (αγωγός Μ), ο οποίος στη συνέχεια ακολουθεί άλλη χάραξη.
- b) Ο αγωγός της Πάτρας στο υπόλοιπο τμήμα του, μήκους 10.600 m περίπου, βαίνει γενικώς κατά μήκος της δυτικής οδού εξυπηρέτησης των παροδίων ιδιοκτησιών του αυτοκινητοδρόμου παράκαμψης της Πάτρας.

Στη Χ.Θ. 21+937 ο αγωγός προβλέπεται κάτω από υφιστάμενο τεχνικό έργο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων - ορθογωνικό οχετό 4,00x2,00 m - του οποίου τμήμα καθαιρέθηκε και ανακατασκευάστηκε μετά την εγκατάσταση κλπ. του αγωγού.

Περί το 24ο χιλιόμετρο του αγωγού και ειδικότερα στο τμήμα μεταξύ των Χ.Θ. 24+012 και Χ.Θ. 24+063 ο αγωγός κατασκευάστηκε με τη μέθοδο της προώθησης σωλήνα-χιτώνά ώστε να μην διαταραχθεί η κυκλοφορία στους υπερκείμενους δρόμους πρόσβασης στον ανισόπεδο κόμβο Οβριάς του αυτοκινητοδρόμου παράκαμψης Πάτρας, ούτε να απαιτηθεί η ανακατασκευή (στην περιοχή διέλευσης του αγωγού) του διευθετημένου τμήματος του ρέματος Νερομάννας που κατέρχεται από τις ορεινές περιοχές ανάντη της Οβριάς.

Στο τμήμα από Χ.Θ. 24+063 έως Χ.Θ. 25+320 ο αγωγός απομακρύνεται από την οδό εξυπηρέτησης του αυτοκινητόδρομου και βαίνει κατά μήκος των οδών Καλαβρύτων, Ηλείας και Δημοκρατίας. Στη συνέχεια στο τμήμα από τη Χ.Θ. 25+320 έως τη Χ.Θ. 28+235 ο αγωγός βαίνει και πάλι κατά μήκος της οδού

εξυπηρέτησης, μέχρι την οδό Φιλιούρα, η οποία βαίνει παράλληλα στο εγκιβωτισμένο ρέμα, το οποίο διέρχεται κάτω από τον αυτοκινητόδρομο με ορθογωνικό οχετό. Σημειώνεται ότι ήδη στη Χ.Θ. 28+217,90 έχει αλλάξει η διάμετρος αγωγού από DN 1200 mm σε DN 1100 mm. Ο αγωγός κατέρχεται την οδό Φιλιούρα σε μήκος 145 m, στη συνέχεια διέρχεται κάτω από το εγκιβωτισμένο ρέμα (τραπεζοειδής διατομή με πολύ απότομα πρανή), ακολουθεί την οδό Στρατηγού Σαράφη και διέρχεται κάτω από το τεχνικό διάβασης του διπλανού ρέματος με τη μέθοδο της προώθησης σωλήνα-χιτώνα (τμήμα από τη Χ.Θ. 28+463 έως τη Χ.Θ. 28+489).

Ακολούθως ο αγωγός βαίνει κατά μήκος της οδού Ρυακίων και στη συνέχεια σε χωματόδρομο προς τον ανισόπεδο κόμβο Γλαύκου του αυτοκινητοδρόμου και το έργο διάβασης κάτω από την κοίτη του. Το μήκος των έργων διάβασης κάτω από την κοίτη του ποταμού Γλαύκου ανέρχεται σε 77 m (Χ.Θ. 29+433 έως Χ.Θ. 29+510). Στη διάβαση αυτή ο αγωγός είναι τοποθετημένος περί τα 18 m ανάντη του τεχνικού του αναβαθμού και σε επαρκές βάθος. Ο αγωγός είναι αγκυρωμένος με κατάλληλα σώματα αγκύρωσης ώστε η έδρασή του να είναι ασφαλής σε άνωση και στις διάφορες συνθήκες ροής του νερού στον ποταμό. Τέλος η περιοχή εγκατάστασης του αγωγού είναι επενδεδυμένη με σαραζανέτια πάχους 0,70 m και κατάλληλου μεγέθους λίθων σε πλάτος 10,00 m στην κοίτη και στα πρανή εκατέρωθεν.

Στη συνέχεια ο αγωγός υδροδότησης του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Πάτρας, αφού διασχίσει την παράπλευρη του ποταμού Γλαύκου οδοποιία, βαίνει κατ' αρχήν στην παράπλευρη οδό εξυπηρέτησης του αυτοκινητοδρόμου και στη συνέχεια στο ασφαλτοστρωμένο τμήμα της με κατεύθυνση τα Διυλιστήρια Πάτρας στη θέση Ριγανόκαμπος. Στη Χ.Θ. 30+857,75 η διάμετρος του αγωγού μειώνεται από DN 1100 mm σε DN 800 mm. Ο αγωγός εισέρχεται στο χώρο των Διυλιστηρίων από το νοτιοανατολικό άκρο τους για να καταλήξει στο Φρεάτιο Εξόδου στη Χ.Θ. 31+455,00.

Λίγα μέτρα πριν το άνω φρεάτιο είναι εγκατεστημένη στον αγωγό κατάλληλη δικλίδα ρύθμισης της παροχής του αγωγού. Πρόκειται για βελονοειδή δικλίδα κοίλης φλέβας, ηλεκτροκίνητη, πολύ αργής λειτουργίας (για την πλήρη διαδρομή της θα πρέπει να χρειάζονται τουλάχιστον 10 λεπτά) ώστε να αμβλύνονται τα προβλήματα από τη δημιουργία υδραυλικού πλήγματος στον αγωγό. Η δικλίδα αυτή έχει διάμετρο DN 600, ονομαστική πίεση 16 atm και είναι εγκατεστημένη σε αγωγό DN 800. Η συναρμογή μεταξύ των δύο διαμέτρων επιτυγχάνεται με ειδικές φλάντζες μεταβλητής διατομής DN 800-600.

Οι αγωγοί είναι από χαλυβδοσωλήνες συγκολλητούς από χάλυβα St 37.2 και φέρουν εσωτερική προστασία με τσιμεντοκονία και εξωτερική προστασία με πολυαιθυλένιο. Το πάχος του ελάσματος κατασκευής των σωλήνων είναι 12,70 mm για τους σωλήνες διαμέτρου DN 1200 mm και DN 1100 mm και 9,52 mm για τους σωλήνες διαμέτρου DN 800. Τα ονομαστικά μήκη των αγωγών έχουν ως εξής :

- DN 1200mm:	28.322,90 m
- DN 1100 mm	2.639,85 m
- DN 800 mm	597,25 m

Η έδραση των αγωγών στο σκάμμα είναι σε άμμο. Οι αγωγοί εγκιβωτίζονται με άμμο η οποία φτάνει σε ύψος ~0,30 m υπεράνω της ράχης του αγωγού. Το πλάτος του ορύγματος τοποθέτησης του αγωγού είναι κατά 0,80 m μεγαλύτερο της ονομαστικής διαμέτρου του αγωγού σε όλα τα τμήματα που ο αγωγός της Πάτρας είναι μόνος του, ενώ στο τμήμα που ο αγωγός είναι παράλληλα με τον αγωγό υδροδότησης των οικισμών, το πλάτος του ορύγματος καθορίστηκε όσο το άθροισμα των ονομαστικών διαμέτρων των δύο αγωγών προσαυξημένο κατά 1,40 m. Η επικάλυψη των αγωγών στο σκάμμα γενικώς δεν είναι μικρότερη από 1,00 m.

Ο αγωγός υδροδότησης Πάτρας, προκειμένου να λειτουργεί σωστά και να είναι ευχερής ο έλεγχος και η διαχείρισή του, είναι εφοδιασμένος με κατάλληλες συσκευές εισαγωγής και εξαγωγής του αέρα (αερεξαγωγοί), διατάξεις εκκένωσης του αγωγού και δικλίδες ελέγχου (χειροκίνητες) της ροής καθώς και με δικλίδα ρύθμισης της ροής, της οποίας τα χαρακτηριστικά αναφέρθηκαν ανωτέρω. Ειδικότερα, στον αγωγό εγκαταστάθηκαν 49 συσκευές αερεξαγωγών, 44 διατάξεις εκκενωτών και 11 δικλίδες ελέγχου της ροής, όπως επίσης και ένα ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο αμέσως ανάντη του φρεατίου εξόδου στην απόληξη του αγωγού. Οι διάφορες συσκευές είναι ονομαστικής πίεσης PN 10, PN 16 ή PN 25 atm ανάλογα με τη Χ.Θ. του αγωγού που είναι εγκατεστημένες, εκτός των δικλίδων τύπου σύρτου οι οποίες προδιαγράφονται να έχουν ελάχιστη πίεση λειτουργίας τις 16 atm. Οι ονομαστικές πιέσεις λειτουργίας των συσκευών καθορίζονται ανά χιλιομετρική θέση ως κατωτέρω:

- Ονομ. πίεση 10 atm: Χ.Θ 0-105,00 + Χ.Θ. 4+674,50
- Ονομ. πίεση 16 atm: Χ.Θ. 4+674,50 + Χ.Θ. 10+544,30
Χ.Θ. 12+024,41 + Χ.Θ. 12+980,91
Χ.Θ. 26+989,90 + Χ.Θ. 31 +455,00
- Ονομ. πίεση 25 atm: Χ.Θ. 10+544,30 + Χ.Θ. 12+024,41
Χ.Θ. 12+980,91 + Χ.Θ. 26+989,90

Στον αγωγό υδροδότησης της Πάτρας έχουν τοποθετηθεί σώματα αγκύρωσης για την επαρκή στήριξη των αγωγών στις καμπύλες, στις θέσεις αλλαγής διαμέτρου του αγωγού (συστολές) και όπου αλλού κρίθηκε αναγκαίο για την επαρκή στερέωση του αγωγού.

Στο κτίριο δικλίδων του φράγματος Αστερίου προβλέπονται όλες οι κατάλληλες διατάξεις ώστε αφενός να εξασφαλίζεται η εύρυθμη λειτουργία των κατάντη υδραγωγείων και αφετέρου να είναι ευχερής η συντήρηση-αντικατάσταση κλπ. των διαφόρων συσκευών.

Έξοδο προς Πάτρα με γραμμή DN 900, δικλίδα τύπου πεταλούδας DN 900, τεμάχιο εξάρμωσης DN 900 μετρητή παροχής τύπου Ventouri DN 900 ρυθμιστική ηλεκτρική δικλίδα τύπου βελόνας DN 900.

Έξοδος προς ΕΕΝ Αστερίου με γραμμή DN700, δικλίδα τύπου πεταλούδας DN 700, τεμάχιο εξάρμωσης DN 700, μετρητή παροχής τύπου Ventouri DN 700 ρυθμιστική ηλεκτρική δικλίδα τύπου βελόνας DN 700.

Διάφορες αποστραγγίσεις, by-pass, εξαερώσεις κλπ. με αγωγούς Φ 50, Φ80 και αντίστοιχα σφαιρικές βαλβίδες.

Οι μετρητές τύπου Venturi είναι εγκατεστημένοι σε φρεάτιο έξω από το κτίριο δικλίδων. Στην έξοδο του αγωγού DN 900 προβλέπεται διαστολικό DN 1200 για τη σύνδεση με τον υφιστάμενο αγωγό προς Πάτρα.

2.6 ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΒΔ. ΑΧΑΪΑΣ ΑΠΟ ΕΕΝ ΑΣΤΕΡΙΟΥ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Β

2.6.1 Αγωγός Μ

Η σύνδεση του αγωγού προσαγωγής με τον αγωγό υδροληψίας του φράγματος Αστερίου γίνεται με το ως άνω φρεάτιο έξω από το κτίριο δικλίδων. Ο υπόψη προσαγωγός οδηγεί το ανεπεξέργαστο ύδωρ στις

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού (Ε.Ε.Ν.) Αστερίου, οι οποίες βρίσκονται επί του αριστερού αντερείσματος, στα κατάντη του φράγματος.

Το νερό, αφού υποστεί την απαιτούμενη επεξεργασία, συγκεντρώνεται στη Δεξαμενή Καθαρού Νερού των Ε.Ε.Ν. Αστερίου και στη συνέχεια διατίθεται στην κατανάλωση. Κατά συνέπεια, η κεφαλή του αγωγού προσαγωγής βρίσκεται στην έξοδο του Θαλάμου Δικλίδων της ως άνω δεξαμενής της οποίας η Ανώτατη Στάθμη Ύδατος έχει ορισθεί στο 180,50. Ο αγωγός αυτός από την αρχή του μέχρι την Χ.Θ. 20+777,51 βαίνει παράλληλα και κατασκευάστηκε σε κοινό σκάμμα με τον μεγάλο αγωγό υδροδότησης του πολεοδομικού συγκροτήματος Πάτρας. Μάλιστα στο τμήμα του από την αρχή μέχρι την Χ.Θ. 14+254,97 εγκαθίσταται στα αριστερά του αγωγού υδροδότησης Πάτρας.

Αναλυτική περιγραφή της πορείας αυτού του αγωγού δεν επαναλαμβάνεται εδώ καθόσον καλύπτεται (σχεδόν εξ ολοκλήρου) από τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο η οποία παράλληλα μπορεί να συσχετισθεί με τα αναφερόμενα στις αντίστοιχες οριζοντιογραφίες. Στη συνέχεια γίνεται μια συνοπτική περιγραφή των διαφόρων χαρακτηριστικών θέσεων υδροδότησης και διακλαδώσεων αγωγών προσαγωγής των υδάτων στους οικισμούς.

Ο αγωγός Μ στο πρώτο του κομμάτι κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνες DN 800 mm. Στη Χ.Θ. 0+074,44 προβλέπεται διακλάδωση προς τα δεξιά για την υδροδότηση των οικισμών Αστερί, Κριθαράκια, Τόσκες, Άνω Σταροχώρι και Κάτω Σταροχώρι. Στη Χ.Θ. 1+924,71 προβλέπεται η παροχή υδροδότησης των οικισμών Μιτόπολης, Κώμης, Σουβαλιωταίκων. Στη Χ.Θ. 5+254,54 προβλέπεται η διακλάδωση προς τα αριστερά του αγωγού ΜΔ ο οποίος καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των υδροδοτούμενων οικισμών προς τα δυτικά των ποταμών Πείρου και Παραπεύρου. Στην ίδια χιλιομετρική θέση ολοκληρώνεται το τμήμα του αγωγού που έχει διάμετρο DN 800 mm και το κατάντη τμήμα έχει διάμετρο DN 600 mm.

Στη Χ.Θ. 5+370,67 προβλέπεται η διακλάδωση προς τα δεξιά του αγωγού, ο οποίος υδροδοτεί τους οικισμούς Ίσωμα, Βασιλικό, Φαρές, Πρέβεδος κλπ. και Χαλανδρίτσα. Στη Χ.Θ. 6+659,326 προβλέπεται η παροχή υδροδότησης του υδατόπυργου Χαϊκαλίου. Στη Χ.Θ. 8+055,02 προβλέπεται η παροχή υδροδότησης προς τη δεξαμενή Λουσικών, Καλαμακίου, Κουνελαίκων, ενώ στη Χ.Θ. 8+912,66 προβλέπεται η υδροδότηση του υδατόπυργου Αγίου Στεφάνου και Παλαιάς Περιστεράς. Στη Χ.Θ. 10+418,94 προβλέπεται η εγκατάσταση παροχής υδροδότησης για τις Φυλακές Αγίου Στεφάνου. Σε μικρή απόσταση από την προηγούμενη παροχή και ειδικότερα στη Χ.Θ. 10+455,59 προβλέπεται η διακλάδωση προς τα αριστερά του αγωγού Μ6 ο οποίος υδροδοτεί τη Βιομηχανική Περιοχή Πάτρας, την Αλισσό, την Κάτω Αλισσό, την Καμενίσα και το Γιαλό. Στο ίδιο σημείο ολοκληρώνεται και το τμήμα του αγωγού Μ που κατασκευάζεται με χαλυβδοσωλήνα DN 600 mm. Από το σημείο αυτό και μέχρι το τέλος του ο αγωγός προβλέπεται από χαλυβδοσωλήνες DN 400 mm.

Στη Χ.Θ. 10+474,55 του αγωγού Μ εγκαθίσταται συσκευή μείωσης της πίεσης (pressure reducing valve) ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 25 atm. Η διάταξη των έργων εγκατάστασης της άνω δικλίδας περιλαμβάνει και εφεδρική γραμμή (by-pass) με συσκευή P.R.V. ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του υδραγωγείου στις περιπτώσεις συντήρησης ή καθαρισμού της δικλίδας. Η διάταξη των συσκευών μέσα στο αντίστοιχο φρεάτιο εικονίζεται στο σχέδιο Ο-10-5.1. Σημειώνεται τέλος ότι οι συσκευές P.R.V. είναι ρυθμισμένες κατά τρόπο που να εξασφαλίζει στην έξοδο τους μέγιστη πίεση 130,00 m στήλης ύδατος.

Ο αγωγός Μ στη συνέχεια κατηφορίζει προς τον ποταμό Πείρο, οδεύοντας παράλληλα με τον αγωγό υδροδότησης της Πάτρας κατά μήκος της επαρχιακής οδού Χαϊκαλίου-Καμινίων. Από τη Χ.Θ. 11+024 έως τη Χ.Θ. 11+107 κατασκευάζεται το τεχνικό διάβασης του αγωγού κάτω από την κοίτη του ποταμού

Πείρου, διασχίζοντάς τον. Στη Χ. Θ, 11+553,74 προβλέπεται παροχή υδροδότησης του οικισμού Μοιραϊκών ενώ στη Χ.Θ. 12+586,08 προβλέπεται παροχή υδροδότησης του Θεριανού. Στη Χ.Θ. 12+598,44 προβλέπεται η εγκατάσταση δικλίδας μείωσης της πίεσης ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 25 atm. Η υπόψη συσκευή καθώς και η εφεδρική της στη διάταξη by-pass πρέπει να ρυθμιστούν κατά τρόπο που να εξασφαλίζει στην έξοδό τους μέγιστη πίεση +110.00 m στήλης ύδατος.

Ακολούθως ο αγωγός κατέρχεται το δρόμο προς τη θάλασσα, διέρχεται κάτω από τη γέφυρα της Εθνικής Οδού Πάτρας-Πύργου και στη συνέχεια από τη Χ.Θ. 14+214 έως τη Χ.Θ. 14+222 ο αγωγός κατασκευάζεται κάτω από τη σιδηροδρομική γραμμή Πάτρας-Πύργου με την προώθηση σωλήνα-χιτώννα. Στη Χ.Θ. 14+258,31 ο αγωγός διέρχεται πάνω από τον παράλληλα εγκατεστημένο αγωγό υδροδότησης της Πάτρας DN 1200 mm ώστε πλέον να τοποθετείται προς την εξωτερική πλευρά του δρόμου.

Στη Χ.Θ. 15+529,64 προβλέπεται η εγκατάσταση παροχής υδροδότησης των οικισμών Τσουκαλαϊκών και Ανεμόμυλου. Στη Χ.Θ. 16+690 έως τη Χ.Θ. 16+703 ο αγωγός διέρχεται κάτω από την σιδηροδρομική γραμμή Πάτρας-Πύργου (με την μέθοδο της προώθησης σωλήνα-χιτώννα). Ακολούθως στη Χ.Θ. 17+715,19 προβλέπεται η παροχή υδροδότησης των Βραχναϊκών.

Ο αγωγός Μ εξακολουθεί να βαίνει παράλληλα με τον αγωγό υδροδότησης της Πάτρας στην Παλαιά Εθνική Οδό Πύργου-Πατρών μέχρι τη Χ.Θ. 20+777,51 μετά τον οικισμό Ρογίτικα, όπου πλέον ακολουθεί την επαρχιακή οδό προς Μιντιλόγλι και Οβριά ενώ ο αγωγός υδροδότησης της Πάτρας ακολουθεί τη δυτική οδό εξυπηρέτησης του αυτοκινητοδρόμου παράκαμψης της πόλης της Πάτρας. Ο αγωγός Μ εξακολουθεί να κινείται επί της επαρχιακής οδού περνώντας κάτω από τον αυτοκινητόδρομο. Ο αγωγός διέρχεται μέσα από τον οικισμό του Μιντιλογλίου και στη Χ.Θ. 21+952,76 προβλέπεται παροχή υδροδότησης των δεξαμενών Μιντιλογλίου, από τις οποίες υδροδοτούνται το Μιντιλόγλι, το Χατζηλιάκο, τα Βογίτικα και το Μονοδένδρι. Ο αγωγός τερματίζει στη Χ.Θ. 23+887,12 στην είσοδο του οικισμού της Οβριάς, όπου τοποθετείται και η σχετική παροχή υδροδότησης.

2.6.2 Αγωγός ΜΔ

Ο αγωγός ΜΔ που είναι ο μεγαλύτερος κλάδος (εκτός του ήδη περιγραφέντος κλάδου Μ) υδροδότησης των δυτικών - βορειοδυτικών πεδινών κοινοτήτων της ΒΔ. Αχαΐας, εκκινεί από την Χ.Θ. 5+524,24 του αγωγού Μ. Ακολουθεί αγροτική οδό για περίπου 900 m έως όπου εισέλθει στην ασφάλτινη οδό προς Κάτω Μαζαράκι. Στη Χ.Θ. 1+037.28 προβλέπεται υδροληψία για τον οικισμό Κατσαϊαίικα και κατόπιν στη Χ.Θ. 3+519.82 προς το Κάτω Μαζαράκι. Στη συνέχεια ο αγωγός κινείται ΒΑ προς Άγιο Νικόλαο και Λουσικά. Στη Χ.Θ. 6+321,58 προβλέπεται υδροληψία για τον οικισμό Ποιμενοχώρι. Επιπλέον στη θέση αυτή έχει προβλεφθεί δυνατότητα επέκτασης του δικτύου προς τους οικισμούς Ελαιοχώρι, Σαγαίικα κλπ. Αμέσως κατόπιν τοποθετείται ειδική συσκευή μείωσης της πίεσης (pressure reducing valve - PRV) καθώς το απαιτούμενο πιεζομετρικό φορτίο για την κάλυψη του υπόλοιπου δικτύου επαρκεί.

Συνεχίζοντας ο ΜΔ κατευθύνεται δυτικά προς Λουσικά και Αγιοβλασίτικα ακολουθώντας την επαρχιακή οδοποιία της περιοχής. Λίγο πριν την προβλεπόμενη θέση υδροληψίας των οικισμών Λουσικά, Υψηλή Ράχη, Σπαλιαραίικα και Θωμαίικα ο αγωγός διασταυρώνεται με το ρ.Σερδινή για τη διάβαση του οποίου προβλέπεται ανάρτηση από την υφιστάμενη γέφυρα. Στη Χ.Θ. 14+644,20 υπάρχει αριστερή διακλάδωση με τον αγωγό ΜΔ8, ο οποίος έχει συνολικό μήκος 1387.09 m και υδροδοτεί τους οικισμούς Άνω Αχαΐα, Λεύκο και Καπέλη. Κατόπιν ο ΜΔ οδεύει με κατεύθυνση προς την παραλιακή περιοχή. Στη Χ.Θ. 17+976.88 διασταυρώνεται με τη Νέα Εθνική Οδό Πάτρας-Πύργου (για τη διάβαση της οποίας έγινε ανοικτή εκσκαφή σε δύο φάσεις, απομονώνοντας κατ αρχήν τη μία κατεύθυνση κυκλοφορίας και εν συνεχεία την άλλη). Κατόπιν της Ν.Ε.Ο (Χ.Θ. 18+283.56) προβλέπεται υδροληψία για την υδροδότηση

της Κάτω Αχαΐας, της Παραλίας Κάτω Αχαΐας, των Αλυκών και των Μανεταΐκων. Ακολούθως ο αγωγός βαίνει προς Νιφοραίικα κατά μήκος της ασφαλτοστρωμένης οδού έως τη Χ.Θ. 19+868.72 όπου εισέρχεται σε αγροτική οδό. Στη ΧΘ. 21+400.05 ο αγωγός διασταυρώνεται με τη Σιδηροδρομική γραμμή Πάτρας-Πύργου (διάβαση με προώθηση σωλήνα – χιτώννα). Στη συνέχεια στη Χ.Θ. 21+718.79 προβλέπεται η υδροληψία των οικισμών Νιφοραϊικών και Παραλίας Νιφοραϊικών ενώ ο ΜΔ τερματίζει στη Χ.Θ. 21+721.67 θέση από την οποία υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του δικτύου προς τους οικισμούς Καλαμάκι, Λιμνοχώρι, Λακκόπετρα κλπ. Κατά την πορεία του ο ΜΔ διασταυρώνεται με πλήθος τεχνικών όπως κιβωτοειδείς οχετοί, σωληνωτοί οχετοί κλπ. Ανάλογα με τη θέση κλπ. του τεχνικού, οι αγωγοί υδροδότησης περνούν από κάτω ή από πάνω ή παρακάμπτουν το τεχνικό όταν κατασκευαστικοί λόγοι συντρέχουν.

2.6.3 Αγωγός ΜΑ

Ο αγωγός ΜΑ (ή άλλως ανατολικός κλάδος των αγωγών υδροδότησης) εκκινεί από τον αγωγό Μ στη Χ.Θ. 5+370,67 και υδροδοτεί τους οικισμούς Ίσωμα, Βασιλικό, Φαρρές, Πρέβεδο κλπ. και Χαλανδρίτσα. Ο αγωγός, ονομαστικής διαμέτρου DN 315 mm, βαίνει μέσα από αγροτική περιοχή σε δρόμο που θα κατασκευασθεί επί απαλλοτριωμένης έκτασης με κατεύθυνση προς την κοίτη του ποταμού Παραπεύρου. Στη Χ.Θ. 0+215,58 αρχίζουν τα έργα διάβασης του αγωγού κάτω από την κοίτη του ποταμού Παραπεύρου, τα οποία εκτείνονται σε μήκος 131,50 m μέχρι τη Χ.Θ. 0+347,11. Ο αγωγός τοποθετείται μέσα στην κοίτη του ποταμού και αγκυρώνεται με κατάλληλα υπολογισμένα σώματα αγκύρωσης ενώ επιφανειακά προβλέπεται επένδυση της κοίτης με σαραζανέτι ύψους 0,50 m και πλάτους 7,50 m. Το πλάτος της επένδυσης μειώνεται στα 5,00 m επί της ευρείας κοίτης πλημμυρών.

Στη συνέχεια και περί τη Χ.Θ. 1+800 ο ΜΑ διασταυρώνεται με το ρ. Μισολάγκαδο όπου αναρτάται από την υφιστάμενη γέφυρα. Εν συνεχεία στη Χ.Θ. 2+074.03 προβλέπεται η διακλάδωση του αγωγού ΜΑ-1 προς Φαρρές, κατά μήκος του αντίστοιχου δρόμου (ολικό μήκος αγωγού περί τα 2,2 km) στο τέλος του οποίου προβλέπεται υδροληψία για τον οικισμό των Φαρρών. Στη Χ.Θ. 3+500 ο ΜΑ διασταυρώνεται με τον ποταμό Πείρο όπου προβλέπεται ανάρτηση από την υφιστάμενη γέφυρα και στη συνέχεια παράκαμψη του παρακείμενου τεχνικού (2.00 x 3.00). Κατόπιν ο αγωγός διέρχεται από αγροτική οδό μέχρι τη Χ.Θ. 3+617 και περατούται στη Χ.Θ. 5+651 όπου προβλέπεται υδροληψία για τον οικισμό των Βασιλικών.

2.6.4 Αγωγός Μ6

Ο αγωγός Μ6, που υδροδοτεί τη ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας, εκκινεί από τη Χ.Θ. 10+453,59 του αγωγού Μ, έχει μήκος 7.157,18 m και ακολουθεί την υφιστάμενη επαρχιακή οδοποιία. Στη Χ.Θ. 0+993.58 προβλέπεται διακλάδωση προς ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας, ενώ αμέσως κατόπιν τοποθετείται συσκευή μείωσης της πίεσης (PRV). Περί τη Χ.Θ. 4+811.33 ο αγωγός διασταυρώνεται με τον Ποταμό Πείρο όπου προβλέπεται ανάρτηση από την υφιστάμενη γέφυρα. Στη Χ.Θ. 5+475.77 υπάρχει διακλάδωση αριστερά του αγωγού Μ6.3 που υδροδοτεί τους οικισμούς Κάτω Αλισσό και Γιαλό ενώ ο Μ6 συνεχίζει ανατολικά επί της ασφάλτινης οδού μέχρι τη Χ.Θ. 5+965,05 όπου εισέρχεται σε αγροτικό δρόμο. Σε αυτό το τμήμα προβλέπονται διακλαδώσεις προς τις Δεξαμενές Καμμενίτσας, Αλισσού και Καμινίων, όπου και ο αγωγός τερματίζει.

2.6.5 Σωληνώσεις Αγωγών Υδροδότησης

Οι χαλυβδοσωλήνες που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των αγωγών υδροδότησης είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα St37.2. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια φέρουν προστασία εσωτερικώς από τσιμεντοκονία και εξωτερικώς από πολυαιθυλένιο. Τα πάχη των ελασμάτων των σωλήνων

(χαλυβδοσωλήνων) έχουν καθορισθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζουν επαρκή αντοχή του σωλήνα. Στοιχεία για τα πάχη των ελασμάτων και της επένδυσης εσωτερικά δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ
ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ

α/α	ΟΝΟΜ ΔΙΑΜ	ΕΞΩΤΕΡ ΔΙΑΜ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩ- ΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΛ	** ΠΑΧΟΣ ΕΠΕΝΔ ΤΣΙΜΕΝΤ	ΕΣΩΤ ΔΙΑΜ ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	ΒΑΡΟΣ
	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
1	400	406.4	6.35	7.0	379.7	84.2
2	600	609.6	6.35	7.0	582.9	127.3
3	800	812.8	9.52	9.0	775.8	244.3
4	1100	1117.6	12.70	13.0	1066.2	457.6
5	1200	1219.2	12.70	13.0	1167.8	499.8

****Επένδυση τσιμεντοκονίας σύμφωνα με το DIN 2614:**

Cement mortar linings for ductile iron and steel pipes and fittings

Table 3: Thickness of lining applied by means of procedure I

DN 350 έως 600 Ονομαστικό πάχος = 7,0 mm

DN 650 έως 900 Ονομαστικό πάχος = 9,0 mm

DN 1000 έως 1200 Ονομαστικό πάχος = 13,0 mm

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου είναι της 3ης γενιάς (PE 100) και ονομαστικής πίεσης 10 ή 16atm κατά περίπτωση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης. Στοιχεία σχετικά με τα χαρακτηριστικά των σωλήνων πολυαιθυλενίου παρατίθενται στους δύο πίνακες που ακολουθούν.

ΣΩΛΗΝΕΣ HDPE PN10
ΥΔΡΕΥΣΗΣ 3ης ΓΕΝΙΑΣ

α/α	ΟΝΟΜ (ΕΞΩΤ) ΔΙΑΜ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩ- ΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤ ΔΙΑΜ	ΒΑΡΟΣ
	mm	mm	mm	kg/m
1	250	14.8	220.4	10.90
2	450	26.7	396.6	35.20

ΣΩΛΗΝΕΣ HDPE PN16
ΥΔΡΕΥΣΗΣ 3ης ΓΕΝΙΑΣ

α/α	ΟΝΟΜ (ΕΞΩΤ) ΔΙΑΜ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩ- ΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤ ΔΙΑΜ	ΒΑΡΟΣ
	mm	mm	mm	kg/m
1	110	10.0	90.0	3.11
2	125	11.4	102.2	4.04
3	140	12.7	114.6	5.04
4	315	28.6	257.8	25.50
5	355	32.2	290.6	32.30
6	450	40.9	368.2	52.00

Το συνολικό μήκος των σωληνώσεων ανέρχεται σε 64.130 m.

Για τη σωστή λειτουργία του δικτύου ειδικές διατάξεις εκκενωτών (χαμηλά σημεία) και βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα (υψηλά σημεία). Οι δικλίδες στους εκκενωτές και στις βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα είναι κλάσης 10, 16 ή 25 atm ανάλογα με τη μέγιστη στατική πίεση στην εκάστοτε θέση τοποθέτησης. Αντίστοιχες είναι και οι ονομαστικές πιέσεις των βαλβίδων αερεξαγωγής. Ειδικά στις δικλίδες σύρτου προδιαγράφεται ελάχιστη ονομαστική πίεση λειτουργίας 16 atm. Σε επιλεγμένες θέσεις των αγωγών υδροδότησης ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και οικισμών της ΒΔ. Αχαΐας τοποθετούνται βαλβίδες μείωσης της πίεσης (Pressure Reducing Valves) προκειμένου να ελέγχεται η μέγιστη πίεση λειτουργίας του δικτύου. Επιπλέον δικλίδες διακοπής ή ηλεκτροκίνητες δικλίδες ελέγχου τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις κυρίως κατάντη των θέσεων διακλάδωσης των αγωγών ώστε να υπάρχει καλύτερος έλεγχος των χαρακτηριστικών λειτουργίας του δικτύου.

Έλεγχος επίσης της ποιότητας λειτουργίας του δικτύου γίνεται και με την τοποθέτηση παροχομέτρων και ηλεκτρονικών μανομέτρων σε επιλεγμένα σημεία των αγωγών των οποίων οι ενδείξεις θα μεταφέρονται σε Κέντρο Ελέγχου για τυχόν επεξεργασία ή επεμβάσεις.

Τέλος, το όλο σύστημα και των δύο αγωγών υδροδότησης, θα ελέγχεται από το Κέντρο Ελέγχου που θα εγκατασταθεί στην περιοχή του φράγματος και των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Νερού Αστερίου με σύστημα Τηλεμετρίας και Αυτομάτου Ελέγχου (Scada) ώστε να εξασφαλίζεται η ποιοτική λειτουργία του συστήματος υδροδότησης. Τα στοιχεία σχεδιασμού και οι απαιτήσεις λειτουργίας του συστήματος καθορίζονται στο οικείο τεύχος που συνοδεύει τη μελέτη.

2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ (ΕΕΝ-ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ) ΑΣΤΕΡΙΟΥ – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Β

2.7.1 Γενικά - Χωροθέτηση

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού (Ε.Ε.Ν.) Αστερίου έχει κατασκευαστεί κατάντη του ομώνυμου φράγματος και επί του αριστερού αντερείσματος για την παραγωγή διυλισμένου νερού 33.600μ³/ημ ή 1.400 μ³/ώρα.

Η προς διύλιση ποσότητα νερού θα μεταφέρεται μέσω του αγωγού προσαγωγής Μ στην είσοδο των ΕΕΝ. Μετά την απαιτούμενη επεξεργασία, το διυλισμένο νερό θα συγκεντρώνεται στη Δεξαμενή Καθαρού Νερού των Ε.Ε.Ν. Αστερίου και στη συνέχεια θα μεταφέρεται στη ΒΙΠΕ Πάτρας και στους οικισμούς Β.Δ. Αχαΐας με αγωγούς που κατασκευάζονται με την ίδια εργολαβία.

Η πρόσβαση στο χώρο των ΕΕΝ προβλέπεται μέσω οδού που έχει διανοιχθεί σε απόσταση 130μ περίπου από το κτίριο διοίκησης και επί της οδού προσπέλασης στο αριστερό αντέρεισμα.

Στις επόμενες παραγράφους δίνεται Τεχνική Περιγραφή των κατασκευασμένων έργων ΕΕΝ, με βάση τη Μελέτη Εφαρμογής και διαπιστώσεις κατά το εφικτό επιτόπου του Έργου.

2.7.2 Ποιότητα ανεπεξέργαστου νερού - Σχήμα επεξεργασίας

Επισήμανση: Τα αναφερόμενα στη συνέχεια στοιχεία ποιότητας νερού, εναρμονίζονται με την ισχύουσα νομοθεσία η οποία έχει τροποποιηθεί σε σχέση με τα ισχύοντα κατά το χρόνο σύνταξης της Μελέτης Εφαρμογής του Έργου των ΕΕΝ.

➤ Ποιότητα ανεπεξέργαστου νερού

Για τον προσδιορισμό της ποιότητας του ανεπεξέργαστου νερού πραγματοποιήθηκαν, στα πλαίσια σύνταξης της μελέτης «Υδρευση Πάτρας από τους ποταμούς Πείρο και Παραπείρο (Αγωγοί Υδροδότησης – Διυλιστήριο – Οικονομοτεχνική Μελέτη – Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων)», δειγματοληψίες και αναλύσεις στους ποταμούς Πείρο και Παραπείρο κατά τις ακόλουθες περιόδους:

- Ιανουαρίου – Δεκεμβρίου 2001
- Μαρτίου – Αυγούστου 2002 και
- Οκτωβρίου 2002 – Μαρτίου 2003.

Βάσει των αποτελεσμάτων των ανωτέρω δειγματοληψιών και αναλύσεων, το προς επεξεργασία νερό κατατάχτηκε, σύμφωνα με την ΚΥΑ 46399/4352/1986 «Απαιτούμενη ποιότητα των επιφανειακών νερών που προορίζονται για «πόσιμα» σε συμμόρφωση με την Οδηγία 75/440/ΕΟΚ»(ΦΕΚ Β΄ 438/1986), στην κατηγορία Α2, η οποία περιλαμβάνει «νερά κατάλληλα για ύδρευση κατόπιν συνήθους φυσικής και χημικής επεξεργασίας και απολύμανσης, π.χ. προχλωρίωσης, συσσωμάτωσης, κροκίδωσης, καθίζησης, διύλισης και απολύμανσης» (Παράρτημα Ι της ΚΥΑ 46399/4352/1986 – ΦΕΚ Β΄ 438/1986).

➤ Σχήμα επεξεργασίας

Η υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού (ΕΕΝ) Αστερίου κατασκευάστηκε για την επεξεργασία νερού κατηγορίας Α2 και περιλαμβάνει το ακόλουθο σχήμα επεξεργασίας:

Προχλωρίωση

Υφίσταται δυνατότητα προχλωρίωσης με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου, το οποίο δοσομετρείται από δεξαμενή που βρίσκεται στο κτίριο χημικών – αφυδάτωσης.

Κροκίδωση - Καθίζηση

Η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου διαθέτει διατάξεις ταχείας μίξης, όπου με προσθήκη διαλύματος θειικού αργιλίου, το οποίο δοσομετρείται από δεξαμενή που βρίσκεται στο κτίριο χημικών – αφυδάτωσης, επιτυγχάνεται αποσταθεροποίηση των κολλοειδών αιωρούμενων σωματιδίων του ανεπεξέργαστου νερού και διευκολύνεται η ανάπτυξη συσσωματωμάτων κι ο σχηματισμός κροκίδων. Επίσης, η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου διαθέτει διατάξεις κροκίδωσης, όπου λαμβάνει χώρα προσθήκη διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, το οποίο παρασκευάζεται και δοσομετρείται από το κτίριο χημικών – αφυδάτωσης καθώς και δεξαμενές καθίζησης.

Διύλιση

Η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου διαθέτει κλίνες διύλισης με άμμο.

Πλύση κλινών διύλισης

Η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου διαθέτει εξοπλισμό πλύσης των κλινών διύλισης τόσο με νερό όσο και με αέρα.

Απολύμανση

Η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου διαθέτει δυνατότητα απολύμανσης με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου από δεξαμενή που βρίσκεται στο κτίριο χημικών – αφυδάτωσης.

Επεξεργασία ακάθαρτων νερών έκπλυσης κλινών διύλισης

Η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου δεν διαθέτει δυνατότητα επεξεργασίας των ακάθαρτων νερών έκπλυσης των κλινών διύλισης, τα οποία διατίθενται βαρυτικά προς την κοίτη του ποταμού Παραπεύρου.

Επεξεργασία ιλύος καθίζησης

Η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου διαθέτει μονάδα παχυντή ιλύος, ακολουθούμενη από μηχανική αφυδάτωση. Η παραγόμενη αφυδατωμένη ιλύς μπορεί να διατεθεί σε ΧΥΤΑ ενώ τα παραγόμενα στραγγίδια, τόσο του παχυντή όσο και της μηχανικής αφυδάτωσης, διατίθενται βαρυτικά προς την κοίτη του ποταμού Παραπεύρου.

Το ροϊκό διάγραμμα επεξεργασίας της υφιστάμενης ΕΕΝ Αστερίου παρουσιάζεται στο υπ' αρ. Ε.Ε.Ν.-2 σχέδιο της μελέτης εφαρμογής (2007).

➤ Ποιότητα επεξεργασμένου νερού

Η ποιότητα του επεξεργασμένου νερού πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Γ1(2)/ΓΠ οικ.67322/2017 «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260,7.10.2015)» (ΦΕΚ Β' 3282/2017), όπως ισχύει.

Ειδικότερα, σύμφωνα με το άρθρο 4 της ανωτέρω ΚΥΑ, το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης είναι υγιεινό και καθαρό εφόσον:

- είναι απαλλαγμένο μικροοργανισμών και παρασίτων και οποιωνδήποτε ουσιών, σε αριθμούς και συγκεντρώσεις, που αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και
- πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις (Μέρη Α και Β του Παραρτήματος Ι της ανωτέρω ΚΥΑ)

Επιπλέον στη νομοθεσία καθορίζονται ενδεικτικές παράμετροι (Μέρος Γ του Παραρτήματος Ι της ανωτέρω ΚΥΑ) μόνο για λόγους παρακολούθησης. Σε περίπτωση μη τήρησης των τιμών των ανωτέρω ενδεικτικών παραμέτρων, οι υπεύθυνοι σε συνεργασία με τις αρμόδιες Αρχές εξετάζουν κατά πόσο αυτή η μη τήρηση δημιουργεί κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Οι υπεύθυνοι σε συνεργασία με τις αρμόδιες Αρχές αναλαμβάνουν επανορθωτικές ενέργειες για την αποκατάσταση της ποιότητας του νερού εφόσον αυτό απαιτείται για την προστασία της ανθρώπινης υγείας.

2.7.3 Έργα υδροληψίας - εισόδου

Το νερό του ταμιευτήρα θα μεταφέρεται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού (Ε.Ε.Ν.) Αστερίου με αγωγό DN600 mm από το «Θάλαμο Δικλίδων» στην έξοδο του αγωγού υδροληψίας κατάντη του ταμιευτήρα Φράγματος Αστερίου. Στην κεφαλή του αγωγού μεταφοράς τοποθετείται ηλεκτροκίνητη δικλίδα αποκλεισμού της ροής.

Σε απόσταση 80 m περίπου από το θάλαμο δικλίδων, έχει κατασκευαστεί έργο ανύψωσης του νερού όταν η στάθμη ύδατος στον ταμιευτήρα βρίσκεται χαμηλότερα του +187,00.

Ακολούθως τοποθετείται ρυθμιστική δικλίδα, η οποία, συνδυαζόμενη με παροχόμετρο, θα ρυθμίζει την επιθυμητή παροχή απόληψης από τον ταμιευτήρα προς τις μονάδες των εγκαταστάσεων επεξεργασίας. Η ρυθμιστική δικλίδα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο, από το προσωπικό λειτουργίας του έργου, της παροχής του ανεπεξέργαστου νερού που θα εισέρχεται στην εγκατάσταση, σύμφωνα με τη ζήτηση και τα διαθέσιμα αποθέματα νερού στις δεξαμενές επεξεργασμένου νερού.

Κατάντη του Α/Σ επικουρικής ανύψωσης, η παροχή ανεπεξέργαστου νερού μεταφέρεται στα έργα εισόδου που αποτελούνται από τη μονάδα ταχείας μίξης.

Στη μονάδα ταχείας μίξης πραγματοποιείται η προσθήκη και ανάμιξη των κατάλληλων χημικών διαλυμάτων με το προς επεξεργασία νερό, προκειμένου οι ενυπάρχουσες στο ανεπεξέργαστο νερό αιωρούμενες ουσίες να σχηματίσουν συσσωματώματα, τα οποία να μπορούν ακολούθως να καθιζάνουν στην προς τούτο προβλεπόμενη δεξαμενή καθίζησης, ώστε να διευκολύνεται η διεργασία της κροκίδωσης - καθίζησης που ακολουθεί.

Κατασκευάστηκαν τρεις παράλληλες γραμμές (2+1 εφεδρική), με δύο βαθμίδες μίξης, ολικού ωφέλιμου όγκου των δύο παράλληλων γραμμών $2*2*2,25x2,25x2,25\text{ m}^3 = 45,56\text{ m}^3$, με βάση τη μελέτη εφαρμογής. Σημειώνεται ότι ο Η/Μ εξοπλισμός του συνόλου της μονάδας εγκαθίσταται απαρχής.

Κατά την Α' φάση (έτος 2020) και υπό κανονικές συνθήκες, θα λειτουργεί η μία μόνο εξοπλισμένη γραμμή, ενώ οι άλλες δύο θα παραμένουν ως εφεδρικές.

Κατά τη Β' φάση ανάπτυξης των έργων (2035) θα λειτουργούν παράλληλα δύο γραμμές ταχείας μίξης, ενώ η τρίτη θα παραμένει ως εφεδρική.

Εγκαθίστανται 6 συνολικά όμοιοι αναμικτήρες, ενώ για τον αποκλεισμό κάθε μιας γραμμής ροής προβλέπονται δύο ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα.

Το νερό, μετά την έξοδο από τις δεξαμενές ταχείας μίξης θα οδηγείται στις δεξαμενές κροκίδωσης - καθίζησης, μέσω αγωγών διαμέτρου DN500 mm. Προβλέπεται παράκαμψη των ΔΚΚ μέσω αγωγού διαμέτρου DN500 mm σε περιόδους χαμηλής θολότητας (λ.χ. < 2 NTU). Στην έξοδο από τη δεξαμενή

ταχείας μίξης προβλέπονται δύο ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα, για τη διοχέτευση του νερού προς τη δεξαμενή κροκίδωσης - καθίζησης, ή την παράκαμψη και τροφοδοσία των κλινών διύλισης. Επίσης τοποθετείται και τρίτο ηλεκτροκίνητο θυροφράγμα για την απ' ευθείας σύνδεση της παροχής στα φίλτρα χωρίς την παρεμβολή των μονάδων κροκίδωσης.

Στις σωληνώσεις αυτές, αμέσως μετά την έξοδο από το συγκρότημα ταχείας μίξης, προβλέπονται 3 (2+1-παράκαμψη) έξοδοι διακλάδωσης DN 100 με τις αντίστοιχες χειροκίνητες δικλίδες απομόνωσης μέσα σε κοινό φρεάτιο, για τη μελλοντική εγκατάσταση και σύνδεση με μονάδα διόρθωσης PH.

2.7.4 Έργα κροκίδωσης - καθίζησης

Προβλέπονται δύο κυκλικές δεξαμενές διαμέτρου 20,0 m, με βάθος υγρών στην περίμετρο 4,20 m.

Η κάθε δεξαμενή χωρίζεται σε δύο διακριτούς χώρους μέσω κυκλικού τοιχώματος εσωτερικής διαμέτρου 7,20 m. Στον εσωτερικό χώρο, στον οποίο θα πραγματοποιείται η κροκίδωση, το βάθος των υγρών θα είναι 5,20 m, ενώ στον εξωτερικό χώρο της δεξαμενής, σχήματος δακτυλίου, θα γίνεται η καθίζηση των στερεών και η αρχική διαύγαση του νερού.

Ο χώρος κροκίδωσης της κάθε δεξαμενής έχει ωφελ. επιφάνεια 40,7 m² και όγκο 236 m³ ενώ ο χώρος καθίζησης της κάθε δεξαμενής διαθέτει επιφάνεια 267 m² και όγκο 1.213 m³.

Η τροφοδότηση της κάθε δεξαμενής από την ταχεία μίξη γίνεται στο κέντρο του πυθμένα. Η παραγόμενη ιλύς καθιζάνει στον πυθμένα της δεξαμενής και σαρώνεται με μηχανοκίνητο ξέστρο προς κεντρικό συλλεκτήριο αύλακα. Μέρος της συγκεντρούμενης ιλύος θα ανακυκλοφορεί συνεχώς προς το διαμέρισμα της κροκίδωσης για την αύξηση της αποτελεσματικότητας της κροκίδωσης, μέσω αντλιών ανακυκλοφορίας, ενώ η περίσσεια της ιλύος θα απομακρύνεται από το χώρο συγκέντρωσης της ιλύος του διαμερίσματος καθίζησης, προς τη μονάδα πάχυνσης μέσω, κοινού για τις δύο δεξαμενές, φρεατίου ιλύος.

Το διαυγασμένο νερό υπερχειλίζει προς περιμετρικό συλλεκτήριο αύλακα που καταλήγει σε φρεάτιο, από το οποίο μεταφέρεται με αγωγό DN500 mm στις κλίνες διύλισης.

Το μήκος του περιμετρικού υπερχειλιστή κάθε Δεξαμενής Κροκίδωσης - Καθίζησης είναι 62,8 m.

2.7.5 Κτίριο χημικών – αφυδάτωσης

Για τη διευκόλυνση της διεργασίας της κροκίδωσης - καθίζησης του ανεπεξέργαστου νερού και την υποβοήθηση της αφυδάτωσης της ιλύος, είχε ληφθεί υπόψη στις μελέτες του έργου και τα τεύχη δημοπράτησης, ότι θα χρησιμοποιηθεί θεϊκό αργίλιο σε διάλυμα και πολυηλεκτρολύτης σε σκόνη.

Στο κτίριο χημικών θα αποθηκεύονται τα κροκιδωτικά και είναι εγκατεστημένος ο εξοπλισμός που απαιτείται για το χειρισμό των κροκιδωτικών, την παρασκευή των διαλυμάτων και τη δοσιμέτρηση αυτών, την αποθήκευση διαλυμάτων και τη δοσιμέτρηση της χλωρίωσης του ακατέργαστου νερού. Στο ίδιο κτίριο είναι εγκατεστημένες και οι μονάδες αφυδάτωσης της ιλύος. Η δοσιμέτρηση του θεϊκού αργιλίου θα ενεργείται στην κεφαλή της δεξαμενής ταχείας μίξης, ενώ η δοσιμέτρηση του πολυηλεκτρολύτη θα γίνεται στο κέντρο της κάθε δεξαμενής κροκίδωσης – καθίζησης.

Το κτίριο χημικών είναι διώροφο με διαστάσεις 8.50 x 19.80μ. και εσωτερικό (καθαρό) ύψος 8.00μ. Στο ισόγειο του κτιρίου γίνεται η παραλαβή των χημικών, η αποθήκευση των σάκων του πολυηλεκτρολύτη, εγκαθίστανται τα συστήματα διάλυσης και δοσιμέτρησης του πολυηλεκτρολύτη, οι αντλίες δοσιμέτρησης του υγρού Θεϊκού Αργιλίου, και σε απομονωμένο χώρο, η αποθήκευση και δοσιμέτρηση του υποχλωριώδους νατρίου. Ο πρώτος όροφος χρησιμοποιείται για την αποθήκευση του διαλύματος

του θεικού αργιλίου, την εγκατάσταση του συστήματος της μηχανικής αφυδάτωσης της ιλύος, τη μονάδα παρασκευής του πολυηλεκτρολύτη και τις αντλίες δοσιμέτρησης που θα χρησιμοποιηθούν για την αφυδάτωση της ιλύος.

Το κτίριο στο ισόγειο έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι εύκολα δυνατή η προσέγγιση και η εκφόρτωση οχήματος μεταφοράς των χημικών (πολυηλεκτρολύτη) σε σάκκους και η αποθήκευση τους με τη βοήθεια της προβλεπόμενης γερανογέφυρας. Επίσης στο ίδιο σημείο απολήγουν οι σωληνώσεις τροφοδοσίας των δεξαμενών υγρών κροκιδωτικών. Στο ισόγειο περιλαμβάνονται επίσης:

- Το γραφείο του προσωπικού.
- Χώρος ηλεκτρικών πινάκων διανομής.
- Χώροι υγιεινής για το προσωπικό.

Στον πρώτο όροφο του κτιρίου χημικών γίνεται η αποθήκευση της συνολικής απαιτούμενης ποσότητας διαλύματος **θεικού αργιλίου**. Για την αποθήκευση του χρησιμοποιούνται τρεις δεξαμενές από πολυαιθυλένιο εγκατεστημένες στον α' όροφο του κτιρίου. Οι δύο δεξαμενές είναι όμοιες μεταξύ τους συνολικού όγκου, 25 m³ εκάστη, διαμέτρου Φ3,80 m και ύψους 2,45 m. Δίπλα σε αυτές τις δεξαμενές τοποθετείται και μία τρίτη συνολικού όγκου 12 m³, διαμέτρου Φ 2,5 m και ύψους 2,5 m. Οι δεξαμενές τροφοδοτούνται μέσω δικτύου αγωγών και είναι κατάλληλα συνδεδεμένες υδραυλικά ώστε να υπάρχει πλήρης εφεδρεία και ευελιξία κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της εγκατάστασης. Κάθε δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με σταθμήμετρο τύπου υπερήχων.

Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο δοσιμετρικών αντλιών, παροχής η κάθε μία μέχρι 150 l/h. Κάθε αντλία μπορεί να τροφοδοτείται και από τις δύο γραμμές των δεξαμενών αποθήκευσης θεικού αργιλίου. Οι δοσιμετρικές αντλίες είναι ηλεκτροκίνητες ογκομετρικού τύπου, μεταβαλλόμενων στροφών με τη βοήθεια μετατροπέα συχνότητας. Το φορτίο των κολλοειδών σωματιδίων του ακατέργαστου νερού θα μετράται συνεχώς από αισθητήριο συγκέντρωσης κολλοειδών φορτίων (streaming current detector).

Ο ανωτέρω εξοπλισμός απαιτεί επέμβαση του προσωπικού μια φορά κάθε 24ωρο

Για την αποθήκευση των σάκων πολυηλεκτρολύτη προβλέπεται χώρος στο ισόγειο του κτιρίου χημικών, που εξυπηρετεί την αποθήκευση τουλάχιστον 40 σάκων, δηλαδή $40 \times 25 = 1.000$ kg πολυηλεκτρολύτη ολικού όγκου 1,7 m³.

Πολυηλεκτρολύτης θα χρησιμοποιείται και για την διευκόλυνση της αφυδάτωσης της ιλύος. Για τη διακίνηση των σάκων των κροκιδωτικών προβλέπεται ηλεκτροκίνητη γερανογέφυρα φορτίου 2 t.

Η λειτουργία των δοσιμετρικών αντλιών θα είναι αυτόματη.

Για την προετοιμασία του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη κροκίδωσης από τη στερεά μορφή σκόνης, εγκαταστάθηκαν δύο (2) όμοιες διατάξεις, μία για λειτουργία και μία εφεδρική, στο ισόγειο του κτιρίου χημικών.

Οι διατάξεις προετοιμασίας του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη είναι πλήρως αυτοματοποιημένες και θα λειτουργούν συνεχώς για την παρασκευή του διαλύματος. Επιπλέον, οι έξοδοι τους συνδέονται κατάλληλα, ώστε να είναι δυνατή η εναλλακτική λειτουργία τους για ομοιόμορφη χρήση του εξοπλισμού.

Κάθε διάταξη παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό που κατασκευάζεται σαν ενιαίο συγκρότημα:

- Χοάνη τροφοδότησης κόνεως πολυηλεκτρολύτη, χωρητικότητας τουλάχιστον 60 l.
- Δοσιμετρικό (ογκομετρικό) κοχλία πολυηλεκτρολύτη, ικανότητας δοσιμέτρησης μέχρι 2kg/h.

- Σύστημα προδιάλυσης στερεού πολυηλεκτρολύτη.
- Δοχεία διάλυσης - ωρίμανσης - αποθήκευσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη.
- Γραμμή τροφοδοσίας νερού.
- Τρεις δοσιμετρικές αντλίες: μία για κάθε γραμμή λειτουργίας και μία εφεδρική, για τη δοσιμέτρηση και τη μεταφορά του διαλύματος κατόπιν της ταχείας μίξης, στον αγωγό τροφοδοσίας εκάστης δεξαμενής κροκίδωσης - καθίζησης, μέγιστης δυναμικότητας 700 l/h.

Η χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη διαθέτει ωφέλιμη χωρητικότητα 60 l.

Ο στερεός πολυηλεκτρολύτης παραλαμβάνεται από τη χοάνη με κατάλληλο δοσιμετρικό (ογκομετρικό) κοχλία, δυναμικότητας τουλάχιστον 2 kg/h.

Προ της εισόδου του στερεού πολύ ηλεκτρολύτη εντός του δοχείου διάλυσης θα παρεμβάλλεται κατάλληλο σύστημα προδιάλυσης, ώστε να αποφεύγεται ο σχηματισμός αδιάλυτων θρόμβων στερεού στο διάλυμα.

Το κύριο τμήμα εκάστης διάταξης περιλαμβάνει δεξαμενή ωφέλιμης χωρητικότητας 1000 l περίπου.

Οι δεξαμενές είναι εξοπλισμένες με κάθετους αναδευτήρες για τη συνεχή ανάδευση του υγρού και την πλήρη διάλυση των κόκκων πολύ ηλεκτρολύτη. Οι αναδευτήρες θα εδράζονται στην οροφή της δεξαμενής.

Για την τροφοδοσία κάθε διάταξης πολυηλεκτρολύτη με νερό προβλέπεται γραμμή τροφοδοσίας νερού που φέρει εξαρτήματα σταθεροποίησης της πίεσης, μέτρησης και ρύθμισης της παροχής, ώστε η συγκέντρωση του παραγόμενου διαλύματος να είναι ελεγχόμενη. Η τροφοδοσία της γραμμής νερού γίνεται από το πιεστικό δίκτυο νερού χρήσης. Οι δοσιμετρικές αντλίες είναι ηλεκτροκίνητες ρυθμιζόμενης παροχής, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής 0 -100% και μέγιστη δυναμικότητα για κάθε δεξαμενή κροκίδωσης 700 l/h.

Οι δοσιμετρικές αντλίες ενεργοποιούνται αναλογικά με την παροχή. Η ρύθμιση της δοσολογίας θα επιλέγεται από το προσωπικό λειτουργίας με βάση τις επιτόπιες μετρήσεις θολότητας του διαυγασμένου νερού στην εξαγωγή των δεξαμενών καθίζησης.

Για την προετοιμασία του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη το οποίο θα χρησιμοποιείται στην αφυδάτωση της ιλύος, προβλέπεται στον α' όροφο του κτιρίου χημικών μία (1) μονάδα παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη.

Η χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη επαρκεί τουλάχιστον για μία ημέρα με τη μέγιστη δόση.

Το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη θα παρασκευάζεται σε ειδική διάταξη παρασκευής διαλύματος σε συγκέντρωση 0,1 % - 0,2% και έτσι θα αντλείται από τις δοσιμετρικές αντλίες. Η διάταξη προετοιμασίας του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη, και θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό που κατασκευάζεται σαν ενιαίο συγκρότημα:

- Χοάνη τροφοδότησης κόνεως πολυηλεκτρολύτη, χωρητικότητας τουλάχιστον 30 l.
- Δοσιμετρικό (ογκομετρικό) κοχλία πολυηλεκτρολύτη, ικανότητας δοσιμέτρησης μέχρι 2kg/h.
- Σύστημα προδιάλυσης στερεού πολυηλεκτρολύτη.
- Δοχεία διάλυσης - ωρίμανσης - αποθήκευσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτη.
- Γραμμή τροφοδοσίας νερού.
- Δύο όμοιες δοσιμετρικές αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική για την δοσιμέτρηση και μεταφορά του διαλύματος στο φυγοκεντρικό διαχωριστή.

Ο ξηρός πολυηλεκτρολύτης παραλαμβάνεται από τη χοάνη με κατάλληλο δοσιμετρικό (ογκομετρικό) κοχλία, δυναμικότητας τουλάχιστον 2 kg/h.

Προ της εισόδου του στερεού πολυηλεκτρολύτη εντός του δοχείου διάλυσης θα παρεμβάλλεται κατάλληλο σύστημα προδιάλυσης, ώστε να αποφεύγεται ο σχηματισμός αδιάλυτων θρόμβων στερεού στο διάλυμα.

Το κύριο τμήμα έκαστης διάταξης περιλαμβάνει δεξαμενή ωφέλιμης χωρητικότητας 1000 l περίπου.

Οι δεξαμενές είναι εξοπλισμένες με κάθετους αναδευτήρες για τη συνεχή ανάδευση του υγρού και την πλήρη διάλυση των κόκκων πολυηλεκτρολύτη. Οι αναδευτήρες εδράζονται στην οροφή της δεξαμενής.

Η τροφοδοσία της διάταξης πολυηλεκτρολύτη με νερό θα γίνεται με γραμμή τροφοδοσίας νερού που φέρει εξαρτήματα σταθεροποίησης της πίεσης, μέτρησης και ρύθμισης της παροχής, ώστε η συγκέντρωση του παραγόμενου διαλύματος να είναι ελεγχόμενη. Η τροφοδοσία της γραμμής νερού γίνεται από το πιεστικό δίκτυο νερού χρήσης.

Οι δοσιμετρικές αντλίες είναι ηλεκτροκίνητες ρυθμιζόμενης παροχής, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής 0-100% και μέγιστη δυναμικότητα 700 l/h. Η ρύθμιση της δοσολογίας θα επιλέγεται από το προσωπικό λειτουργίας.

2.7.6 Επεξεργασία ιλύος

Η ιλύς που καθιζάνει σε κάθε δεξαμενή κροκίδωσης - καθίζησης (Δ.Κ.Κ.) συλλέγεται στο δακτυλιοειδές κανάλι συγκέντρωσης της ιλύος, οδηγείται στη συνέχεια προς κοινό **φρεάτιο συλλογής ιλύος** από τις δύο Δ.Κ.Κ., με αγωγούς PVC-10 atm διαμέτρου DN225 mm και στη συνέχεια οδηγείται με βαρύτητα στον παχυντή, με αγωγό PVC-10 atm διαμέτρου DN225 mm επίσης. Ο έλεγχος της απομάκρυνσης ιλύος από τις δύο Δ.Κ.Κ. πραγματοποιείται μέσω δύο ηλεκτοδικλίδων διαμέτρου DN250 mm, τοποθετημένες στο ξηρό τμήμα του φρεατίου.

Στο τμήμα του φρεατίου όπου συλλέγεται η ιλύς εγκαθίστανται δύο υποβρύχιες αντλίες, η μία σε λειτουργία και η άλλη εφεδρική, για την τροφοδοσία του παχυντή.

Η απομάκρυνση της ιλύος από κάθε Δ.Κ.Κ. προς τον παχυντή ιλύος, θα γίνεται βάσει ενδείξεων της πυκνότητας της ιλύος σε προκαθορισμένη θέση μέσα στο δακτυλιοειδές κανάλι συγκέντρωσης αυτής, σε κάθε μια από τις δύο Δ.Κ.Κ.

Ακολούθως, η παχυμενη ιλύς από τον πυθμένα του παχυντή, θα οδηγείται στην εγκατάσταση αφυδάτωσης, μέσω του **Αντλιοστασίου περίσσειας ιλύος**. Για πενήνήμερη λειτουργία του αντλιοστασίου, η προς μεταφορά ημερήσια ποσότητα παχυμένης ιλύος εκτιμάται ότι θα κυμαίνεται μεταξύ 10,2 και 50 m³.

Ο **παχυντής ιλύος** είναι κυκλικός διαμέτρου 8,0 m και ωφέλιμου πλευρικού βάθους 3,0 m, με συνολικό ωφέλιμο όγκο 150 m³, επαρκή για να εξυπηρετήσει και το τελικό στάδιο επέκτασης των ΕΕΝ. Το συνολικό βάθος του παχυντή είναι 4,0 m και η κλίση του πυθμένα 10%. Το μέσο βάθος υγρών είναι 3,15 m. Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής εκτιμάται σε 10 ημέρες.

Η ιλύς φθάνει στον παχυντή μέσω υποβρύχιας αντλίας παροχής 15 m³/h.

Η παχυμένη ιλύς θα υφίσταται αφυδάτωση σε **σύστημα αφυδάτωσης ιλύος** επιτυγχάνοντας τελικό προϊόν με συγκέντρωση στερεών άνω του 24%. Πριν από την εισροή της προς αφυδάτωση ιλύος στο σύστημα αφυδάτωσης, θα προστίθεται σ' αυτήν η απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος πολυηλεκτρολύτη η οποία θεωρείται αναγκαία για την αύξηση της απόδοσης της μονάδας αφυδάτωσης και της ποιότητας

της παραγόμενης ιλύος. Το σύστημα της μηχανικής αφυδάτωσης, η μονάδα παρασκευής διαλύματος Πολυηλεκτρολύτη καθώς και οι αντλίες δοσιμέτρησης εγκαθίστανται στον α' όροφο του Κτιρίου Χημικών. Από την έξοδο των πρεσσών κατασκευάζονται δύο ανοξείδωτες χοάνες, μέσω των οποίων η αφυδατωμένη ιλύς θα εξέρχεται από το κτίριο και με τη βοήθεια της βαρύτητας θα συγκεντρώνεται σε κάδους που θα τοποθετηθούν εξωτερικά του κτιρίου. Οι κάδοι θα απομακρύνονται με φορτηγό.

Εγκαθίστανται δύο ταινιοφιλτρόπρεσσες δυναμικότητας 3.000 l/h, με πλεονέκτημα τη μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση και φθορές σε σχέση με τα φυγοκεντρικά συστήματα καθώς και την αποφυγή δονήσεων και θορύβου.

Σε ότι αφορά τη **διαχείριση των ακαθάρτων νερών των διεργασιών των EEN**, η μελέτη εφαρμογής (2007) ανέφερε ότι στην παρούσα φάση, τα υπερχειλίσματα θα οδηγούνται μέσω του δικτύου απαγωγής υπερχειλισμάτων και νερών αντιστροφού πλύσεως στον ποταμό Παραπείρο, όπως επίσης και τα υγρά έκπλυσης των κλινών διύλισης. Η απομάκρυνση της αφυδατωμένης ιλύος, θα πραγματοποιείται με κάδους απορριμμάτων.

Η υφιστάμενη EEN Αστερίου, όπως έχει κατασκευαστεί, δεν διαθέτει δυνατότητα επεξεργασίας των ακαθάρτων νερών έκπλυσης των κλινών διύλισης, τα οποία διατίθενται βαρυτικά προς την κοίτη του ποταμού Παραπείρου. Το ίδιο ισχύει και με τα παραγόμενα στραγγίδια, τόσο του παχυντή ιλύος όσο και της μηχανικής αφυδάτωσης.

Η μελέτη εφαρμογής προέβλεπε να εξεταστεί μελλοντικά, η σκοπιμότητα κατασκευής έργων επεξεργασίας τους (δεξαμενή καθίζησης κλπ έργα).

2.7.7 Διύλιση

Μετά τις δεξαμενές κροκίδωσης - καθίζησης γίνεται η τελική επεξεργασία του νερού με διύλιση σε 10 κλίνες ταχείας διύλισης, μήκους η κάθε μία 6 m και πλάτους 3 m. Το βάθος (πάχος) του διυλιστικού μέσου των κλινών ταχείας διύλισης σύμφωνα και με την προμελέτη, προβλέπεται να είναι 1,4 m. Το δε ύψος νερού προς διήθηση, ομοίως 2,0 m. Τα ανωτέρω περιλαμβάνονται σε διώροφο κυψελωτής δομής κτίσμα, διαστάσεων κάτοψης 20.00 x 32.00m.

Οι κλίνες διύλισης διατάσσονται σε δύο παράλληλες συστοιχίες των 5 κλινών. Μεταξύ των δύο συστοιχιών κλινών παρεμβάλλονται το σύστημα σωληνώσεων απαγωγής του διυλισμένου νερού και το σύστημα σωληνώσεων προσαγωγής νερού και αέρα που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία έκπλυσης των κλινών.

Η τροφοδοσία κάθε μιας από τις 2 συστοιχίες κλινών θα γίνεται μέσω διώρυγας προσαγωγής στην οποία καταλήγει ο αγωγός τροφοδοσίας από την αντίστοιχη δεξαμενή κροκίδωσης -καθίζησης. Το υλικό πλήρωσης των φίλτρων προβλέπεται από πυριτική άμμο. Τα φίλτρα θα λειτουργούν με σταθερή στάθμη. Κάθε κλίνη διαθέτει αισθητήρα στάθμης που θα ελέγχει τη δικλίδα απαγωγής διυλισμένου νερού, διατηρώντας σταθερή στάθμη νερού στην κλίνη. Καθώς με την πάροδο του χρόνου λειτουργίας της κλίνης η διαπερατότητα των φίλτρων μειώνεται και το αναγκαίο φορτίο για τη διέλευση του νερού αυξάνει, η δικλίδα προοδευτικά ανοίγει ώστε το διαθέσιμο φορτίο να επαρκεί.

Όταν σε κάποια κλίνη διύλισης οι υδραυλικές απώλειες φθάσουν στο προκαθορισμένο κρίσιμο ύψος, τότε διακόπτεται η διύλιση και σταδιακά ενεργοποιείται το **σύστημα έκπλυσης των κλινών**. Το σύστημα έκπλυσης περιλαμβάνει έκπλυση με αέρα και καθαρό νερό, με 2 αντλητικά συγκροτήματα νερού έκπλυσης και 2 αεροσυμπιεστές. Η ονομαστική ικανότητα κάθε αντλίας θα είναι : $22\text{ m}^3/\text{h} \times 18\text{ m}^2 = 396\text{ m}^3/\text{h}$. Η ονομαστική ικανότητα κάθε αεροσυμπιεστή θα είναι: $70\text{ m}^3/\text{h} \times 18\text{ m}^2 = 1260\text{ m}^3/\text{h}$.

Η μονάδα του διυλιστηρίου διαθέτει τα παρακάτω όργανα - **συστήματα ελέγχου και αυτοματισμού της λειτουργίας**:

- Μέτρησης Στάθμης Κλινών Διύλισης (σε κάθε κλίνη)
- Μέτρησης Θολότητας Διυλισμένου Νερού (σε κάθε συστοιχία 5 κλινών)
- Μέτρησης Απωλειών Υδραυλικού Φορτίου (σε κάθε κλίνη)
- Μέτρησης Παροχής Νερού Πλύσης
- Μέτρηση Στάθμης Δεξαμενής Καθαρού Νερού
- Τράπεζας Χειρισμού Κλινών Διύλισης

Η λειτουργία κάθε κλίνης θα ελέγχεται κεντρικά από την αίθουσα ελέγχου και τοπικά από δύο τράπεζες χειρισμού οι οποίες θα εγκατασταθούν στο διάδρομο επιτήρησης των Κλινών Διύλισης. Οι τράπεζες χειρισμού του λειτουργικού εξοπλισμού περιέχουν διακόπτες ισχύος, επιλογικούς διακόπτες, διακόπτες αυτοματισμού, μπουτόν χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες και τοπικό σύστημα αυτοματισμού (P.L.C.).

Η **δεξαμενή καθαρού νερού έκπλυσης κλινών διύλισης** βρίσκεται στην προέκταση των κλινών διύλισης, έχει εξωτερικές διαστάσεις σε κάτοψη 10,50x13,90m και χωρητικότητα νερού περίπου 120m³ για διακύμανση της στάθμης της δεξαμενής κατά 1,0m.

Κατ' επέκταση της συστοιχίας των κλινών και επάνω από τη δεξαμενή νερού έκπλυσης, βρίσκεται το **οίκημα έκπλυσης κλινών διύλισης**, το οποίο στεγάζει το μηχανοστάσιο των φυσητήρων, το εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, τους ηλεκτρικούς πίνακες και τους πίνακες αυτοματισμού έκπλυσης των κλινών διύλισης. Στο ίδιο οίκημα, υπεράνω της δεξαμενής νερού έκπλυσης, εγκαθίσταται το γραφείο Επίβλεψης της Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων και το Χημείο.

Το **αντλιοστάσιο καθαρού νερού έκπλυσης των κλινών διύλισης**, εγκαθίσταται υπεράνω της εισόδου του διυλισμένου νερού στη δεξαμενή. Από τη δεξαμενή αποθήκευσης καθαρού νερού έκπλυσης των κλινών και λοιπών χρήσεων, η οποία βρίσκεται παραπλεύρως των κλινών του διυλιστηρίου, θα αναρροφούν δύο (2) κατακόρυφες φυγοκεντρικές αντλίες ονομ. παροχής 396 m³/h εκάστη, η μία εκ των οποίων προβλέπεται ως εφεδρική.

Το αντλιοστάσιο αυτό καταθλίβει απ' ευθείας με σωλήνα DN300 mm προς την εκάστοτε κλίνη διύλισης η οποία πρέπει να εκπλυθεί. Τα αντλητικά ζεύγη εγκαθίστανται σε χώρο υπεράνω της δεξαμενής αποθήκευσης καθαρού νερού έκπλυσης των κλινών, υπεράνω της θέσης εισόδου στη δεξαμενή του διυλισμένου νερού.

Για την **αντίστροφη πλύση**, εγκαθίστανται δύο αεροσυμπιεστές αέρα, θετικής εκτόπισης, παροχής 1.280 m³/h σε μανομετρικό 500 mbar, ένας εκ των οποίων ορίζεται ως εφεδρικός.

Οι αεροσυμπιεστές καταθλίζουν σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό από PVC, DN 200 mm μεταφοράς και διανομής του αέρα έκπλυσης προς τις κλίνες διύλισης. Ο καταθλιπτικός αγωγός προβλέπεται σε στάθμη υψηλότερη της στάθμης του νερού στις κλίνες διύλισης, έτσι ώστε να αποκλεισθεί περίπτωση εισόδου & αυτόν νερού από τις κλίνες.

Οι αεροσυμπιεστές εγκαθίστανται σε δικό τους χώρο, παραπλεύρως του διυλιστηρίου, ως ανωτέρω.

2.7.8 Απολύμανση

Η **απολύμανση** του νερού προβλέπεται από τη Μελέτη Εφαρμογής να γίνεται με υποχλωριώδες νάτριο.

Η προσθήκη του χλωρίου στο νερό θα πραγματοποιείται ανάντη της δεξαμενής ταχείας μίξης (Προχλωρίωση), κατάντη των φίλτρων διύλισης στη δεξαμενή συγκέντρωσης του νερού (Α'

Μεταχλωρίωση) και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης στον αγωγό τροφοδοσίας πόσιμου νερού (Β' Μεταχλωρίωση - emergency).

Για τη χλωρίωση επιλέχθηκε στη Μελέτη Εφαρμογής (2007) η μέθοδος με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου έναντι της χλωρίωσης με υγροποιημένο (αέριο) χλώριο.

Εκλέγεται χωρητικότητα της εγκατάστασης χλωρίωσης σε υποχλωριώδες νάτριο περί τα 15m³, η οποία περιλαμβάνει δύο κυλινδρικές δεξαμενές από πολυαιθυλένιο ωφέλιμου όγκου 8m³ (διαμέτρου Φ2,15m και ύψους 2,55m) και 7 m³ (διαμέτρου Φ1,80 m και ύψους 2,85 m) αντίστοιχα.

Για την προχλωρίωση προβλέπονται δύο (2) όμοιες διαφραγματικές δοσιμετρικές αντλίες από τις οποίες η μια θα είναι εφεδρική, ενώ για τα σημεία της Α' και Β' Μεταχλωρίωσης προβλέπονται τρεις (3) όμοιες διαφραγματικές δοσιμετρικές αντλίες εκ των οποίων η μία εφεδρική και για τα δύο σημεία.

Η λειτουργία των δοσιμετρικών αντλιών θα είναι αυτόματη και συγκεκριμένα για την προχλωρίωση ανάλογη με την παροχή λειτουργίας του ακατέργαστου νερού και την επιθυμητή δόση ενώ για τα σημεία της Α και Β' Μεταχλωρίωσης, οι αντλίες θα ελέγχονται από όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου.

Η εγκατάσταση των δεξαμενών αποθήκευσης και των δοσιμετρικών αντλιών γίνεται στο Κτίριο Χημικών (κροκιδωτικών - χλωρίωσης), στο ισόγειο του κτιρίου, και σε απομονωμένο χώρο για λόγους ασφαλείας. Ο αέρας του χώρου θα ανανεώνεται από κατάλληλο ανεμιστήρα.

Οι δεξαμενές αποθήκευσης του υποχλωριώδους νατρίου θα τοποθετηθούν εντός δεξαμενής διαρροών, έτσι ώστε να παραλαμβάνονται τυχόν διαρροές και να οδηγούνται στην αποχέτευση. Οι δεξαμενές έχουν κατάλληλες οναμονές για την τροφοδοσία με διάλυμα και για την τροφοδοσία των δοσιμετρικών αντλιών. Στο πάνω μέρος υπάρχει αναμονή για αγωγό μέσω του οποίου θα συλλέγει τους ατμούς του υποχλωριώδους νατρίου και θα τους οδηγεί εξωτερικά του κτιρίου.

2.7.9 Α/Σ υδροδότησης των ΕΕΝ

Για την **υδροδότηση των εγκαταστάσεων** σε νερό διεργασιών, και λοιπών χρήσεων, προβλέπεται ένα ενιαίο δίκτυο, το δίκτυο νερού χρήσης.

Η εξυπηρέτηση του δικτύου θα γίνεται μέσω πιεστικού συγκροτήματος. Τα αντλητικά συγκροτήματα προβλέπονται δύο (1 λειτουργίας + 1 εφεδρικό) και τοποθετούνται σε χώρο πάνω από τη βοηθητική δεξαμενή καθαρού νερού έκπλυσης κλινών, που βρίσκεται παραπλεύρως του διυλιστηρίου.

Για την εξυπηρέτηση του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν 2 όμοια ηλεκτροκίνητα αντλητικά συγκροτήματα παροχής το καθένα 5,0 m³/h (100 % εφεδρεία) και πιεστικό αεροφυλάκιο επαρκούς όγκου (50 Lt).

Οι ανάγκες σε πιέσεις της πυρόσβεσης είναι 4,5 atm. Οι πιέσεις αυτές είναι υπερεπαρκείς για τις υπόλοιπες εξυπηρετούμενες ανάγκες. Έτσι το πιεστικό συγκρότημα σχεδιάζεται για ελάχιστη πίεση 50 μ.Σ.Υ. και πίεση απόζευξης 65 μ.Σ.Υ. Οι αντλίες είναι ονομαστικής παροχής 35 m³/h σε μανομετρικό ύψος 65,0 μ.Σ.Υ περίπου και το πιεστικό αεροφυλάκιο επαρκούς όγκου (325 lt).

2.7.10 Δεξαμενή αποθήκευσης διυλισμένου νερού

Κατάντη των μονάδων επεξεργασίας, κατασκευάστηκε **δεξαμενή αποθήκευσης διυλισμένου νερού**. Η δεξαμενή είναι διθάλαμη, ωφέλιμης χωρητικότητας 9.000 m³, δύο όμοιων ανεξαρτήτων θαλάμων, διαστάσεων σε κάτοψη 30,0x35,6 m, ύψους νερού 3,8 m και ελεύθερου ύψους κατασκευής 4,7 m.

Σε κάθε θάλαμο η μαιανδρική ροή θα εξασφαλίζεται με κατάλληλη διάταξη καθοδηγητικών τοιχωμάτων.

Ορίζονται:

- Ανώτατη Στάθμη Ύδατος (ΑΣΥ) = + 180,30 m
- Κατώτατη Στάθμη Ύδατος (ΚΣΥ) = + 176,50 m
- Στάθμη πυθμένα δεξαμενής: κυμαίνεται από +176,1 έως +176,3 m.

Στη δεξαμενή προβλέπονται βανοστάσια εισροής και εκροής, καθώς και διατάξεις υπερχειλίσσης και εκκένωσης πυθμένα. Στην πλευρά της εισροής ο αγωγός Φ600 που έρχεται από το Κτίριο Διύλισης διακλαδίζεται μέσα σε φρεάτιο σε δύο στόμια Φ600, ελεγχόμενα με ηλεκτροκίνητη βάνα πεταλούδας, ένα για κάθε θάλαμο της δεξαμενής. Στο φρεάτιο αυτό εγκαθίσταται και το όργανο μέτρησης του υπολειμματικού χλωρίου, που ρυθμίζει και την παροχή της δοσιμετρικής αντλίας της Α' Μεταχλωρίωσης.

Στον αγωγό εισροής Φ600 εντός του βανοστασίου εισόδου, κατασκευάζεται έξοδος διακλάδωσης DN 150 με την αντίστοιχη χειροκίνητη δικλίδα απομόνωσης. Η εγκατάσταση αυτή προβλέπεται για την μελλοντική εγκατάσταση και σύνδεση με μονάδα διόρθωσης ΡΗ.

Παρόμοια, στην πλευρά της εκροής προβλέπεται Βανοστάσιο Εξόδου Δεξαμενής. Η κάθε δεξαμενή απομονώνεται με μία ηλεκτροκίνητη βάνα πεταλούδας Φ600. Για τους εκκενωτές πυθμένα προβλέπονται 2 βάνες πεταλούδας Φ300. Στον αγωγό εκκένωσης οδηγείται και ο υπερχειλιοτής ασφαλείας του κάθε θαλάμου. Στο Βανοστάσιο αυτό, εγκαθίσταται πιεστικό συγκρότημα πόσιμου ύδατος, για την τροφοδοσία του έργου με πόσιμο νερό, όπου αυτό απαιτείται. Τα online όργανα που θα εγκατασταθούν θα είναι δύο σταθμίμετρα, ένα για κάθε θάλαμο της δεξαμενής, παροχόμετρο για την μέτρηση της παροχής εξόδου, όργανο υπολειμματικού χλωρίου για την ρύθμιση της δοσιμετρικής αντλίας της Β' Μεταχλωρίωσης, όργανο μέτρησης θολότητας, ρΗ, και θερμοκρασίας.

2.7.11 Συστήματα μέτρησης και ελέγχου λειτουργίας της ΕΕΝ Αστερίου

Η εγκατάσταση της Επεξεργασίας Νερού του Αστερίου διαθέτει τα παρακάτω όργανα - **συστήματα ελέγχου και αυτοματισμού**:

- Παροχόμετρο ακατέργαστου νερού
- Δεξαμενή ταχείας μίξης
 - ο Σύστημα μέτρησης στάθμης 3 τεμ.
 - ο Σύστημα μέτρησης θολότητας
 - ο Σύστημα μέτρησης ρΗ
 - ο Σύστημα μέτρησης θερμοκρασίας
 - ο Σύστημα μέτρησης φορτίου κολλοειδών σωματιδίων
- Σε κάθε Δεξαμενή Κροκίδωσης Καθίζησης (2τεμ):
 - ο Σύστημα μέτρησης θολότητας (2τεμ)
 - ο Σύστημα μέτρησης ρΗ (2τεμ)
 - ο Σύστημα μέτρησης συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων (2τεμ)
- Στο κτίριο Χημικών:
 - ο Υποχλωριώδες Νάτριο
 - ο i. Μετρητής στάθμης σε κάθε δεξαμενή αποθήκευσης 2 τεμ.
 - ο Τα συστήματα μέτρησης των υπολοίπων διατάξεων των Χημικών όπως περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια.
- Φίλτρα βαρύτητας
 - ο Σύστημα μέτρησης Στάθμης Κλινών Διύλισης (σε κάθε κλίνη)
 - ο Σύστημα μέτρησης Θολότητας Διυλισμένου Νερού (σε κάθε συστοιχία κλινών)
 - ο Σύστημα μέτρησης Απωλειών Υδραυλικού Φορτίου (σε κάθε κλίνη)
 - ο Μέτρηση Παροχής Νερού Πλύσης (στη γραμμή τροφοδοσίας νερού αντίστροφης πλύσης)
 - ο Σύστημα μέτρησης Στάθμης Δεξαμενής Νερού Χρήσης

- Σύστημα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου στην είσοδο των φίλτρων
- Δεξαμενή αποθήκευσης καθαρού νερού
 - Σύστημα μέτρησης Στάθμης (σε κάθε θάλαμο)
 - Σύστημα μέτρησης Θολότητας καθαρού Νερού
 - Μέτρηση Παροχής Νερού κατανάλωσης
 - Σύστημα μέτρησης pH καθαρού Νερού
 - Σύστημα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου στο βανοστασιο εισόδου και εξόδου δεξαμενής
- Αντλιοστάσιο Παχυμένης Ιλύος
 - Σύστημα μέτρησης αιωρούμενων στερεών
 - Σύστημα μέτρησης παροχής τροφοδοσίας συστήματος αφυδάτωσης
- Γραμμή απαγωγής υπερχειλισμάτων
 - Μέτρηση Παροχής Υπερχειλισμάτων προς απόρριψη

2.7.12 Δίκτυο απαγωγής υπερχειλισμάτων και εκκνώσεων

Η ΕΕΝ διαθέτει **δίκτυο αγωγών για την εκκένωση** των παρακάτω τμημάτων των Ε.Ε.Ν., καθώς **και για την απαγωγή των υπερχειλισμάτων** του παχυντή και του νερού πλύσης των κλινών διήθησης.

- Αγωγός εκκένωσης των Δ.Κ.Κ., DN 225 mm που εκκινείται από το φρεάτιο συλλογής ιλύος από τις Δ.Κ.Κ., και ενώνεται με τον αγωγό απαγωγής υπερχειλισμάτων του παχυντή.
- Αγωγός εκκένωσης του Παχυντή, DN 250 mm που εκκινείται από το φρεάτιο παχυμένης ιλύος, και ενώνεται με τον αγωγό απαγωγής υπερχειλισμάτων του παχυντή.
- Αγωγός απαγωγής των απόνερων του συστήματος αφυδάτωσης, DN 250 mm που εκκινείται από το σύστημα αφυδάτωσης, και ενώνεται με τον αγωγό απαγωγής υπερχειλισμάτων του παχυντή.
- Αγωγός απαγωγής των νερών πλύσης των κλινών διήθησης από κάθε συστοιχία, DN 250 mm που ενώνεται με τον αγωγό απαγωγής υπερχειλισμάτων του παχυντή.
- Αγωγός εκκένωσης των κλινών των φίλτρων, DN 150 mm που ενώνεται με τον αγωγό απαγωγής υπερχειλισμάτων του παχυντή.

Λίγο πριν την έξοδο του προαναφερθέντα αγωγού, τοποθετείται παροχόμετρο DN 250mm, με αντίστοιχη χειροκίνητη δικλίδα απομόνωσης για την μέτρηση των όλων των προαναφερθέντων παροχετεύσεων νερού.

Το δίκτυο αυτό, θα παροχετεύεται στην κοίτη του ποταμού Παραπεύρου.

Η ΕΕΝ διαθέτει δίκτυο αγωγών για την εκκένωση και των παρακάτω τμημάτων των Ε.Ε.Ν.:

- Αγωγός εκκένωσης της δεξαμενής νερού χρήσης. Στον αγωγό αυτό παροχετεύεται και ο αγωγός υπερχειλίσας DN400 mm της παραπάνω δεξαμενής.
- Αγωγός εκκένωσης της δεξαμενής αποθήκευσης καθαρού νερού. Στον αγωγό αυτό παροχετεύεται και ο αγωγός υπερχειλίσας DN400 mm της παραπάνω δεξαμενής.

2.7.13 Η/Μ έργα των ΕΕΝ

Τα διάφορα Η/Μ συστήματα των ΕΕΝ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

➤ Υδραυλικά Δίκτυα Εξυπηρέτησης

Τα δίκτυα αυτά καλύπτουν κτίρια και περιβάλλοντα χώρο του Σταθμού.

- Αντλιοστάσιο και δίκτυα διανομής Νερού Χρήσης και Πυρόσβεσης, στον περιβάλλοντα χώρο και στα διάφορα κτίρια του Σταθμού
- Κρουνοί Πυρόσβεσης και πυροσβεστικές φωλιές για την υποστήριξη όλων των ζωτικών τμημάτων του Σταθμού
- Αποχετευτικό δίκτυο ακαθάρτων, επεξεργασία λυμάτων και διάθεση

- Αποχετευτικό δίκτυο ομβρίων και διάθεση στον αποδέκτη
- Υδραυλικές εγκαταστάσεις γενικής εξυπηρέτησης κάθε κτιρίου (ύδρευση, αποχέτευση, όμβρια)
- Δίκτυο άρδευσης Περιβάλλοντα Χώρου

➤ **Εξοπλισμός & Σωληνώσεις Επεξεργασίας**

- Αντλίες, φυσητήρες, αναμικτήρες, δοσιμετρικές, αεροσυμπιεστές, όργανα ελέγχου και ρύθμισης κ.λπ.
- Υδραυλικές εγκαταστάσεις του νερού σε όλα τα στάδια του Συστήματος Επεξεργασίας (σωληνώσεις, υδρομηχανικός εξοπλισμός ελέγχου, όργανα μετρήσεων κ.λπ)
- Σωληνώσεις και μηχανήματα διαχείρισης χημικών διαλυμάτων και υποχλωριώδους νατρίου
- Υδραυλικές εγκαταστάσεις διαχείρισης ιλύος

➤ **Ισχυρά Ρεύματα**

- Μετασχηματισμός ΜΤ/ΧΤ και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στις διάφορες καταναλώσεις του Σταθμού
- Φωτισμός κτιρίων
- Εφεδρικό Η/Ζ και σύστημα αδιάλειπτης τροφοδότησης (UPS)
- Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού στον Περιβάλλοντα Χώρο

➤ **Ασθενή Ρεύματα & SCADA**

- Δίκτυο Ασθενών Ρευμάτων (Τηλεπικοινωνίες, Μεταφορά δεδομένων, Τηλεμετρία, Τηλεχειρισμός, Επιτήρηση, Κεντρικός Έλεγχος)
- Αντικεραυνική προστασία
- Συστήματα ασφαλείας και συναγερμού
- Πυρανίχνευση

➤ **Κλιματισμός - Αερισμός**

- Κλιματισμός – Αερισμός των κτιριακών χώρων, όπου απαιτείται.

➤ **Εξυπηρετούμενα Συγκροτήματα**

Τα διάφορα κτίρια και κατασκευές του Σταθμού Επεξεργασίας που καλύπτονται από τα διάφορα συστήματα του εδαφίου 1, παραπάνω είναι:

- Θάλαμος δικλίδων στην κεφαλή των Υδραγωγείων
- Ωθητικό Αντλιοστάσιο (booster) και έργα εισόδου στα ανάντι του Σταθμού, ρυθμιστική δικλίδα παροχής εισόδου
- Παροχόμετρο και Συγκρότημα Ταχείας Μίξης
- Δεξαμενές Κροκίδωσης – Καθίζησης
- Κτίριο Χημικών Διαλυμάτων
- Παχυντής και αφυδάτωση ιλύος
- Κτίριο Διύλισης – Φίλτρα – Μηχανοστάσιο – Δεξαμενή νερού πλύσης – Αντλιοστάσια Χρήσης & Πυρόσβεσης – Χλωρίωση
- Δεξαμενή διυλισμένου νερού
- Περιβάλλον Χώρος του Διυλιστηρίου

2.7.13.1 Παράμετροι Σχεδιασμού & Κανονισμοί

Οι παράμετροι σχεδιασμού, οι κυριότερες παραδοχές στις οποίες στηρίχθηκε η Μελέτη του κατασκευασμένου Έργου, έχουν συνοπτικά ως ακολούθως:

• Μέση ημερήσια ζήτηση (2 υδραγωγείων)	: 28300 m ³ /ημ.
• Ημερήσια δυναμικότητα Σταθμού (Α΄ Φάση)	: 26850 m ³ /ημ.
• Ωριαία δυναμικότητα Σταθμού (Α΄ Φάση)	: 1120 m ³ /ωρ.
• Ημερήσια δυναμικότητα Σταθμού (τελική)	: 33600 m ³ /ημ.
• Ωριαία δυναμικότητα Σταθμού (τελική)	: 1400 m ³ /ωρ.
• Κατώτατη στάθμη απόληξης νερού στον Ταμιευτήρα	: +175.40
• Στάθμη νερού στην είσοδο Ταχείας Μίξης	: +185.00
• Στάθμη νερού στην έξοδο από Ταχεία Μίξη	: +184.60
• Χωρητικότητα Δεξαμενής Διύλισμ. Νερού	: 9000 m ³
• Ωφελ. Χωρητ. Δεξαμενής νερού πλύσεως	: 100 m ³
• Μέση ημερήσια παραγωγή ιλύος	: 33,20 m ³
• Ωριαία ζήτηση Σταθμού σε νερό χρήσης	: 2.70 m ³ /ωρ.
• Παροχή πυρόσβεσης	: 2x22.80 m ³ /ωρ.

2.7.13.2 Υδραυλικά Δίκτυα Εξυπηρέτησης

➤ Υδροδότηση & Πυρόσβεση

Αντλιοστάσιο Υδροδότησης & Πυρόσβεσης

Τόσο το νερό χρήσης που προορίζεται για τα διάφορα κτίρια και εγκαταστάσεις του Σταθμού όσο και το νερό πυρόσβεσης, προέρχονται από την Δεξαμενή Καθαρού Νερού του κτιρίου Διύλισης. Το κτίριο αυτό είναι κεντροβαρικά τοποθετημένο, σε σχέση με τα διάφορα σημεία ζήτησης νερού χρήσης ή / και πυρόσβεσης και έτσι εξασφαλίζεται για όλα τα σημεία κατανάλωσης ελάχιστη πτώση πίεσης από γραμμικές και τοπικές απώλειες.

Στο Κτίριο Διύλισης, στον χώρο του Αντλιοστασίου, εγκαταστάθηκαν δύο (2) ηλεκτροκίνητες κατακόρυφες αντλίες νερού χρήσης (SWP1 & SWP2), η μια λειτουργίας και η άλλη εφεδρική. Τα ονομαστικά στοιχεία λειτουργίας κάθε αντλίας είναι 5m³/ωρ. στα 35mΣΥ, με κινητήρα 1.1 KW. Καθεμιά από τις δύο αντλίες είναι εφοδιασμένη με ποδοβαλβίδα, βαλβίδα αντεπιστροφής, μανόμετρο και δικλίδα απομόνωσης.

Σε κάθε αυτόματη εντολή εκκίνησης, οι αντλίες υδροδότησης λειτουργούν εναλλάξ, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη φθορά. Οι αντλίες καταθλίβουν σε κοινό συλλέκτη όπου συνδέεται Αεροφυλάκιο με διάφραγμα (ST1) χωρητικότητας 100 lt που εξασφαλίζει πίεση 2.5 – 4.0 bar στην κεφαλή δικτύου του νερού χρήσης. Η εντολή εκκίνησης – στάσης των αντλιών υδροδότησης δίδεται αυτόματα από πρεσσοστάτη (PS1), εγκατεστημένο στον συλλέκτη κατάθλιψης του νερού χρήσης.

Αντίστοιχα, για τις ανάγκες Πυρόσβεσης, στον χώρο του Αντλιοστασίου, εγκαταστάθηκε αντλητικό συγκρότημα που περιλαμβάνει δύο (2) ηλεκτροκίνητες κατακόρυφες αντλίες Πυρόσβεσης (FFP1 & FFP2), η μια λειτουργίας και η άλλη εφεδρική και μια αντλία διατήρησης της πίεσης (jockey pump). Τα ονομαστικά στοιχεία λειτουργίας κάθε αντλίας είναι 35m³/ωρ. στα 60mΣΥ, με κινητήρα 1.1 KW, ενώ η jockey θα έχει παροχή 2.8m³/ωρ. στα 60mΣΥ και κινητήρα 1.1 KW. Οι αντλίες καταθλίβουν σε αεροφυλάκιο (ST2) χωρητικότητας 325 lt, διαφραγματικού τύπου.

Διανομή Νερού Χρήσης - Πυρόσβεσης

Διατάσσονται δύο (2) ξεχωριστοί κλειστοί βρόχοι διανομής από σωλήνες πολυαιθυλενίου, ένας Φ63 PN6 για την διανομή νερού χρήσης και ένας Φ90 PN10 για την κάλυψη των αναγκών πυρόσβεσης. Με Φ90 PN10, PE συνδέονται όλοι οι υπαίθριοι πυροσβεστικοί κρουνοί και οι κτιριακές φωλιές που πυρόσβεσης, που διατάσσονται στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Στον Περιβάλλοντα Χώρο διατάσσονται πυροσβεστικοί κρουνοί, κολωνάτου τύπου, με 2 στόμια Φ65 το καθένα.

Οι αρδευτικές ανάγκες πρασίνου στον Περιβάλλοντα Χώρο του Σταθμού, εξυπηρετούνται επίσης από τον πρωτεύοντα βρόχο νερού χρήσης. Για το σκοπό αυτό διατάσσονται σε κατάλληλα σημεία ηλεκτροβάνες 1” που τροφοδοτούνται από τον βρόχο. Κατάντι των ηλεκτροβανών αυτών αναπτύσσεται το αρδευτικό δίκτυο. Η διάταξη και ο σχεδιασμός του αρδευτικού δικτύου Περιβάλλοντα Χώρου, αποτελούν αντικείμενο τοπιοτεχνικής Μελέτης Εφαρμογής. Οι ηλεκτροβάνες άρδευσης ελέγχονται αυτόματα από Λογική Ελεγκτή (PLC), που εγκαθίστανται στον θάλαμο ελέγχου.

Κατά το λοιπά, οι ανάγκες κάθε κτιρίου σε νερό χρήσης εξυπηρετούνται από τον πρωτεύοντα υδροδοτικό βρόχο, με την βοήθεια τοπικών συνδέσεων 0.5-1 ¼”. Οι σωληνώσεις διανομής νερού χρήσης, και πόσιμου νερού μέσα στα κτίρια κατασκευάζονται από χαλκοσωλήνα βαρέως τύπου.

2.7.13.3 Διαχείριση Ακαθάρτων

➤ Αστικά απόβλητα

Αστικού τύπου ακάθαρτα, με σημαντικό βιολογικό φορτίο παράγονται στο Ισόγειο του Κτιρίου Χημικών Διαλυμάτων από το W.C. και την ντουζιέρα καθώς και στο W.C. του Κτιρίου Διύλισης.

Οι απορροές από τον νεροχύτη του χημείου και τα νερά έκπλυσης δαπέδων, διαθέτουν ασθενές χημικό φορτίο, αλλά είναι περιορισμένης ποσότητας και δεν δημιουργούν πρόβλημα στην λειτουργία του στεγανού διθάλαμου αναερόβιου σηπτικού δοχείου, που αποτελεί τον αποδέκτη ακαθάρτων. Περιοδικά, όποτε παρίσταται ανάγκη, η σηπτική δεξαμενή κατακράτησης εκκενώνεται με την βοήθεια βυτιοφόρου μεταφοράς βοθρολυμάτων, αποφευγομένης έτσι οποιασδήποτε ρύπανσης του υδροφορέα.

➤ Χημικά απόβλητα

Οι υπερχειλίσεις και οι εκκενωτές πυθμένα των δοχείων χημικών διαλυμάτων, με έντονη συγκέντρωση χημικών, αποχετεύονται σε ξεχωριστό σύστημα, προς κλειστή στεγανή δεξαμενή κατακράτησης χημικών αποβλήτων όπου και αποθηκεύονται χωρίς κίνδυνο για το περιβάλλον. Η δεξαμενή αυτή κατασκευάζεται πλησίον του στεγανού σηπτικού δοχείου και έχει εσωτερικές διαστάσεις 3.20x1.50 με βάθος υγρών 1.50μ. Όταν η στάθμη στην Δεξαμενή Χημικών Αποβλήτων ανέλθει υπερβολικά, καλείται βυτιοφόρο όχημα και την αδειάζει.

Το δίκτυο αποχέτευσης χημικών διαλυμάτων κατασκευάζεται από τρίμετρους σωλήνες uPVC Φ100 κατά DIN 8061/8062 ή /και ΕΛΟΤ 9, χρώμα RAL 7011 .

➤ Επιφανειακές απορροές Αποχέτευσης

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα νερά πλυσίματος διαφόρων δαπέδων, εσωτερικών ή/ και εξωτερικών χώρων, με αμελητέο χημικό και βιολογικό φορτίο. Τα νερά αυτά συγκεντρώνονται ανά κτίριο ή συγκρότημα, από τοπικά σωληνωτά αποχετευτικά συστήματα. Η τελική τους διάθεση γίνεται επιφανειακά, ή σε κατάλληλα στόμια εκροής, μαζί με τα όμβρια του Σταθμού, όπως φαίνονται στα σχέδια.

2.7.13.4 Αποστράγγιση & Διάθεση Ομβρίων

Η όλη κατασκευή του συγκροτήματος των διυλιστηρίων πραγματοποιείται σε επικλινές γήπεδο στο κατάντι του οποίου βρίσκεται φυσικός αποδέκτης ομβρίων δηλ. η κοίτη του ποταμού Παραπεύρου. Συνεπώς υφίσταται φυσική απορροή ομβρίων με αποτέλεσμα να απαιτούνται μόνον μικρά τεχνικά έργα για την απρόσκοπτη απορροή των ομβρίων.

2.7.13.5 Διανομή Χημικών Διαλυμάτων

Για την διανομή χημικών διαλυμάτων από το Κτίριο Χημικών μέχρι τα διάφορα σημεία καταναλώσεως, θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από PVC, κλάσης 6atm:

- Σωληνώσεις διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, προς τις δύο δεξαμενές Κροκίδωσης – Καθίζησης
- Σωληνώσεις διαλύματος θειϊκού αργιλίου, προς το συγκρότημα ταχείας μίξης
- Σωληνώσεις υποχλωριώδους νατρίου, προς τα διάφορα σημεία όπου προβλέπεται χλωρίωση.

Οι αγωγοί είναι με μούφα, συγκολλητοί, χωρίς ελαστικούς δακτυλίδες, για να αποφευχθεί η διάβρωση στους αρμούς.

2.7.13.6 Εξοπλισμός Επεξεργασίας - Σωληνώσεις

➤ **Ωθητικό Αντλιοστάσιο (Booster)**

Η παροχή του χαλύβδινου αγωγού προσαγωγής (Φ600) προς τον Σταθμό Επεξεργασίας απομονώνεται στην είσοδο του Ωστικού Αντλιοστασίου Εισόδου με την βοήθεια ηλεκτροκίνητης βάνας τύπου πεταλούδας (A-K), Φ600, PN10 (BFV1) εγκατεστημένης στην ανάντι απόληξη του συλλέκτη αναρρόφησης. Λίγο πριν από την θέση αυτή, διακλαδίζεται η παράκαμψη Φ600 του Ωστικού Αντλιοστασίου.

Ο αγωγός παράκαμψης (by pass) καταλήγει στον συλλέκτη κατάθλιψης Φ600 και ελέγχεται από δεύτερη ηλεκτροκίνητη βάνα τύπου πεταλούδας (A-K), Φ600, PN10 (BFV2) και τίθεται σε λειτουργία μόνο όταν η στάθμη νερού στο Ταμιευτήρα το επιτρέπει, δηλαδή όταν το διαθέσιμο υδραυλικό φορτίο είναι επαρκές για να υπερνικήσει γραμμικές και τοπικές απώλειες και να στείλει τη ονομαστική παροχή των 1400m³/h στο έργο Ταχείας Μίξης χωρίς την ανάγκη άντλησης.

Η ρύθμιση της εκάστοτε προσαγόμενης στον Σταθμό παροχής, γίνεται αυτόματα μέσα στο αντλιοστάσιο, στην κατάντι απόληξη του Συλλέκτη Κατάθλιψης. Για το σκοπό αυτό εγκαθίσταται ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική βαλβίδα τύπου βελόνας Φ600, PN10 (NDV1). Η θέση στραγγαλισμού και το Δρ της ρυθμιστικής βαλβίδας, κανονίζεται αυτόματα, με στόχο και γνώμονα η στάθμη νερού στον μεριστή των δεξαμενών ταχείας μίξης, να διατηρείται συνεχώς στο +185.00. Τούτο έχει σχέση με την εκάστοτε στάθμη ύδατος του Ταμιευτήρα καθώς και με την παροχетеυόμενη ποσότητα νερού σε καθένα από τα δύο εξυπηρετούμενα υδραγωγεία. Για το σκοπό αυτό, ανιχνευτής στάθμης (LD1) επιτηρεί την στάθμη ύδατος στον μεριστή και μέσω του SCADA δίνει εντολή στην ρυθμιστική βαλβίδα NDV1 να ανοίξει ή να κλείσει κατάλληλα.

Καθώς το Ωθητικό Αντλιοστάσιο βρίσκεται σε χαμηλό σημείο της όλης εγκατάστασης, προβλέπονται τόσο από τον συλλέκτη κατάθλιψης όσο και από τον συλλέκτη αναρρόφησης δύο παράλληλοι εκκενωτές Φ110, ελεγχόμενοι από δύο (2) χειροκίνητες βάνες συρταρωτού τύπου, Φ100, PN10 (SLG1 και SLG2)

Η κοινή εκροή των δύο κενωτηρίων οδηγείται με τη βοήθεια σωληνωτού αγωγού Φ110 PVC στην κοίτη του Παραπεύρου.

➤ **Συγκρότημα Ταχείας Μίξης**

Τα διαλύματα θειϊκού αργιλίου και υποχλωριώδους νατρίου προστίθενται, διαχέονται και ομογενοποιούνται με την μάζα του ανεπεξέργαστου νερού, μέσα στις δεξαμενές Ταχείας Μίξης. Ανάντι της θέσεως, όπου απολήγει ο αγωγός προσαγωγής Φ600, εγκαθίσταται σε υπόγειο θάλαμο ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο Φ600, PN10 (EMF1) με αναλογικό τηλεμεταδότη 4-20mA και χειροκίνητο βαρούλκο (MMR1). Το παροχόμετρο μετά αδιάλειπτα την εισερχόμενη στο Σταθμό παροχή και ενημερώνει το Σύστημα Αυτομάτου Ελέγχου.

Μετά το παροχόμετρο, ο αγωγός προσαγωγής απολήγει σε θάλαμο μερισμού που προορίζεται να τροφοδοτεί ομοιόμορφα 2 από τις 3 διθάλαμες γραμμές ταχείας μίξης (η τρίτη είναι εφεδρική). Καθώς προελέχθη, στον θάλαμο αυτό βρίσκεται εγκατεστημένος ο ανιχνευτής στάθμης LD1, που κανονίζει τον στραγγαλισμό της ρυθμιστικής βαλβίδας NDV1 καθώς και το θολερόμετρο ανεπεξέργαστου νερού (TBM1), που αποφασίζει αν το νερό θα οδηγηθεί – στη συνέχεια – στην δεξαμενή κροκίδωσης ή απευθείας στις κλίνες διύλισης.

Τρία κατακόρυφα επίπεδα ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα (SLG1 έως SLG3), διαστάσεων 2000x400 χλστ το καθένα, ελέγχουν την τροφοδοσία καθεμιάς από τις διθάλαμες δεξαμενές από τον μεριστή. Αντίστοιχα, δυο επίπεδα ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα (SLG4 και SLG5) διαστάσεων 500x500 απομονώνουν την πλευρά εκροής των διθάλαμων δεξαμενών, επιτρέποντας να λειτουργούν δυο από τις τρεις κάθε φορά.

Σε κάθε δεξαμενή πρωτοβάθμιας μίξης, καταλήγουν δύο σωλήνες PE διαμέτρου ½”, με τη βοήθεια των οποίων γίνεται η βεβυθισμένη έγχυση θειϊκού αργιλίου, πολυηλεκτρολύτη και υποχλωριώδους νατρίου.

Σε καθένα από τους 6 θαλάμους και σε κατάλληλο βάθος, εγκαθίσταται βυθισμένος ηλεκτροκίνητος αργόστροφος (έως 100 rpm) αναδευτήρας ρυθμιζόμενης ταχύτητας με μειωτήρα στροφών και inverter κατακόρυφου άξονα (SM1 έως και SM6).

Με την συνεχή ανάδευση του ανεπεξέργαστου νερού, επιτυγχάνεται ομοιόμορφη διανομή των χημικών διαλυμάτων. Η εγκατεστημένη ισχύς αυτών των αναμικτήρων προβλέπεται σε 6x6.50=39.00KW.

Η ταχύτητα ανάδευσης θα προκαθοριστεί για διάφορες περιπτώσεις θολότητας και φορτίων ανεπεξέργαστου νερού με βάση τα δεδομένα των δοκιμών λειτουργίας και τα αποτελέσματα θα ενταχθούν στον προγραμματισμό του συστήματος SCADA του διυλιστηρίου.

Οι αναδευτήρες είναι ανηρτημένοι από κατάλληλη σιδηροκατασκευή, ενώ οι θάλαμοι καλύπτονται στην στάθμη +185.80 με ηλεκτροπρεσσοαριστές εσχάρες, γαλβανισμένες εν θερμώ. Στην κατάντι πλευρά των θαλάμων ταχείας μίξης, η εγκατάσταση έχει την δυνατότητα:

- Είτε να τροφοδοτεί τις δεξαμενές Κροκίδωσης – Καθίζησης, με την βοήθεια δύο παράλληλων αγωγών Φ500, που απομονώνονται αντίστοιχα από ηλεκτροκίνητα επίπεδα θυροφράγματα (SLG6 και SLG7) διαστάσεων 500x500 χλστ. το καθένα.
- Είτε, εναλλακτικά, παρακάμπτοντας τις παραπάνω δεξαμενές, να στέλνει το νερό κατευθείαν στο κτίριο διύλισης. Για τον λόγο αυτό προβλέπεται τρίτος αγωγός (παρακαμπτήριος) Φ500 στο μέσον των δυο προηγούμενων. Η εισροή του αγωγού αυτού ελέγχεται από ηλεκτροκίνητο επίπεδο θυροφράγμα (SLG8) διαστάσεων 500x500 χλστ.

Όταν κλείσουν ταυτόχρονα τα θυροφράγματα SLG6 και SLG7, τότε η ροή προς τις Δεξαμενές Κροκίδωσης διακόπτεται, ανοίγει ταυτόχρονα το θυροφράγμα SLG8 και οδηγεί το νερό κατευθείαν στο Κτίριο Διύλισης. Εκεί μέσω του αγωγού By Pass μεταξύ των δύο συστοιχιών κλινών και των αντίστοιχων δικλίδων ελέγχου μπορεί να τροφοδοτεί το σύνολο των κλινών διύλισης ή την μια συστοιχία εξ αυτών. Για επιφανειακό πλύσιμο και συντήρηση, στην οροφή του μεριστή υπάρχει παροχή νερού χρήσης ½” που απολήγει σε σφαιρικό διακόπτη και μαστό ½” για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα πλύσεως.

➤ **Δεξαμενές Κροκίδωσης - Καθίζησης**

Η διαδικασία της κροκίδωσης και της καθίζησης γίνεται σε δυο κυκλικές διθάλαμες δεξαμενές, εξωτερικής διαμέτρου 20.50μ. η καθεμιά. Στο κέντρο κάθε δεξαμενής αφικνείται ένας χαλυβδοσωλήνας Φ500 που μεταφέρει το νερό από τις δεξαμενές ταχείας μίξης και ταυτόχρονα προστίθεται το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη. Στο τελικό στάδιο λειτουργίας του Σταθμού (1400 m³/h), οι δυο δεξαμενές θα βρίσκονται σε παράλληλη λειτουργία.

Ο σχεδιασμός και η διάταξη των δεξαμενών αυτών φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης Εφαρμογής.

Στον κεντρικό θάλαμο κάθε δεξαμενής, όπου γίνεται η κροκίδωση, είναι εγκατεστημένος – στον άξονα του κυλινδρικού δοχείου – βραδύστροφος ηλεκτροκίνητος αναδευτήρας κατακορύφου άξονα (VM1 και VM2), με μειωτήρα στην κεφαλή της κινήσεως, που ενεργοποιείται αυτόματα από ψηφιακό χρονοδιακόπτη (TSD1 και TSD2) και τίθεται περιοδικά σε λειτουργία, έτσι ώστε να αποφευχθεί η συγκέντρωση ιζήματος στον θάλαμο αυτό. Παρά τον πυθμένα καθενός από τους δύο θαλάμους Καθίζησης, λειτουργεί επίσης μηχανικό ξέστρο που σαρώνει την καθιζάνουσα λάσπη προς τον κεντρικό συλλεκτήριο αύλακα.

Για επιφανειακό πλύσιμο και συντήρηση, στην περιφέρεια κάθε δεξαμενής υπάρχει παροχή νερού χρήσης ½” που απολήγει σε σφαιρικό διακόπτη και μαστό ½” για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα πλύσεως.

Στην βάση κάθε δεξαμενής Καθίζησης, εγκαθίσταται ανηρτημένη από την κυκλικής σάρωσης γέφυρα, μια Αντλία Ανακύκλωσης Ιλύος. Προβλέπονται για το σκοπό αυτό δυο όμοιες εμβαπτιζόμενες φυγοκεντρικές ηλεκτροκίνητες αντλίες, τύπου ακαθάρτων (SHP1 και SHP2), με βρεχόμενα μεταλλικά μέρη ανθεκτικά στην χημική διάβρωση, μια σε κάθε δεξαμενή.

Τα ονομαστικά λειτουργικά χαρακτηριστικά των Αντλιών Ανακύκλωσης Ιλύος είναι 10m³/h στα 5mΣΥ με κινητήρα 0.75 HP των 1450 rpm για υγρό με πυκνότητα 1010 χγρ./μ³.

Κάθε αντλία διαχείρισης ιλύος ανακυκλώνει λάσπη μέσα στον Θάλαμο Κροκίδωσης για την βελτίωση της απόδοσης του συστήματος αποσκλήρυνσης.

Στον εξωτερικό θάλαμο (καθίζησης) η στάθμη νερού διατηρείται σταθερή στα +184.30. Το διαυγασμένο νερό υπερχειλίζει περιμετρικά σ’έναν αύλακα απαγωγής απ’όπου οδηγείται στις κλίνες διύλισης με την βοήθεια χαλυβδοσωλήνα DN500.

Η πλεονάζουσα λάσπη απάγεται από το κανάλι πυθμένα βαρυτικά προς το φρεάτιο συλλογής ιλύος με την βοήθεια σωληνωτού αγωγού DN225, μέσω ηλεκτροβαλβίδων DN225, που ελέγχονται με χρονοπρόγραμμα από την Κεντρική Μονάδα Ελέγχου.

➤ **Φρεάτιο Συλλογής Ιλύος**

Όπως προελέχθη, η περίσσεια λάσπης απάγεται αυτόματα, από την βάση των δυο θαλάμων καθίζησης, βαρυτικά, προς φρεάτιο συλλογής ιλύος. Από υπερχείλιση του φρεατίου αυτού εκκινά αγωγό DN225 που οδηγεί την χημική λάσπη στο άνω μέρος της Δεξαμενής Πάχυνσης, με τη βοήθεια δύο υποβρύχιων αντλιών παροχή 15m³/h στα 10mΣΥ με κινητήρα 0.75HP των 1450 rpm για υγρό με πυκνότητα 1010χγρ./μ³.

Στις Δεξαμενές Καθίζησης, οι χρόνοι κάθε αντλητικού κύκλου των αντλιών ανακύκλωσης, ρυθμίζονται αυτόματα από ηλεκτρονικούς χρονοδιακόπτες, προσπελάσιμους από την Κεντρική Μονάδα Ελέγχου. Περίπου ανά δώρο και για λίγα μόνο λεπτά, ανακυκλώνεται λάσπη μέσα στον θάλαμο κροκίδωσης, με βάση προδιαγεγραμμένη στο Πρόγραμμα Λειτουργίας φόρτιση.

➤ **Κτίριο Χημικών Διαλυμάτων**

Στο κτίριο αυτό αποθηκεύεται το διάλυμα τουθειϊκού αργιλίου μέσα σε τρεις δεξαμενές από τις οποίες παραλαμβάνεται μέσω δοσιμετρικών αντλιών, και προστίθεται στο ακατέργαστο νερό. Ακόμη αποθηκεύεται η σκόνη του πολυηλεκτρολύτη, παρασκευάζεται το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη στις επιθυμητές συγκεντρώσεις και δοσιμετρικά με τη βοήθεια δοσομετρικών αντλιών που τα στέλνουν στις Δεξαμενές Κροκίδωσης – Καθίζησης και αφυδατώνεται η λάσπη που προέρχεται από τον παχυντή. Στο

ίδιο κτίριο αποθηκεύεται το υποχλωριώδες νάτριο και εγκαθίστανται οι 2 δεξαμενές αποθήκευσης, με τις αντίστοιχες δοσομετρικές αντλίες απολύμανσης, που στέλνουν το διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου στην προχλωρίωση, στην δεξαμενή νερού πλύσεως, ή/και στον αγωγό εκτροπής.

Στο ισόγειο εγκαθίστανται:

- Δύο δοχεία προδιάλυσης στερεού πολυηλεκτρολύτη, παρασκευής, ωρίμανσης και αποθήκευσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτου, χωρητικότητας 1000 lt το καθένα, ένα σε λειτουργία, το άλλο εφεδρικό, με τους αντίστοιχους αναδευτήρες (VM1 και VM2), ισχύος 1.0KW ο καθένας. Σε κάθε δοχείο θα υπάρχει και διάταξη ογκομετρικής δοσिमέτρησης στερεού πολυηλεκτρολύτη και θα υπάρχει ηλεκτρονικός ανιχνευτής στάθμης συνεχούς λειτουργίας, που θα εντέλλει το πρόγραμμα παρασκευής διαλύματος.
- Σύστημα τροφοδοσίας νερού προς τις δεξαμενές διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, η παροχή του οποίου ρυθμίζεται ανάλογα με την διάταξη ογκομετρικής δοσिमέτρησης στερεού πολυηλεκτρολύτη.
- Τρεις ηλεκτροκίνητες δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτου (CDP3, CDP4 και CDP5), μια για κάθε γραμμή λειτουργίας και μια εφεδρική, ισχύος περίπου 1.0KW η καθεμιά, σε αυτόματη εναλλακτική λειτουργία, δυναμικότητας 700 lt/h η καθεμιά, αυτόματα ρυθμιζόμενης παροχής (0-100%) με την βοήθεια μετατροπέα συχνότητας, που καταθλίβουν η κάθε μια σε γραμμή μεταφοράς στην δεξαμενή ταχείας μίξης.
- Δυο ηλεκτροκίνητες δοσομετρικές αντλίες θειϊκού αργιλίου (CDP1 και CDP2), ογκομετρικού τύπου, μεταβαλλομένων στροφών (με τη βοήθεια μετατροπέα συχνότητας), ισχύος 1.0KW και ικανότητας μέχρι 150 lt/h η καθεμιά, που θα μπορούν να τροφοδοτηθούν και από τις δυο δεξαμενές αποθήκευσης διαλύματος. Η παροχή τους ρυθμίζεται αυτόματα από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου και καταθλίβουν σε κοινό συλλέκτη.
- Δυο δεξαμενές εβδομαδιαίας αποθήκευσης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (15% κ.σ.) χωρητικότητας 7000 lt η μία και 8000 lt η δεύτερη.
- Πέντε δοσομετρικές αντλίες υποχλωριώδους νατρίου (CDP6 – CDP10), δύο όμοιες για την προχλωρίωση, μια σε λειτουργία και μια εφεδρική, τρεις όμοιες: μια για την Α Μεταχλωρίωση, μια για την Β Μεταχλωρίωση και μια σε εφεδρεία. Οι αντλίες θα μπορούν να τροφοδοτηθούν και από τις δυο δεξαμενές αποθήκευσης διαλύματος.

Στο Ισόγειο του κτιρίου υπάρχουν ακόμη:

- Χώρος γραφείου, με πάγκο και νεροχύτη, κατάλληλο για την διεξαγωγή απλών, επιτόπιων μετρήσεων και δοκιμών και ερμάριο με τα συνήθη όργανα μέτρησης, δοχεία, ληκύθους, ογκομετρικούς σωλήνες κ.λπ.
- Θάλαμος ελέγχου με ηλεκτρικό πίνακα κεντρικού ελέγχου όλων των παραπάνω
- Ντουζιέρα ασφαλείας, για τον γρήγορο καταιονισμό και έκπλυση ατόμων, σε περίπτωση ατυχήματος με χημικά.
- Πλήρες W.C. με νιπτήρα και λεκάνη δυτικού τύπου.

Στο Πατάρι του κτιρίου θα εγκατασταθούν:

- Τρεις δεξαμενές αποθήκευσης διαλύματος θειϊκού αργιλίου (50% κ.β.). Οι δυο όμοιες δεξαμενές έχουν χωρητικότητα 25000 lt η κάθε μια και 12000 lt η Τρίτη. Σε κάθε δεξαμενή υπάρχει μετρητής στάθμης.
- Το συγκρότημα της αφυδάτωσης της λάσπης με όλα τα συναφή συστήματα τροφοδοσίας και απαγωγής.
- Ένα δοχείο προδιάλυσης στερεού πολυηλεκτρολύτη αφυδάτωσης, παρασκευής, ωρίμανσης και αποθήκευσης διαλύματος πολυηλεκτρολύτου αφυδάτωσης, χωρητικότητας 1000 lt, με αναδευτήρες, ισχύος περίπου 1,0KW. Στο δοχείο θα υπάρχει και διάταξη ογκομετρικής δοσिमέτρησης στερεού πολυηλεκτρολύτη αφυδάτωσης και θα υπάρχει ηλεκτρονικός ανιχνευτής στάθμης συνεχούς λειτουργίας, που θα εντέλλει το πρόγραμμα παρασκευής διαλύματος.

- Σύστημα τροφοδοσίας νερού προς τη δεξαμενή διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, η παροχή του οποίου ρυθμίζεται ανάλογα με την διάταξη ογκομετρικής δοσμέτρησης στερεού πολυηλεκτρολύτη.
- Δυο ηλεκτροκίνητες δοσμετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτου (CDP11 και CDP12), μία σε λειτουργία και μια εφεδρική, ισχύος περίπου 1.0KW η καθεμία, δυναμικότητας 700 lt/h η καθεμία, ρυθμιζόμενης παροχής (0-100%), που καταθλίβουν στη γραμμή μεταφοράς ιλύος προς αφυδάτωση.
- Γερανογέφυρα γενικής χρήσης, ηλεκτροκίνητη, απλού ολόσωμου μεταλλικού φορέα, φορτοϊκανότητας 2 τόννων.

Το κτίριο Χημικών Διαλυμάτων, υδροδοτείται από το δίκτυο νερού χρήσης με ενιαία παροχή Φ32 PN6, PE. Η αποχέτευση του νεροχύτη, στον πάγκο του γραφείου, συνδέεται με την αποχέτευση ακαθάρτων του W.C. και με το υποδαπέδιο δίκτυο που συνδέει όλα τα σιφώνια δαπέδου. Ο κεντρικός κλάδος αποχέτευσης καταλήγει εκτός κτιρίου και κατευθύνεται προς τον αναερόβιο σηπτικό θάλαμο, μέσω του δικτύου διαχείρισης ακαθάρτων.

➤ **Παχυντής Ιλύος**

Στην κυκλική αυτή Δεξαμενή, εξωτερικής διαμέτρου 8.50μ. φθάνει το πλεόνασμα χημικής λάσπης, που απάγεται από τον πυθμένα των Δεξαμενών Καθίζησης. Η πλεονάζουσα χημική λάσπη οδηγείται στον **παχυντή** ιλύος (κυλινδρική δεξαμενή, εσωτερικής διαμέτρου 8.0μ. και ωφέλιμου πλευρικού βάθους 3.10μ.). Εκεί η λάσπη αφήνεται να καθιζάνει βαρυτικά, αυξάνοντας την πυκνότητά της και την συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών, μέχρι 5%. Ενας αναδευτήρας αργής κυκλικής κίνησης (ricket fence thickener) διανοίγει κατακόρυφους διαύλους μέχρι την ελεύθερη επιφάνεια, υποβοηθώντας την διαφυγή με υπερχειλίωση του ημιδαυγασμένου νερού.

Τα υπερχειλίσματα απάγονται, σε περιορισμένη ποσότητα, από το πάνω μέρος του παχυντή, με την βοήθεια αγωγού DN250, προς φρεάτιο συγκέντρωσης και από εκεί αποχετεύεται βαρυτικά προς το δίκτυο διαχείρισης / απόρριψης.

➤ **Αντλιοστάσιο Ιλύος / Μηχανική Αφυδάτωση**

Η βαριά χημική λάσπη οδηγείται από τον πυθμένα του παχυντή με την βοήθεια αγωγού DN225 προς το αντλιοστάσιο ιλύος. Στο αντλιοστάσιο αυτό εγκαθίστανται 2 ειδικές κοχλιοφόρες ηλεκτροκίνητες αντλίες, ειδικού τύπου (rotating wormshaft type, Μογγο-pumps), μία σε λειτουργία και η άλλη εφεδρική, (SHP5 και SHP6) με λειτουργικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική παροχή : $Q=4.0\text{m}^3/\text{h}$
- Ονομαστικό μανομετρικό : $H=10\text{m}\Sigma\text{Y}$
- Ονομαστική ισχύς κινητήρα : 0.50HP

Οι αντλίες αυτές αποστέλλουν την λάσπη σε συγκρότημα **Μηχανικής Αφυδάτωσης** που εγκαθίσταται στον ημιώροφο του Κτιρίου Χημικών.

Η μηχανική αφυδάτωση, απαρτίζεται από 2 φιλτροπρέσες δυναμικότητας επεξεργασίας 3000 lt/h με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Τύμπανα υπερκροκίδωσης και διαχωρισμού στερεών από το νερό (2τεμ.) και ηλεκτρομειωτήρας περιστροφής τυμπάνων

Υλικά κατασκευής: ανοξείδωτος χάλυβα 304L

- Σκελετός ταινιοφιλτροπρέσσας από S.S. AISI 316
- Ζεύγος ταινιών αφυδάτωσης από πολυεστέρα

- Κύλινδροι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304:
- 1 ηλεκτρομειωτήρας κίνησης των ταινιών
- Σύστημα έκπλυσης ταινιών με σύστημα ψεξασμού, το οποίο σαρώνει με ακτίνες νερού την ταινία κατά πλάτος
- 1 σετ συλλεκτήρων για στραγγίσματα
- Αντλία πλύσης φιλτρόπρεσσας: φυγοκεντρική πολυβάθμια
- Θέση λειτουργίας: οριζόντια εν ξηρώ
- Αεροσυμπιεστής τροφοδότησης πνευματικών συστημάτων ταινιοφιλτρόπρεσσας, τύπου εμβολοφόρου θετικής εκτόπισης.
- Συγκρότημα αποθήκευσης – τροφοδοσίας δοσιμέτρησης πολυηλεκτρολύτη, σύμφωνα με τη σχετική περιγραφή
- Περιεκτικότητα αφυδατωμένης ιλύος 24~25% κ.β.

Το συγκρότημα των 2 ταινιοφιλτροπρεσσών εγκαθίσταται στον όροφο του Κτιρίου Χημικών.

Περιμετρικά του συγκροτήματος κατασκευάζεται χαμηλό στηθαίο ύψους 15~20 εκ. ο δε πυθμένας εσωτερικά διαμορφώνεται με κλίση (περίπου 2%) για την απορροή των στραγγιδίων στο δίκτυο απομάκρυνσής τους.

Η αφυδατωμένη ιλύς απάγεται και οδηγείται μέσω κεκλιμένων μεταλλικών χοανών σε κάδους που εγκαθίστανται παράπλευρα του κτιρίου.

➤ **Κτίριο Διύλισης**

Οι 10 υπαίθριες κλίνες διύλισης (φίλτρα) αναπτύσσονται εκατέρωθεν ενός κεντρικού στεγασμένου διαδρόμου και καταλαμβάνουν υπόγειους και ημιυπέργειους χώρους. Κάτω από τον διάδρομο αυτόν εγκαθίστανται και λειτουργούν ορθογωνικής διατομής υδαταγωγοί, ενώ ακόμη χαμηλότερα (σε υπόγεια στάθμη) αναπτύσσεται ο διαμήκης θάλαμος σωληνώσεων με τις διάφορες δικλίδες νερού και πεπιεσμένου αέρα.

Διαδικασία Διύλισης

Στην ανάντη κεφαλή του κτιρίου υπάρχει το φρεάτιο – κανάλι υποδοχής, όπου το νερό προσάγεται από τις δεξαμενές Καθίζησης – Διαύγασης με την βοήθεια δυο σωληνωτών αγωγών Φ500. Στο ίδιο φρεάτιο καταλήγει και ο παρακαμπτήριος Φ500 που έρχεται κατευθείαν από το συγκρότημα Ταχείας Μίξης μέσω αγωγού bypass.

Από το σημείο αυτό το νερό οδηγείται μέσω της Διώρυγας Προσαγωγής και διανέμεται ομοιόμορφα στις 10 κλίνες διύλισης. Η τροφοδοσία των φίλτρων από την διώρυγα προσαγωγής ελέγχεται αυτόματα από δέκα (10) ηλεκτροκίνητα επίπεδα Θυροφράγματα Προσαγωγής (SLG8 έως και SLG17) διαστάσεων 500 x 500χλστ. το καθένα.

Μετά το φιλτράρισμα, το διυλισμένο νερό απάγεται από το κάτω μέρος των φίλτρων, με την βοήθεια δέκα σωληνωτών εκροών Φ200, καθεμιά από τις οποίες απομονώνεται με ηλεκτροκίνητη βαθμιδωτής λειτουργίας δικλίδα πεταλούδας Φ200, PN10 με αναλογικές ενδείξεις (BFV09 έως και BFV18). Ανά 5 οι εκροές αυτές συνδέονται σε δύο παράλληλους συλλέκτες καθαρού νερού Φ400, PN10, στα πλευρά του υπόγειου θαλάμου σωληνώσεων και καταλήγουν βεβυθισμένα στην δεξαμενή καθαρού νερού χρήσεως και πλύσης φίλτρων. Στην φάση διύλισης ο βαθμός στραγγαλισμού καθεμιάς από τις Δικλίδες Απαγωγής ελέγχεται αυτοτελώς από το Κεντρικό Σύστημα, με την βοήθεια 10 αντίστοιχων ανιχνευτών στάθμης (LD01 έως και LD10), που ανιχνεύουν την στάθμη του νερού σε κάθε κλίνη και ρυθμίζουν το άνοιγμα ηλεκτροκίνητης βαθμιδωτής δικλίδας, έτσι ώστε η στάθμη του νερού στην αντίστοιχη κλίνη να διατηρείται σταθερή.

Στα πλευρά καθεμιάς από τις 10 κλίνες διύλισης υπάρχουν δύο ανοικτές διώρυγες. Η μία από αυτές έχει οριζόντιο πυθμένα σε στάθμη +181.50 και επικοινωνεί με την Κεντρική Διώρυγα Προσαγωγής. Αυτές οι ανοικτές διώρυγες προσάγουν και διανέμουν στην κλίνη το προς διύλιση νερό, τροφοδοτούνται δε από τα επίπεδα θυροφράγματα (SLG8 έως και SLG17). Στην άλλη πλευρά οι διώρυγες έχουν στέψη στα +181.00 και πυθμένα κεκλιμένο. Οι εκροές των διωρύγων αυτών ελέγχονται αυτόματα από δέκα (10) ηλεκτροκίνητα επίπεδα Θυροφράγματα Απαγωγής (SLG17 έως και SLG27) διαστάσεων 500x500χλστ. το καθένα. Αυτές οι διώρυγες παραλαμβάνουν με υπερχειλίση τα θολά νερά πλύσεως του κάθε φίλτρου και το αποχετεύουν προς δυο διαμήκεις συλλεκτήριους οχετούς θολών υδάτων.

Διαδικασία Εκπλυσής Φίλτρων

Όταν οι τοπικές απώλειες σε συγκεκριμένο φίλτρο, φθάσουν στον βαθμό όπου με την αντίστοιχη δικλίδα απαγωγής πλήρως ανοικτή, η στάθμη νερού στην κλίνη να ξεπερνά κάποιο συγκεκριμένο ανώτερο όριο ασφαλείας, τότε, το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου, ενεργοποιεί αυτόματα τον Κύκλο Εκπλυσής για την κλίνη αυτή. Το υποψήφιο προς έκπλυση φίλτρο, απομονώνεται αυτόματα από την παραγωγική διαδικασία με ταυτόχρονο κλείσιμο του αντίστοιχου Θυροφράγματος Προσαγωγής και της Δικλίδας Απαγωγής.

Κατά την διάρκεια της έκπλυσης, διοχετεύονται εναλλάξ, από τον πυθμένα του φίλτρου, νερό πλύσης και πεπιεσμένος αέρας. Για τον σκοπό αυτό, χαμηλά στον άξονα του υπογείου θαλάμου σωληνώσεων, είναι εγκατεστημένος σωληνωτός αγωγός Φ300, PN10 που προσάγει το καθαρό νερό έκπλυσης από την σχετική Αντλία Εκπλυσής (WWP) στα φίλτρα. Από τον αγωγό αυτόν, διακλαδίζονται 10 κλάδοι Φ300, PN10 (πέντε αριστερά και πέντε δεξιά). Οι κλάδοι απομονώνονται αυτόματα με τη βοήθεια ισάριθμων ηλεκτροκίνητων δικλίδων τύπου πεταλούδας (A-K) Φ399, PN10 (BFV19 έως και BFV28) που συνήθως ευρίσκονται σε κλειστή θέση (normally closed). Για λόγους εφεδρείας προβλέπονται εν σειρά (και προς την πλευρά των φίλτρων) αντίστοιχες χειροκίνητες δικλίδες Φ300, PN10 (BFV29 έως και BFV38) που βρίσκονται συνήθως σε ανοικτή θέση (normally open).

Η τροφοδοσία του καθαρού νερού πλύσης γίνεται αυτόματα, με την βοήθεια δυο κατακόρυφων ηλεκτροκίνητων αντλιών (WWP1 και WWP2), μεγάλης παροχής αλλά περιορισμένου μονομετρικού. Μια από αυτές είναι σε λειτουργία και η άλλη εφεδρική, σε αυτόματη κυκλική εναλλαγή. Ονομαστικά χαρακτηριστικά λειτουργίας 396m³/h στα 10mΣΥ. Στο στόμιο κατάθλιψης Φ250 κάθε αντλίας, προβλέπεται βαλβίδα αντεπιστροφής διαφραγματικού τύπου Φ250, PN10 (DCV 3 και DCV4) ως και χειροκίνητη δικλίδα απομόνωσης Φ250, PN10 (BFV59 και BFV60).

Κατά παρόμοιο τρόπο προσάγεται, κατανέμεται και ελέγχεται και ο πεπιεσμένος αέρας που χρησιμοποιείται για την έκπλυση των φίλτρων. Προβλέπονται, κατά μήκος του θαλάμου σωληνώσεων, δυο παράλληλες γραμμές προσαγωγής αέρα Φ200, PN10 που καθεμιά τους τροφοδοτεί 5 φίλτρα, με την βοήθεια ισάριθμων κατιόντων κλάδων Φ200. Οι κλάδοι αέρος απομονώνονται αυτόματα με τη βοήθεια ισάριθμων ηλεκτροκίνητων δικλίδων τύπου πεταλούδας (A-K) Φ200, PN10 (BFV39 έως και BFV48) που συνήθως ευρίσκονται σε κλειστή θέση (normally closed). Για λόγους εφεδρείας προβλέπονται εν σειρά (και προς την πλευρά των φίλτρων) αντίστοιχες χειροκίνητες δικλίδες πεταλούδας Φ200, PN10 (BFV49 έως και BFV58) που βρίσκονται συνήθως σε ανοικτή θέση (normally open).

Η τροφοδοσία του πεπιεσμένου αέρα πλύσης γίνεται επίσης αυτόματα, με την βοήθεια δυο αεροσυμπιεστών θετικής εκτόπισης (AC03 και AC04), παροχής 1260m³/h στα 5.0mΣΥ που καταθλίβουν σε κοινό συλλέκτη Φ150, PN10. Ενας από αυτούς είναι σε λειτουργία και ο άλλος εφεδρικός, σε αυτόματη κυκλική εναλλαγή. Στο στόμιο κατάθλιψης Φ150 κάθε αεροσυμπιεστή, προβλέπεται βαλβίδα αντεπιστροφής περιστρεφόμενου δίσκου Φ150, PN10 (DCV5 και DCV6) ως και χειροκίνητη δικλίδα απομόνωσης τύπου σύρτου Φ150, PN10 (GV01 και GV02).

Στην διάρκεια κάθε κύκλου έκπλυσης, η Αντλία Εκπλυσης στέλνει συνολικά στην καθαριζόμενη κλίνη περί τα 100m³ νερού. Καθώς η κλίνη είναι απομονωμένη από εισροή και εκροή, ανεβαίνει η στάθμη του νερού σε αυτήν, και γεμίζει την αντίστοιχη Διώρυγα Απαγωγής, με τον κεκλιμένο πυθμένα. Στο πρώτο και δεύτερο στάδιο έκπλυσης (νερό μόνο, αέρας μόνο) το θυρόφραγμα εκροής αποπλυμάτων παραμένει κλειστό. Στο τρίτο στάδιο (αέρας και νερό ταυτόχρονα) το θυρόφραγμα ανοίγει, επιτρέποντας έτσι στα θολά νερά να αποχετευτούν προς τον αντίστοιχο πλευρικό συλλεκτήριο οχετό.

Αποχέτευση Υδάτων Πλύσεως

Οι πυθμένες των δυο πλευρικών οχετών, έχουν ρύση προς την ανάντι κεφαλή του κτιρίου. Εκεί το θολό νερό από την έκπλυση των φίλτρων συλλέγεται σε δυο από τα φρεάτια του δικτύου εκκενώσεως αποχετεύεται βαρυτικά προς την χαράδρα του Πείρου.

Χώροι Διοίκησης & Μηχανοστάσια

Σε ισόγειους χώρους, στην κατάντι κεφαλή του Κτιρίου Διύλισης, εγκαθίστανται επίσης:

- Το γραφείο του χειριστή, με τους ηλεκτρικούς πίνακες ελέγχου, βιβλιοθήκη, αρχείο και την εγκατάσταση του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (οθόνη, πληκτρολόγιο, ποντίκι, κεντρική μονάδα, εκτυπωτή και λογισμικό λειτουργίας και ελέγχου)
- Πλήρες W.C. με λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου και νιπτήρα
- Χώρος Χημείου με ερμάρια όπου φυλάσσονται λήκυθοι, ογκομετρικοί σωλήνες, αντιδραστήρα, τα απαραίτητα σταθερά και φορητά όργανα και συσκευές, αρχείο επιτόπιων μετρήσεων και δοκιμών, πάγκο εκτέλεσης δοκιμών και ανοξείδωτο νεροχύτη, μιας γούρνας
- Θάλαμος μετασχηματιστού και πεδία Μέσης Τάσης
- Θάλαμος ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, με τους διακόπτες αυτόματης μεταγωγής και τις δεξαμενές καυσίμου
- Αντλιοστάσιο, όπου στεγάζονται οι αντλίες SWP01, SWP02, FFP01, FFP02 καθώς και οι WWP01 και WWP02.
- Χώρο αεροσυμπιεστών όπου στεγάζονται οι αεροσυμπιεστές AC01, AC02.
- Διάδρομος και κλιμακοστάσιο

Δεξαμενή νερού Χρήσης – Πλύσης - Πυρόσβεσης

Το υπόγειο, κάτω από τους παραπάνω χώρους διοίκησης και το μηχανοστάσιο, καταλαμβάνεται από ενιαία Δεξαμενή Καθαρού νερού χρήσης και πλύσεως φίλτρων, εμβαδού κατόψεως περίπου 100m², στην οποία καταλήγουν με βυθισμένη εκροή, οι δυο αγωγοί διυλισμένου νερού Φ300. Η στάθμη δαπέδου της δεξαμενής είναι στο +177.60. Στην διάρκεια πυρόσβεσης, οι αντλίες FFP01 και FFP02 μπορούν χωρίς πρόβλημα να αντλήσουν μέχρι την στάθμη +178.40. Επομένως προκύπτει ωφέλιμος όγκος νερού πυρόσβεσης (180.30-178.40) x100=190m³.

Στην δεξαμενή αυτή, κατά την διάρκεια κανονικής λειτουργίας, η στάθμη του νερού διατηρείται σταθερή στο +180.30, με την βοήθεια πλευρικού στομίου υπερχειλίσσης. Το διυλισμένο νερό υπερχειλίζει από την δεξαμενή προς φρεάτιο εσωτερικών διαστάσεων 3.00x1.20 από το οποίο αναχωρεί ο αγωγός διυλισμένου νερού Φ600, που συνδέει το κτίριο αυτό με το βαννοστάσιο κεφαλής των Δεξαμενών Διυλισμένου Νερού.

Στην διάρκεια του κύκλου έκπλυσης, αντλίες έκπλυσης φίλτρων (WWP01 και WWP02) λειτουργούν με στάθμη αναρρόφησης κυμαινόμενη μεταξύ 180.30 και 179.30. Εξάλλου στην διάρκεια της έκπλυσης, η στάθμη νερού μέσα στην κλίνη ανεβαίνει από το +181.00, περίπου στα 182.00. Προκύπτει λοιπόν ότι στην έναρξη του κύκλου έκπλυσης το γαιωδευτικό ύψος είναι 0.70m ενώ στην τελική φάση φθάνει τα

2.70m. Είναι σημαντικό η καμπύλη της αντλίας WWP να είναι απότομη, ώστε να μην επηρεάζεται σημαντικά η παροχή της από την παραπάνω διακύμανση του μανομετρικού.

Τέλος, για την διατήρηση πιέσεως τόσο στο δίκτυο πυρόσβεσης όσο και στο δίκτυο διανομής νερού χρήσης, διατάσσονται αεροφυλάκια με μεμβράνη PN10, προεκτιμώμενου όγκου 325 και 50 lt αντίστοιχα.

➤ **Δεξαμενή Καθαρού νερού**

Στην Δεξαμενή Καθαρού Νερού, τίθενται τα βαννοστάσια εισροής και εκροής, καθώς και διατάξεις υπερχειλίσης και εκκένωσης πυθμένα. Στην πλευρά της εισροής ο αγωγός Φ600 που έρχεται από το Κτίριο Διύλισης διακλαδίζεται σε δυο στόμια Φ600, ελεγχόμενα με ηλεκτροκίνητη βάνα πεταλούδας, ένα για κάθε θάλαμο δεξαμενής. Παρόμοια, στην πλευρά της εισροής κάθε δεξαμενή απομονώνεται με μια ηλεκτροκίνητη βάνα πεταλούδας Φ600. Τέλος, για τους εκκενωτές πυθμένα προβλέπονται 2 βάνες πεταλούδας Φ300.

2.7.13.7 Ισχυρά Ρεύματα

Οι προβλεπόμενες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις στο έργο είναι:

- Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης στα Κτίρια Χημικών και Μονάδας Διύλισης, στα Αντλιοστάσια Ιλύος και τις Δεξαμενές Κορκίδωσης – Καθίζησης, στη Δεξαμενή Ταχείας Μίξης και το Ωθητικό Αντλιοστάσιο
- Οδικός φωτισμός του δρόμου γύρω από τα παραπάνω Κτίρια και εγκαταστάσεις
- Τηλεφωνική εγκατάσταση σε όλα τα Κτίρια
- Εγκατάσταση Πυρασφαλείας
- Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας
- Εγκατάσταση Συστήματος Ασφαλείας
- Εγκατάσταση Συστήματος Κεντρικού Ελέγχου των Η/Μ Εγκαταστάσεων του έργου

➤ **Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις**

Προβλέπεται η εγκατάσταση Ιδιωτικού Υποσταθμού Μέσης Τάσης στο Κτίριο της Μονάδας Διύλισης.

Η παροχή θα είναι τύπου Α1 από το εναέριο δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΗ. Τα όργανα της ΔΕΗ (ασφαλειοδιακόπτες, Μετασχηματιστές μέτρησης έντασης και τάσης) θα είναι πάνω σε στύλο, δηλαδή υπαίθρια. Οι μετρητές τοποθετούνται σε ειδικό ερμάριο με αλεξικέραυνα. Η προστασία γίνεται με ασφάλειες εκτόνωσης βραδείας τήξης, ενώ ο καταναλωτής προστατεύεται με ασφάλειες σκόνης.

Για την αντιμετώπιση καταστάσεων διακοπής του ρεύματος της ΔΕΗ προβλέπεται η εγκατάσταση Εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (ΕΗΖ) που θα καλύπτει το σύνολο της ζήτησης.

Για την εξυπηρέτηση των συστημάτων ασφαλείας και επικοινωνίας προβλέπεται η εγκατάσταση Συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής (UPS).

Η εγκατάσταση του Υποσταθμού θα περιλαμβάνει:

- Τον Πίνακα Μέσης Τάσης 20KV
- Τα καλώδια ΜΤ
- Τον Μετασχηματιστή (Μ/Σ)
- Το Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (ΕΗΖ)
- Την Κεντρική Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)
- Τα κεντρικά καλώδια διανομής Χ.Τ.
- Το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ)
- Τη συστοιχία βελτίωσης cosφ

Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης (ΓΠΜΤ)

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά του Πίνακα Μέσης Τάσης είναι τα παρακάτω:

- Μέγιστη τάση λειτουργίας : 24kV
- Τάση λειτουργίας : 20kV
- Ονομαστική ισχύς διακοπής : 250MVA
- Τάση αντοχής προς γη και μεταξύ φάσεων : 50kV/1min
- Κρουστική τάση αντοχής : 125kV/1sec
- Τάση αυτοματισμού : 100AC

Τοποθετούνται δύο πεδία Μ/Τ, ένα εισόδου και ένα εξόδου για τον Μετασχηματιστή. Τα πεδία θα είναι τυποποιημένα, προκατασκευασμένα και μεταλλοενδεδυμένα.

Κάθε πεδίο θα διαθέτει τα παρακάτω διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα ζυγών
- Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού με τον αποζεύκτη και το γειωτή σε κλειστό κέλυφος με αέριο SF6.
- Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων, Μ/Σ τάσεως – εντάσεως
- Διαμέρισμα χαμηλής τάσης όπου περιέχονται όργανα ενδείξεως και προστασίας

Πεδίο άφιξης από ΔΕΗ

Περιλαμβάνει:

- Τρεις ζυγούς χαλκού 630Α
- Αποζεύκτη φορτίου σε κοινό κέλυφος με το γειωτή
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας Τάσης με ενδ. Λάμπες
- Τρία μονοπολικά ακροκιβώτια
- Τρία αλεξικέραυνα

Πεδίο αναχώρησης

Περιλαμβάνει:

- Ζυγούς 630Α – 24KV – 250MVA
- Αποζεύκτης κενού 630Α-24KV
- Αυτόματο διακόπτη SF6 με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ❖ Τάση λειτουργίας 20/24kV
- ❖ Τάση αντοχής προς γη και μεταξύ φάσεων σε 1' 50kV
- ❖ Ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα >12,5KA/sec
- ❖ Κρουστική τάση αντοχής προς γη και μεταξύ φάσεων 125kV

Ο διακόπτης θα έχει ενσωματωμένο ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας με ανίχνευση σφάλματος μεταξύ φάσεων και ως προς γη. Ο αυτόματος διακόπτης είναι σταθερού τύπου και έχει ενσωματωμένους τους μετασχηματιστές εντάσεως.

- Τρία (3) μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων, με όλα τα αναγκαία εξαρτήματα κατάλληλα για τον τερματισμό των μονοπολικών καλωδίων 20kV.
- Ένα διακόπτη γείωσης για τη γείωση των καλωδίων με τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - ❖ Ονομαστικής έντασης μικρής διάρκειας 9,65KA – 1sec και
 - ❖ Ονομαστικής ικανότητας ζεύξης σε βραχυκύκλωμα 16KA (κορυφή)Ο διακόπτης θα χειρίζεται ανεξάρτητα με το χέρι.

- Διάταξη ελέγχου της τάσεως του καλωδίου, με χωρητικούς καταμεριστές τάσεως ανά φάση για την ένδειξη, με μικρολαμπτήρες αίγλης της ύπαρξης τάσεως στα ακροκιβώτια του καλωδίου.

Γραμμές με καλώδιο Μέσης Τάσης 20kV

Οι γραμμές Μέσης Τάσης (20kV) που συνδέουν τον μετρητή της ΔΕΗ με τον Γενικό Πίνακα Μέσης Τάσης και αυτόν με το «πρωτεύον» του Μετασχηματιστή ισχύος, θα κατασκευασθούν με τρία μονοπολικά καλώδια ισχυρής θερμοπλαστικής μόνωσης, τάξης μόνωσης 20kV, τύπου N2XSΥ (χαλκού).

Μετασχηματιστής

Ο Μετασχηματιστής θα είναι τριφασικός, εσωτερικού χώρου σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0532 και IEC 726. Τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Ονομαστική ισχύς
- Συχνότητα
- Ονομαστική τάση
- Συνδεσμολογία
- Τάση βραχυκύκλωσης
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Στάθμη μόνωσης
- Απώλειες

Η έδραση του μετασχηματιστή θα γίνεται πάνω σε τέσσερις τροχούς δυο κατευθύνσεων και σύμφωνα με τα DIN 42511.

Ο μετασχηματιστής θα είναι ξηρού τύπου, χυτής ρητίνης και κατάλληλος για εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο. Οι ενδιάμεσες λήψεις στην πλευρά Μ.Τ. του μετασχηματιστή θα είναι κατάλληλα σημασμένες. Η αλλαγή λήψεων θα γίνεται αφού πρώτα έχουμε απομονώσει τον μετασχηματιστή. Ο μετασχηματιστής θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να έχει μόνωση κλάσης F στην πλευρά Μ.Τ. αλλά και στην πλευρά Χ.Τ.

Ο μετασχηματιστής θα προστατεύεται έναντι ανύψωσης της θερμοκρασίας με σύστημα προστασίας που ελέγχει την θερμοκρασία των τυλιγμάτων Χ.Τ.

Το σύστημα θα αποτελείται από δύο ανιχνευτές θερμοκρασίας PTC (thermistors) στο εσωτερικό των πηνίων, σε θήκη, ώστε να μπορούν να αντικατασταθούν, έναν πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα και δύο ανεξάρτητα κυκλώματα και διακόπτη δύο θέσεων (Alarm 1 και Alarm 2). Επίσης κλεμμοσειρά σύνδεσης των ανιχνευτών. Ο παραπάνω πίνακας μπορεί να εγκατασταθεί μακριά από τον Μετασχηματιστή. Η τάση τροφοδότησης είναι 60V DC.

Εγκατάσταση Εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (EHZ)

Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός EHZ για την τροφοδότηση των κτιρίων στην περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος από την ΔΕΗ ισχύος 550KVA σε συνεχή λειτουργία, με συνφ=0,80. Η μεταγωγή θα γίνεται αυτομάτως, σε χρόνο μέχρι 15 δευτερολέπτων.

Το EHZ είναι τύπου εσωτερικής καύσεως (πετρελαίου NTHZEL) βαρέως τύπου 1500RPM.

Η τάση εξόδου θα είναι 220/380, 50HZ.

Προβλέπεται πίνακας για την αυτόματη μεταγωγή του φορτίου με έναν ή περισσότερους αυτόματους διακόπτες για τη μεταγωγή στην περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ και την επαναφορά στην κανονική παροχή μόλις αυτή αποκατασταθεί.

Το Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος καλύπτει το σύνολο της ζήτησης.

Η δεξαμενή τροφοδοσίας με πετρέλαιο του ΕΗΖ είναι χωρητικότητας τουλάχιστον 3m³ και θα τοποθετηθεί στον ίδιο χώρο με το ΕΗΖ.

Εγκατάσταση Μονάδας Αδιάλειπτης Παροχής (UPS)

Για την κάλυψη κρίσιμων φορτίων που αφορούν συστήματα ασφαλείας (PLC, πυρανίχνευση κ.λπ) προβλέπεται η εγκατάσταση Μονάδας Αδιάλειπτης Παροχής UPS, ισχύος 10KVA.

Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Προβλέπεται ένας Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) σε ειδικό Χώρο στη Μονάδα Διύλισης.

Θα είναι συγκροτημένος από μεταλλικά πεδία τύπου κλειστού ερμαρίου. Αποτελείται από ένα πεδίο άφιξης από τον Μετασχηματιστή, ένα πεδίο μεταγωγής στο ΕΗΖ και πεδία αναχωρήσεων ξεχωριστά για κάθε είδος τροφοδότησης (Κανονικής, Εφεδρικής και Αδιάλειπτης Παροχής).

Ο ΓΠΧΤ θα διαθέτει αναχώρηση για το Ερμάριο Συστοιχία Πυκνωτών. Επίσης όργανα μέτρησης όπως αμπερόμετρα, βολτόμετρα κ.λπ.

Ερμάρια συστοιχίας πυκνωτών

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστοιχίας πυκνωτών στους ζυγούς Χαμηλής Τάσης ισχύος 30x5KVAR, σε βαθμίδες, για την αυτόματη διόρθωση του συντελεστού ισχύος ώστε αυτός να είναι τελικά 0.95.

Σταθερή συστοιχία πυκνωτών ισχύος 50KVAR τοποθετείται για την αντιμετώπιση της αέργου ισχύος στη Χαμηλή Τάση του Μετασχηματιστή.

Δίκτυα Τροφοδότησης Πινάκων και Υποπινάκων

Τα καλώδια τροφοδότησης πινάκων και υποπινάκων θα είναι ΝΥΥ (J1VV κατά ΕΛΟΤ 563.4 και VDE 0281).

Για τη γείωση των μηχανημάτων και των ζυγών γείωσης των διαφόρων υποπινάκων θα κατασκευαστεί βρόχος γείωσης των πινάκων με καλώδιο ΝΥΥ τουλάχιστον 1x70mm².

Η γείωση του ΓΠΧΤ θα γίνει μέσω θεμελιακής γείωσης, έτσι ώστε η αντίσταση γείωσης να μην υπερβαίνει το 1Ω (σε όλο το χώρο κάτω από τον Υποσταθμό).

Τα καλώδια αποτελούνται από πέντε αγωγούς (3 φάσεις – ουδέτερος – γείωση) καταλλήλων διατομών, υπολογισμένων για φόρτιση μέχρι 80% της ονομαστικής αντοχής τους και πτώση τάσης ΔV<1,5%.

Πίνακες και Υποπίνακες Διανομής

Οι πίνακες και υποπίνακες φωτισμού και κίνησης ως επί το πλείστον θα είναι μεταλλικοί κατασκευασμένοι από λαμαρίνα DKP, τύπου Prisma G με πόρτα και κλειδαριά ασφαλείας, χωνευτοί είτε επίτοιχοι.

Στους υγρούς ή πρόσκαιρα υγρούς χώρους θα τοποθετηθούν επίτοιχοι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες (IP55).

Όσοι εξ αυτών εξυπηρετούν μεγάλα φορτία, θα είναι τύπου ερμαρίου (τύπου Prisma P).

Οι πίνακες που βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους θα είναι τύπου Pillar.

Όλοι οι πίνακες και υποπίνακες θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP30 ενώ στους υγρούς χώρους θα είναι IP55 κατά DIN 40050. Οι πίνακες τύπου Pillar θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP55.

Γειώσεις

Τα φωτιστικά, οι ρευματοδότες, τα μηχανήματα και γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης γειώνονται με ιδιαίτερους αγωγούς γείωσης οι οποίοι θα οδηγηθούν παράλληλα με τα τροφοδοτικά καλώδια στους ζυγούς γείωσης των Πινάκων και Υποπινάκων. Αυτοί θα συνδεθούν με το ζυγό γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

Σε όλους τους χώρους υγιεινής θα γίνουν γεφυρώσεις και ισοδυναμικές συνδέσεις όπως προβλέπεται από τους κανονισμούς.

Στα δάπεδα των χώρων του Ηλεκτρικού Υποσταθμού στο Κτίριο Διύλισης προβλέπεται κατασκευή ισοδυναμικού πλέγματος. Αυτό θα είναι δομικό πλέγμα τύπου Δάριγκ, θα αποτελείται από χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου 6 χιλ. συγκολλημένα στους κόμβους, με ανοίγματα όχι μεγαλύτερα των 30 εκ. και θα τοποθετηθεί σε βάθος 5 εκ. μέσα στο δάπεδο των χώρων του Υποσταθμού, στο οποίο εδράζονται τα μηχανήματα.

Σε τέσσερα τουλάχιστον σημεία κάθε επί μέρους χώρου εξέρχονται μέχρι ύψους 50 εκ. χαλύβδινα σύρματα της ίδιας διατομής με το ισοδυναμικό πλέγμα, που θα είναι στο κάτω τους άκρο συγκολλημένα μ' αυτό.

Περιμετρικώς, σε κάθε επί μέρους χώρο πάνω στον τοίχο, και σε ύψος 50 εκ. περίπου από το δάπεδο, τοποθετήθηκε χάλκινη ταινία γείωσης διατομής τουλάχιστον 50 τετρ. χιλ. πάνω στην οποία θα συνδέονται κατάλληλα τα χαλύβδινα σύρματα.

Η αντίσταση γείωσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,0Ω. Οι μετρήσεις θα γίνουν καλοκαίρι και με ξηρό έδαφος. Σε περίπτωση που η αντίσταση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη του 1,0Ω θα προστεθούν ηλεκτρόδια γείωσης (περιμετρική γείωση εντός Υποσταθμού) ώστε η αντίσταση γείωσης να είναι μικρότερη του 1,0Ω.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι χαλύβδινα, επιχαλκωμένα εν θερμώ, διαμέτρου ¾”mm και μήκους 3m, τύπου Copperweld. Τα ηλεκτρόδια απέχουν 3μ. και συνδέονται με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής.

Ο ουδέτερος κόμβος του Μετασχηματιστή θα γειωθεί σε τρίγωνο γείωσης, σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Φωτισμός

Ο αριθμός των φωτιστικών κάθε χώρου καθορίζεται από τους φωτοτεχνικούς υπολογισμούς.

Φωτισμός ασφαλείας

Φωτισμός ασφαλείας προβλέπεται στους χώρους που υπάρχει προσωπικό (Χώρος Χημικών, Χώρος Κέντρου Ελέγχου κλπ).

Στους υπόλοιπους χώρους θα προβλεφθούν αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας με μπαταρίες Ni-Cd.

Ρευματοδότες

Σε κάθε χώρο του κτιρίου και ανάλογα με τις επί μέρους ανάγκες τοποθετούνται ρευματοδότες γενικής χρήσης, που θα εξυπηρετούν ελαφρές κινητές, ηλεκτρικές συσκευές.

Οι ρευματοδότες θα μοιράζονται στα αντίστοιχα κυκλώματα ώστε να μην υπάρχουν πάνω από πέντε ρευματοδότες ανά κύκλωμα, αλλά επίσης θα γίνεται έλεγχος ώστε η ισχύς ανά κύκλωμα να μην ξεπερνάει την ισχύ που μπορεί να καλύψει η καλωδίωση 3x2,5mm² για τους μονοφασικούς και 5x2,5mm² για τους τριφασικούς.

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται προσεγγιστική ανάλυση των φορτίων του έργου ανά ηλεκτρικό πίνακα που προβλέπεται να εγκατασταθεί.

Στις στήλες των παρακάτω πινάκων εμφανίζονται τα φορτία, ο αριθμός των μηχανημάτων, η ισχύς αυτών που μπορεί να λειτουργούν ταυτόχρονα και στην τελευταία στήλη η ισχύς των μηχανημάτων, τα οποία δεν θα λειτουργούν ταυτόχρονα με τα προηγούμενα.

➤ **Εγκατάσταση Προστασίας από Κεραυνούς**

Για την προστασία των κτιρίων από πτώση κεραυνού, προβλέπεται η εγκατάσταση σ'αυτά αλεξικεραυνού. Το αλεξικέραυνο θα είναι τύπου κλωβού FARADAY, θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 1197, DIN 48801-48852 και θα αποτελείται από:

(α) Συλλεκτήριους αγωγούς που περιβάλλουν και διατρέχουν το δώμα

(β) Τους αγωγούς καθόδου, που συνδέουν τους συλλεκτήριους αγωγούς με τη γείωση

(γ) Τη θεμελιακή γείωση

1. Οι συλλεκτήριοι αγωγοί έχουν μορφή ράβδων και αναπτύσσονται κατά μήκος των ακμών του δώματος και περιμετρικά αυτού. Θα κατασκευαστούν από χαλκό, μονόκλωνο Φ8mm, που θα στηρίζεται επί του κτιρίου με κατάλληλα στηρίγματα τοποθετημένα σε απόσταση 1 μέτρου μεταξύ τους.

Στις τέσσερις γωνίες του κτιρίου θα τοποθετηθούν ορειχάλκινες ακίδες Φ16mm, μήκους 0,3m. Κάθε μεταλλική κατασκευή που βρίσκεται επί του δώματος θα γεφυρωθεί με τους συλλεκτήριους αγωγούς.

2. Οι αγωγοί καθόδου θα κατασκευασθούν από μονόκλωνο χάλκινο αγωγό Φ8mm, που θα στηρίζεται στους τοίχους με κατάλληλα στηρίγματα ανά ένα μέτρο και μέχρι το ύψος 1,5m από το έδαφος. Από το ύψος αυτό και κάτω θα τοποθετηθεί χαλκός Φ16mm, που θα συνδεθεί με τον αγωγό των Φ8mm με κατάλληλους λυόμενους σφικτήρες.

3. Η γείωση θα είναι είτε θεμελιακή είτε με ηλεκτρόδια γειώσεως και θα συνδεθεί με τους αγωγούς καθόδου με κατάλληλους σφικτήρες.

➤ **Φωτισμός Περιβάλλοντος Χώρου**

Ο φωτισμός του έργου περιλαμβάνει:

(α) Τον φωτισμό του κύριου δρόμου πρόσβασης στο έργο αλλά και του δρόμου όπως και της έκτασης ανάμεσα στα διάφορα κτίρια του έργου.

(β) Το υπόγειο δίκτυο καλωδιώσεων εντός σωλήνων τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων επί των ιστών.

(γ) Την εγκατάσταση του Πίνακα παροχής των φωτιστικών σωμάτων

Ο φωτισμός του δρόμου θα πραγματοποιηθεί με φωτιστικά σώματα σε βραχίονα επί ιστού 12 μέτρων με λαμπτήρα ατμών νατρίου 400W είτε 250W.

Η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται αυτόματα μέσω φωτοκυττάρου και χρονοδιακόπτη.

Θα χρησιμοποιηθούν ιστοί μεταλλικοί, οκταγωνικοί, μεταβαλλόμενης διατομής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΥΠΟΜΕΔΙ και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟ PN40 ως εξής:

Οι βραχίονες θα είναι ευθύγραμμοι και το μήκος τους εξαρτάται από τη θέση τοποθέτησής τους.

Οι ιστοί θα στερεωθούν πάνω σε ειδικές βάσεις από σκυρόδεμα, που φέρουν ενσωματωμένο φρεάτιο έλξης καλωδίων.

2.7.13.8 Ασθενή Ρεύματα

➤ Τηλεφωνική εγκατάσταση

Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί «Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων», των κανονισμών του ΟΤΕ περί «Μελέτης, Κατασκευής, Ελέγχου και Συντηρήσεως Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών» (ΦΕΚ 260 τεύχος Β 3.4.71), «Τοποθετήσεως και Συντηρήσεως Δευτερευουσών Εγκαταστάσεων» (ΦΕΚ 269 τεύχος Β 8.4.71) και των κανονισμών ΕΙΑ/ΤΙΑ568 ISO 8877 (ISDN).

ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Α και Β, ISO/IEC DIS 11801 Class D, CENELEC EN 50173 και τον Κανονισμό Δομημένης Καλωδίωσης του ΟΤΕ.

Η τηλεφωνική εγκατάσταση περιλαμβάνει:

(α) Την εγκατάσταση αυτόματου τηλεφωνικού κέντρου με δυνατότητα εσωτερικής επικοινωνίας 20 γραμμών και 2 γραμμών εξωτερικής επικοινωνίας.

(β) Την εγκατάσταση τηλεφωνικών συσκευών στα διάφορα κτίρια.

(γ) Τις απαιτούμενες καλωδιώσεις από το τηλεφωνικό κέντρο προς τις τηλεφωνικές συσκευές.

Το τηλεφωνικό δίκτυο θα εξυπηρετεί και το σύστημα τηλενδείξεων και τηλεχειρισμού των εγκαταστάσεων.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα παρέχει πλήρη αυτόματη εσωτερική επικοινωνία για όλες τις συσκευές και δυνατότητα αυτόματης εξωτερικής επικοινωνίας για όλες τις δευτερεύουσες συσκευές, θα τροφοδοτείται δε από την διάταξη εφεδρικής τροφοδότησης (UPS).

Τηλεφωνικές συσκευές τοποθετούνται σε όλα τα κτίρια με εσωτερικούς χώρους.

➤ Εγκατάσταση Πυρασφαλείας

Η εγκατάσταση πυρασφαλείας θα είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας των κτιρίων, ΠΔ 71 της 15/17-02-1988 (ΦΕΚ 32 Α), και τα Παραρτήματα της 3^α Πυροσβεστικής Διάταξης.

Προβλέπεται η τοποθέτηση:

(α) Διευθυνσιοδοτημένου συστήματος πυρανίχνευσης

(β) Χειροκίνητου συστήματος αναγγελίας πυρκαϊάς

(γ) Φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως και CO₂ των 12Kg

(δ) Συστήματος αυτόματης κατάσβεσης στους χώρους του Υποσταθμού

Η εγκατάσταση αυτόματης πυρανίχνευσης θα είναι απαλλαγμένη από ψευδείς και ανεπιθύμητους συναγερμούς και η τροφοδοτήσή της θα είναι εξασφαλισμένη σε κάθε περίπτωση διακοπής της κεντρικής ηλεκτρικής παροχής.

Για το σκοπό αυτό θα τροφοδοτείται και από το Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής (συσσωρευτές).

Προβλέπεται η ενεργοποίηση ενός ανιχνευτή πυρκαϊάς να συνεπάγεται γενικό συναγερμό στο Κέντρο Ελέγχου.

Η όλη εγκατάσταση θα επιτηρείται συνέχεια για τον εντοπισμό με οπτικό και ακουστικό τρόπο, τυχόν διακοπή της ηλεκτρικής παροχής και τροφοδότησης από τους συσσωρευτές, ή σφάλματος στις γραμμές τροφοδοσίας των ανιχνευτών και των ηχητικών και φωτεινών σημάτων, ή βλάβης στον Κεντρικό Πίνακα Ελέγχου.

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα αποτελείται:

(α) Από τους ανιχνευτές ιονισμού που θα τοποθετηθούν σε όλους τους χώρους

(β) Τους φωτεινούς επαναλήπτες που θα εκπέμπουν αναλάμπουσα φωτεινή δέσμη μεγάλης ισχύος σε περίπτωση συναγερμού με συχνότητα 60/min, λειτουργίας 24V.

(γ) Τις σειρήνες συναγερμού

(δ) Τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης και τις καλωδιώσεις

Ο Πίνακα Πυρανίχνευσης θα αποτελείται από χαλύβδινο ερμάριο. Στη πρόσοψη του πίνακα θα βρίσκονται τοποθετημένοι όλοι οι απαραίτητοι διακόπτες χειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες καθώς και οι ενδείξεις για το είδος της λειτουργίας του κάθε διακόπτη ή λυχνίας.

Θα έχει έξοδο για σύνδεση με τον Η/Υ του Κέντρου Ελέγχου.

Η εγκατάσταση αναγγελίας πυρκαϊάς θα αποτελείται από το μπουτόν αναγγελίας πυρκαϊάς, τα οποία θα τοποθετηθούν σε επιλεγμένες θέσεις του έργου, θα είναι συνδεδεμένα με τις σειρήνες και το σύστημα αναγγελίας του συστήματος πυρανίχνευσης.

Θα τοποθετηθούν επίσης φορητοί πυροσβεστήρες σκόνης κατάλληλοι για πυρκαϊές τύπου Α,Β,С και Ε των 12 κιλών και από ένας πυροσβεστήρας CO₂.

Η ενεργοποίηση του συστήματος πυρανίχνευσης ή η αφαίρεση από τη θέση του, ενός φορητού πυροσβεστήρα, θα γίνεται αντιληπτή στο Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης.

Στους χώρους Μ/Σ, ΕΗΖ, ΓΠΧΤ και ΓΠΜΤ προβλέπεται ολική κατάκλιση με αέριο FM200.

Κάθε εγκατάσταση Πυρόσβεσης με αέριο θα λειτουργεί ανεξάρτητα για κάθε χώρο.

Όλοι οι χώροι στους οποίους προβλέπεται αυτόματη κατάσβεση με αέριο θα έχουν ανίχνευση με διπλή ζώνη πυρανιχνευτών ώστε με την πρώτη ζώνη να δίδεται προσυναγερμός και μόνο με την επιβεβαίωση και από την δεύτερη ζώνη να δίδεται εντολή κατάσβεσης.

Οι πυροσβεστικοί σταθμοί που θα προβλεφθούν θα είναι ειδικά ερμάρια μεταλλικά που θα περιέχουν:

- Λοστό διάρρηξης
- Πέλεκυ μεγάλο
- Φτυάρι
- Αξίνη
- Σκερπάνι
- Αντιπυρική κουβέρτα διάσωσης
- Δυο φανούς χειρός με μπαταρίες
- Μια ατομική προσωπίδα με φίλτρο
- Δυο προστατευτικά κράνη

➤ **Εγκατάσταση Συστήματος Κεντρικού Ελέγχου (SCADA)**

Σκοπός του Συστήματος Κεντρικού Ελέγχου των Εγκαταστάσεων θα είναι ο κατανεμημένος και άμεσος Ψηφιακός έλεγχος των Η/Μ Εγκαταστάσεων που εξυπηρετούν το Διυλιστήριο.

Με το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου είναι δυνατός ο απομακρυσμένος έλεγχος ή αυτόματη ρύθμιση της λειτουργικής παροχής του Διυλιστηρίου, η παρουσίαση και αλλαγή διαφόρων λειτουργικών παραμέτρων των Η/Μ εγκαταστάσεων, η ενεργειακή διαχείριση και η άμεση προειδοποίηση των υπευθύνων σε περίπτωση ανώμαλων καταστάσεων.

Στον τρόπο εγκατάσταση καλωδίων και συσκευών λαμβάνεται υπόψη ο Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε.).

Το σύστημα αποτελείται από τα υλικά πεδίου, τους προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (remote units) και τον Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης (master PLC), ηλεκτρονικούς υπολογιστές, δίκτυα επικοινωνίας και ότι άλλο απαιτηθεί.

Στα υλικά πεδίου ανήκουν όλα τα αισθητήρια (θερμοκρασίας, υγρασίας, στάθμης, θολερότητας, πίεσης, μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών) καθώς και οι τριόδες ηλεκτροκίνητες βάνες και κινητήρες διαφραγμάτων, ψυχρές επαφές κλπ.

Περιφερειακές Μονάδες ελέγχου

Κάθε περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου (PLC) θα αποτελείται από τη μονάδα τροφοδοσίας, επεξεργασίας, ελέγχου, μονάδα επικοινωνίας και τις μονάδες εισόδων – εξόδων. Οι μονάδες εισόδων – εξόδων θα είναι βυσματικού τύπου και θα είναι κατάλληλες για την υποδοχή των παρακάτω σημάτων:

- DI : (Ψηφιακή είσοδος)
- DO : (Ψηφιακή έξοδος)
- AI : (Αναλογική είσοδος) και
- AO : (Αναλογική έξοδος)

Τα PLC ελέγχουν και παρακολουθούν τη λειτουργία των διαφόρων συστημάτων.

Οι μονάδες PLC αναλόγως την τοπογραφία του έργου εγκαθίστανται σε πίνακες εξωτερικού χώρου, βαθμού προστασίας IP65 και IP44 για εσωτερικό χώρο.

Θα διαθέτουν δυο θύρες επικοινωνίας, μια σειριακή τύπου RS 232 και μια RS 485 για επικοινωνία με το τοπικό δίκτυο των υπολοίπων Περιφερειακών Μονάδων Ελέγχου (σύνδεση MODEM, φορητός Υπολογιστής κλπ), αλλά και του Κεντρικού Σταθμού Παρακολούθησης.

Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου αποτελείται από τον εξοπλισμό γραφικής επικοινωνίας με τον χειριστή και θα περιλαμβάνει δύο πλήρεις ηλεκτρονικούς υπολογιστές με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

- Επεξεργαστής : Pentium III
- Κεντρική μνήμη : 64 MB
- Περιφερειακή μνήμη : Σκληρός δίσκος 6.4 GB
Μονάδα CD-ROM
Μονάδα δισκέτας 1.44 MB
- Σύστημα οθόνης : Κάρτα VGA1280x1024 pixels με 8MB Video RAM
Εγχρωμη οθόνη 21” VGA
- Λοιπός εξοπλισμός : Ποντίκι, πληκτρολόγιο, Windows 98/NT

Ο ένας υπολογιστής θα είναι γνωστός ως υπολογιστής «Γεγονότων» (Συμβάντων) ενώ ο δεύτερος ως υπολογιστής «Γραφικών».

Ο Υπολογιστής «Γραφικών» θα είναι συνδεδεμένος με εκτυπωτή Laser για την εκτύπωση των διαφόρων αναλύσεων, χρονικών διαγραμμάτων. Ο Υπολογιστής «Γεγονότων» θα χρησιμεύει για την απεικόνιση και καταχώρηση στο σκληρό δίσκο των συμβάντων και συναγερμών.

Κάθε Υπολογιστής θα μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα και ανεξάρτητα με φορτισμένο το λογισμικό του SCADA έτσι ώστε ανά πάσα στιγμή ο ένας να μπορεί να αντικαταστήσει τον άλλον.

Η ταχύτητα απόκρισης του συστήματος SCADA – PLC δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2sec (χρόνος από τη στιγμή εντολής του χρήστη έως τη μετατροπή της σε ηλεκτρικό σήμα στην έξοδο του PLC).

Δίκτυο Επικοινωνίας

Το δίκτυο Επικοινωνίας θα είναι διπλό σε διάταξη βρόχο τύπου Industrial Ethernet κατά IEEE 802.3 (10 Mbit/sec) είτε IEEE 802.3U (100 Mbit/sec) με πρωτόκολλο TCP/IP.

Καλωδιώσεις

Οι Περιφερειακές Μονάδες διασυνδέονται με κατάλληλο συνεστραμμένο θωρακισμένο καλώδιο τουλάχιστον δύο ζευγών.

Τα διάφορα αισθητήρια θα συνδέονται με τις Περιφερειακές Μονάδες μέσω θωρακισμένων καλωδίων, τύπου LiYCY κατάλληλου αριθμού ζευγών.

Το σύστημα θα επιτηρεί και ελέγχει τις παρακάτω εγκαταστάσεις και μηχανήματα:

- Ολη τη διαδικασία επεξεργασίας του νερού
- Τα συστήματα παρακολούθησης της ποιότητας του προσαγόμενου και παραγόμενου νερού (θολερόμετρο, μετρητή χλωρίου κλπ)
- Τις αντλίες
- Τους αεροσυμπιεστές
- Όλες τις ηλεκτροκίνητες βάνες και θυροφράγματα
- Τα πιεστικά συγκροτήματα
- Τις διατάξεις παρασκευής και διανομής χημικών διαλυμάτων
- Το σύστημα έκπλυσης των φίλτρων
- Το σύστημα Πυρανίχνευσης
- Τα συστήματα Πυρόσβεσης
- Το σύστημα Ασφαλείας (Παραβίαση από μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα των διαφόρων χώρων)
- Τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (Φωτισμού, Κίνησης, ΕHZ, Μ/Σ κλπ)

Σύστημα Ασφαλείας

Το σύστημα ασφαλείας με παθητικές υπέρυθρες προορίζεται να προστατεύσει τις εγκαταστάσεις από εξωτερικό εισβολέα.

Στον τρόπο εγκατάστασης καλωδίων και συσκευών λαμβάνεται υπ’όψιν ο Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε.).

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει ανιχνευτές παθητικών υπέρυθρων, μαγνητικές επαφές, εξωτερικές σειρήνες και Πίνακα Ελέγχου.

Μαγνητικές επαφές θα τοποθετηθούν σε όλα τα ανοιγόμενα εξωτερικά κουφώματα κτιρίων.

Ανιχνευτές θραύσης υαλοστασίων θα τοποθετηθούν στα σταθερά υαλοστάσια.

Η προστασία από εσωτερικό εισβολέα επιτυγχάνεται μέσω ανιχνευτών παθητικών υπερύθρων. Ανιχνευτές παθητικών υπερύθρων θα τοποθετηθούν στους μεγάλους χώρους των κτιρίων.

2.7.13.9 Αερισμός – Κλιματισμός

Συγκρότηση των εγκαταστάσεων

Προβλέπεται πλήρης κλιματισμός καθ’όλη την διάρκεια του έτους (θέρμανση-ψύξη-αερισμός) όλων των χώρων εργασίας -διανομής των κτιρίων και αερισμός των βοηθητικών – μηχανολογικών χώρων.

Η εγκατάσταση κλιματισμού εξασφαλίζει στους χώρους εργασίας τις παρακάτω συνθήκες:

(α) Εσωτερικές συνθήκες

I. Χειμώνα

- Θερμοκρασία : 20°C ÷ 22°C
- Σχετική υγρασία : Μη ελεγχόμενη

II. Θέρος

- Θερμοκρασία (ξηρού θερμομέτρου) : 26°C
- Σχετική υγρασία : ≥50%

Οι χώροι εργασίας που θα κλιματίζονται είναι το γραφείο στο Κτίριο Χημικών Διαλυμάτων και το Γραφείο και το Εργαστήριο στο Διυλιστήριο. Ο κλιματισμός των χώρων θα γίνεται από αντλίες θερμότητας διμερούς τύπου κατάλληλων αποδόσεων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση και θα αποτελείται από δύο τμήματα, από τα οποία το ένα που θα φέρει τον ανεμιστήρα και τα στοιχεία θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο που θα φέρει το συμπιεστή θα εγκατασταθεί στο εξωτερικό του κτιρίου. Τα δυο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές. Οι αντλίες θερμότητας θα χρησιμοποιούν ψυκτικό μέσο R-407C.

Οι μηχανολογικοί χώροι που χρειάζονται αερισμό είναι στο διυλιστήριο ο χώρος του Μ/Σ, του ΕΗΖ, των αντλιών, το εργαστήριο και ο διάδρομος των σωληνώσεων, και ο χώρος παρασκευής των χημικών διαλυμάτων στο Κτίριο Χημικών. Οι ανεμιστήρες που θα εγκατασταθούν για τον εξαερισμό των παραπάνω χώρων θα είναι αξονικοί, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε τοίχο ή υαλοπίνακα ή αξονικοί τύπου αεραγωγού.

Ειδικά για τα Εργαστήρια και το Κτίριο Χημικών, οι ανεμιστήρες και οι αεραγωγοί θα είναι οξύμαχης κατασκευής.

Οπου απαιτούνται αεραγωγοί αυτοί θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις συστάσεις της SMACNA.

2.8 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΚΟΠΤΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ ΤΗΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ Ε111 ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ «ΜΠΟΥΛΜΠΕΡΙ» – ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ Γ

2.8.1 Γενικά

Η εν λόγω Εργολαβία περιλαμβάνει τα απαιτούμενα έργα για την ολοκλήρωση της υδροδότησης των οικισμών της Ν.Δ. Αχαΐας με τη σύνδεση των αγωγών που κατασκευάζονται από το έργο « Κατασκευή διυλιστηρίου και αγωγών υδροδότησης Πάτρας και ΒΙΠΕ Πάτρας από το φράγμα Πείρου-Παραπεύρου» με τα υφιστάμενα δίκτυα υδροδότησης των οικισμών.

Εκτός των ανωτέρω έργων, περιλαμβάνει και επιπλέον έργα για την αποκατάσταση της πρόσβασης μέσω της γέφυρας στη θέση «Μπούλμπερι», η οποία αποκόπτεται επειδή βρίσκεται μέσα στον ταμιευτήρα του φράγματος Αστερίου και την αποκατάσταση των προσβάσεων οι οποίες αποκόπτονται λόγω της κατασκευής του δρόμου παράκαμψης του ταμιευτήρα Αστερίου.

Σκοπός των παραπάνω έργων είναι η συμπλήρωση της ύδρευσης της πόλης και της Βιομηχανικής Περιοχής της Πάτρας και των οικισμών της ΝΔ Αχαΐας από το Διυλιστήριο Αστερίου, καθώς και η αποκατάσταση υφιστάμενων προσβάσεων, οι οποίες αποκόπτονται λόγω των έργων ύδρευσης Πάτρας.

Τα Έργα υδροδότησης που περιλαμβάνονται στην Εργολαβία Γ είναι:

➤ **Υδραγωγείο Μιτόπολης, Κώμης**

Το Υδραγωγείο αποτελείται από αγωγό Πολυαιθυλενίου τρίτης γενιάς Φ110, πίεσεως PN 16 ατμ. μήκους 3600 m, ο οποίος κατασκευάζεται σε υπάρχοντες αγροτικούς δρόμους.

Η αρχή του έργου είναι ο κόμβος μ1α του κεντρικού αγωγού Διυλισμένου νερού που τροφοδοτείται από το Διυλιστήριο Αστερίου. Ο αγωγός καταλήγει στην Κώμη σε Δεξαμενή 100 m³, στο +315.

➤ **Αγωγός Υδροδότησης Κατσαϊταίων**

Το Υδραγωγείο αρχίζει από τον κόμβο μδ1 του πρωτεύοντα κλάδου ΜΔ και κατασκευάζεται στον υπάρχοντα επαρχιακό δρόμο προς Μιτόπολη, όπου βρίσκεται η δεξαμενή υδροδότησης. Στην κεφαλή του αγωγού προβλέπεται δικλίδα ρύθμισης παροχής.

Ο αγωγός είναι Φ110 Πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς μήκους 750 m.

➤ **Αγωγός Φαρών – Πρεβέδου**

Το Υδραγωγείο αρχίζει από το τέρμα του αγωγού MA1 που φθάνει στις Φαρές από το Ίσωμα και κατασκευάζεται στον υπάρχοντα επαρχιακό δρόμο Φαρών-Δαφνούλας.

Προβλέπεται αγωγός Φ200 από Πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς πίεσεως PN 16 ατμ.

Έχει μήκος 1850 m και τερματίζει στην Ε.Ο. 111 (Πάτρας-Πύργου), όπου συνδέεται με τον τροφοδοτικό αγωγό της δεξαμενής Πρεβέδου.

➤ **Αγωγός Βασιλικού Αγριλιάς**

Λίγο πριν τη σύνδεση του πρωτεύοντος αγωγού MA με το δίκτυο στον οικισμό Βασιλικό, προβλέπεται κλάδος Φ125 PE/16ατμ που κατασκευάζεται στον επαρχιακό δρόμο Βασιλικού –Αγριλιάς και καταλήγει στο αντλιοστάσιο Αγριλιάς με την βοήθεια ενδιάμεσου Αντλιοστασίου. Το μήκος του είναι 1700μ.

Ο αγωγός στο ενδιάμεσο μπορεί να υδροδοτήσει Υψηλές περιοχές του Βασιλικού και την Στέρνα. Από το Α/Σ Αग्रιλιάς τροφοδοτεί τις περιοχές Αग्रιλιά και Στεφάνη.

➤ **Αγωγός Βασιλικού Κυδωνιών**

Συνδέεται στην κατάληξη του Αγωγού ΜΑ στο Βασιλικό, τοποθετείται στον υπάρχοντα επαρχιακό δρόμο και κατευθύνεται σε Δεξαμενή στις Κυδωνιές σε υψόμετρο +190 m. Προβλέπεται Φ125 ΡΕ και έχει μήκος 1900 m. Στην αρχή του αγωγού προβλέπεται Αντλιοστάσιο.

➤ **Παράλληλο υδραγωγείο στην διακλάδωση του Κόμβου 7**

Η αναγκαιότητά του υπαγορεύτηκε από την διαφορετική ρύθμιση της πιεζοθραυστικής δικλίδας του Κόμβου μ6. Αποτελείται από δύο παράλληλους αγωγούς με τον κεντρικό, εκατέρωθεν του επαρχιακού δρόμου, που στην κοινή κεφαλή τους φέρουν πιεζοθραυστική δικλίδα στα +130.

Είναι Φ110 ΡΕ συνολικού μήκους 750 m.

➤ **Υδραγωγείο Μοιραϊκών**

Προβλέπεται Φ315 ΡΕ /16 ατμ και μήκους 3400 m.

Αρχίζει από τον κόμβο μ7 του Κεντρικού αγωγού και καταλήγει στον θάλαμο αναρρόφησης του υφιστάμενου Αντλιοστασίου Α που καταθλίβει σήμερα στην Δεξαμενή των Βραχνείκων παρά την θέση Σταυρός στα +215. Μετά το αντλιοστάσιο η διάμετρος του αγωγού μειώνεται σε Φ110.

Από το τερματικό του σημείο ο παραπάνω αγωγός θα ενώνεται με υφιστάμενο αγωγό της δεξαμενής των Μοιραϊκών στα +135.

Ο αγωγός αυτός έχει την δυνατότητα να δώσει 54 λίτρα /δλ. από τα συνολικά 85 των αναγκών των παραλιακών οικισμών, και είναι υπερεπαρκής για τις απαιτήσεις των ορεινών οικισμών .

➤ **Υδραγωγείο Θεριανού**

Είναι αγωγός Φ110 ΡΕ/16ατμ. Μήκους 850μ. Κατασκευάζεται στον υπάρχοντα επαρχιακό δρόμο. Ενώνεται στο δίκτυο και έχει την δυνατότητα μέσω αυτού να τροφοδοτήσει τον Υδατόπυργο στο +145. Η πίεση στην αρχή του ανάλογα με το σενάριο λειτουργίας είναι από +149 έως +151 m.

➤ **Υδραγωγείο Τσουκαλαϊκών**

Είναι αγωγός Φ110 ΡΕ/16ατμ. Μήκους 1000μ και αντικαθιστά παλαιό ακατάλληλο αγωγό. Τροφοδοτεί την Δεξαμενή των Τσουκαλαϊκών σε υψόμετρο περίπου +65.

Τα Τσουκαλαϊκά μπορούν να συνδεθούν απ’ ευθείας στον κεντρικό αγωγό είτε μέσω πιεζοθραυστικής δικλίδας (για υψόμετρα κάτω των +40) είτε άμεσα για μεγαλύτερα υψόμετρα.

➤ **Υδροδότηση Βραχναϊκών**

Οι οικισμοί αυτοί μπορούν να συνδεθούν απ’ ευθείας στον κεντρικό αγωγό είτε μέσω πιεζοθραυστικής δικλίδας (για υψόμετρα κάτω των +40) είτε άμεσα για μεγαλύτερα υψόμετρα

➤ **Υδραγωγείο δεξαμενής Μιντιγογλίου +101**

Είναι αγωγός Φ110 ΡΕ/16ατμ. Μήκους 1000 m και αντικαθιστά παλαιό ακατάλληλο αγωγό.

➤ **Υδραγωγείο Δεξαμενή Μιντιλογλίου +91**

Είναι αγωγός Φ200 PE/16ατμ. Μήκους 1200μ και αποτελεί τον κύριο αγωγό υδροδότησης του Μιντιλογλίου με βαρύτητα από τον νέο κεντρικό τροφοδοτικό αγωγό Μ.

Η ένωση γίνεται στον κόμβο μ12 της μελέτης, και τροφοδοτεί το Μιντιλόγλι με 12,50 λίτρα/δλ, διερχόμενος μέσα από τον οικισμό. Κάποιες υψηλές περιοχές του οικισμού θα εξυπηρετηθούν από τον αγωγό που τροφοδοτείται από τη Δεξαμενή 1100 μ3 /+215 του Σταυρού, δεδομένου ότι με τον αγωγό αυτό (Φ200) δεν είναι δυνατή η τροφοδότησή τους με βαρύτητα.

➤ **Υδραγωγείο επέκτασης του κεντρικού τροφοδοτικού αγωγού μέχρι την Ε.Ο. 111**

Το υδραγωγείο αρχίζει από το τέρμα του κεντρικού (κόμβος μ13) και έχει μήκος 950 m, τοποθετούμενο κατά μήκος της περιφερειακής Πατρών. Είναι Φ400 PE /16 ατμ.

Για τα υψηλά υψόμετρα της Οβρυάς υπάρχει υφιστάμενη Δεξαμενή στα +128. Με την επέκτασή του και νέο Αντλιοστάσιο ο αγωγός αυτός μπορεί να ενωθεί με τον υφιστάμενο τροφοδοτικό αγωγό της Οβρυάς που βρίσκεται στην Ε.Ο 111 και να τροφοδοτεί την δεξαμενή.

Χαρακτηριστικά των αγωγών

Οι αγωγοί θα είναι από Πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς PE 100 , MRS 10, σ80 / 16ατμ. και τοποθετούνται σε όλο το μήκος τους μέσα σε όρυγμα ελάχιστου πλάτους 0,80 ή όπως φαίνεται στα σχέδια της εργολαβίας.

Ο σωλήνας εδράζεται σε στρώμα άμμου πάχους 0,15 m. Το όρυγμα θα πληρούται στη συνέχεια με κοκκώδες υλικό ΠΤΠ Ο150, μέχρι και 30 εκ. πάνω από την άντυγα του αγωγού. Η λοιπή επίχωση του ορύγματος μέχρι 0,30 m από την κατώτερη στάθμη του υλικού οδοστρωσίας γίνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών. Το υλικό οδοστρωσίας προβλέπεται πάντοτε ΠΤΠ Ο150 πάχους 0,30 m.

Η τυπική συνολική επίχωση του αγωγού για την εξασφάλισή του από τα φορτία κυκλοφορίας είναι κατ' ελάχιστο 1,00 m. Η επίχωση του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνεται με προϊόντα εκσκαφών ή αμμοχάλικο χειμάρρου, σύμφωνα με τις τυπικές Διατομές.

Στις θέσεις των καμπυλών του αγωγού προβλέπεται κατασκευαστικά η δημιουργία σωμάτων αγκύρωσης από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα, όπου απαιτούνται για τη μεταβίβαση των πλευρικών δυνάμεων του αγωγού στο έδαφος.

Σε επιλεγμένες θέσεις του αγωγού τοποθετούνται φρεάτια. Τα φρεάτια αυτά εξυπηρετούν ανάγκες αερισμού, επίσκεψης δικλίδων - εκκένωσης.

Η εισαγωγή - εξαγωγή αέρα κατά μήκος του αγωγού εξυπηρετείται με Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής λειτουργίας υψηλής απόδοσης διαμέτρου Φ80 mm (16/25ατ.). Στα χαμηλά σημεία προβλέπονται εκκενωτές Φ80 mm.

Τα επιπλέον Έργα που περιλαμβάνονται στην Εργολαβία Γ και αφορούν σε αποκαταστάσεις προσβάσεων είναι:

➤ **Αποκατάσταση της πρόσβασης μέσω της υφιστάμενης γέφυρας στην θέση Μπουλμπερι**

Το αντικείμενο του έργου αφορά την κατασκευή δρόμου και νέου τεχνικού στον δυτικό κλάδο του ποταμού Παραπεύρου για την αποκατάσταση της πρόσβασης στις ιδιοκτησίες που εξυπηρετούνται από τη γέφυρα στη θέση «Μπούλμπερι», η οποία θα κατακλυστεί μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα του

φράγματος Αστερίου. Η υπόψη γέφυρα υφιστάμενου αγροτικού δρόμου έχει άνοιγμα 5,0 m, ύψος 2,5 m και βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου +200, ενώ το υψόμετρο υπερχειλίσης του ταμιευτήρα είναι +207,0.

Το έργο μήκους ~430μ έχει αφετηρία την υφιστάμενη Ε.Ο. Πάτρας-Τρίπολης (Ε.Ο.111), νότια από το τμήμα της που θα κατακλυστεί μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα, σε υψόμετρο ερυθράς +221,30 και προσαρμόζεται οριζοντιογραφικά και υψομετρικά με τον υφιστάμενο αγροτικό δρόμο προς Προφήτη Ηλία.

Τα 275 m περίπου του δρόμου θα κατασκευαστούν σε επίχωμα και τα υπόλοιπα σε όρυγμα. Οι εργασίες που προβλέπονται στο έργο αφορούν την πλήρη κατασκευή των χωματουργικών, τεχνικών και σήμανσης- ασφάλειας.

Προβλέπεται ένα «μεγάλο» τεχνικό έργο από οπλισμένο σκυρόδεμα για τη διάβαση του ποταμού Παραπεύρου, στη Χ.Θ. 217,50, το οποίο είναι οχετός πλάτους 5,0 μ., ύψους 4,0 μ. και μήκους 28,55 μ. με ενδιάμεσο αρμό διαστολής. Ανάντη προβλέπεται κοιτόστρωση και πτερυγότοιχοι σε μήκος 5,50 μ. και κατάντη κοιτόστρωση και πτερυγότοιχοι σε μήκος 9,15 μ. επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Προβλέπεται υδρομόνωση των μεν εξωτερικών κατακόρυφων επιφανειών του σκυροδέματος με διπλή ασφαλτική επάλειψη, των δε οριζόντιων με διπλή στρώση ασφαλτόπανου και τσιμεντοκονία.

Προβλέπεται επίσης ένας σωληνωτός οχετός Φ1,20 m μήκους 20,0 m με πτερυγότοιχους ανάντη και κατάντη.

Προβλέπονται, η απαραίτητη κατακόρυφη σήμανση και η τοποθέτηση μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας στις δύο πλευρές του οδοστρώματος, στο κεντρικό τμήμα του επιχώματος .

➤ **Αποκατάσταση αποκοπτόμενων προσβάσεων από την παράκαμψη Ε.Ο. Πάτρας – Τρίπολης**

Η κατασκευή του δρόμου παράκαμψης της Ε.Ο. Πάτρας –Τρίπολης στο τμήμα που κατακλύζεται από το φράγμα Πείρου-Παραπεύρου, λόγω της πυκνής αλληλουχίας ορυγμάτων και επιχωμάτων, απέκοψε αρκετές προσβάσεις παρόδων ιδιοκτησιών. Το αντικείμενο του έργου αφορά την αποκατάσταση των παραπάνω προσβάσεων, στις θέσεις οι οποίες υποδεικνύονται στον Ανάδοχο της Εργολαβίας Γ από την Υπηρεσία.

2.8.2 Η/Μ Έργα Εργολαβίας Γ

2.8.2.1 Γενικά

Σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη κατασκευάζονται τα παρακάτω αντλιοστάσια:

- Το αντλιοστάσιο Α/Σ 1 (Βασιλικό προς Αγγιλιά)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-2 (Μιτόπολη – Κώμη)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-3 (Βασιλικό προς Άγιο Αθανάσιο)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-4 (Φαρές – Πρέβεδος)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-5 (Μαζαράκι)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-6 (Οβρυά προς Υδατόπυργο)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-7 (Αλίσσός προς Δεξαμενή)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-8 (Θερμανό προς Υδατόπυργο)
- Το αντλιοστάσιο Α/Σ-9 (Μιντιλόγλι προς Υδατόπυργο)

Τα αντλιοστάσια τροφοδοτούνται σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη, από αγωγό PVC κατάλληλης

ονομαστικής διαμέτρου, και στη συνέχεια το αντλιοστάσιο καταθλίβει σε δεξαμενή κατάλληλης χωρητικότητας. Οι καταθλιπτικοί αγωγοί είναι από HDPE PN 10, κατάλληλης αντίστοιχης ονομαστικής διαμέτρου (σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη).

Οι Η/Μ εγκαταστάσεις κάθε αντλιοστασίου περιλαμβάνουν :

- Την εγκατάσταση του εξοπλισμού
- Την εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων (φωτισμός – κίνηση)
- Την εγκατάσταση γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας
- Την εγκατάσταση αυτοματισμού

Η πρόσβαση στο αντλιοστάσιο γίνεται από υφιστάμενο δρόμο.

Σε κάθε αντλιοστάσιο το δομικό μέρος είναι ενιαίο και περιλαμβάνει ένα διακριτό χώρο, το χώρο του εξοπλισμού (αντλίες, δικλίδες, αντιπληγματικές διατάξεις, εξαρτήματα, κλπ.), ο οποίος είναι υπόγειος. Η πρόσβαση από το έδαφος στον παραπάνω χώρο γίνεται από κατάλληλα ανοιγόμενα φρεάτια, διαστάσεων, σύμφωνα με τα σχέδια. Σε κατάλληλο σημείο στο επίπεδο του εδάφους, μετά από σύμφωνη υπόδειξη της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ο ηλεκτρικός πίνακας τροφοδοσίας του αντλιοστασίου.

2.8.2.2 Περιγραφή των Αντλιοστασίων – Εγκατάσταση Εξοπλισμού

➤ Περιγραφή Αντλιοστασίου

Ο ξηρός θάλαμος του αντλιοστασίου έχει ωφέλιμο εμβαδόν 5,30m x 3,20m και βάθος 2,50 m. Η κατασκευή του παράπλευρου τοιχώματος και του πυθμένα είναι εξ’ ολοκλήρου από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 πάχους τουλάχιστον 30cm. Για την αποφυγή συγκέντρωσης υδάτων διαμορφώνεται στο δάπεδο κλίση με σκυρόδεμα εξομάλυνσης προς το φρεάτιο διαρροών.

Στο τοίχιο του θαλάμου καταλήγει ο αγωγός τροφοδοσίας από PVC με διάμετρο, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, όπως προέκυψε από την υδραυλική μελέτη.

Αντλιοστάσιο	Καταθλιπτικός Αγωγός Ονομ. διάμετρος / Εσωτ. Διάμετρος (mm)
A/Σ 1 (Βασιλικό προς Αγριλιά)	DN 125 / 102,2
A/Σ 2 (Μητόπολη - Κώμη)	DN 110 / 90,0
A/Σ 3 (Βασιλικό προς Άγιο Αθανάσιο)	DN 125 / 102,2
A/Σ 4 (Φαρές - Πρέβεδος)	DN 200 / 163,6
A/Σ 5 (Μαζαράκι)	DN 110 / 90,0
A/Σ-6 (Οβρυά προς Υδατόπυργο)	DN 225 / 184,0
A/Σ-7 (Αλίσσος προς Δεξαμενή)	DN 160 / 130,8
A/Σ-8 (Θεριανό προς Υδατόπυργο)	DN 110 / 90,0
A/Σ-9 (Μιντιλόγλι προς Υδατόπυργο)	DN 200 / 163,6

Στον υγρό θάλαμο εγκαθίστανται δύο (2) όμοια αντλητικά συγκροτήματα (το ένα εφεδρικό). Οι αντλίες είναι φυγοκεντρικές, κατακόρυφης τοποθέτησης, με στόμια αναρρόφησης – κατάθλιψης σε ευθεία διάταξη, τύπου IN-LINE. Τα χαρακτηριστικά των αντλιών είναι:

	Χαρακτηριστικά αντλίας
--	------------------------

Αντλιοστάσιο	Παροχή m ³ /h (lt/sec)	Μανομετρικό mΥ.Σ.
A/Σ 1 (Βασιλικό προς Αγριλιά)	10,8 (3,0)	85
A/Σ 2 (Μητόπολη - Κώμη)	10,91 (3,03)	80
A/Σ 3 (Βασιλικό προς Άγιο Αθανάσιο)	23,76 (6,6)	85
A/Σ 4 (Φαρές - Πρέβεδος)	3,6 (1,0)	25
A/Σ 5 (Μαζαράκι)	19,98 (5,55)	35
A/Σ-6 (Οβρυά προς Υδατόπυργο)	117 (32,0)	33
A/Σ-7 (Αλίσσος προς Δεξαμενή)	34 (9,45)	15
A/Σ-8 (Θεριανό προς Υδατόπυργο)	8 (2,23)	25
A/Σ-9 (Μιντιλόγλι προς Υδατόπυργο)	102 (28,32)	20

Η αντλία έχει τις ανωτέρω αποδόσεις στις 2900 rpm (στροφές ανά λεπτό), είναι φυγόκεντρη, πολυβάθμια, καθέτου λειτουργίας με στόμια αναρρόφησης – κατάθλιψης σε ευθεία διάταξη (τύπου IN-LINE).

Για τον έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών εγκαθίσταται σύστημα μέτρησης στάθμης σε κάθε δεξαμενή πλήρωσης. Σε περίπτωση μέγιστης στάθμης δίνεται εντολή για σταμάτημα της αντλίας του αντίστοιχου αντλιοστασίου. Για την εκκίνηση της αντλίας καθορίζεται το σημείο ελάχιστης στάθμης δεξαμενής για την εκκίνηση της αντλίας.

Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται από το επίπεδο του εδάφους, μέσω ενός φρεατίου ανοίγματος, διαστάσεων 0,70m x 0,70m, καλυμμένο από μπακλαβαδωτό, στεγανό, χυτοσιδηρό κάλυμμα, αντοχής σε κλάση D400. Για την πρόσβαση στο χώρο κατασκευάζεται χαλύβδινη κατακόρυφη κλίμακα από συμπαγείς ράβδους και λάμες και στηρίζεται στο παράπλευρο τοίχιο. Σε κάθε αντλιοστάσιο επίσης υπάρχουν και δύο ανοίγματα, διαστάσεων 0,80m x 0,80m αντίστοιχα, για την εύκολη αφαίρεση και αντικατάσταση των αντλιών σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης.

2.8.2.3 Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων (Φωτισμός – Κίνηση)

➤ **Ηλεκτρική Εγκατάσταση**

Η ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων (φωτισμός – κίνηση) έχει σκοπό την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος του αντλιοστασίου τροφοδοσίας.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- Την παροχή Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Τους ηλεκτρικούς πίνακες φωτισμού και κίνησης
- Το δίκτυο διανομής των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- Την εγκατάσταση φωτισμού
- Την εγκατάσταση κίνησης

Η ηλεκτροδότηση του αντλιοστασίου γίνεται με χαμηλή Τάση (400/230 V) από το δίκτυο της ΔΕΗ. Από εκεί τροφοδοτείται ο Πίνακας Φωτισμού κάθε αντλιοστασίου μέσω σωλήνα εντός του εδάφους.

Από τον Πίνακα Φωτισμού τροφοδοτούνται:

- οι αντλίες του αντλιοστασίου,

- η εγκατάσταση φωτισμού – ρευματοδοτών του αντλιοστασίου
- η εγκατάσταση κίνησης του αντλιοστασίου (ανεμιστήρες εξαερισμού, αντλία ομβρίων κτλ)
- εφεδρικές αναχωρήσεις για μελλοντικά φορτία

Εξωτερικά του αντλιοστασίου, τα καλώδια χαμηλής τάσης οδεύουν εντός εδάφους και εντός πλαστικού σωλήνα από PE Φ90mm, σε βάθος περίπου 80 cm. Τα καλώδια αναχωρούν από τον γενικό πίνακα τροφοδότησης του αντλιοστασίου και καταλήγουν σε φρεάτιο εξωτερικά του αντλιοστασίου. Στη συνέχεια, οδεύουν εντός μεταλλικής σχάρας και τροφοδοτούν τα φορτία της εγκατάστασης, σύμφωνα με τα σχέδια.

Ο Γενικός Πίνακας τροφοδότησης του αντλιοστασίου είναι τύπου πύλλαρ .

Τα καλώδια των αντλιών οδεύουν ορατά σε σχάρες καλωδίων.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων κάθε αντλιοστασίου είναι J1VV (-U,R,S).

➤ **Εγκατάσταση Φωτισμού**

Οι μέσες στάθμες φωτισμού οι οποίες ελήφθησαν για τους υπολογισμούς ανά είδος χώρου είναι οι ακόλουθες:

- Χώρος Αντλιοστασίου (υπόγειο) : 150 lux

Ο φωτισμός του χώρου των αντλιοστασίων γίνεται με φωτιστικά σώματα βιομηχανικού τύπου, στεγανά, με βαθμό προστασίας IP65 και με προστατευτικό, αυτόσβηστο κάλυμμα polycarbonate, τα οποία φέρουν λαμπτήρες φθορισμού T5 2x28W. Τα φωτιστικά σώματα τοποθετούνται πάνω στην οροφή του αντλιοστασίου, προκειμένου να φωτίσουν το χώρο των αντλιών.

Ο χειρισμός του φωτισμού στο Αντλιοστάσιο γίνεται με στεγανό, τοπικό διακόπτη, απλό, που τοποθετείται κοντά στη κλίμακα πρόσβασης του αντλιοστασίου.

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται μονοφασικά με αγωγούς 1,5 mm² και ασφαρίζονται από μικροαυτομάτους των 10Α. Γενικά τα κυκλώματα φωτισμού είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα ρευματοδοτών.

➤ **Εγκατάσταση Κίνησης**

Η εγκατάσταση κίνησης περιλαμβάνει την τροφοδότηση των μεγάλων φορτίων (αντλίες, κλπ.) και την τροφοδότηση των μικρών φορτίων (ρευματοδότες, εξαερισμός κλπ.)

Η τροφοδοσία των αντλιών γίνεται γενικά μέσω τριφασικών γραμμών με καλώδιο τύπου H07RN-F.

Η εκκίνηση των αντλιών γίνεται μέσω συστήματος εκκινήτη απευθείας εκκίνησης που περιλαμβάνει αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων, ρελέ τηλεχειρισμού και θερμικό, ένα για κάθε αντλία (δύο συστήματα εκκίνησης, ένα για την κύρια και ένα για την εφεδρική αντλία)

Η ενεργοποίηση των αντλιών γίνεται μέσω αισθητήρων στάθμης που τοποθετούνται στη δεξαμενή καθαρού νερού (μέσω του συστήματος αυτοματισμού της εγκατάστασης).

Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω τύπων ρευματοδοτών, εντός του γενικού πίνακα του αντλιοστασίου (πίλλαρ)

- Ρευματοδότες τύπου SCHUKO, στεγανών με πλευρικές επαφές γειώσεως 16A - 230 V για όλες τις γενικές χρήσεις.
- Όλα τα κυκλώματα κοινών ρευματοδοτών προστατεύονται από “ρελέ” διαφυγής μέσα στους αντίστοιχους πίνακες.
- Οι ρευματοδότες είναι τύπου SCHUKO και η τροφοδότησή τους γίνεται με καλώδιο με αγωγούς διατομής 3 x 2.5 mm².

2.8.2.4 Εγκατάσταση Θεμελιακής Γείωσης και Ισοδυναμικής Προστασίας

Περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης του κτιρίου

- Την εγκατάσταση ισοδυναμικής προστασίας του εξοπλισμού
- Την προστασία των εγκαταστάσεων από υπερτάσεις

2.8.2.5 Αποχέτευση Απονέρων

Στο χώρο του αντλιοστασίου, σε σημείο που φαίνεται στα σχέδια, κατασκευάζεται φρεάτιο για τη συγκέντρωση διαρροών στις υδραυλικές εγκαταστάσεις, των απορροών νερού από την αντιπληγματική βαλβίδα, ή απορροών από εργασίες στις αντλίες. Το φρεάτιο είναι διαστάσεων 600x600x600 mm. Στο φρεάτιο τοποθετείται αυτόματη αντλία απορροής ομβρίων ικανότητας 5m³/h και μανομετρικού 5mΥΣ για την απομάκρυνση των υδάτων. Η απορροή των υδάτων θα γίνει σε σημείο κατάλληλο με τη σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης.

2.8.2.6 Αερισμός - Εξαερισμός

Η εγκατάσταση καλύπτει τις απαιτήσεις εξαερισμού του υπογείου χώρου του αντλιοστασίου καθώς και την απαγωγή θερμότητας που παράγεται από τη λειτουργία των αντλιών και τη μείωση της θερμοκρασίας του χώρου.

Για τον εξαερισμό του χώρου του υπογείου τοποθετείται αξονικός ανεμιστήρας τύπου in-line, παροχής 350 m³/h. Ο ανεμιστήρας είναι τύπου αεραγωγού (in-line) και τοποθετείται σε σωλήνα εξαερισμού Φ200 mm, όπως φαίνεται στα σχέδια.

2.8.2.7 Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων (Εγκατάσταση Αυτοματισμού)

➤ Γενικά

Το αντικείμενο του Κεφαλαίου αυτού περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμού σε κάθε αντλιοστάσιο.

➤ Γενική Περιγραφή Εφαρμογής

Η συγκεκριμένη εφαρμογή αφορά τον απομακρυσμένο έλεγχο των αντλιών των αντλιοστασίων ύδρευσης του έργου με σύστημα τηλεχειρισμού το οποίο από την πλευρά της δεξαμενής πλήρωσης τροφοδοτείται από αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας.

Η μέτρηση στάθμης της δεξαμενής γίνεται αναλογικά μέσω πιεζοστατικού αισθητηρίου με έξοδο βρόχου ρεύματος 40-20mA, και ψηφιακή έξοδο μεταφοράς του ψηφιακού σήματος του φλοτέρ της δεξαμενής από την πλευρά του αντλιοστασίου.

Η μονάδα της δεξαμενής θα έχει 2 ψηφιακές εισόδους για δυνατότητα σύνδεσης φλοτέρ στάθμης και 1 αναλογική είσοδο 4-20mA για σύνδεση αναλογικού σταθμήμετρου. Θα λειτουργεί με μπαταρία και θα συμπεριλαμβάνει το ηλιακό πάνελ και τον φορτιστή. Η μετάδοση του αναλογικού αλλά και του ψηφιακού σήματος θα γίνεται σε πραγματικό χρόνο και το αντλιοστάσιο θα αντιδρά άμεσα στη μεταβολή της στάθμης της δεξαμενής. Το σύστημα θα παρέχει οπτική ένδειξη για την ύπαρξη της σύνδεσης του συστήματος (link) όσο και για την ποιότητά του (RSSI indication).

Στην μεριά του αντλιοστασίου το σύστημα τροφοδοτείται από παροχή 230V και θα διαθέτει ψηφιακή έξοδο η οποία θα ελέγχει την λειτουργία του αντλιοστασίου καθώς και αναλογική έξοδο 4-20mA για την παρακολούθηση της πίεσης του δικτύου.

Το σύστημα και για τον πομπό και για τον δέκτη θα είναι τοποθετημένο σε ιδιαίτερο μεταλλικό πινάκα που τοποθετείται μέσα στο υπαίθριο πύλλαρ του αντλιοστασίου. Εκεί καταλήγουν όλες οι συνδέσεις σε αριθμημένες κλέμες. Επίσης, συμπεριλαμβάνονται οι κεραίες με 5m καλώδιο για κάθε πλευρά.

Από την μεριά της δεξαμενής ο πίνακας θα είναι επίσης τύπου πύλλαρ και συμπεριλαμβάνει το

φορτιστή και την μπαταρία. Η διαστασιολόγηση του φωτοβολταϊκού στοιχείου (panel) και της μπαταρίας έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλιστεί η λειτουργία για τουλάχιστον 4 συνεχόμενες ημέρες χωρίς ηλιοφάνεια.

Στο έργο περιλαμβάνονται τα ακόλουθα δεδομένα:

- Αναμεταδότες Modem δεδομένων
- Φωτοβολταϊκές μονάδες δεξαμενής
- Ηλεκτρικοί Πίνακες Πίλλαρ
- PLC
- Αναλογικά Πιεζομετρικά Αισθητήρια
- Τροφοδοτικά, Ασφάλειες, Αντικεραυνικά

Τα τοπικά συστήματα αυτοματισμού συνδέονται με το δίκτυο οπτικών ινών που κατασκευάζεται από την εργολαβία του διωλιστηρίου και η διαχείριση γίνεται από ιδιαίτερο (δικό του) υπολογιστή στον χώρο ελέγχου του Διωλιστηρίου.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ 1^{ΟΥ} ΤΜΗΜΑΤΟΣ (ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ)

2.9 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ

2.9.1 Γενικά

Στο παρόν υποκεφάλαιο, περιγράφονται τα απαιτούμενα συμπληρωματικά έργα που κρίθηκαν απαραίτητα για την ασφαλή λειτουργία των κατασκευασμένων έργων (1^ο Τμήμα Εργολαβίας) και τα οποία εμπίπτουν στο αντικείμενο εργασιών κατασκευής της παρούσας Διακήρυξης.

Τα εν λόγω έργα θα συμπληρώσουν τα Έργα των Εργολαβιών Α, Β και Γ, όπως αυτά θα έχουν ολοκληρωθεί, σύμφωνα με τις οικείες συμβάσεις.

2.9.2 Φράγμα Αστερίου

2.9.2.1 Η/Μ Έργα

➤ Αερισμός Σηράγγων

Στο Φράγμα Αστερίου υπάρχουν 3 σήραγγες. Η σήραγγα εκτροπής και οι δύο πλευρικές σήραγγες αποστράγγισης. Στην κατασκευή δεν προβλέφθηκε εξαερισμός σ' αυτές.

Προτείνεται η κατασκευή τριών ανεξάρτητων συστημάτων, ένα για κάθε σήραγγα. Κάθε σύστημα αποτελείται από ένα ανεμιστήρα τύπου Fan Section στο μέτωπο κάθε σήραγγας παροχής 1400m³/h, δίκτυο αεραγωγών από PVC 6atm που αναρροφά με στόμια στην άλλη άκρη της σήραγγας (τέρμα).

Οι αεραγωγοί αναρτώνται από την οροφή.

➤ Επιτήρηση με κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV)

Προβλέπεται και αναφέρεται διεξοδικά στην παρακάτω παράγραφο 2.9.7.4.

➤ Ηλεκτρικοί πίνακες φράγματος

Προβλέπεται να τοποθετηθούν 5 ηλεκτρικοί πίνακες για τις εγκαταστάσεις του φράγματος. Τέσσερις από αυτούς θα τοποθετηθούν επίτοιχα στη σήραγγα εκτροπής. Τρεις θα χρησιμοποιηθούν για το χειρισμό των δικλίδων υδροληψίας και μία για τη δικλείδα εκκένωσης. Ο πέμπτος πίνακας θα τοποθετηθεί στο υπαίθρο και θα είναι τύπου PILLAR, επάνω σε βάση από σκυρόδεμα.

Ο βαθμός προστασίας των πινάκων θα είναι IP65, όλα τα ερμάρια των πινάκων θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 και θα είναι διπλά, το ένα ερμάριο θα είναι μέσα στο άλλο. Ο κάθε πίνακας θα έχει διακόπτη, ασφάλεια, θερμικό, ηλεκτρονόμους για το άνοιγμα και το κλείσιμο των δικλίδων, μπουτόν ON – OFF με τερματικούς διακόπτες για σταμάτημα λειτουργίας στη δικλείδα κλπ. Τα μπουτόν ON – OFF θα βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια του εσωτερικού ερμαρίου. Το εσωτερικό ερμάριο θα ανοίγει με κλειδί ενώ το εξωτερικό με πόμολο.

Οι πίνακες κατά τα λοιπά θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή ΣΤΠ-ΗΜ.9.

2.9.3 Φράγμα Εκτροπής Βαλμαδούρας

2.9.3.1 Η/Μ Έργα

➤ Επιτήρηση με κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV)

Προβλέπεται και αναφέρεται διεξοδικά στην παρακάτω παράγραφο 2.9.7.4.

2.9.4 Αγωγός Προσαγωγής

2.9.4.1 Έργα Πολιτικού Μηχανικού

Για την εγκατάσταση της σωλήνωσης οπτικής ίνας θα απαιτηθούν εργασίες χωματοουργικών και αποκατάστασης ασφαλικών επί της οδού από το φράγμα Βαλμαδούρας στο φράγμα Αστερίου, όπου έχει κατασκευασθεί ο αγωγός προσαγωγής.

2.9.5 Αγωγοί υδροδότησης Πολεοδομικού Συγκροτήματος Πάτρας, ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και Οικισμών ΒΔ Αχαΐας

2.9.5.1 Έργα Πολιτικού Μηχανικού

Για την ασφαλή λειτουργία του δικτύου υδροδότησης Πολεοδομικού Συγκροτήματος Πάτρας, ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και Οικισμών ΒΔ Αχαΐας, διαπιστώθηκε ότι απαιτείται να γίνουν τα παρακάτω έργα Πολιτικού Μηχανικού:

- Γενική δοκιμή των σωληνώσεων
- Πλύση και αποστείρωση σωληνώσεων και δεξαμενών
- Πλήρης εγκατάσταση μονάδας αυτόματης χλωρίωσης στις κατασκευασμένες δεξαμενές

2.9.5.2 Η/Μ Έργα

Για την ολοκλήρωση των εργασιών των Αγωγών υδροδότησης Πολεοδομικού Συγκροτήματος Πάτρας, ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και Οικισμών ΒΔ Αχαΐας, διαπιστώθηκε ότι απαιτείται να γίνουν τα παρακάτω έργα Η/Μ:

- Εγκατάσταση συστήματος αποθήκευσης και δοσιμέτρησης διαλύματος χλωρίωσης στις δεξαμενές του δικτύου μεταφοράς επεξεργασμένου νερού προς την κατανάλωση (μελέτη εφαρμογής, προμήθεια και εγκατάσταση).
- Προχλωρίωση του ανεπεξέργαστου νερού που τροφοδοτείται απευθείας, είτε από τον ταμιευτήρα Βαλμαδούρας είτε από τον ταμιευτήρα Αστερίου, στην ΕΕΝ Ριγανόκαμπου της ΔΕΥΑ Πάτρας, σε μονάδα προχλωρίωσης στην κεφαλή του αγωγού μεταφοράς αδιύλιστου νερού κατάντη του κτιρίου δικλίδων φρ. Αστερίου, με χρήση διοξειδίου του χλωρίου.

Η προμήθεια και εγκατάσταση του ανωτέρω εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

2.9.6 Διυλιστήριο Αστερίου

2.9.6.1 Έργα Πολιτικού Μηχανικού

- Για την ολοκλήρωση των έργων Πολιτικού Μηχανικού των ΕΕΝ Αστερίου μετά την ολοκλήρωση των εργασιών της εν ενεργεία εργολαβίας, θα απαιτηθεί συμπληρωματικά Η Μελέτη εφαρμογής, προμήθεια και κατασκευή χωρίσματος φιλτροπρεσσών από διατομές και υαλοστάσια αλουμινίου στο χώρο αφυδάτωσης του κτιρίου χημικών.

2.9.6.2 Η/Μ Έργα

Για την εύρυθμη λειτουργία του διυλιστηρίου των ΕΕΝ, προτείνεται να εγκατασταθούν τα ακόλουθα όργανα:

- Μετρητής παροχής αέρα πλύσης
- Μετρητής παροχής διυλισμένου νερού ανά κλίνη
- Μετρητής θολότητας διυλισμένου νερού ανά κλίνη

Η προμήθεια και εγκατάσταση του ως άνω εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τις συνημμένες τεχνικές προδιαγραφές.

2.9.7 Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου του συνόλου των Εγκαταστάσεων του Έργου Ύδρευσης Πάτρας από τους ποταμούς Πείρο - Παραπεύρο

2.9.7.1 Γενικά

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η επέκταση του συστήματος επικοινωνιών και η γενικότερη αναβάθμιση των ακολούθων μονάδων:

- Φράγμα Αστερίου
- Φράγμα Βαλμαδούρας
- Διυλιστήριο Αστερίου
- Κτήριο δικλίδων
- Νέα αντλιοστάσια ύδρευσης
- Νέοι Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου (ΠΣΕ) μέτρησης
- Νέες δεξαμενές Δ1, Δ2, Δ3, Δ6, Δ7
- Υφιστάμενες δεξαμενές Κρίνου, Πουρναρίου, Ελαιοχωρίου, Φώσταινας
- Αντλιοστάσια υπό κατασκευή, ήτοι: Α1, Α2, Α3, Α4, Α5, Α6, Α7, Α8, Α9

Όλες οι ανωτέρω μονάδες θ' αποτελέσουν μέρη ενός ενιαίου συστήματος επικοινωνίας, τ' οποίο θα εξυπηρετεί τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις παρακολούθησης των μονάδων με κάμερες.

2.9.7.2 Δίκτυα και Δίαυλοι Επικοινωνίας

Το ενιαίο σύστημα επικοινωνίας του έργου, θα αποτελείται γενικά, από δύο (2) επιμέρους και μεταξύ τους ανεξάρτητα δίκτυα και έναν δίαυλο επικοινωνίας:

- Το δίκτυο αυτοματισμών
- Το δίκτυο επιτήρησης με κάμερες
- Τον δίαυλο επικοινωνίας για την έγκαιρη προειδοποίηση πληθυσμού

Το ενιαίο σύστημα επικοινωνίας θα υλοποιηθεί, στο μεγαλύτερο μέρος του, με δίκτυο οπτικών ινών, μ' εξαίρεση τις νέες δεξαμενές, οι οποίες θα εξοπλισθούν με διατάξεις ασύρματης επικοινωνίας, μέσω των οποίων θα συνδέονται με τα αντίστοιχα αντλιοστάσια, τα οποία θα καταθλίβουν σε αυτές.

Στο γενικότερο σύστημα επικοινωνιών, θα ενταχθούν και οι διατάξεις έγκαιρης προειδοποίησης πληθυσμού, οι οποίες θα επικοινωνούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), μέσω ανεξάρτητου διαύλου επικοινωνίας, σε πρωτόκολλο Modbus RTU.

Η διάσπαση των δικτύων σε δίκτυο αυτοματισμών (τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού) και δίκτυο επιτήρησης με κάμερες (μεταφοράς εικόνας), επιβάλλεται από το γεγονός, ότι η μεταφορά εικόνας έχει μεγάλες απαιτήσεις σε ταχύτητα και ο μεταφερόμενος όγκος δεδομένων είναι εξαιρετικά μεγάλος, λόγω του μεγάλου πλήθους των καμερών. Είναι επομένως κατανοητό, ότι ένα μόνο δίκτυο δεν θα μπορούσε να εξυπηρετήσει ταυτοχρόνως τις αυξημένες, λόγω πλήθους σταθμών, ανάγκες για τον τηλεέλεγχο – τηλεχειρισμό των σταθμών και τη μεταφορά εικόνας από αυτούς.

➤ **Δίκτυο επικοινωνίας αυτοματισμών**

Το δίκτυο επικοινωνίας αυτοματισμών, θα περιλαμβάνει όλους τους ΤΣΕ, οι οποίοι θα ελέγχονται από PLC. Όλοι οι ΤΣΕ, πλην των ΤΣΕ δεξαμενών Δ1, Δ2, Δ3, Δ6, Δ7, Κρίνου, Πουρναρίου, Ελαιοχωρίου και Φώσταινας, θα είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο οπτικών ινών, ενώ οι ανωτέρω δεξαμενές θα διαθέτουν εξοπλισμό ασύρματης επικοινωνίας.

➤ **Δίκτυο επικοινωνίας αυτοματισμών με οπτικές ίνες**

Για τη διασύνδεση των εγκαταστάσεων με οπτικές ίνες, θα χρησιμοποιηθεί μονότροπη οπτική ίνα και κατάλληλος δικτυακός εξοπλισμός στις εγκαταστάσεις του έργου, που δεν υπάρχουν ήδη.

➤ **Φράγμα Αστερίου**

Στο κτήριο διοίκησης του φράγματος, θα δημιουργηθεί ένας κόμβος δικτύου επικοινωνιών με μονότροπες οπτικές ίνες, για τον έλεγχο των τοπικών πινάκων αυτοματισμών και μετρήσεων του ίδιου του φράγματος, όπως επίσης και του φράγματος Βαλμαδούρας. Επίσης θα εγκατασταθεί ένα υπολογιστικό σύστημα με ρόλο θέσης εργασίας (workstation), το οποίο θ’ αποτελεί μέρος του συστήματος SCADA του έργου, το οποίο θα είναι εγκατεστημένο στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου Αστερίου. Ο χειριστής του υπολογιστικού συστήματος, θα έχει μεν πρόσβαση σε ολόκληρο το έργο, ωστόσο η πρόσβασή του αυτή θα του επιτρέπει να τηλεχειρίζεται τους τοπικούς πίνακες αυτοματισμού του φράγματος και του φράγματος της Βαλμαδούρας, αλλά θα του δίνει δυνατότητα μόνο εποπτείας στο υπόλοιπο έργο.

➤ **Φράγμα Βαλμαδούρας**

Οι τοπικοί πίνακες αυτοματισμών και μετρήσεων του φράγματος Βαλμαδούρας, θα ελέγχονται τόσο από το υπολογιστικό σύστημα του SCADA, που θα είναι εγκατεστημένο στο φράγμα Αστερίου, όσο και από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος θα είναι εγκατεστημένος στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου Αστερίου. Για την επίτευξη των ανωτέρω, θα τοποθετηθεί μονότροπη οπτική ίνα, η οποία θα διασυνδέει όλους τους τοπικούς πίνακες αυτοματισμών του φράγματος Βαλμαδούρας και θα καταλήγει στον κόμβο οπτικής ίνας του φράγματος Αστερίου.

➤ **Διυλιστήριο Αστερίου**

Στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου, θα δημιουργηθεί ένας κόμβος δικτύου επικοινωνιών με μονότροπες οπτικές ίνες, μέσω του οποίου θα διασυνδέονται οι πίνακες αυτοματισμών του διυλιστηρίου με το κεντρικό SCADA, το οποίο θα είναι εγκατεστημένο στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου.

➤ **Κτήριο δικλίδων**

Στο κτήριο δικλίδων, θα εγκατασταθεί συμπληρωματικός δικτυακός εξοπλισμός, ο οποίος θα εγκατασταθεί σε νέο ηλεκτρολογικό πίνακα και θα ενσωματώσει το κτήριο δικλίδων στο δίκτυο οπτικών ινών για την επικοινωνία των αυτοματισμών.

➤ **Νέα αντλιοστάσια ύδρευσης**

Σε κάθε ένα από τα εννιά (9) νέα αντλιοστάσια, θα τοποθετηθεί πίνακας αυτοματισμών κατάλληλων διαστάσεων, στο οποίο θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός αυτοματισμού, για τον έλεγχο του αντλιοστασίου, δικτυακός εξοπλισμός, για τη διασύνδεση του αντλιοστασίου στο δίκτυο οπτικών ινών και διάταξη ασύρματης επικοινωνίας Ethernet TCP/IP, για συλλογή πληροφοριών από την αντίστοιχη δεξαμενή, στην οποία καταθλίβει.

➤ **Νέοι Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου (ΠΣΕ) μέτρησης**

Σε κάθε έναν από τους πέντε (5) νέους περιφερειακούς σταθμούς ελέγχου (ΠΣΕ1 ... ΠΣΕ5), θα τοποθετηθεί πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, στο οποίο θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός αυτοματισμού, για τον έλεγχο των μετρήσεων και δικτυακός εξοπλισμός για τη διασύνδεση του σταθμού στο δίκτυο οπτικών ινών.

➤ **Ασύρματο δίκτυο επικοινωνίας αυτοματισμών**

Στο έργο, οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου των δεξαμενών Δ1, Δ2, Δ3, Δ6, Δ7, Κρίνου, Πουρναρίου, Ελαιοχωρίου και Φώσταινας, δεν θα ενταχθούν στα δίκτυα οπτικών ινών. Για να ενταχθούν όμως στο ενιαίο δίκτυο επικοινωνίας αυτοματισμών, θα εξοπλισθούν με συστήματα ασύρματης επικοινωνίας Ethernet TCP/IP, τα οποία θα συνδέονται στο PLC των δεξαμενών. Ο κάθε τοπικός σταθμός ελέγχου δεξαμενής, θα επικοινωνεί με τον αντίστοιχο τοπικό σταθμό ελέγχου του αντλιοστασίου εκείνου, το οποίο καταθλίβει σε αυτή και το οποίο επίσης θα εξοπλισθεί με σύστημα ασύρματης επικοινωνίας Ethernet TCP/IP. Με αυτό τον τρόπο, οι δεξαμενές θα ενταχθούν στο ενιαίο δίκτυο αυτοματισμών, δοθέντος ότι όλα τ' αντλιοστάσια θα είναι εντεταγμένα στο δίκτυο οπτικών ινών.

Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου, που θα είναι εξοπλισμένοι με συστήματα ασύρματης επικοινωνίας, οι οποίοι θα εκπέμπουν σε ραδιοσυχνότητα 2,4GHz ή 5GHz, μπορούν να χωρισθούν χονδρικώς σε δύο κατηγορίες:

- Τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου των δεξαμενών, που θα στέλνουν τα δεδομένα τους και θα ονομάζονται WiFi servers
- Τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου των αντλιοστασίων, που θα συλλέγουν τα δεδομένα των WiFi servers και θα ονομάζονται WiFi clients.

Ο εξοπλισμός της ασύρματης επικοινωνίας του κάθε σταθμού, θα τοποθετηθεί επί ιστού, ο οποίος με τη σειρά του θα τοποθετηθεί στο δώμα του αντίστοιχου κτηρίου και, είτε θα πακτωθεί στην οριζόντια πλάκα του δώματος και θα στηριχθεί από τρεις αντηρίδες από συρματόσχοινο, οι οποίες θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνίες 120°, είτε θα στηριχθεί με μεταλλικά κολλάρια και βίδες σε τοίχο. Στην περίπτωση των τοπικών σταθμών ελέγχου δεξαμενών, ο ιστός θα τοποθετηθεί παραπλήσια του pillar με τους αυτοματισμούς του σταθμού, θα πακτωθεί στην τοιμεντένια βάση το pillar και θα στερεωθεί με 3 αντηρίδες από συρματόσχοινο, οι οποίες θα σχηματίζουν γωνίες 120° η μία με την άλλη. Τα καλώδια UTP, θα περάσουν μέσα από εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες σπирάλ και θα καταλήξουν στο εσωτερικό του pillar, όπου και θα συνδεθούν στον εξοπλισμό αυτοματισμού.

➤ **WiFi Servers**

Όλοι οι συγκεκριμένοι τοπικοί σταθμοί, θα εξοπλισθούν με τηλεπικοινωνιακές γέφυρες (bridges), οι οποίες είναι ουσιαστικά κεραίες, με δυνατότητες δικτύωσης. Στον τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό του καθενός από τους σταθμούς περιλαμβάνονται φυσικά και οι αντικεραυνικές προστασίες.

Οι κεραίες θα ρυθμισθούν με κατάλληλο λογισμικό, ώστε η αποστολή και λήψη της πληροφορίας να γίνονται στα ίδια κανάλια με τον αντίστοιχο τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό αυτοματισμού των WiFi clients, με τους οποίους είναι ακτινικά συνδεδεμένοι οι WiFi Servers.

Οι συνδέσεις γίνονται όπως και στους WiFi Clients, δηλαδή η θύρα RJ45 της κεραίας συνδέεται με τη θύρα RJ45 της αντικεραυνικής προστασίας με καλώδιο UTP CAT6. Από τη δεύτερη θύρα της αντικεραυνικής προστασίας, ένα καλώδιο UTP CAT6 καταλήγει στον αντίστοιχο μεταγωγέα δικτύου αυτοματισμού του σταθμού.

➤ **WiFi Clients**

Σε κάθε έναν από τους WiFi Clients, θα εγκατασταθεί σύστημα ασύρματης επικοινωνίας, που θα εξυπηρετεί το δίκτυο των αυτοματισμών. Το σύστημα επικοινωνίας, θ' αποτελείται από μια βασική μονάδα (αναμεταδότη) τηλεπικοινωνιών, μια κεραία και την αντικεραυνική προστασία.

Η βασική μονάδα θα συνδέεται μέσω ειδικών καλωδίων με την κεραία του συστήματος, ενώ θα συνδέεται μέσω καλωδίου UTP CAT6 με την αντικεραυνική προστασία. Στη δεύτερη θύρα τύπου RJ45 της αντικεραυνικής προστασίας, ένα καλώδιο UTP CAT6, θα συνδέει το σύστημα ασύρματης μετάδοσης με μια θύρα RJ45 μεταγωγέα δικτύου, ο οποίος θα είναι και ο συνδετικός κρίκος του ασύρματου δικτύου με τον αντίστοιχο δίκτυο οπτικών ινών αυτοματισμού.

➤ **Δίκτυο επικοινωνίας επιτήρησης με κάμερες**

Για τη διασύνδεση των κατά τόπους καμερών, που θα εγκατασταθούν, με οπτικές ίνες, θα χρησιμοποιηθεί μονότροπη οπτική ίνα και κατάλληλος δικτυακός εξοπλισμός, ο οποίος θα τοποθετηθεί στις εγκαταστάσεις του έργου, που προβλέπεται να υπάρξουν κάμερες.

➤ **Φράγμα Αστερίου**

Για την επιτήρηση του φράγματος, θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις τουλάχιστο έξι (6) κάμερες. Στο κτήριο διοίκησης του φράγματος, θα δημιουργηθεί ένας κόμβος δικτύου επικοινωνιών με μονότροπες οπτικές ίνες, για τον έλεγχο των τοπικών καμερών του ίδιου του φράγματος, όπως επίσης και του φράγματος Βαλμαδούρας. Επίσης θα εγκατασταθεί ένα υπολογιστικό σύστημα με ρόλο θέσης εργασίας (workstation), το οποίο θ' αποτελεί μέρος του κεντρικού συστήματος επιτήρησης και ασφάλειας, το οποίο θα είναι εγκατεστημένο στο κτήριο διοίκησης του διωλιστηρίου Αστερίου. Στο συγκεκριμένο υπολογιστικό σύστημα, θα υπάρχει εικόνα από τις κάμερες, που θα τοποθετηθούν τόσο στο φράγμα αλλά, και στο κτήριο διοίκησης, στο κτήριο δικλίδων και στο φράγμα Βαλμαδούρας.

➤ **Φράγμα Βαλμαδούρας**

Σε αυτό θα εγκατασταθούν τέσσερις (4) κάμερες και δικτυακός εξοπλισμός, για την επιτήρηση και ασφάλειά του. Εικόνα από το φράγμα Βαλμαδούρας, θα υπάρχει τόσο στο κτήριο διοίκησης του διωλιστηρίου Αστερίου, όσο και στο κτήριο διοίκησης του φράγματος Αστερίου.

➤ **Διυλιστήριο Αστερίου**

Στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου Αστερίου, θα εγκατασταθεί κεντρικό σύστημα επιτήρησης και ασφάλειας του έργου και ο απαραίτητος δικτυακός εξοπλισμός, για τη διαχείριση των τουλάχιστον δεκατριών (13) καμερών, που θα τοποθετηθούν στη μονάδα του διυλιστηρίου. Το κεντρικό σύστημα επιτήρησης και ασφαλείας θα διαχειρίζεται επίσης και τις κάμερες, που θα εγκατασταθούν στα νέα και υπό κατασκευή αντλιοστάσια, στους ΠΣΕ, όπως επίσης κι εκείνων, που θα διαχειρίζεται το υπολογιστικό σύστημα, που θα εγκατασταθεί στο κτήριο διοίκησης του φράγματος Αστερίου.

➤ **Κτήριο δικλίδων**

Σε αυτό θα εγκατασταθούν πέντε (5) κάμερες και δικτυακός εξοπλισμός, για την επιτήρηση και ασφάλειά του.

➤ **Αντλιοστάσια**

Σε κάθε ένα από τα αντλιοστάσια (νέα και υπό κατασκευή), θα εγκατασταθεί μία (1) τουλάχιστον κάμερα και ο απαραίτητος δικτυακός εξοπλισμός, για την επιτήρηση και ασφάλειά του.

➤ **Νέοι Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου (ΠΣΕ) μέτρησης**

Σε κάθε ένα από τους νέους Περιφερειακούς Σταθμούς Ελέγχου μέτρησης, θα εγκατασταθεί μία (1) τουλάχιστον κάμερα και ο απαραίτητος δικτυακός εξοπλισμός, για την επιτήρηση και ασφάλειά του.

➤ **Δίαυλος επικοινωνίας για το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης πληθυσμού**

Για την έγκαιρη προειδοποίηση πληθυσμού, θα εγκατασταθούν συνολικά εννέα (9) οικίσκοι, ένας εκ των οποίων θα ελέγχει από μία σειρήνα. Οι οικίσκοι θα είναι εξοπλισμένοι με συσσωρευτές, για την ηλεκτρική τροφοδοσία των σειρήνων, με διάταξη φόρτισης συσσωρευτών από φωτοβολταϊκά συστήματα, με ηλεκτρονικά συστήματα για τον έλεγχο των σειρήνων και της φόρτισης των συσσωρευτών και τέλος με σύστημα ασύρματης επικοινωνίας με το SCADA του ΚΣΕ, όπου και θ' απεικονίζεται και θα ελέγχεται η κατάσταση των οικίσκων και του εξοπλισμού του.

Η ασύρματη επικοινωνία θα εκπέμπει σε ραδιοσυχνότητα UHF, θα είναι ακτινικής αρχιτεκτονικής, τύπου διαύλου και το πρωτόκολλο επικοινωνίας θα είναι το Modbus RTU.

Έκαστος εκ των οικίσκων θα αποτελεί έναν υποτελή (slave) στον δίαυλο επικοινωνίας, ενώ τον ρόλο του κυρίου (Master) θα έχει το SCADA του ΚΣΕ.

2.9.7.3 Αυτοματισμοί

Σαν αυτοματισμός τοπικών σταθμών ορίζεται ο εξοπλισμός, ο οποίος θα ελέγχει τη λειτουργία του σταθμού στον οποίο είναι εγκατεστημένος. Θ' αποτελείται από PLC με κατάλληλο πλήθος εισόδων κι εξόδων, αναλογικών και ψηφιακών.

➤ **Γενική περιγραφή του νέου συστήματος αυτοματισμών**

Το νέο σύστημα αυτοματισμών, που θα καλύψει τις ανάγκες του έργου, θα επιτρέπει αφ' ενός την αυτόματη λειτουργία των εγκαταστάσεων, αφ' ετέρου θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία και σε περίπτωση ανωμαλιών, θα δίνεται εικόνα της κατάστασης που επικρατεί σε πραγματικό χρόνο, με

κατάλληλα σήματα και θα προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες ή συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Για την κάλυψη μελλοντικών αναγκών θα υπάρχει εφεδρεία τουλάχιστο 20% σε όλο τον προσφερόμενο εξοπλισμό αυτοματισμού του νέου συστήματος (είσοδοι / έξοδοι PLC – σημεία ελέγχου SCADA).

Ο νέος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.), θα εγκατασταθεί στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου Αστερίου, ενώ οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), θα εγκατασταθούν στα επιμέρους κτήρια / εγκαταστάσεις, όπως δείχνονται σε αντίστοιχο σχέδιο. Για τον αυτόματο έλεγχο των ΤΣΕ θα χρησιμοποιηθούν λογικά προγραμματιζόμενοι Ελεγκτές (PLC).

➤ **Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)**

Ο ρόλος του ΚΣΕ είναι να πραγματοποιεί τηλεεποπτεία και τηλεχειρισμό στους ΤΣΕ και να ελέγχει τις επικοινωνίες της εγκατάστασης. Θα εξοπλισθεί με υπολογιστικά συστήματα (Η/Υ, εκτυπωτές), αντικεραυνικές προστασίες και σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας. Στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του ΚΣΕ, θα υπάρχει εγκατεστημένο το λογισμικό του κεντρικού SCADA. Οι πληροφορίες που θα μεταφέρονται από τους ΤΣΕ, θα καταγράφονται σε βάση δεδομένων του κεντρικού SCADA και θ’ απεικονίζονται στις οθόνες του υπολογιστικού συστήματος. Έτσι ο χειριστής του κεντρικού SCADA, θα έχει ανά πάσα στιγμή την εποπτεία του συνόλου της εγκατάστασης και θα μπορεί να εκτελέσει τηλεχειρισμούς σε περίπτωση που χρειαστεί.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ), θα εγκατασταθεί στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου και θα εξοπλισθεί με υπολογιστικά συστήματα με την εφαρμογή του κεντρικού SCADA.

Το κεντρικό SCADA θα ελέγχει τους αυτοματισμούς όλων των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου, ήτοι:

- Φράγμα Αστερίου
- Φράγμα Βαλμαδούρας
- Διυλιστήριο Αστερίου
- Κτήριο δικλίδων
- Νέα αντλιοστάσια ύδρευσης
- Νέοι Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου (ΠΣΕ) μέτρησης ΠΣΕ1 ... ΠΣΕ5
- Νέες δεξαμενές
- Υφιστάμενες δεξαμενές Κρίνου, Πουρναρίου, Ελαιοχωρίου, Φώσταινας
- Αντλιοστάσια υπό κατασκευή, ήτοι: Α1, Α2, Α3, Α4, Α5, Α6, Α7, Α8, Α9
- Οι εννέα (9) οικίσκοι έγκαιρης προειδοποίησης πληθυσμού με σειρήνες

Ο χειριστής του SCADA, θα έχει πρόσβαση σε ολόκληρο το έργο, με δυνατότητες εποπτείας, αλλά και τηλεχειρισμών. Το κεντρικό SCADA ουσιαστικά θα καταργεί / παρακάμπτει, οποιοδήποτε ήδη εγκατεστημένο άλλο SCADA και θ’ αντλεί τις απαιτούμενες πληροφορίες, απευθείας από τους αυτοματισμούς των ΤΣΕ και όχι από τα ήδη εγκατεστημένα SCADA. Αυτό προϋποθέτει, ότι οι κώδικες εφαρμογής των υπαρχόντων PLC, θα πρέπει να είναι κατ’ αρχήν **ανοικτοί (χωρίς κλείδωμα) και λεπτομερώς τεκμηριωμένοι.**

Ο εξοπλισμός του ΚΣΕ θα είναι ο ακόλουθος:

- Δύο (2) υπολογιστικά συστήματα, στα οποία θα είναι εγκατεστημένος ο κώδικας εφαρμογής του κεντρικού SCADA. Θα εκτελούν λειτουργίες εξυπηρετητών (servers) και θα είναι σε διάταξη εφεδρείας.

- Ένα (1) υπολογιστικό σύστημα, στο οποίο είναι εγκατεστημένος ο κώδικας εφαρμογής του SCADA για το δίκτυο άρδευσης και το οποίο θα εκτελεί λειτουργίες client (workstation) για το δίκτυο της άρδευσης.
- Μία (1) συσκευή αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS).
- Ένας (1) εκτυπωτής.
- Εξοπλισμός δικτύων, που περιγράφεται αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο.
- Εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας με τους εννέα (9) οικίσκους σειρηνών.

Το κάθε υπολογιστικό σύστημα θ’ αποτελείται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, οθόνη, πληκτρολόγιο και ποντίκι και όλα τ’ απαραίτητα καλώδια και λογισμικά για την ένταξή του στο γενικό σύστημα.

Ο ανωτέρω εξοπλισμός θα υποστηρίζεται από μονάδα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS).

➤ **Περιγραφή εφαρμογής του κεντρικού SCADA**

➤ **Βασικές λειτουργίες**

Το σύστημα SCADA, θα εγκατασταθεί στους 2 servers του ΚΣΕ, οι οποίοι θα βρίσκονται στην κορυφή της ιεραρχίας του συστήματος. Οι δύο εφαρμογές θα είναι απολύτως όμοιες και η βάση δεδομένων του συστήματος θα διατηρείται και στους δύο, με τρόπο ώστε όταν παρουσιαστεί βλάβη ή δυσλειτουργία στον έναν, ο άλλος να είναι σε θέση να εκτελέσει όλες τις λειτουργίες, χωρίς να απαιτείται η παραμικρή ενέργεια από τον χειριστή. Με την επαναφορά του server που είχε τεθεί εκτός λειτουργίας θα γίνεται άμεση ενημέρωση της βάσης δεδομένων του.

Η θέση εργασίας με workstation θα τρέχει την ίδια εφαρμογή με βάση την αρχιτεκτονική client – server.

Σημειώνεται ότι ένα δεύτερο υπολογιστικό σύστημα με ρόλο πελάτη (client), θα εγκατασταθεί στο κτήριο διοίκησης του φράγματος Αστερίου. Θ’ αποτελεί τμήμα του εξοπλισμού του SCADA του έργου, μέσω του οποίου ο χειριστής, θα έχει μεν πρόσβαση και εποπτεία σε ολόκληρο το έργο, ωστόσο η πρόσβαση αυτή, θα του επιτρέπει να τηλεχειρίζεται μόνο τους τοπικούς πίνακες αυτοματισμού του φράγματος Αστερίου και του φράγματος της Βαλμαδούρας.

Το περιβάλλον εργασίας του SCADA, θα αποτελείται από εικόνες με γραφικά, που θα δίνουν στο χειριστή πλήρη εικόνα της εγκατάστασης, με τρόπο ρεαλιστικό. Οι ενέργειες του χειριστή (εκτός από την εισαγωγή τιμών σε παραμέτρους), θα γίνονται αποκλειστικά με χρήση ποντικιού (mouse). Όλες οι λειτουργίες πρέπει να εκτελούνται με τρόπο εύκολο και κατάλληλο για άτομα μη ειδικευμένα στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών. Θα υπάρχουν μενού με σαφείς και κατανοητές οδηγίες. Για κάθε ενέργεια του χειριστή (εισαγωγή τιμής, επιλογή, click σε μπουτόν κτλ) θα υπάρχει κείμενο που θα περιγράφει το αντικείμενο.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα, κλπ) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. (βλέπε παράγραφο «Καταχώρηση κι επεξεργασία δεδομένων»).

Η ανάπτυξη της εφαρμογής θα γίνει από τον ανάδοχο στους δικούς του χώρους σε πλήρη συνεργασία με την Υπηρεσία. Με την εγκατάσταση του ΚΣΕ, ο Ανάδοχος οφείλει να αποσπάσει προσωπικό, το οποίο θα αναλάβει τη βελτίωση και την προσαρμογή του στις πραγματικές συνθήκες, μέχρι :

- Το λογισμικό να λειτουργήσει χωρίς την παρουσίαση λαθών προγραμματισμού.
- Οι συλλεγόμενες πληροφορίες και η αξιοποίησή τους (καταχώρηση, παρουσίαση κλπ) να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Υπηρεσίας.

- Να είναι δυνατή η λειτουργία του ΚΣΕ από το εκπαιδευμένο, προσωπικό της Υπηρεσίας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής SCADA είναι :

- Απεικόνιση όλων των τοπικών σταθμών και της γενικής διάταξης του δικτύου.
- Απεικόνιση όλων των δεδομένων του δικτύου σε πραγματικό χρόνο.
- Απεικόνιση επιλεγμένων ιστορικών μεγεθών δικτύου.
- Επιλογή σεναρίου – παραμέτρων λειτουργίας δικτύου.
- Τηλεχειρισμός δικτύου.
- Απεικόνιση και έλεγχος της κατάστασης επικοινωνιών.
- Απεικόνιση σφαλμάτων και συμβάντων λειτουργίας δικτύου και συστήματος.
- Αποθήκευση πληροφοριών λειτουργίας, συναγερμών και συμβάντων.
- Επεξεργασία δεδομένων και απεικόνιση παραγόμενων μεγεθών.
- Σύνδεση με εξωτερικές εφαρμογές για επιπλέον επεξεργασία ιστορικών δεδομένων.
- Έλεγχος πρόσβασης και χειρισμών - διοίκηση και ασφάλεια του συστήματος.
- Ο χειριστής ενημερώνεται για την κατάσταση της επικοινωνίας με όλους τους ΤΣΕ.

Η αποστολή δεδομένων τηλεχειρισμού γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένους χειριστές. Μόνο ένας ΤΣΕ τη φορά μπορεί να βρίσκεται σε κατάσταση τηλεχειρισμού. Η επιλογή τηλεχειρισμού πρέπει να παρουσιάζεται με τρόπο προφανή τόσο στις οθόνες του συστήματος SCADA όσο και στο μιμικό διάγραμμα.

Οι ελάχιστοι τηλεχειρισμοί είναι :

- Επιλογή σεναρίου λειτουργίας. Η αλλαγή του στον ΚΣΕ γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένους χειριστές και αποστέλλεται άμεσα.
- Εφόσον ένας σταθμός τέθηκε σε τηλεχειρισμό και ο ΚΣΕ έλαβε επιβεβαίωση από τον εν λόγω ΤΣΕ, είναι δυνατός ο τηλεχειρισμός όλων των μονάδων του σταθμού αυτού (αντλίες, δικλίδες, κινητήρες), που διαθέτουν την αντίστοιχη δυνατότητα.
- Παράμετροι λειτουργίας (πχ οριακές τιμές μεγεθών).

Η εφαρμογή θα απεικονίζει όλες τις παραμετρικές και συλλεγόμενες πληροφορίες για το σύστημα. Η κατανομή αυτών θα γίνεται γενικά όπως περιγράφεται στα επόμενα κεφάλαια.

➤ **Επικοινωνία χειριστή – συστήματος**

➤ **Γενική απεικόνιση δικτύου**

Προβλέπεται μια αρχική οθόνη, στην οποία θα απεικονίζεται ολόκληρο το δίκτυο των ΤΣΕ (υπαρχόντων και νέων). Θα υπάρχουν οι ακόλουθες ενδείξεις :

- Κατάσταση λειτουργίας κάθε σταθμού (ΤΣΕ). Θα σημαίνεται με πράσινο η κανονική λειτουργία, με κόκκινο η ύπαρξη σφάλματος υψηλής προτεραιότητας και πορτοκαλί ή ύπαρξη σφάλματος χαμηλής προτεραιότητας.
- Κατάσταση επικοινωνίας κάθε σταθμού (ΤΣΕ). Με πράσινο χρώμα θα σημαίνεται η ύπαρξη και κανονική λειτουργία της επικοινωνίας και με κόκκινο η απώλεια επικοινωνίας.
- Από το αντικείμενο – σύμβολο που θα χρησιμοποιηθεί για τον εκάστοτε σταθμό, με χρήση του mouse, θα ανοίγει η αναλυτική εικόνα του σταθμού.
- Θα υπάρχει παράθυρο, μόνιμα ανοιχτό, στο οποίο θα εμφανίζονται οι συναγερμοί και τα συμβάντα.

Υπενθυμίζεται ότι ο καθορισμός της σημασίας των χρωμάτων καθώς και ο καθορισμός συναγερμών χαμηλής και υψηλής προτεραιότητας θα γίνει σε συνεργασία με την Υπηρεσία, αν και αυτή θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να επέμβει και να τα αλλάξει.

➤ **Απεικόνιση τοπικών σταθμών**

Κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου, θα παριστάνεται σε μία εικονική (virtual) σελίδα του κεντρικού SCADA. Στην εικονική σελίδα αυτή, θα παριστάνεται το γενικό μιμικό διάγραμμα του Τοπικού Σταθμού και θα εμφανίζονται όλα τα στοιχεία, που αποτελούν το σταθμό (δεξαμενές, κινητήρες, αντλίες, δικλίδες), όλες οι μετρήσεις και τα όργανα, όλες οι παράμετροι λειτουργίας και όλες οι ψηφιακές ενδείξεις που αφορούν στο συγκεκριμένο σταθμό. Για όλα τα προαναφερθέντα θα υπάρχουν σχόλια και επεξηγήσεις.

Τα σύμβολα μονάδων του σταθμού (αντλίες, δικλίδες κτλ) που υπόκεινται σε χειρισμούς, θα είναι δυναμικά και με τη χρήση του ποντικιού (mouse), θα ανοίγουν αναλυτικά παράθυρα, στα οποία θα περιγράφεται πλήρως η κατάσταση και η λειτουργία της εν λόγω μονάδας.

Θα υπάρχει ειδικό παράθυρο στο οποίο θα απεικονίζεται η κατάσταση των τοπικών σημάτων του σταθμού (πχ σφάλμα τροφοδοσίας – UPS, κτλ).

Με ευκρινή τρόπο θα απεικονίζεται το σενάριο λειτουργίας (τοπικός έλεγχος, τηλεχειρισμός) και όλες οι παράμετροι λειτουργίας. Επίσης, θα εμφανίζεται καθαρά η κατάσταση των επικοινωνιών με τον σταθμό.

Θα σημαίνεται η ύπαρξη σφαλμάτων, κρίσιμων και δευτερευόντων.

Θα φαίνεται γραφικά η στάθμη των δεξαμενών και η υπέρβαση ορίων στάθμης.

Θα υπάρχει χρωματική απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας των μονάδων. Ενδεικτικά αναφέρεται η ακόλουθη αντιστοίχιση χρωμάτων – καταστάσεων:

Κόκκινο σταθερό	: Σφάλμα αναγνωρισμένο από το χειριστή.
Κόκκινο που αναβοσβήνει	: Σφάλμα μη αναγνωρισμένο από το χειριστή.
Πράσινο	: Κανονική λειτουργία (για δικλίδες θα σημαίνει «ανοιχτό»).
Λευκό	: Κανονική λειτουργία που έχει τεθεί από τοπικό χειρισμό.
Γκρίζο	: Αναμονή λειτουργίας (για δικλίδες σημαίνει «κλειστό»).

Οι τιμές των αναλογικών μετρήσεων θα συνδέονται επίσης με χρώματα. Ενδεικτικώς αναφέρονται:

Κόκκινο	: Ακραία τιμή (πολύ υψηλή ή χαμηλή).
Κίτρινο	: Τιμή κοντά στο πάνω ή κάτω όριο – προειδοποίηση.
Πράσινο	: Τιμή εντός των προβλεπόμενων ορίων.

Κάθε αναλογική τιμή θα μπορεί να συνδέεται με τέσσερα όρια λειτουργίας:

- Πολύ υψηλή τιμή – απαίτηση θεραπευτικής ενέργειας.
- Υψηλή τιμή – προειδοποίηση.
- Χαμηλή τιμή – προειδοποίηση.

- Πολύ χαμηλή τιμή – απαίτηση θεραπευτικής ενέργειας.

Με τα παραπάνω τέσσερα όρια θα συνδεθούν όλες οι στάθμες δεξαμενών.

Οι παροχές θα έχουν οπωσδήποτε ένα όριο πολύ υψηλής τιμής.

Οι πιέσεις θα έχουν οπωσδήποτε όρια πολύ υψηλής και πολύ χαμηλής τιμής.

Η Υπηρεσία θα έχει τη δυνατότητα να επιλέξει και άλλες τιμές ορίων λειτουργίας, μέχρι τέσσερις.

Αν η Υπηρεσία κρίνει ότι πρέπει να σημαίνονται με διαφορετικά χρώματα όλες οι στάθμες της αναλογικής μέτρησης (πολύ υψηλό, υψηλό, χαμηλό, πολύ χαμηλό) αυτό θα γίνει με χρώματα που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

➤ **Απεικόνιση μονάδας**

Η κάθε μονάδα θα απεικονίζεται με ειδικό αντικείμενο στην εικόνα του σταθμού και σε ειδικό παράθυρο, θα εμφανίζονται ο κωδικός ονομασίας της μονάδας, τα λειτουργικά δεδομένα, όπως η ύπαρξη σφάλματος, η άδεια λειτουργίας, η κατάσταση λειτουργίας (αυτόματο – χειροκίνητο), καθώς και στις εντολές της μονάδας (εκκίνηση, παύση λειτουργίας, αναγνώριση σφαλμάτων). Οι εντολές εκκίνησης – παύσης λειτουργίας θα είναι ενεργές μόνο εφόσον ο σταθμός είναι σε κατάσταση τηλεχειρισμού και ο ενεργός χειριστής έχει εξουσιοδότηση ενεργειών τηλεχειρισμού.

➤ **Γραφήματα**

Θα υπάρχει μια οθόνη ανά σταθμό, στην οποία θα απεικονίζονται γραφήματα των τρεχουσών αναλογικών μετρήσεων του σταθμού. Η δειγματοληψία τιμών θα γίνεται κάθε ένα λεπτό. Τα γραφήματα θα αποτελούν γραφικές παραστάσεις ως προς χρόνο, με τον άξονα των χρόνων να έχει διάρκεια ενός 24ώρου με τέλος την τρέχουσα χρονική στιγμή. Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα να ελέγξει και περασμένες χρονικές περιόδους.

Θα απεικονίζονται επίσης και οι ελάχιστες, μέσες και μέγιστες τιμές ώρας για τον τελευταίο μήνα και ημέρας για το τελευταίο έτος.

➤ **Σύγκριση αναλογικών μεγεθών**

Θα υπάρχει οθόνη στην οποία θα εμφανίζονται οι αναλογικές μετρήσεις παροχής, πίεσης, στάθμης δεξαμενών. Η εμφάνιση θα γίνεται για ομοειδή δεδομένα (πχ παροχές) με επιλογή του χειριστή.

➤ **Οθόνες συναγερμών, συμβάντων κι ενεργειών**

Θα υπάρχουν οθόνες στις οποίες, με επιλογή του χειριστή, θα εμφανίζονται οι συναγερμοί του συστήματος (πτώση θερμικών, υπερχειλίσσεις, αδυναμία εκκίνησης μονάδων, βλάβες τροφοδοσίας και UPS κτλ), οι αλλαγές στην κατάσταση επικοινωνίας, οι αλλαγές παραμέτρων του συστήματος (αλλαγή σεναρίου κτλ) και οι τηλεχειρισμοί.

Κάθε καταγραφή σφάλματος θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης σφάλματος με ακρίβεια χιλιοστού του δευτερολέπτου (ms).
- Όνομα τοπικού σταθμού.
- Περιγραφή σημείου.
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, κλπ.

Ειδικά για τους συναγερμούς, πρέπει να υπάρχει διάκριση μεταξύ συναγερμού αναγνωρισμένου και μη αναγνωρισμένου με χρωματική διαφοροποίηση. Για παράδειγμα, οι μη αναγνωρισμένοι θα εμφανίζονται με κόκκινο που αναβοσβήνει (flashing) και οι αναγνωρισμένοι με σταθερό.

Θα είναι δυνατόν για τον χειριστή να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε έναν – έναν είτε συνολικά.

Στην οθόνη των συμβάντων θα καταγράφονται οι αλλαγές της κατάστασης των τοπικών μονάδων (π.χ. εκκίνηση αντλίας, κλείσιμο ηλεκτροκίνητης δικλίδας κλπ).

Κάθε καταγραφή συμβάντος θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης συμβάντος με ακρίβεια χιλιοστού του δευτερολέπτου (ms).
- Όνομα τοπικού σταθμού.
- Περιγραφή μονάδας.
- Κατάσταση μονάδας, π.χ. ανοικτή, εν λειτουργία, κλπ.

Στην οθόνη των ενεργειών, οι αλλαγές παραμέτρων, οι τηλεχειρισμοί και οι χειροκίνητες αλλαγές στην κατάσταση επικοινωνίας και θα συνοδεύονται και από τον κωδικό του ενεργού χειριστή.

Κάθε καταγραφή ενέργειας από τον χειριστή θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο ενέργειας με ακρίβεια χιλιοστού του δευτερολέπτου (ms).
- Όνομα τοπικού σταθμού.
- Περιγραφή σημείου.
- Είδος ενέργειας, π.χ. άνοιγμα δικλίδας από τηλεχειρισμό, παύση αντλίας από τηλεχειρισμό, κλπ.

➤ **Καταχώρηση κι επεξεργασία δεδομένων**

➤ **Βάση δεδομένων**

Τα μετρούμενα και παραγόμενα μεγέθη, οι μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, τα μηνύματα κλπ) προερχόμενα από τους ΤΣΕ γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά στη βάση δεδομένων του συστήματος. Η βάση δεδομένων διατηρείται στους δύο κεντρικούς υπολογιστές του ΚΣΕ. Οι υπόλοιποι υπολογιστές του συστήματος θα συνδέονται στη βάση δεδομένων των servers.

Η αποθήκευση και η διαχείριση ολοκλήρου του συστήματος, πρέπει να γίνεται συνεχώς και σε συνθήκες πραγματικού χρόνου.

Οι συλλεγόμενες μετρήσεις απεικονίζονται συνεχώς σε κατάλληλες γραφικές παραστάσεις καθώς και σε οθόνες που περιέχουν μιμικές σχηματικές παραστάσεις του συστήματος. Το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων λοιπόν απαιτείται να είναι άμεσα προσπελάσιμο από την εφαρμογή απεικόνισης των λειτουργιών όλου του συστήματος και να επικοινωνεί μέσω κατάλληλων μηχανισμών με τις εφαρμογές που σχετίζονται με τη διαχείριση των σημάτων και των συναγερμών. Η βάση δεδομένων επίσης θα περιλαμβάνει και όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές κ.λ.π.).

➤ **Διαχείριση δεδομένων**

Τα μετρούμενα και στατιστικώς επεξεργασμένα δεδομένα, οι παράμετροι, οι συναγερμοί, οι μεταβολές κατάστασης και όλες οι άλλες λειτουργικές πληροφορίες αποθηκεύονται αυτόματα στη βάση δεδομένων του συστήματος.

1. **Μετρούμενες τιμές μεγεθών δικτύου.** Η δειγματοληψία και καταχώρηση των μεγεθών αυτών θα γίνεται με περίοδο ενός λεπτού. Θα διατηρούνται στη βάση δεδομένων του συστήματος για διάστημα 10 ημερών. Στη συνέχεια θα εξάγονται αυτόματα σε αρχεία MS excel ή access και θα αποθηκεύονται στο σκληρό δίσκο των servers.
2. **Στατιστικές τιμές μεγεθών Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.** Για επιλεγμένα από την Υπηρεσία αναλογικά μεγέθη λειτουργίας των ΤΣΕ (πιέσεις, παροχές, στάθμες) το SCADA, με κατάλληλα στατιστικά εργαλεία, θα παράγει τις ελάχιστες, μέσες και μέγιστες τιμές των μεγεθών για χρονικό διάστημα μιας ώρας. Οι τιμές αυτές θα προσδιορίζονται χρονικά ακριβώς από την αρχή και το τέλος μιας ώρας. Τα δεδομένα αυτά θα διατηρούνται στη βάση δεδομένων του συστήματος για διάστημα τουλάχιστον τριάντα ημερών. Στη συνέχεια θα εξάγονται σε αρχεία MS excel ή access και θα αποθηκεύονται στο σκληρό δίσκο των servers. Τα δεδομένα αυτά θα επεξεργάζονται περαιτέρω και θα παράγονται οι ελάχιστες, μέσες και μέγιστες τιμές για κάθε ημέρα, με αντιστοίχιση σε ένα πλήρες 24ώρο (ώρα 00:00 έως 24:00). Τα δεδομένα αυτά θα διατηρούνται στη βάση δεδομένων του συστήματος για διάστημα τουλάχιστον ενός έτους. Στη συνέχεια θα εξάγονται σε αρχεία MS excel ή access και θα αποθηκεύονται στο σκληρό δίσκο των servers.
3. **Ψηφιακά σήματα.** Οι αλλαγές στην κατάσταση ψηφιακών σημάτων, κρίσιμων για τη λειτουργία του δικτύου πρέπει να μετρώνται και να καταχωρούνται στη βάση δεδομένων. Τέτοια σήματα είναι οι βλάβες των αντλιών, οι υπερχειλίσεις και όσα άλλα υποδείξει η Υπηρεσία. Υπενθυμίζεται ότι τα στατιστικά δεδομένα λειτουργίας αντλιών διατηρούνται τοπικά στους ΤΣΕ.
4. **Εξαγωγή δεδομένων από τη βάση του SCADA.** Το SCADA θα διαθέτει ειδικό εργαλείο εξαγωγής δεδομένων από τη βάση του και μεταφοράς αυτών σε αρχεία excel ή access.
 - Εξαγωγή μετρούμενων μεγεθών. Η εξαγωγή θα γίνεται σε ημερήσια βάση, χωρίς επέμβαση του χειριστή και θα αφορά σε δεδομένα παλαιότερα των 10 ημερών.
 - Εξαγωγή στατιστικών μεγεθών ΤΣΕ. Η εξαγωγή των ωριαίων δεδομένων των ΤΣΕ θα γίνεται με απλούς χειρισμούς σε μηνιαία βάση και θα αφορά σε δεδομένα παλαιότερα του ενός μήνα. Η εξαγωγή των ημερήσιων δεδομένων των ΤΣΕ θα γίνεται με απλούς χειρισμούς σε ετήσια βάση και θα αφορά σε δεδομένα παλαιότερα του ενός έτους. Το SCADA θα διασφαλίζει ότι δεν θα αφαιρούνται από τη βάση νεότερα δεδομένα από το προβλεπόμενο.
5. **Καταγραφή βλαβών.** Το SCADA θα διαθέτει λίστες βλαβών και μηχανημάτων. Οι λίστες αυτές θα συμπληρωθούν σε συνεργασία του αναδόχου με την Υπηρεσία και θα περιέχουν τον τύπο της βλάβης ή του μηχανήματος συνοδευόμενα από έναν μοναδικό κωδικό. Κάθε φορά που ο χειριστής αναγνωρίζει μια βλάβη, με τρόπο απλό και άμεσο, θα μεταφέρει τον τύπο της συγκεκριμένης βλάβης και το όνομα του μηχανήματος που την παρουσίασε σε έναν πίνακα της βάσης δεδομένων του συστήματος, χρησιμοποιώντας τον αντίστοιχο κωδικό. Παράλληλα με το συμβάν, θα καταγράφονται η ώρα και η ημερομηνία εμφάνισης της βλάβης.

Όπως αναφέρεται, μετά το πέρας του διαστήματος διατήρησης των δεδομένων στη βάση δεδομένων του συστήματος, το σύστημα, χρησιμοποιώντας ειδικές εφαρμογές, πρέπει να μεταφέρει τα δεδομένα σε μια μόνιμη βάση δεδομένων, αδειάζοντας παράλληλα τη δική του. Η μόνιμη βάση δεδομένων θα περιλαμβάνει αρχεία, τα οποία θα μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους υπολογιστές και η ανάγνωσή

τους θα μπορεί να γίνει με προγράμματα ευρέως διαδεδομένα, όπως το Microsoft Office. Τα αρχεία αυτά θα διατηρούνται καταρχήν στο σκληρό δίσκο ενός server. Προτείνεται η χρήση αρχείων .CSV format.

Σημείωση. Το ρολόι του server θα οριστεί σαν master clock του συστήματος και με βάση αυτό θα πρέπει να συγχρονίζονται τα ρολόγια των PLC των ΤΣΕ. Ο συγχρονισμός για τους ΤΣΕ θα ελέγχεται και θα διορθώνεται στο πλαίσιο της σάρωσης.

➤ **Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ)**

Οι σταθμοί αυτοί θα εγκατασταθούν εντός ηλεκτρολογικών ερμαρίων στα επιμέρους κτήρια / εγκαταστάσεις. Θα είναι εξοπλισμένοι με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC), συστήματα επικοινωνίας και αντικεραυνικές προστασίες. Θα συλλέγουν πληροφορίες από τον υπόλοιπο εξοπλισμό (αντλίες, αισθητήρες κλπ) της τοπικής εγκατάστασης και θα δίνουν εντολές σε αυτόν, βάσει του προγράμματός τους.

Θα μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της επικοινωνίας με τον ΚΣΕ, εξασφαλίζοντας την αυτόματη και εύρυθμη λειτουργία της τοπικής εγκατάστασης.

Οι αυτοματισμοί των ΤΣΕ, θα πρέπει να διαθέτουν την κατάλληλη υποδομή, για να ενταχθούν στο ενιαίο σύστημα επικοινωνιών. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει τα PLC να διαθέτουν θύρα δικτύου Ethernet TCP/IP και να υπάρχει μεταγωγέας δικτύου βιομηχανικού τύπου, ο οποίος να έχει κατάλληλες θύρες για μονότροπη οπτική ίνα. Σε περίπτωση που ο ανωτέρω εξοπλισμός δεν υφίσταται, τότε θα προστεθεί. Σε κάθε περίπτωση πάντως, βασική προϋπόθεση είναι, οι κώδικες εφαρμογής όλων των PLCs να μην είναι κλειδωμένοι και να είναι λεπτομερώς τεκμηριωμένοι, ώστε, σε περίπτωση που χρειασθεί, να μπορούν να γίνουν σε αυτούς οι κατάλληλες ρυθμίσεις / τροποποιήσεις για την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου.

➤ **Λειτουργία τοπικών σταθμών ελέγχου**

Το ηλεκτρικό ερμάριο αυτοματισμών του κάθε Τοπικού Σταθμού Ελέγχου (ΤΣΕ), θα είναι εφοδιασμένο με περιστρεφόμενο διακόπτη δύο θέσεων (0-1) χωρίς επαναφορά, ο οποίος θα ορίζει τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

Οι τρόποι λειτουργίας κάθε τοπικού σταθμού είναι:

- Τοπική λειτουργία.
- Τηλεχειριζόμενη λειτουργία.

➤ **Τοπική λειτουργία**

Κατά την τοπική λειτουργία του ΤΣΕ, ο χειριστής του SCADA έχει μόνο τη δυνατότητα εποπτικού ελέγχου του σταθμού και δεν θα μπορεί να εκτελέσει κανενός είδους χειρισμό από το SCADA του ΚΣΕ, σε αυτόν τον συγκεκριμένο σταθμό.

Σε τοπικό επίπεδο, θα μπορούν να εκτελούνται χειρισμοί από τα κουμπιά του ηλεκτρικού ερμαρίου του ΤΣΕ.

➤ **Τηλεχειριζόμενη λειτουργία**

Κατά την τηλεχειριζόμενη λειτουργία του ΤΣΕ, ο χειριστής του κεντρικού SCADA στον ΚΣΕ δεν έχει μόνο τη δυνατότητα τηλεεποπτείας του ΤΣΕ, αλλά και δυνατότητα τηλεχειρισμών.

2.9.7.4 Σύστημα Επιτήρησης

Για την ασφάλεια των μονάδων του έργου, προβλέπεται η τοποθέτηση ενός συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV), που σκοπό θα έχει την οπτική επιτήρηση / παρακολούθηση και καταγραφή των μονάδων του έργου.

➤ **Γενική περιγραφή του συστήματος επιτήρησης**

Σκοπός του συστήματος είναι η επιτήρηση με κάμερες των εξωτερικών χώρων των μονάδων του έργου. Η επιτήρηση θα γίνεται από το κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου, όπου θα εγκατασταθεί ο κεντρικός εξοπλισμός.

Η σχεδίαση του συστήματος αποσκοπεί σε συνολική υψηλή αξιοπιστία και απόδοση, που δεν θα πρέπει να μειώνονται με κατώτερες προδιαγραφές οποιουδήποτε παθητικού ή ενεργού επιμέρους τμήματός του.

Λόγω της ειδικής μορφής του χώρου, κατά την εγκατάσταση μπορεί να υπάρξουν μικρές αλλαγές στη σχεδιάσή του σε συνεργασία με τον Προμηθευτή, κυρίως όσον αφορά τις ακριβείς θέσεις των καμερών.

Το σύστημα προβλέπεται να είναι επεκτάσιμο, ώστε να καλυφθούν πρόσθετες ανάγκες που θα προκύψουν στο μέλλον, τόσο ποσοτικές όσο και λειτουργικές.

Η ρύθμιση, λειτουργία και συντήρηση του δικτύου θα γίνεται από ένα κεντρικό υπολογιστικό σύστημα, που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος και θα τοποθετηθεί σε ενθέμιο (rack) του κτηρίου διοίκησης του διυλιστηρίου, όπου θα εγκατασταθεί και ο υπόλοιπος κεντρικός εξοπλισμός του συστήματος (NVR, κεντρικό switch κλπ.). Θα έχει εικόνα από το σύνολο των καμερών του έργου.

Η εικόνα από τις κάμερες θα καταγράφεται σε ένα (1) δικτυακό καταγραφικό Network Video Recorder (NVR), που θα συνδεθεί στον κεντρικό μεταγωγέα δικτύου (Ethernet switch) και θα διαθέτουν ενσωματωμένους (built-in) σκληρούς δίσκους. Τέλος ένας πολυπλέκτης βίντεο θα δίνει τη δυνατότητα ταυτόχρονης καταγραφής πολλαπλών εικόνων υψηλής ανάλυσης.

Σημειώνεται ότι στο κτήριο διοίκησης του φράγματος Αστερίου, θα υπάρχει υπολογιστικό σύστημα, το οποίο θα συνδέεται με το κεντρικό σύστημα του κτηρίου διοίκησης του διυλιστηρίου, ωστόσο, θα έχει εικόνα μόνο από το φράγμα Αστερίου, το φράγμα Βαλμαδούρας και το κτήριο δικλίδων και θα διαθέτει δική του δικτυακή καταγραφική μονάδα και δικό του πολυπλέκτη βίντεο. Το μικρό αυτό υποσύστημα, θα υποστηρίζεται από μονάδα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS).

➤ **Κέντρο συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης**

Στο κτήριο διοίκησης του διυλιστηρίου του Αστερίου, θα εγκατασταθεί το ψηφιακό κέντρο του συστήματος καμερών (CCTV).

Θ' αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Ένα (1) υπολογιστικό σύστημα με ρόλο εξυπηρετητή (server), σε ρόλο κέντρου ελέγχου, στο οποίο θα είναι εγκατεστημένο το απαραίτητο λογισμικό διαχείρισης των καμερών ολοκλήρου του έργου.
- Ένα (1) υπολογιστικό σύστημα με ρόλο σταθμού εργασίας (workstation).

- Ψηφιακό καταγραφέα τύπου Cloud Storage. Θα περιλαμβάνει λογισμικό θέασης & καταγραφής για εικονολήπτες υψηλής ευκρίνειας (HD), δικτυακού τύπου (IP).
- Πολυπλέκτη βίντεο (video multiplexers) για την ταυτόχρονη καταγραφή πολλαπλών εικόνων πλήρους ανάλυσης, στο συνδεδεμένο με αυτόν καταγραφικό, παρέχοντας βέλτιστη και πλήρη καταγεγραμμένη παρακολούθηση.
- Τον απαραίτητο δικτυακό εξοπλισμό για τη διασύνδεση όλων των μονάδων του συστήματος στο δίκτυο οπτικών ινών για το σύστημα επιτήρησης.

Ο ανωτέρω εξοπλισμός θα υποστηρίζεται από τη μονάδα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS), που θα εγκατασταθεί στο κτήριο διοίκησης και θα υποστηρίζει και τον εξοπλισμό των αυτοματισμών.

3 2^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

ΝΕΑ ΕΡΓΑ 2^{ΟΥ} ΤΜΗΜΑΤΟΣ (ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ)

3.1 ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΒΔ ΑΧΑΪΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΑΣΤΕΡΙΟΥ

3.1.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο των προς δημοπράτηση έργων είναι η κατασκευή των έργων ύδρευσης των υπολοίπων οικισμών της ΒΔ Αχαΐας από νερά του φράγματος Αστερίου στον ποταμό Παραπεύρο με στόχο την επίλυση για τα προσεχή 40 τουλάχιστον χρόνια του υδρευτικού προβλήματος των οικισμών της περιοχής, με στήριξη στα επιφανειακά νερά, ώστε να διευκολυνθεί, σε ένα βαθμό, η μη περαιτέρω υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων.

Τα προς κατασκευή έργα αποτελούν επεκτάσεις των ήδη κατασκευασμένων έργων υδροδότησης Πάτρας, ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας και Οικισμών (Πεδινών και Παραλιακών) ΒΔ. Αχαΐας. Με τα υπόψη έργα ολοκληρώνεται το σχέδιο υδροδότησης από τον ταμιευτήρα Αστερίου που δεσμεύει τις απορροές του ποταμού Παραπεύρου και μέρος των απορροών του ποταμού Πείρου.

Τα έργα μελετήθηκαν στα πλαίσια της μελέτης με τίτλο «ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΟΤΑΜΟΥΣ ΠΕΙΡΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΠΕΙΡΟ - ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ - ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ» που εκπονήθηκε το 2009 από τα τεχνικά γραφεία μελετών ΟΤΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ, Α. Ν. Κουτρομπής και Α. Γ. Παρασκευόπουλος, η οποία εγκρίθηκε με την Απόφαση Δ6/1168/2009/26-2-2010 της ΓΔΥΕ/ΓΓΔΕ του τ.ΥΠΕΧΩΔΕ.

Οι εργασίες προς εκτέλεση περιλαμβάνουν :

- Την κατασκευή δικτύου υδροδότησης προς τους εξυπηρετούμενους οικισμούς, μήκους 64,3Km. Συμπεριλαμβάνονται και καταθλιπτικοί αγωγοί μήκους 14,5Km.
- Την κατασκευή εννέα (9) αντλιοστασίων προσαγωγής νερού σε οικισμούς που δεν είναι δυνατό να εξυπηρετηθούν με βαρύτητα.
- Την κατασκευή έξι (6) νέων δεξαμενών χωρητικότητας, 100 m³ εκάστη.
- Την κατασκευή μίας (1) νέας δεξαμενής χωρητικότητας 250 m³ στη Χαλανδρίτσα.
- Την κατασκευή Συστήματος Τηλεμετρίας, Αυτόματου Ελέγχου και Διαχείρισης Δικτύων (SCADA), το οποίο θα συνδεθεί με το Σύστημα Ελέγχου των κατασκευασμένων έργων και στο οποίο θα ενταχθούν τα αντλιοστάσια και οι συσκευές μέτρησης και ελέγχου. Όλα τα επιμέρους συστήματα ελέγχου διασυνδέονται με το προτεινόμενο με την παρούσα μελέτη ενοποιημένο σύστημα διαχείρισης.

3.1.2 Γενική Περιγραφή

Οι οικισμοί που προβλέπεται να υδροδοτηθούν με τα έργα του Υποέργου 2 αποτελούν δύο διακριτές ομάδες. Η πρώτη αφορά στους, λίγους σε αριθμό, οικισμούς που βρίσκονται ανατολικά του ταμιευτήρα Αστερίου καθώς και τους πιο μακρινούς οικισμούς Χαλανδρίτσα και Μαστοραίικα-Σταματαίικα. Η δεύτερη αφορά στους οικισμούς που βρίσκονται νότια και δυτικά της κωμόπολης Κάτω Αχαΐας (όπως εμφανίζονται με κίτρινο χρώμα στο σχέδιο της οριστικής μελέτης 2010, μα αριθμ. ΟΜ-1-1). Πρόκειται δηλαδή για τους οικισμούς που βρίσκονται κατά κανόνα δυτικά της ομάδας των οικισμών που περιλαμβάνονται στα υφιστάμενα έργα μεταφοράς του Υποέργου 1.

Η υδροδότηση των οικισμών που περιλαμβάνονται στην παρούσα, θα γίνει με την κατασκευή ενιαίου υδραγωγείου (αγωγού μεταφοράς) προσαγωγής των υδάτων στους οικισμούς το οποίο θα αποτελεί επέκταση του κατασκευασμένου υδραγωγείου.

3.1.3 Αναλυτική Περιγραφή Αγωγών

Ο προτεινόμενος αγωγός ΜΔ3 αποτελεί διακλάδωση του κατασκευασμένου αγωγού ΜΔ στη Χ.Θ. 6+322,00. Διά του αγωγού αυτού θα υδροδοτούνται μετά την ολοκλήρωση των έργων οι οικισμοί Φώσταινας, Ελαιοχωρίου, Πετροχωρίου, Λογοθέτη κλπ. και όλοι γενικά οι οικισμοί που βρίσκονται στο ηπειρωτικό κυρίως τμήμα της προς υδροδότηση περιοχής (νότια της Κάτω Αχαΐας).

Ο προτεινόμενος αγωγός ΜΔ3 στο πρώτο τμήμα του (Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. 1+440) ακολουθεί χωμάτινη αγροτική οδό. Ακολουθώντας βαίνει σε υφιστάμενη ασφάλτινη οδό με κατεύθυνση τους οικισμούς Αυγεραίικα, Φώσταινα κλπ. Αμέσως κατόπιν του φρεατίου μερισμού μδ3, στην κεφαλή του αγωγού, προβλέπεται η εγκατάσταση συσκευής δικλίδας μείωσης της πίεσης (pressure reducing valve, PRV) με ρύθμιση της πίεσης στην έξοδο στο +170,00 m.

Στην περιοχή της Φώσταινας, περί τη Χ.Θ. 5+095 του αγωγού, στον κόμβο μδ3.1, προβλέπεται διακλάδωση αγωγού ΜΔ3.1 για την τροφοδοσία του υδατόπυργου της Φώσταινας.

Επειδή όμως ο υδατόπυργος της Φώσταινας είναι σε αρκετά υψηλό υψόμετρο, από την υδραυλική επίλυση του αγωγού υδροδότησης προκύπτει ότι ανάλογα με την διερχόμενη από τον αγωγό τροφοδοσίας ΜΔ3 παροχή νερού είναι δυνατόν το νερό να εκρέει στον υδατόπυργο με βαρύτητα (μικρή διερχόμενη παροχή από τον κύριο τροφοδοτικό αγωγό) ή η εκροή του νερού να είναι αδύνατη (μεγαλύτερη διερχόμενη παροχή από τον κύριο τροφοδοτικό αγωγό) και κατά συνέπεια επιβάλλεται η παρεμβολή αντλιοστασίου για την κατάθλιψη του νερού. Κατά συνέπεια προτείνεται η κατασκευή αντλιοστασίου (Α8) κοντά στη βάση θεμελίωσης του υδατοπύργου, στο οποίο θα είναι εγκατεστημένος παρακαμπτήριος κλάδος συνδεδεμένος με τον αγωγό τροφοδότησης και τον καταθλιπτικό αγωγό με αυτόματη λειτουργία που θα αξιοποιεί την αυξημένη στάθμη της πιεζομετρικής γραμμής ανάντη του αντλιοστασίου ώστε να τροφοδοτείται, κατά περίπτωση, με βαρύτητα η δεξαμενή μέσω αυτού του παρακαμπτήριου αγωγού.

Στη συνέχεια και περί τη Χ.Θ. 6+100 του αγωγού ΜΔ3, προβλέπεται διακλάδωση προς τον αγωγό ΜΔ3.2 που θα υδροδοτεί τον υδατόπυργο του Ελαιοχωρίου. Η υψομετρική θέση του υπόψη υδατόπυργου δεν επιτρέπει την τροφοδοσία του με βαρύτητα και κατά συνέπεια προβλέπεται η κατασκευή του αντλιοστασίου Α7 το οποίο χωροθετείται πλησίον του κόμβου μδ3.2 σε κοντινή απόσταση από το Δημοτικό Σχολείο Ελαιοχωρίου. Περί τη Χ.Θ. 9+175, στον κόμβο μδ3.4, προβλέπεται διακλάδωση αγωγού προς το Πετροχώρι (αγωγός ΜΔ3.4 μήκους περί τα 2 km) και τη νέα δεξαμενή Πετροχωρίου (Δεξαμενή Δ1) που προβλέπεται να κατασκευασθεί πλησίον της παλιάς σε κορυφή λόφου παρά τον οικισμό. Η τροφοδοσία της νέας δεξαμενής με νερό θα γίνεται είτε με βαρύτητα είτε με άντληση ανάλογα με τη στάθμη της πιεζομετρικής γραμμής στη θέση του προτεινόμενου Αντλιοστασίου Α4. Κατά συνέπεια, η διάταξη των σωληνώσεων και η λειτουργία του αντλιοστασίου θα είναι ανάλογες με αυτές του αντλιοστασίου Α8 στην Φώσταινα.

Ο αγωγός ΜΔ3 συνεχίζει προς Καρυά έως τη Χ.Θ. 11+100 και στη συνέχεια στρέφεται προς αριστερά ακολουθώντας την ασφάλτινη οδό με κατεύθυνση τα Βεσκουκαίικα. Περί την Χ.Θ. 11+470 και στον κόμβο μδ3.6 προβλέπεται η κατασκευή υδροληψίας για την τροφοδοσία του υδατόπυργου Βεσκουκαίικων.

Στη Χ.Θ. 14+475 περίπου, στον κόμβο μδ3.7, προβλέπονται αφ’ ενός η διακλάδωση του αγωγού ΜΔ3.7 προς Φράγκα κλπ., αφ’ ετέρου η υδροληψία για την τροφοδότηση με νερό του υδατόπυργου Καραμεσιναϊκών. Κατάντη του κόμβου μδ3.7 και επί του αγωγού ΜΔ3 προβλέπεται η εγκατάσταση συσκευής δικλίδας μείωσης της πίεσης (pressure reducing valve, PRV) με ρύθμιση της πίεσης στην έξοδο στο +75,00 m. Στη συνέχεια ο αγωγός κατευθύνεται προς Καραϊκά και την Εθνική Οδό Πάτρας-Πύργου την οποία και διασχίζει προς την βόρεια πλευρά. Η διάβαση της Εθνικής Οδού Πατρών-Πύργου θα γίνει με συμβατικές μεθόδους, δηλαδή με ανοικτή εκσκαφή, σε δύο φάσεις, απομονώνοντας κατ’ αρχήν την μία κατεύθυνση κυκλοφορίας και στη συνέχεια την άλλη. Στο σημείο αυτό, στον κόμβο μδ3.9 (Χ.Θ. 16+225 περίπου) προβλέπεται υδροληψία για την υδροδότηση του Γομοστού. Ακολούθως ο αγωγός οδεύει προς τα δυτικά προς Ράχες και Σαγαίικα με τερματικό σημείο των κόμβο μδ3.12 παρά το πιεστικό αντλιοστάσιο Σαγαϊκών το οποίο πλέον θα υδροδοτείται από τον υπόψη αγωγό.

Ο αγωγός ΜΔ3.7 κατευθύνεται από τα Καραμεσιναϊκά προς Γιουλαίικα και Φράγκα. Περί τη Χ.Θ. 1+290 διακλαδίζεται προς τα αριστερά στον αγωγό ΜΔ3.7.2, ο οποίος στοχεύει στην υδροδότηση των οικισμών Μύρτου και Πουρναρίου. Οι θέσεις των δεξαμενών των δύο οικισμών δεν επιτρέπουν την τροφοδότησή τους με βαρύτητα από τη Δεξαμενή του Διυλιστηρίου Αστερίου. Κατά συνέπεια, απαιτείται η κατασκευή σε επιλεγμένη θέση ισάριθμων αντλιοστασίων για την υδροδότηση των δεξαμενών των δύο οικισμών. Τα δύο αντλιοστάσια κατασκευάζονται στον ίδιο χώρο, παρά την είσοδο του οικισμού Μύρτος στη Χ.Θ. 1+730 περίπου. Ειδικότερα, το αντλιοστάσιο Α5.1 θα υδροδοτεί τη νέα δεξαμενή του Μύρτου (Δεξαμενή Δ2) και το αντλιοστάσιο Α5.2 θα υδροδοτεί την υφιστάμενη δεξαμενή του Πουρναρίου. Περί την Χ.Θ. 2+890 του αγωγού ΜΔ3.7 προβλέπεται διακλάδωση προς τα αριστερά του αγωγού ΜΔ3.7.4 που αποσκοπεί στην υδροδότηση του οικισμού Κρίνου. Και σ’ αυτήν την περίπτωση, η θέση της υφιστάμενης δεξαμενής υδροδότησης του υπόψη οικισμού δεν επιτρέπει την δια βαρύτητας τροφοδοσία της από τη Δεξαμενή του Διυλιστηρίου Αστερίου. Προτείνεται λοιπόν η κατασκευή του αντλιοστασίου Α6 στην είσοδο του οικισμού, στη Χ.Θ. 1+055 περίπου το οποίο θα καταθλίβει το νερό προς τη Δεξαμενή Κρίνου.

Ο αγωγός ΜΔ3.7 ολοκληρώνεται στον κόμβο μδ3.7.5 ο οποίος βρίσκεται στον οικισμό των Φράγκων παρά τον υπάρχοντα υδατόπυργο.

Η παραλιακή ζώνη της βορειοδυτικής Αχαΐας δυτικά του οικισμού των Νιφοραϊκών και οι οικισμοί που περιλαμβάνονται σ’ αυτήν, θα υδροδοτούνται με τον προτεινόμενο αγωγό ΜΔ14 ο οποίος αποτελεί προέκταση του αγωγού ΜΔ των (υπό κατασκευή) έργων υδροδότησης Α’ φάσης. Στην κεφαλή του υπόψη αγωγού προβλέπεται η εγκατάσταση συσκευής δικλίδας μείωσης της πίεσης (pressure reducing valve, PRV) με ρύθμιση της πίεσης στην έξοδο στο +65,00 m. Η ρύθμιση αυτή εξασφαλίζει επαρκή πίεση στον αγωγό κατά τη λειτουργία του έργου ενώ περιορίζει την ονομαστική πίεση λειτουργίας του αγωγού.

Ο αγωγός ακολουθεί την επαρχιακή ασφαλτοστρωμένη οδό Νιφοραϊκών-Αράξου η οποία κατά τη θερινή περίοδο παρουσιάζει αυξημένη κυκλοφορία καθόσον εξυπηρετεί την ευρύτερη παραλιακή ζώνη. Στη Χ.Θ. 3+260 περίπου, στον κόμβο μδ17, προβλέπεται υδροληψία για την υδροδότηση του υδατόπυργου Καλαμακίου. Στη Χ.Θ. 6+530 περίπου προβλέπεται, στον κόμβο μδ18, υδροληψία για την υδροδότηση των υδατοδεξαμενών Λακκόπετρας, ενώ στη ΧΘ. 9+110 περίπου, στον κόμβο μδ19, προβλέπεται υδροληψία για την υδροδότηση του Λιμανακίου. Στη Χ.Θ. 10+130 περίπου, όπου υπάρχει η ισόπεδη διασταύρωση προς το Αεροδρόμιο Αράξου, ορίζεται ο κόμβος μδ20 στον οποίο θα κατασκευασθεί υδροληψία για την υδροδότηση του οικισμού της Παραλίμνης. Στο σημείο αυτό ο αγωγός στρέφει αριστερά ακολουθώντας το δρόμο προς το Αεροδρόμιο Αράξου και μετά διαδρομή μήκους περί τα 180 m στρέφει δεξιά και ακολουθεί τον ασφαλτοστρωμένο δρόμο προς το χωριό Άραξος.

Ο αγωγός τερματίζει στον κόμβο μδ21 (Χ.Θ. 11+225) από τον οποίο θα υδροδοτούνται οι υδατόπυργοι του Αράξου.

Οι οικισμοί που βρίσκονται στα ανατολικά του ταμιευτήρα Αστερίου και διοικητικά ανήκουν στο Δήμο Φαρών, προβλέπεται να υδροδοτηθούν από τη Δεξαμενή του Διυλιστηρίου Αστερίου μέσω του κεντρικού τροφοδοτικού αγωγού Μ0. Εξαίρεση αποτελεί ο οικισμός της Χαλανδρίτσας που θα υδροδοτηθεί με επέκταση του κατασκευασμένου αγωγού ΜΑ1 που θα υδροδοτεί τις Φαρές.

Ο αγωγός Μ0 ξεκινάει από τον κόμβο μ0 του ήδη κατασκευασμένου αγωγού Μ παρά τη Δεξαμενή όγκου 9.000 m³ στο Διυλιστήριο Αστερίου. Ο αγωγός αυτός προβλέπεται να διασχίσει τον ποταμό Παραπείρο στην τεχνητή διώρυγα-διευθέτηση της κοίτης του στα κατάντη της λεκάνης καταστροφής ενέργειας του Υπερχειλιστή του φράγματος Αστερίου. Στη Χ.Θ. 0+144 περίπου αρχίζουν τα έργα διάβασης του αγωγού κάτω από την κοίτη της άνω διευθέτησης του Παραπείρου τα οποία εκτείνονται σε μήκος 69 m περίπου μέχρι την Χ.Θ. 0+213. Ο αγωγός τοποθετείται σε όρυγμα κάτω από την κοίτη του ποταμού και αγκυρώνεται με κατάλληλα υπολογισμένα σώματα αγκύρωσης. Το όρυγμα επιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής ενώ επιφανειακά προβλέπεται επένδυση της κοίτης με σαραζανέτι ύψους 0,50 m και πλάτους 7,50 m. Στη δεξιά όχθη του ποταμού Παραπείρου προβλέπεται η κατασκευή φρεατίου εκκένωσης. Στη συνέχεια ο αγωγός ακολουθεί ανηφορική πορεία και σε στάθμη περί τα +160,00 m προβλέπεται να κατασκευασθεί το αντλιοστάσιο Α1 το οποίο θα καταθλίβει το νερό στην προτεινόμενη νέα δεξαμενή όγκου 100 m³ στην κορυφή του λόφου Ξυλοκάστρου. Ο καταθλιπτικός αγωγός ακολουθεί κατ' αρχήν αγροτικούς δρόμους με κατεύθυνση προς τον οικισμό Αστερίου, στη συνέχεια βαίνει σε χωμάτινο δρόμο με κατεύθυνση νοτιοανατολική για να βγει στη συνέχεια στην Εθνική Οδό Πάτρας-Τρίπολης (Α111) και να ακολουθήσει κατεύθυνση προς Πάτρα. Στη στροφή της Εθνικής Οδού προς τα αριστερά ο αγωγός εγκαταλείπει τον δρόμο και ακολουθεί την μικρή οδό ανάμεσα σε αγροικίες προς την κορυφή του λόφου Ξυλοκάστρου, όπου θα κατασκευασθεί η νέα δεξαμενή νερού ύδρευσης χωρητικότητας 100m³.

Από τη δεξαμενή αυτή ο αγωγός Μ0 συνεχίζει την πορεία του ξανά προς τα κατάντη μέσω της προηγούμενης μικρής οδού προς την Α111 την οποία και διασχίζει. Ακολούθως στρίβει αριστερά και βαίνει κατά μήκος της Εθνικής Οδού (κατευθυνόμενος προς Πάτρα) σε μήκος 380 m περίπου για να ακολουθήσει στη συνέχεια ασφάλτινο δρόμο προς τα δεξιά και τον οικισμό Σταροχωρίου. Στην είσοδο του οικισμού ο αγωγός στρέφει δεξιά ακολουθώντας την οδό προς Άνω Σταροχώρι. Λίγο πριν το νεκροταφείο ο αγωγός Μ0 στρίβει αριστερά και ακολουθεί αγροτικές οδούς (χωμάτινες ή σκυρόστρωτες) με γενική κατεύθυνση προς τα βορειοανατολικά και την προτεινόμενη νέα δεξαμενή ύδατος της Αγίας Ελεούσας όπου και περατούται. Ο αγωγός στην πορεία του αυτή διασταυρώνει το ρέμα Τρανολάγκαδο με ανάρτηση στο φορέα της γέφυρας και στη συνέχεια ακολουθεί τον δρόμο Κωτσοκουλαίκων- Χρυσαιγής. Η νέα δεξαμενή Αγίας Ελεούσας, χωρητικότητας 100 m³ (Δεξαμενή Δ4), κατασκευάζεται παρά το δρόμο σε υψόμετρο +260 m περίπου σε χώρο που θα απαλλοτριωθεί.

Ο αγωγός Μ0.1, ο οποίος θα προσάγει νερό στην προτεινόμενη νέα δεξαμενή Κριθαρακίων (Δεξαμενή Δ5), αρχίζει από τη δεξαμενή Ξυλοκάστρου και κατηφορίζει προς την Εθνική Οδό Α111 σε χάραξη παράλληλη με αυτήν του αγωγού Μ0. Διασχίζει κάθετα την Εθνική Οδό (στο ίδιο σκάμμα με τον προηγούμενο αγωγό) και ακολούθως στρέφεται δεξιά και με κατεύθυνση νοτιοδυτική ακολουθεί την επαρχιακή οδό προς Τόσκες και Κριθαράκια. Διασταυρώνεται με το χείμαρρο Μισολάγκαδο, αναρτημένος στο φορέα της γέφυρας και στη συνέχεια ακολουθεί τη στενή ασφαλτοστρωμένη κοινοτική οδό προς Κριθαράκια. Στην πλατεία του οικισμού, ο αγωγός στρέφει αριστερά σε στενή αγροτική οδό με

κατεύθυνση την κορυφή του λόφου όπου ήδη υπάρχει η δεξαμενή Κριθαρακίων, δίπλα στην οποία προβλέπεται η κατασκευή της νέας δεξαμενής, χωρητικότητας 100 m³.

Ο αγωγός Μ0.2 αποτελεί διακλάδωση του αγωγού Μ0 στην περιοχή του οικισμού Σταροχωρίου, περί τη Χ.Θ. 6+640. Ο αγωγός ακολουθεί τον ασφαλτόδρομο προς τον οικισμό και στη Χ.Θ. 0+305 περίπου, στην είσοδο του οικισμού, προτείνεται η κατασκευή του αντλιοστασίου Α2 το οποίο θα καταθλίβει το νερό στον αγωγό προς τη νέα δεξαμενή Άνω Σταροχωρίου, χωρητικότητας 100 m³ (Δεξαμενή Δ6).

Τέλος, ο αγωγός ΜΑ1.1 υδροδότησης της Χαλανδρίτσας αποτελεί συνέχεια και επέκταση του κατασκευασμένου αγωγού ΜΑ1. Εκκινεί από τον κόμβο μα1.1 παρά την εκκλησία των Φαρών και οδεύει προς τα ανατολικά με κατεύθυνση την Χαλανδρίτσα. Ο αγωγός διασταυρώνεται με τον ποταμό Πείρο στη Χ.Θ. 1+550 αναρτημένος στον φορέα της γέφυρας. Στη συνέχεια διασταυρώνεται με την Εθνική Οδό Α111 (Χ.Θ. 2+065) αναρτημένος επίσης στον φορέα της οδικής γέφυρας της ανισόπεδης διάβασης, ενώ λίγα μέτρα μετά, στη Χ.Θ. 2+225 κατασκευάζεται το αντλιοστάσιο Α3 (σε χώρο που θα απαλλοτριωθεί), το οποίο θα καταθλίβει το νερό προς τη νέα δεξαμενή Χαλανδρίτσας (Δεξαμενή Δ7), η οποία προβλέπεται να κατασκευασθεί στα ανάντη του οικισμού, κοντά στην ήδη υφιστάμενη δεξαμενή.

Το υπόλοιπο τμήμα του αγωγού προς Χαλανδρίτσα θα λειτουργεί ως καταθλιπτικός αγωγός και θα κατασκευασθεί από χαλυβδοσωλήνα κατάλληλης κλάσης, ώστε να μπορεί να αντέχει στις ιδιαίτερα αυξημένες πιέσεις λειτουργίας (κυρίως στο πλέον κατάντη τμήμα του). Ο αγωγός ακολουθεί τον ασφάλτινο επαρχιακό δρόμο Φαρών-Χαλανδρίτσας μέχρι τις παρυφές του οικισμού της Χαλανδρίτσας (Χ.Θ. 6+115) όπου στρίβει αριστερά για να ακολουθήσει χωμάτινες αγροτικές οδούς με κατεύθυνση προς το ποδοσφαιρικό γήπεδο Χαλανδρίτσας. Στη συνέχεια ο καταθλιπτικός αγωγός ακολουθεί χωμάτινο δρόμο στην πλαγιά του βουνού ανάντη του οικισμού και τερματίζει στη θέση της προτεινόμενης δεξαμενής. Η νέα δεξαμενή αποθήκευσης του καθαρού νερού προβλέπεται χωρητικότητας 250 m³.

Οι αγωγοί θα εγκαθίστανται σε σκάμμα κατάλληλου πλάτους (το πλάτος του ορύγματος θα είναι μεγαλύτερο κατά 0,70 m της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού) θα εδράζονται σε άμμο και θα περιβάλλονται από άμμο σύμφωνα με τα στοιχεία που δίδονται στο σχέδιο της τυπικής διατομής του σκάμματος τοποθέτησης του αγωγού. Το ύψος της επικάλυψης των αγωγών στο σκάμμα θα είναι γενικώς ίσο ή μεγαλύτερο του 1,00 m εκτός μεμονωμένων περιπτώσεων.

Σε όσες διασταυρώσεις με ρέματα ή αποχετευτικές τάφρους ο αγωγός θα διέρχεται κάτω από την κοίτη τους, θα κατασκευάζονται τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική προστασία του αγωγού και της γύρω περιοχής από τη διαβρωτική ενέργεια του νερού του ρέματος ή της τάφρου, η οποία είναι δυνατόν να προκαλέσει βλάβες στον αγωγό και διακοπή της υδροδότησης.

Η μέγιστη διάμετρος των αγωγών υδροδότησης των υπολοίπων οικισμών της ΒΔ. Αχαΐας είναι D=355 mm ενώ η ελάχιστη διάμετρος ανέρχεται σε D=110 mm. Το δίκτυο υδροδότησης θα κατασκευασθεί σχεδόν στο σύνολό του από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) 3ης γενιάς, ονομαστικής πίεσης 10 atm, 16 atm και 20 atm κατά περίπτωση. Μοναδική εξαίρεση στη χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου αποτελεί ο καταθλιπτικός αγωγός από το αντλιοστάσιο Α3 μέχρι τη δεξαμενή Χαλανδρίτσας, ο οποίος θα κατασκευασθεί από χαλυβδοσωλήνες κατάλληλης κλάσης προκειμένου να είναι ανθεκτικός στις αυξημένες πιέσεις λειτουργίας. Προβλέπονται χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτικής βάσης) και φύλλο πολυαιθυλενίου και εσωτερική μόνωση με σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά (τσιμεντοκονίαμα). Ειδικότερα και όσον αφορά στους χαλυβδοσωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του καταθλιπτικού αγωγού υδροδότησης της Χαλανδρίτσας, θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα St37.0. Το πάχος του ελάσματος του χαλυβδοσωλήνα έχει καθορισθεί d = 6,35 mm ώστε να εξασφαλίζει επαρκή αντοχή του σωλήνα.

Συνοπτικά στοιχεία του χαλυβδοσωλήνα δίνονται στον επόμενο πίνακα :

α/α	ΟΝΟΜ. ΔΙΑΜ.	ΕΞΩΤΕΡ. ΔΙΑΜ.	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΛ.	ΠΑΧΟΣ ΕΠΕΝΔ. ΕΠΟΞ. ΡΗΤΙΝΩΝ	ΕΣΩΤ. ΔΙΑΜ. ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	ΒΑΡΟΣ
	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
1	160	168,3	6,35	6,0	143,6	34,0

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου θα είναι της 3ης γενιάς (PE 100) και ονομαστικής πίεσης 10, 16 ή 20 atm κατά περίπτωση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης. Στοιχεία σχετικά με τα χαρακτηριστικά των σωλήνων πολυαιθυλενίου παρατίθενται στους επόμενους πίνακες.

**ΣΩΛΗΝΕΣ HDPE RN10 ΥΔΡΕΥΣΗΣ 3ης ΓΕΝΙΑΣ
ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ PE100
ΜΕ ΣΥΜΠΑΓΕΣ ΤΟΙΧΩΜΑ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 12201-2**

α/ α	ΟΝΟΜ. (ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ.)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩ- ΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤ. ΔΙΑΜ.	ΒΑΡΟΣ
	mm	mm	mm	kg/m
1	225	13,4	198,2	8,86
2	250	14,8	220,4	10,90

**ΣΩΛΗΝΕΣ HDPE RN16 ΥΔΡΕΥΣΗΣ 3ης ΓΕΝΙΑΣ
ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ PE100
ΜΕ ΣΥΜΠΑΓΕΣ ΤΟΙΧΩΜΑ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 12201-2**

α/ α	ΟΝΟΜ. (ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ.)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩ- ΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤ. ΔΙΑΜ.	ΒΑΡΟΣ
	mm	mm	mm	kg/m
1	110	10,0	90,0	3,11
2	125	11,4	102,2	4,04
3	140	12,7	114,6	5,04
4	160	14,6	130,8	6,61
5	180	16,4	147,2	8,36
6	250	22,7	204,6	16,00
7	355	32,2	290,6	32,30

**ΣΩΛΗΝΕΣ HDPE RN20 ΥΔΡΕΥΣΗΣ 3ης ΓΕΝΙΑΣ
ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ PE100
ΜΕ ΣΥΜΠΑΓΕΣ ΤΟΙΧΩΜΑ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 12201-2**

α/ α	ΟΝΟΜ. (ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ.)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩ- ΜΑΤΟΣ	ΕΣΩΤ. ΔΙΑΜ.	ΒΑΡΟΣ
	mm	mm	mm	kg/m
1	110	12,3	85,4	3,74
2	140	15,7	108,6	6,07

Για τη σωστή λειτουργία του δικτύου θα εγκατασταθούν ειδικές διατάξεις εκκενωτών (χαμηλά σημεία) και βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα (υψηλά σημεία). Οι δικλίδες στους εκκενωτές και στις βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα θα είναι κλάσης 10, 16 ή 25 atm ανάλογα με τη μέγιστη στατική πίεση στην εκάστοτε θέση τοποθέτησης. Αντίστοιχες θα είναι και οι ονομαστικές πιέσεις των βαλβίδων αερεξαγωγής. Ειδικά στις δικλίδες σύρτου προδιαγράφεται ελάχιστη ονομαστική πίεση λειτουργίας 16 atm. Σε επιλεγμένες θέσεις των αγωγών υδροδότησης των υπολοίπων οικισμών της ΒΔ. Αχαΐας τοποθετούνται βαλβίδες μείωσης της πίεσης (Pressure Reducing Valves) κατάλληλα ρυθμισμένες προκειμένου να ελέγχεται η μέγιστη πίεση λειτουργίας του δικτύου στα κατάντη αυτών τμήματα. Επιπλέον δικλίδες διακοπής ή ηλεκτροκίνητες δικλίδες ελέγχου τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις κυρίως κατάντη των θέσεων διακλάδωσης των αγωγών ώστε να υπάρχει καλύτερος έλεγχος των χαρακτηριστικών λειτουργίας του δικτύου.

Έλεγχος επίσης της ποιότητας λειτουργίας του δικτύου θα γίνεται και με την τοποθέτηση παροχομέτρων και ηλεκτρονικών μανομέτρων σε επιλεγμένα σημεία των αγωγών των οποίων οι ενδείξεις θα μεταφέρονται σε Κέντρο Ελέγχου για τυχόν επεξεργασία ή επεμβάσεις λειτουργικού χαρακτήρα.

Τέλος, το όλο σύστημα των υπό μελέτη αγωγών υδροδότησης μαζί με το σύστημα των αγωγών υδροδότησης των κατασκευασμένων έργων, θα ελέγχεται από το Κέντρο Ελέγχου που θα εγκατασταθεί στην περιοχή του φράγματος Αστερίου και των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Νερού με σύστημα Τηλεμετρίας και Αυτομάτου Ελέγχου (Scada) ώστε να εξασφαλίζεται η ποιοτική λειτουργία του συστήματος υδροδότησης. Στοιχεία που αφορούν στο σχεδιασμό ενός συστήματος παρακολούθησης της λειτουργίας του δικτύου υδροδότησης δίνονται στην Περιγραφή του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου που περιλαμβάνεται στο παρόν .

3.1.4 Δεξαμενές Αποθήκευσης Νερού

Με βάση τη σχετική οριστική μελέτη των έργων ύδρευσης υπολοίπων οικισμών Νομού Αχαΐας, θα κατασκευαστούν νέες δεξαμενές χωρητικότητας 100 m³ και 250 m³ σε θέσεις και οικισμούς της περιοχής μελέτης που κρίνεται ότι απαιτείται η κατασκευή τους, καθόσον οι υφιστάμενοι αποθηκευτικοί χώροι δεν θα καλύπτουν τις αυξημένες υδρευτικές ανάγκες στο μέλλον. Οι δεξαμενές αυτές είναι οι ακόλουθες :

1. ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ1 (ΠΕΤΡΟΧΩΡΙΟΥ), V = 100 m³
2. ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ2 (ΜΥΡΤΟΥ), V = 100 m³
3. ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ3 (ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΥ), V = 100 m³
4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ4 (ΑΓ. ΕΛΕΟΥΣΑΣ), V = 100 m³
5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ5 (ΚΡΙΘΑΡΑΚΙΩΝ), V = 100 m³
6. ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ6 (ΑΝΩ ΣΤΑΡΟΧΩΡΙΟΥ), V = 100 m³
7. ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ7 (ΧΑΛΑΝΔΡΙΤΣΑΣ), V = 250 m³

Η τυπική διάταξη των προτεινόμενων δεξαμενών ύδατος περιλαμβάνει δύο θαλάμους αποθήκευσης του νερού με συνολικό ωφέλιμο όγκο 100 m³ ή 250 m³, και θάλαμο δικλίδων σε επαφή μ’ αυτούς.

Η Δεξαμενή και ο Θάλαμος Δικλίδων έχουν κατά περίπτωση τα εξής στοιχεία:

Δεξαμενή όγκου (m ³)	Επιφάνεια κάτοψης δεξαμενής (m ²)	Επιφάνεια κάτοψης Θαλάμου Δικλίδων (m ²)
100	31,15	10,20
250	79,50	10,20

Σημειώνεται ότι οι νέες δεξαμενές θα κατασκευασθούν σε ημιεκσκαφή και εν συνεχεία να επιχωθούν με θραυστό υλικό, κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής και φυτικές γαίες, με εξαίρεση το θάλαμο δικλίδων του οποίου η στέγη θα πλακοστρωθεί.

Η νέα δεξαμενή ωφέλιμου όγκου νερού 100 m³ έχει συνολικό όγκο δομήματος 265 m³ και αυτή των 250 m³ έχει συνολικό όγκο δομήματος 525 m³.

Στο θάλαμο δικλίδων προβλέπεται να εγκατασταθούν οι απαιτούμενες δικλίδες ελέγχου και ο λοιπός εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την τροφοδότηση του δικτύου ύδρευσης, την πλήρωση της δεξαμενής και άλλες λειτουργίες ελέγχου (υπερχείλιση, εκκένωση).

Για τον εύκολο χειρισμό και έλεγχο των συσκευών προτείνεται η κατασκευή υπερυψωμένου δαπέδου, μεταλλικού (λαμαρίνες ή εσχάρες), με δυνατότητα αφαίρεσης επιλεγμένων τμημάτων ώστε να είναι δυνατή η επισκευή ή η αντικατάσταση των συσκευών και των εξαρτημάτων.

Στον ίδιο χώρο προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος που περιλαμβάνει και δοσομετρική αντλία για την προσθήκη χλωρίου στο νερό, εφόσον τούτο επιβάλλεται για λόγους υγιεινής.

Η πρόσβαση στους θαλάμους νερού της δεξαμενής, καθώς και η επιθεώρηση του εσωτερικού της, εξασφαλίζεται από θυρίδες με στεγανό κάλυμμα στην οροφή της.

Η όλη κατασκευή προβλέπεται από τη μελέτη του έργου (εγκρ. 2010) να γίνει εξ' ολοκλήρου από οπλισμένο σκυρόδεμα και χάλυβα οπλισμού. Το σκυρόδεμα θα είναι υδατοστεγανό, ενώ προβλέπεται η τοποθέτηση ταινιών στεγάνωσης από PVC πλάτους 240 mm στους αρμούς κατασκευής ή και διακοπής της εργασίας.

Σημειώνεται ότι στις Μελέτες Εφαρμογής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ισχύοντες σήμερα Κανονισμοί και θα καθοριστεί η κατηγορία σκυροδέματος κλπ υλικά κατασκευής.

Μετά την εκσκαφή των θεμελίων, προβλέπεται η κατασκευή στρώσης στραγγιστηρίου (αμμοχάλικο φίλτρου και δίκτυο σωλήνων στραγγιστηρίου), όπως δείχνεται στα σχέδια της μελέτης.

Εν συνεχεία θα κατασκευασθεί η δεξαμενή, η οποία θα επιχωθεί με φυτικές γαίες πάχους 0,50 m άνωθεν της στέψης της πλάκας κάλυψης. Τα τοιχώματα και η πλάκα κάλυψης θα μονωθούν εξωτερικά σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ εσωτερικά θα επιχρισθούν με ισχυρή πατητή τσιμεντοκονία.

Προβλέπεται ο αερισμός του θαλάμου αποθήκευσης του νερού με αριθμό αεραγωγών από γαλβανισμένη σωλήνα.

Ο θάλαμος δικλίδων θα κατασκευασθεί, ομοίως ως άνω, στεγανός όσον αφορά στην πλάκα θεμελίωσης και τα περιμετρικά τοιχεία του υπογείου, με στραγγιστική στρώση κλπ.

Το δάπεδο θα επιστρωθεί με ισχυρή τσιμεντοκονία πάχους 3 cm, ενώ η πλάκα κάλυψης θα φέρει στρώση ρύσεων, στεγάνωση με διάστρωση ασφαλοπάνων πάχους τουλάχιστον 3 mm και εν συνεχεία θα επιστρωθεί με πλάκες τσιμέντου.

Το σκυρόδεμα των τοιχωμάτων και του στηθαίου της στέγης, στις εξωτερικές όψεις του θαλάμου, προβλέπεται εμφανές, που θα βαφτεί με πλαστικό ακρυλικό χρώμα. Οι εσωτερικές επιφάνειες προβλέπεται να επιχρισθούν με τσιμεντομαρμαροκονίαμα, που εν συνεχεία θα βαφτεί επίσης με πλαστική ακρυλική βαφή.

Το υαλοστάσιο, η θύρα εισόδου κλπ. προβλέπονται από απλές μεταλλικές κατασκευές, τα δε τζάμια θα είναι οπλισμένα, πάχους 6,5 mm.

3.1.5 Αντλιοστάσια

Η κατασκευή των έργων υδροδότησης των υπολοίπων οικισμών της ΒΔ. Αχαΐας από τα νερά του ταμιευτήρα φράγματος Αστερίου, τα οποία προηγουμένως θα έχουν υποστεί τη δέουσα επεξεργασία στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού Αστερίου ώστε να εξασφαλίζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού που το καθιστούν πόσιμο, περιλαμβάνει και την κατασκευή εννέα (9) αντλιοστασίων, σε διάφορες θέσεις του συστήματος αγωγών μεταφοράς, προκειμένου το νερό να διοχετεύεται στις δεξαμενές ύδρευσης της περιοχής στις περιπτώσεις που η διατιθέμενη στο δίκτυο διανομής πίεση δεν επαρκεί.

Τα αντλιοστάσια αυτά είναι το Α1 του οικισμού Αστερί, το Α2 του οικισμού Άνω Σταροχώρι, το Α3 του οικισμού Χαλανδρίτσα, το Α4 του οικισμού Πετροχώρι, το Α5.1 του οικισμού Μύρτου, το Α5.2 του οικισμού Πουρνάρι, το Α6 του οικισμού Κρίνου, το Α7 του οικισμού Ελαιοχώρι και το Α8 του οικισμού Φώσταινας.

Τα αντλιοστάσια αυτά έχουν σχεδιασθεί για να λειτουργούν ως ωθητικά αντλιοστάσια (boosters) ώστε να αξιοποιούν πλήρως την διατιθέμενη στο δίκτυο διανομής πίεση με στόχο την κατά το δυνατόν μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού, σε όλα τα αντλιοστάσια η πιεζομετρική γραμμή ανάντη του αντλιοστασίου είναι σημαντικά ψηλότερα από τη στάθμη του εδάφους, με αποτέλεσμα όλα τα αντλιοστάσια να μπορούν να κατασκευασθούν επίγεια.

Τα κτίρια των αντλιοστασίων είναι τετράγωνης ή ορθογωνικής κάτοψης, εσωτερικών διαστάσεων 4,00 m x 4,00 m (αντλιοστάσια Α1 και Α3), 5,00 m x 5,00 m (αντλιοστάσιο Α4), 5,00 m x 4,00 m (αντλιοστάσιο Α8) και 4,00 m x 5,00 m (αντλιοστάσια Α2, Α5.1, Α5.2, Α6 και Α7), ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις εγκατάστασης του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού των αντλιοστασίων. Η στέγη τους προβλέπεται αμφικλινής με κεραμοσκεπή ενώ προβλέπεται δοκός από σκυρόδεμα για την εγκατάσταση χειροκίνητου βαρούλκου.

Το δομικό μέρος των αντλιοστασίων περιλαμβάνει την κατασκευή περιμετρικά του κτιρίου τοιχοποιίας μπατικής. Προβλέπονται επιχρίσματα τσιμεντοκονιάματος εσωτερικά και εξωτερικά και βαφές με πλαστικά ακρυλικά χρώματα. Για να εξασφαλισθεί η επισκεψιμότητα του χώρου, προβλέπεται η κατασκευή δίφυλλης πόρτας διαστάσεων 2,40 m x 3,00 m, ενώ για το φυσικό φωτισμό του εσωτερικού προβλέπονται δύο παράθυρα διαστάσεων 1,00 m x 1,50 m σε απέναντι τοίχους.

Τα προτεινόμενα αντλιοστάσια προβλέπεται να κατασκευασθούν είτε στο ύπαιθρο είτε εντός των ορίων οικισμών ή πλησίων αυτών. Σε όσα θα κατασκευασθούν εντός ή πλησίων οικισμών και προκειμένου να αντιμετωπισθεί το σχετικά υψηλό επίπεδο θορύβου που παράγουν τα ταχύστροφα αντλητικά συγκροτήματα που θα εγκατασταθούν, προβλέπεται από την ηλεκτρομηχανολογική μελέτη η χρησιμοποίηση υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων εγκατεστημένων μέσα σε υδάτινο μανδύα. Η

διάταξη αυτή συμβάλλει στην αποτελεσματική καταπολέμηση του παραγόμενου θορύβου στην πηγή του, δεδομένου ότι εκμηδενίζει σχεδόν τελείως την μετάδοση θορύβου στο περιβάλλον.

Τα στοιχεία σχεδιασμού έργων ΠΜ και οι απαιτήσεις λειτουργίας του συστήματος καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Σημειώνεται ότι στις Μελέτες Εφαρμογής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ισχύοντες σήμερα Κανονισμοί και θα καθοριστεί η κατηγορία σκυροδέματος κλπ υλικά κατασκευής.

3.1.6 Η/Μ έργα Αντλιοστασίων

Τα έργα περιλαμβάνουν τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των 9 αντλιοστασίων, που προβλέπεται να κατασκευασθούν σε διάφορες θέσεις των δικτύων των οικισμών της Β.Δ. Αχαΐας σαν ωθητικά αντλιοστάσια (boosters) για να μεταφέρουν διυλισμένο πόσιμο νερό προς διάφορες δεξαμενές ύδρευσης σε περιοχές, όπου η διατιθέμενη στο δίκτυο διανομής πίεση δεν επαρκεί, για να προωθήσει το νερό στη στάθμη των δεξαμενών.

Τα αντλιοστάσια χαρακτηρίζονται από το όνομα του οικισμού που εξυπηρετούν και σε συντομογραφία από το γράμμα Α σε συνδυασμό με τον αύξοντα αριθμό, όπως φαίνεται στον συνημμένο Πίνακα 1.

➤ Βασικά Χαρακτηριστικά Αντλιοστασίων

Τα βασικά χαρακτηριστικά των αντλιοστασίων, όπως έχουν προκύψει από το υδραυλικό μέρος της Οριστικής Μελέτης των δικτύων, αναγράφονται στον Πίνακα 1. Τα χαρακτηριστικά αυτά χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τον υπολογισμό των χαρακτηριστικών του Η/Μ εξοπλισμού των αντλιοστασίων.

Οι αγωγοί κατάθλιψης όλων των αντλιοστασίων είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE, εκτός από τον αγωγό του αντλιοστασίου Α3 που είναι χαλύβδινος λόγω της πολύ υψηλής πίεσης.

Τέλος σημειώνουμε, ότι όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1 η στάθμη του στομίου εκροής του καταθλιπτικού αγωγού κάθε αντλιοστασίου στην αντίστοιχη δεξαμενή βρίσκεται λίγο ψηλότερα από την ανώτατη στάθμη νερού και συνεπώς αποτελεί την σταθερή στάθμη κατάθλιψης που αντιλαμβάνεται η αντλία στο αντλιοστάσιο.

➤ Μορφή Αντλιοστασίων και Αντλιών

Τα αντλιοστάσια Α2, Α5.1, Α5.2, Α6, Α4 και Α7 είναι εξοπλισμένα με υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα μέσα σε μανδύα (booster pumps) ενώ στα υπόλοιπα τοποθετούνται κατακόρυφες υπολυβάθμιες αντλίες.

Όλα τα κτίρια είναι επίγεια.

➤ Αριθμός και Ονομαστική Παροχή Αντλιών

Η μικρή έως και πολύ μικρή παροχή όλων των αντλιοστασίων καθιστά σαφές, ότι επαρκεί μια αντλία για την κάλυψη της πλήρους παροχής κάθε αντλιοστασίου. Λόγω της φύσεως των αντλιοστασίων είναι απαραίτητη η πρόβλεψη και μιας εφεδρικής αντλίας σε κάθε αντλιοστάσιο. Ετσι καταλήγουμε να προτείνουμε δυο αντλίες ανά αντλιοστάσιο με την ονομαστική παροχή που αναγράφεται στον Πίνακα 2.

➤ **Σύστημα Ρύθμισης**

Όλα τα αντλιοστάσια ωθούν το νερό, που φθάνει με βαρύτητα ως τις αντλίες, στις υψηλές δεξαμενές κατάθλιψης και συνεπώς είναι φανερό, ότι η ρύθμιση της λειτουργίας τους πρέπει να γίνεται από τη στάθμη του νερού στην αντίστοιχη δεξαμενή.

Στο σύστημα ρύθμισης που προτείνεται, η λειτουργία της κύριας αντλίας κάθε εγκατάστασης θα ρυθμίζεται αυτόματα από τη στάθμη νερού στη δεξαμενή κατάθλιψης και θα υπάρχει αυτόματη κυκλική εναλλαγή κύριας και εφεδρικής αντλίας με βάση δυο στάθμες Ε και Σ στη δεξαμενή.

Λεπτομερής ανάλυση παρουσιάζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

➤ **Μανομετρικό Υψους Ονομαστικής Παροχής Αντλιών**

Παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Βασικά χαρακτηριστικά αντλιοστασίων

Αντλιοστάσιο		A1	A2	A3	A4	A5.1	A5.2	A6	A7	A8
		Αστέρι	Άνω Σταρο-χώρι	Χαλαν-δρίτσα	Πετρο-χώρι	Μύρτος	Πουρ-νάρι	Κρίνος	Ελαιο-χώρι	Φώσται-να
Παροχή	l/s	6,0	3,4	8,7	2,5	0,7	0,5	1,2	2,5	1,5
	m ³ /h	21,6	12,2	31,3	9,0	2,5	1,8	4,3	9,0	5,4
Δεξαμενή κατάθλιψης		Δ3	Δ6	Δ7	Δ1	Δ2	Υφιστ.	Υφιστ.	Υφ. υδατ	Υφ. υδατ
Στάθμες στη δεξαμενή κατάθλιψης	ΑΣΥ	+290,65	+304,65	+403,65	+151,65	+167,65	+264,8	+199,80	+179,00	+150,20
	Άξονας αγωγού κατάθλιψης	+291,00	+305,00	+404,00	+152,00	+168,00	+265,10	+200,10	+179,30	+150,50
	ΚΣΥ	+287,45	+301,45	+400,45	+148,45	+164,45	+262,00	+197,00	+177,5	+148,20
Όγκος δεξαμενής	m ³	100	100	250	100	100	45	90	45	37
Απώλειες σωλήνων εντός δεξαμενής Δηδ	m	0,37	0,25	0,22	0,74	0,12	0,07	0,35	0,48	0,80
Αγωγός τροφοδότησης αντλιοστασίου										
.- υλικό κατασκευής		HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
.- ονομ. διάμετρος DN	mm	140	110	180	110	110	110	110	110	110
.- ονομ. πίεση PN	bar	16	16	16	16	16	16	16	16	16
.- εσωτ. Διάμετρος Din	mm	114,6	90,0	147,2	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
Καταθλιπτικός αγωγός										
.- υλικό κατασκευής		HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
.- ονομ. διάμετρος DN	mm	140	110	168,3	110	110	110	110	110	110
.- ονομ. πίεση PN	bar		16	40	16	16		16	16	16

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Αριθμός και ονομαστική παροχή αντλιών

Αντλιοστάσιο		A1	A2	A3	A4	A5.1	A5.2	A6	A7	A8
		Αστέρι	Άνω Σταρο-χώρι	Χαλαν-δρίτσα	Πετρο-χώρι	Μύρτος	Πουρ-νάρι	Κρίνος	Ελαιο-χώρι	Φώσται-να
Παροχή αντλιοστασίου	m ³ /h	21,6	12,2	31,3	9,0	2,5	1,8	4,3	9,0	5,4
Αριθμός αντλιών 1 κύρια + 1 εφεδρική		1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1
Ονομαστική παροχή αντλίας Q ₀	m ³ /h	21,6	12,2	31,3	9,0	2,5	1,8	4,3	9,0	5,4

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Υπολογισμός ρυθμιστικού όγκου δεξαμενών και χαρακτηριστικές στάθμες

Αντλιοστάσιο		A1	A2	A3	A4	A5.1	A5.2	A6	A7	A8
		Αστέρι	Άνω Σταρο-χώρι	Χαλαν-δρίτσα	Πετρο-χώρι	Μύρτος	Πουρ-νάρι	Κρίνος	Ελαιο-χώρι	Φώσται-να
Παροχή αντλίας	m ³ /h	21,6	12,2	31,3	9,0	2,5	1,8	4,3	9,0	5,4
Αριθμός αντλιών		1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1
Ελάχιστος ρυθμιστικός όγκος	m ³	2,70	1,53	3,91	1,13	0,31	0,23	0,54	1,13	0,68
Κάτοψη δεξαμενής	m ²	2 X 15,6	2 X 15,6	2 X 39,1	2 X 15,6	2 X 15,6	16,1	32,1	30,0	18,5
Ονομαστικό μανομετρικό ύψος H ₀	m	135,00	43,00	261,00	15,00	33,00	130,00	69,00	36,00	5,00
για ονομαστική παροχή Q ₀	m	21,6	12,2	31,3	9	2,5	1,8	4,3	9	5,4

ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : “ΥΔΡΕΥΣΗ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΟΤΑΜΟΥΣ ΠΕΙΡΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΠΕΙΡΟ — ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ Ν. ΑΧΑΪΑΣ”

➤ **Τροφοδότηση Δ.Ε.Η.**

Η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για την λειτουργία κάθε αντλιοστασίου παρέχεται από το δίκτυο χαμηλής τάσης της Δ.Ε.Η., δηλαδή με τάση 231/400V, δεδομένου ότι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε κανένα αντλιοστάσιο δεν υπερβαίνει τα 200kW.

Για την σύνδεση προς το δίκτυο 230/400V της Δ.Ε.Η. θα κατασκευασθεί σε θέση που θα υποδείξει η Δ.Ε.Η επί της περιμέτρου της περίφραξης ειδική βάση από σκυρόδεμα με γαλβανισμένη σωλήνα στήριξης του καλωδίου παροχής σύμφωνα με τα σχέδια που θα δώσει η Δ.Ε.Η.

➤ **Ηλεκτρική Εγκατάσταση - Γειώσεις**

Η ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να κατασκευασθεί σύμφωνα με το πρότυπο HD384 “Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις”.

Πρέπει να κατασκευασθεί σε όλα τα νέα κτίσματα Αντλιοστασίων και Δεξαμενών θεμελιακή γείωση. Εάν δεν επιτυγχάνεται η απαιτούμενη από την ΔΕΗ αντίσταση γείωσης θα προστίθεται τρίγωνο γείωσης.

Η θεμελιακή γείωση θα πρέπει να κατασκευασθεί με χαλύβδινο έλασμα 30x3,5mm θερμά επιψευδαργυρωμένο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να συμπληρώσει τις υπάρχουσες μελέτες ώστε να εφαρμοσθεί η θεμελιακή γείωση.

Προβλέπεται αυτόνομη ηλεκτρική εγκατάσταση για κάθε αντλιοστάσιο.

➤ **Χρησιμοποιούμενα Υλικά**

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα υλικά:

- Κατακόρυφο Αντλητικό Συγκρότημα ξηρού θαλάμου (A1, A3, A8) ακτινικής ροής κατάλληλες για άντληση πόσιμου νερού.
- Υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα εντός μανδύα για τα αντλιοστάσια A2, A4, A5.1, A5.2, A6, A7.
- Οι αντλίες θα είναι πολυβάθμιες φυγοκεντρικές.
- Οι κινητήρες των αντλιών των αντλιοστασίων A2, A4, A5.1, A5.2, A6, A7 και A8 θα κινούνται από inverter ενώ στο αντλιοστάσιο A1 και A3 μέσω διακόπτη αστέρος τριγώνου.
- Τοποθετούνται δικλίδες πεταλούδας στα ακόλουθα τμήματα εγκαταστάσεων
- Χειροκίνητες δικλίδες τύπου πεταλούδας τοποθετούνται σε όλους τους σωλήνες τροφοδότησης των αντλιών, στους σωλήνες κατάθλιψης των αντλιών όλων των αντλιοστασίων εκτός των A4, A5.1 και A8 και ανάντη της βαλβίδας αντεπιστροφής του παρακαμπτήριου κλάδου (by pass) των αντλιοστασίων A4 και A8.
- Ηλεκτροκίνητες δικλίδες τύπου πεταλούδας τοποθετούνται στους σωλήνες κατάθλιψης των αντλιών των αντλιοστασίων A4, A5.1 και A8 και κατάντη της βαλβίδας αντεπιστροφής του παρακαμπτήριου κλάδου (by pass) των αντλιοστασίων A4 και A8.
- Δικλίδες τύπου ατμοφράκτη τοποθετούνται στον καταθλιπτικό αγωγό του Αντλιοστασίου A3.
- Οι δικλίδες αντεπιστροφής θα είναι τύπου ελαστικής έμφραξης (τύπου Hydrostop) για πίεση μέχρι 10bar και για μεγαλύτερες είτε τύπου Hydrostop είτε ακροφυσίου με ελατήρια Nozzle check.
- Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι valve χαλύβδινα.
- Τα δίκτυα των σωληνώσεων στα αντλιοστάσια θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2440/2444.
- Σωλήνες και εξαρτήματα θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ 2^{ΟΥ} ΤΜΗΜΑΤΟΣ (ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ)

3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ

3.2.1 Γενικά

Στην παρούσα παράγραφο περιγράφονται τα συμπληρωματικά έργα που είναι απαραίτητο να προστεθούν στα προβλεπόμενα, από τη μελέτη (εγκρ. 2010), έργα για την ολοκλήρωση του έργου υδροδότησης των υπολοίπων οικισμών Β.Δ. Αχαΐας από τους ποταμούς Πείρο-Παραπείρο.

3.2.2 Έργα Πολιτικού Μηχανικού

Θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες για την εργοταξιακή σήμανση και λοιπές προστατευτικές κατασκευές (π.χ. πινακίδες, στηθαία, φανοί κλπ.), ως τεμάχια με μηνιαία αποζημίωση στη διάρκεια της κατασκευής.

Επίσης θα γίνουν εργασίες για την αντιστήριξη των σκαμμάτων των αγωγών με ξυλοζεύγματα και μεταλλικά πετάσματα.

Θα γίνουν εργασίες για την προστασία (αμμοβολή, αντισκωριακή προστασία και βαφή) και τελική συναρμολόγηση των προβλεπόμενων από τη μελέτη χαλύβδινων κατασκευών.

Θα τοποθετηθεί ταινία σήμανσης για τον εντοπισμό των αγωγών ύδρευσης.

Θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες για τη μελέτη και κατασκευή συστήματος καθοδικής προστασίας των προτεινόμενων χαλυβδοσωλήνων των δικτύων.

Σημειώνεται ότι στις Μελέτες Εφαρμογής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ισχύοντες σήμερα Κανονισμοί και να καθοριστεί η κατηγορία σκυροδέματος κλπ υλικά κατασκευής.

3.2.3 Η/Μ Έργα

Τα συμπληρωματικά Η/Μ έργα περιλαμβάνουν την κατασκευή Συστήματος Τηλεμετρίας, Αυτόματου Ελέγχου και Διαχείρισης Δικτύων (SCADA), το οποίο θα συνδεθεί με το Σύστημα Ελέγχου των κατασκευασμένων έργων και στο οποίο θα ενταχθούν τα αντλιοστάσια και οι συσκευές μέτρησης και ελέγχου.

Θα απαιτηθεί:

- επαύξηση της δυναμικότητας του Κεντρικού Συστήματος Διαχείρισης και Ελέγχου (ΚΣΔΕ), ώστε να περιλάβει και τους προτεινόμενους νέους Περιφερειακούς Σταθμούς Ελέγχου (ΠΣΕ).
- προσθήκη νέου λογισμικού στο ΚΣΔΕ, ώστε να διαχειρίζεται και τη λειτουργία των αντλιοστασίων.
- εγκατάσταση των νέων ΠΣΕ.
- επέκταση του δικτύου οπτικών ινών, ώστε να καλύψει και τους νέους ΠΣΕ.

Όλα τα επιμέρους συστήματα ελέγχου διασυνδέονται με το προτεινόμενο ενοποιημένο σύστημα διαχείρισης.

4 3^ο ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ (ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ)

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το 3^ο Τμήμα Εργολαβίας περιλαμβάνει τη λειτουργία και συντήρηση των άργων από τον Ανάδοχο για σαράντα δύο (42) μήνες, με προαίρεση δέκα οκτώ (18) μηνών :

- του 1^{ου} Τμήματος Εργολαβίας, όπως αυτά κατασκευάστηκαν στα πλαίσια των Εργολαβιών Α, Β, Γ και Δ (αγωγός προσωρινής υδροδότησης) και θα ολοκληρωθούν/αναβαθμιστούν με τις συμπληρωματικές εργασίες που προβλέπεται να γίνουν και περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας Εργολαβίας και
- του 2^{ου} Τμήματος Εργολαβίας, όπως αυτά θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τη μελέτη (εγκρ. 2010) και με τα συμπληρωματικά έργα που προβλέπεται να γίνουν και περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας Εργολαβίας

όπως περιγράφονται στο παρόν τεύχος και τα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης. Τα έργα συνοπτικά περιλαμβάνουν τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού (ΕΕΝ), τα υδραγωγεία και συναφή έργα (υφιστάμενα και επεκτάσεις) και τα φράγματα Αστερίου και Βαλμαδούρας και συναφή έργα.

Η λειτουργία και συντήρηση των έργων θα περιλαμβάνει τη συνεχή λειτουργία (επί 24ώρου βάρεως και επτά (7) ημέρες εβδομαδιαίως) της ΕΕΝ Αστερίου και των υδραγωγείων μεταφοράς νερού και τη συνεχή παρακολούθηση και συντήρηση των έργων των φραγμάτων Αστερίου και Βαλμαδούρας, με τον πλέον αποδοτικό τρόπο και για τη δυναμικότητα που θα ορίζεται από την Υπηρεσία. Η λειτουργία και συντήρηση των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Νερού (ΕΕΝ) περιλαμβάνει τη δοκιμαστική λειτουργία διάρκειας έξι (6) μηνών και την αποδοτική λειτουργία διάρκειας πενήντα τεσσάρων (54) μηνών. Η δοκιμαστική λειτουργία των (ΕΕΝ) χωρίζεται σε Α' και Β' φάση, όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στη συνέχεια.

Γενικά περιλαμβάνονται η πλήρης, έντεχνη και επιστημονική εκτέλεση της λειτουργίας, παρακολούθησης, επισκευής και συντήρησης όλων των μονάδων των φραγμάτων Αστερίου και Βαλμαδούρας όσο και της Εγκατάστασης επεξεργασίας νερού Αστερίου καθώς και του υδραγωγείου μεταφοράς νερού (αντλιοστάσια, δεξαμενές νερού, διατάξεις αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος χλωρίωσης κλπ.), του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και αυτοματισμού και γενικά και ειδικά του συνόλου των εγκαταστάσεων, όπως θα αναβαθμιστούν σύμφωνα με το πρόγραμμα συμπληρωματικών έργων, κατά τη συμβατική περίοδο.

Οι εργασίες **γενικά** θα περιλαμβάνουν:

- Τη διάθεση έμπειρου και επαρκούς προσωπικού επιστημόνων και τεχνιτών για την εκτέλεση των εργασιών.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση κατάλληλου λογισμικού για την παρακολούθηση της λειτουργίας του συνόλου των έργων.
- Την προμήθεια ή μίσθωση των πάσης φύσεως εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων παντός είδους (με τους χειριστές τους) για την επισκευή και συντήρηση του συνόλου των εγκαταστάσεων περιλαμβανομένων και συνεργείου δυτών για τυχόν υποβρύχιες καταδύσεις για έλεγχο ή λειτουργία υποβρυχίων κατασκευών (π.χ. υδροληψιών στο φράγμα).
- Την εξασφάλιση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων.

- Την παρακολούθηση επί καθημερινής βάσεως όλων των έργων και τη διενέργεια των επιθεωρήσεων και ελέγχων που προβλέπονται από το Εγχειρίδιο Λειτουργίας και Συντήρησης και το Εγχειρίδιο Παρακολούθησης.
- Την τακτική και έκτακτη συντήρηση όλων των κτιριακών εγκαταστάσεων, του Η/Μ εξοπλισμού, της εσωτερικής οδοποιίας, των εγκατεστημένων οργάνων και γενικά κάθε στοιχείου του έργου.
- Την συντήρηση και την τεχνική υποστήριξη των συστημάτων τηλεχειρισμού (SCADA).
- Την διεξαγωγή των ενόργανων μετρήσεων με τις προβλεπόμενες συχνότητες.
- Την σύνταξη των εκθέσεων για τη συμπεριφορά του έργου με τη συχνότητα που προβλέπεται στα σχετικά εγχειρίδια.
- Την εφαρμογή συστήματος διαχείρισης ποιότητας ISO 9001, περιβάλλοντος ISO 14001 και υγείας και ασφάλειας στην εργασία OHSAS 18001 ή ισοδύναμο.
- Την τήρηση των προβλέψεων των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και των ΚΥΑ Π.Ο. / ΑΕΠΟ των έργων.
- Την τήρηση των προβλέψεων του Κανονισμού Ασφαλείας Φραγμάτων και την επικοινωνία με τη Διοικητική Αρχή Φραγμάτων για την υποβολή των σχετικών εκθέσεων.
- Για το φράγμα Αστερίου και Βαλμαδούρας και τα συναφή έργα θα πρέπει να ακολουθείται το σχέδιο παρακολούθησης του άρθρου 8 του Κανονισμού Ασφάλειας Φραγμάτων – Διοικητική Αρχή Φραγμάτων (ΦΕΚ 4420/30-12-2016 – Αριθ. ΔΑΕΕ/οικ. 2287) και το άρθρο 16 του ίδιου κανονισμού για το στάδιο λειτουργίας.
- Για την αντιμετώπιση επικίνδυνων καταστάσεων έχει συνταχθεί το αντίστοιχο σχέδιο (Σ.Α.Ε.Κ.) το οποίο θα πρέπει να επικαιροποιηθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 10 του ανωτέρω Κανονισμού Ασφαλείας Φραγμάτων.
- Τη φύλαξη του συνόλου των εγκαταστάσεων (φράγματα, συναφή έργα, ΕΕΝ, Υδραγωγεία) και την εγκατάσταση φωτισμού και δικτύου καμερών ασφάλειας σε κομβικά σημεία για την παρακολούθηση της ασφάλειας της περιοχής των έργων.
- Τη δημιουργία ιστοσελίδας με πληροφορίες σχετικές για το έργο και live camera.
- Την εκπαίδευση του προσωπικού που θα απασχοληθεί σε όλα τα έργα (έργα φραγμάτων, ταμιευτήρες, ΕΕΝ, υδραγωγεία κλπ) και την χορήγηση κατάλληλων εφοδίων και εργαλείων. Το προς εκπαίδευση προσωπικό θα υποδείξει η Υπηρεσία.
- Τέλος κάθε εργασία που απαιτείται για την εύρυθμη και καλή λειτουργία των έργων.

Λεπτομερέστερη περιγραφή των απαιτούμενων εργασιών λειτουργίας και συντήρησης των έργων δίνεται στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης (Ε.Σ.Υ., Τ.Σ.Υ-Τεχν. Προδιαγραφές κλπ.).

4.2 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΕΝ

Η **Δοκιμαστική Λειτουργία των ΕΕΝ** στοχεύει στα ακόλουθα:

- στον έλεγχο της απόδοσης της εγκατάστασης και
- στην απόκτηση των απαιτούμενων πληροφοριών για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας της μονάδας.

Η δοκιμαστική λειτουργία του έργου έχει διάρκεια έξι (6) μήνες και περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις:

Α΄ Φάση

Η Α΄ Φάση, διάρκειας δύο (2) μηνών κατά μέγιστο, περιλαμβάνει:

1. Τη σύνταξη, αν δεν υπάρχει ή την συμπλήρωση του εάν έχει συνταχθεί, του μητρώου του έργου, σύμφωνα με την τα αναφερόμενα στην Υπουργική Απόφαση ΔΝΣ/οικ.38108/ΦΝ/466/2017 (ΦΕΚ Β΄ 1956/2017).
2. Την εγκατάσταση πρόσθετου εξοπλισμού λειτουργίας και ελέγχου των ΕΕΝ (όργανα μέτρησης, όργανα χημείου κλπ.) που τυχόν απαιτείται για την άρτια ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου, εκτός των ήδη εγκατεστημένων.

3. Τον έλεγχο και την αποκατάσταση της λειτουργικής επάρκειας του λοιπού εγκατεστημένου εξοπλισμού (π.χ. εξασφάλιση πρόσβασης στις γέφυρες των δεξαμενών κροκιδοκαθίξεσης, αποκατάσταση επιφανειών σκυροδέματος περιστροφής γεφυρών των δεξαμενών κροκιδοκαθίξεσης κλπ.) και την προμήθεια και αντικατάσταση / συμπλήρωση της άμμου των κλινών διύλισης.

Ο ανάδοχος θα υποβάλει εντός ενός (1) μηνός από την υπογραφή της σύμβασης:

(α) κατάλογο με τον εξοπλισμό λειτουργίας και ελέγχου (όργανα μέτρησης, όργανα χημείου, SCADA κλπ.) που έχει εγκατασταθεί στο έργο,

(β) κατάλογο με τον λοιπό εξοπλισμό που απαιτείται για την άρτια ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου και

(γ) πρόγραμμα υλοποίησης της δοκιμαστικής λειτουργίας.

Η Α΄ Φάση ολοκληρώνεται:

(α) με την παραλαβή από την Υπηρεσία του λοιπού εξοπλισμού που απαιτείται για την άρτια ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου και

(β) με την έγκριση από την Υπηρεσία του προγράμματος υλοποίησης της δοκιμαστικής λειτουργίας.

Β΄ Φάση

Η Β΄ Φάση της υλοποίησης της δοκιμαστικής λειτουργίας, διάρκειας τεσσάρων (4) μηνών κατά μέγιστο, περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες δοκιμές, ελέγχους και ρυθμίσεις ώστε η εγκατάσταση να είναι έτοιμη να τεθεί σε λειτουργία σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη.

Η Β΄ Φάση περιλαμβάνει τη λειτουργία της μονάδας επί 24ώρου βάσεως και τις απαιτούμενες ρυθμίσεις (δοσολογία χημικών, πρόγραμμα πλύσης κλινών διύλισης κλπ.) ώστε η ποιότητα του επεξεργασμένου νερού να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της νομοθεσίας.

Η Β΄ Φάση ολοκληρώνεται με τη συνεχή και επί 15νθήμερο λειτουργία (24ωρη) της μονάδας με πλήρες φορτίο και την επίτευξη ποιότητας επεξεργασμένου νερού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας και την αποφυγή πιθανής επιβράδυνσης της όλης διαδικασίας ή και σταμάτημα της λειτουργίας λόγω ατελειών της κατασκευής ή ρυθμίσεων.

Η πιστοποίηση της ικανοποίησης των απαιτήσεων της νομοθεσίας θα γίνει με λήψη ενός δείγματος για κάθε ημέρα συνεχούς λειτουργίας της μονάδας, ήτοι δεκαπέντε (15) κατ’ ελάχιστον δείγματα, από την είσοδο της δεξαμενής αποθήκευσης καθαρού νερού και εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων, σύμφωνα με τη νομοθεσία (Απόφαση Γ1(δ)/ΓΠ οικ. 67322/2017 – ΦΕΚ Β΄ 3282/2017), σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο, το οποίο θα είναι πιστοποιημένο για την εκτέλεση των συγκεκριμένων αναλύσεων. Οι δαπάνες αποστολής των δειγμάτων και ανάλυσής τους από το πιστοποιημένο εργαστήριο βαρύνουν τον ανάδοχο.

Ειδικά κατά την περίοδο της δοκιμαστικής λειτουργίας των ΕΕΝ, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει, πέραν του λοιπού απαιτούμενου προσωπικού που θα απασχολείται στη λειτουργία και συντήρηση των λοιπών έργων (Φράγματα, Υδραγωγεία και συναφή έργα), εξειδικευμένο προσωπικό για την διενέργεια των δοκιμών των εγκαταστάσεων στο οποίο θα περιλαμβάνεται τουλάχιστον:

- Ένας (1) Χημικός ή Χημικός Μηχανικός ή Υγιεινολόγος Μηχανικός ανωτάτης εκπαίδευσης που θα είναι επικεφαλής της ομάδας που θα διενεργεί τις δοκιμές.
- Ένας (1) Πτυχιούχος Χημικός ή Χημικός Μηχανικός ΑΕΙ ή ΤΕΙ με εμπειρία σε εργαστηριακές χημικές αναλύσεις νερού ή λυμάτων.

- Ένας (1) υπεύθυνος συντήρησης και λειτουργίας Μηχανολόγος ή Ηλεκτρολόγος Μηχανικός με εμπειρία σε έργα επεξεργασίας νερού και με εξειδίκευση σε αυτοματισμούς.

Πέραν των ανωτέρω απαιτείται η παρουσία και τεχνικού προσωπικού αποτελούμενου από εξειδικευμένους χειριστές σε ανάλογα έργα όπως Ηλεκτρολόγοι (ΤΕΙ), Ηλεκτροτεχνίτες, Μηχανοτεχνίτες, Εργοδηγοί ή τεχνολογικής εκπαίδευσης και το απαιτούμενο εργατοτεχνικό προσωπικό και προσωπικό φύλαξης.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας ο ανάδοχος θα υποβάλει μηνιαίες εκθέσεις προόδου και εντός δεκαπέντε (15) ημερών από την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας θα υποβάλει την τελική έκθεση. Στις μηνιαίες εκθέσεις θα περιγράφονται λεπτομερώς οι πραγματοποιηθείσες λειτουργίες και δοκιμές και τα αποτελέσματά τους καθώς και οι μέσες ημερήσιες τιμές των καταγραφών από το SCADA της μονάδας. Στην τελική έκθεση θα αξιολογούνται οριστικά οι δοκιμές και λειτουργίες και θα προτείνεται λεπτομερώς ο τρόπος λειτουργίας για τα διάφορα σενάρια ζήτησης νερού και ποιότητας του ανεπεξέργαστου νερού. Τόσο στις ενδιάμεσες εκθέσεις αλλά ιδιαίτερα στην τελική έκθεση θα συσχετιστούν οι διάφορες παράμετροι ποιότητας νερού με τα απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά της μονάδας (π.χ. δόση κροκιδωτικών συναρτήσει θολότητας εισερχόμενου νερού κλπ.). Σε ξεχωριστό τμήμα της έκθεσης θα παρουσιάζονται αναλυτικά οι δειγματοληψίες και αναλύσεις χημικών, μικροβιολογικών και λοιπών παραμέτρων που απαιτούνται σύμφωνα με τη νομοθεσία (Απόφαση Γ1(δ)/ΓΠ οικ. 67322/2017 – ΦΕΚ Β΄ 3282/2017, όπως ισχύει). Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης (Ε.Σ.Υ., Τ.Σ.Υ-Τεχν. Προδιαγραφές κλπ.).

4.3 ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΕΝ - ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ, ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΩΝ ΈΡΓΩΝ

Η Αποδοτική Λειτουργία των ΕΕΝ και η παρακολούθηση της λειτουργίας των Φραγμάτων, Υδραγωγείων και συναφών Έργων έχει διάρκεια σαράντα δύο (42) μήνες (για τα Φράγματα και τα Υδραγωγεία αδιύλιστου νερού) ή τριάντα έξι (36) μήνες για τις ΕΕΝ και τα υδραγωγεία πόσιμου νερού και με προαίρεση δέκα οκτώ (18) μηνών για όλα τα έργα. Η αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Την πλήρη, έντεχνη και επιστημονική συνεχή λειτουργία (επί 24ώρου βάσεως και επτά (7) ημέρες εβδομαδιαίως) των φραγμάτων, της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού Αστερίου και του υδραγωγείου μεταφοράς νερού, όπως περιλαμβάνονται στα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης, στην Τεχνική Περιγραφή και τις Τεχνικές Προδιαγραφές, με τον πλέον αποδοτικό τρόπο και για τη δυναμικότητα που θα ορίζεται από την Υπηρεσία. Η λειτουργία και συντήρηση των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Νερού (ΕΕΝ) περιλαμβάνει τη δοκιμαστική λειτουργία διάρκειας έξι (6) μηνών και την αποδοτική λειτουργία διάρκειας πενήντα τεσσάρων (54) μηνών. Η δοκιμαστική λειτουργία των (ΕΕΝ) χωρίζεται σε Α΄ και Β΄ φάση διάρκειας δύο (2) και τεσσάρων (4) μηνών αντίστοιχα όπως αναλυτικά αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή. Ειδικότερα περιλαμβάνονται η πλήρης, έντεχνη και επιστημονική εκτέλεση της λειτουργίας, της παρακολούθησης, της επισκευής και της συντήρησης όλων των μονάδων τόσο των φραγμάτων Αστερίου και Βαλμαδούρας όσο και της μονάδας επεξεργασίας νερού Αστερίου καθώς και του υδραγωγείου μεταφοράς νερού (αντλιοστάσια, δεξαμενές νερού, διατάξεις αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος χλωρίωσης κλπ.), του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και αυτοματισμού και γενικά του συνόλου των εγκαταστάσεων, όπως θα αναβαθμιστούν σύμφωνα με το πρόγραμμα συμπληρωματικών έργων κατά τη συμβατική περίοδο και σύμφωνα με τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) - Τεχνικές Προδιαγραφές - Παράρτημα 3 «Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολ. Μηχ/κού και Η/Μ Μηχ/κού για τη Λειτουργία και Συντήρηση του Έργου»

- Τη συνεχή παρακολούθηση της συμπεριφοράς του Φράγματος Αστερίου, συμπεριλαμβανομένης της οπτικής επιθεώρησης και της συλλογής και επεξεργασίας των στοιχείων καταγραφής των οργάνων παρακολούθησης σύμφωνα με το κάθε φορά ισχύον Σχέδιο Παρακολούθησης. Ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε τακτά χρονικά διαστήματα, σε οπτικές επιθεωρήσεις και στη μέτρηση των οργάνων παρακολούθησης (ανάχωμα φράγματος, σήραγγες, υπερχειλιστής κτλ.), του εγκατεστημένου μετεωρολογικού σταθμού. Περιλαμβάνονται και οι μετρήσεις μικρο-μετακινήσεων με γεωδαιτικές μεθόδους ακριβείας. Οι ανωτέρω επιθεωρήσεις και μετρήσεις θα καταγράφονται, θα αξιολογούνται και θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία και στη Διοικητική Αρχή Φραγμάτων, σύμφωνα με το Σχέδιο Παρακολούθησης και τον Κανονισμό Ασφαλείας Φραγμάτων.
- Την τήρηση των προβλεπόμενων στο Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Καταστάσεων που περιλαμβάνουν συνεχή επικαιροποίηση των καταλόγων επικοινωνίας, περιοδικές ασκήσεις ετοιμότητας και συντήρηση του συστήματος έγκαιρης ειδοποίησης το οποίο θα πρέπει να παραμένει συνεχώς λειτουργικό.
- Την εκπλήρωση όλων των υποχρεώσεων που απορρέουν από τον ισχύοντα Κανονισμό Ασφαλείας Φραγμάτων (συμπλήρωση και υποβολή περιοδικών τευχών αξιολόγησης συμπεριφοράς, επιθεωρήσεων ασφαλείας και αναφορά αυτών κτλ.). Επισημαίνεται ότι κατά τη διάρκεια της σύμβασης ο Ανάδοχος θα ενέχει θέση Κυρίου του Έργου σε σχέση με την εκπλήρωση των υποχρεώσεων προς τη Διοικητική Αρχή Φραγμάτων.
- Την υγιεινολογική παρακολούθηση των εγκαταστάσεων, της ποιότητας του νερού σε όλα τα στάδια επεξεργασίας, τις απαραίτητες μετρήσεις, δειγματοληψίες και εργαστηριακές αναλύσεις των απαιτούμενων, σύμφωνα με τη νομοθεσία, παραμέτρων είτε στο εργαστήριο της μονάδας είτε σε κατάλληλα διαπιστευμένα εξωτερικά εργαστήρια. Η παραγόμενη ποιότητα νερού θα είναι σύμφωνα με την Απόφαση Γ1(δ)/ΓΠ οικ. 67322/2017 – ΦΕΚ Β΄ 3282/2017 «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)». Η συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων χημικών, μικροβιολογικών και λοιπών παραμέτρων θα καλύπτει κατ’ ελάχιστον τις απαιτήσεις της ανωτέρω νομοθεσίας, όπως ισχύει. Την παρακολούθηση και διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας του εργαστηρίου των ΕΕΝ, την τήρηση ημερολογίου, την υποβολή δελτίων, εκθέσεων και αναφορών, σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) - Τεχνικές Προδιαγραφές, Παράρτημα 3 «Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολ. Μηχ/κού και Η/Μ Μηχ/κού για τη Λειτουργία και Συντήρηση του Έργου».
- Τη συλλογή, μεταφορά και διαχείριση της αφυδατωμένης ιλύος και των λοιπών παραπροϊόντων από τη λειτουργία του φράγματος, της μονάδας επεξεργασίας νερού Αστερίου και του υδραγωγείου μεταφοράς νερού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας και με τη λήψη μέτρων κατά την μεταφορά τους σε αδειοδοτημένους χώρους που θα υποδειχθούν από τη Υπηρεσία, σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην ισχύουσα Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του Έργου. Περιλαμβάνονται τυχόν επιπλέον μέτρα προστασίας εφόσον απαιτηθούν και τυχόν πρόστιμα που θα επιβληθούν στον Ανάδοχο.
- Την εγκατάσταση δικτύου δειγματοληψίας για την καταγραφή του ετήσιου μηχανισμού στρωμάτωσης του ταμιευτήρα Αστερίου, τη δειγματοληψία και ανάλυση σε ετήσια βάση των απαιτούμενων παραμέτρων και τη σύνταξη, σε ετήσια βάση, της μελέτης χαρτογράφησης του ταμιευτήρα. Λαμβάνοντας υπόψη πως από τον ταμιευτήρα Βαλμαδούρας τροφοδοτείται απευθείας με ανεπεξέργαστο νερό η ΕΕΝ Ριγανόκαμπου της ΔΕΥΑ Πάτρας, απαιτείται παρακολούθηση της ποιότητας και του ταμιευτήρα Βαλμαδούρας, με τη διεξαγωγή δειγματοληψιών και αναλύσεων για τη χαρτογράφηση του ταμιευτήρα, την καταγραφή του ετήσιου μηχανισμού στρωμάτωσης του και τη λήψη μέτρων προστασίας από τις πηγές ρύπανσης. Σχετικά έχουν εφαρμογή όσα ορίζονται στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) - Τεχνικές Προδιαγραφές,, Παράρτημα 3: «Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολ. Μηχ/κού και Η/Μ Μηχ/κού για τη Λειτουργία και Συντήρηση του Έργου».
- Την εκπαίδευση του επιστημονικού, τεχνικού και εργατικού προσωπικού που θα υποδείξει η Υπηρεσία. Η εκπαίδευση θα πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια δοκιμαστικής και αποδοτικής

λειτουργίας του έργου και θα διαρκέσει συνολικά δώδεκα (12) μήνες. Ο ακριβής χρόνος έναρξης της εκπαίδευσης θα οριστεί από την Υπηρεσία. Η εκπαίδευση θα γίνει σε δύο (2) ξεχωριστές ομάδες, το προσωπικό παραγωγής και το προσωπικό συντήρησης και θα περιλαμβάνει χημικούς/υγειονολόγους, ηλεκτρονικούς, ηλεκτρολόγους και μηχανολόγους. Στη διάρκεια της εκπαίδευσης θα γίνει πλήρης παρουσίαση και επεξήγηση των εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης. Ο ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση από την Υπηρεσία πρόγραμμα με τη θεματολογία εκπαίδευσης για κάθε ομάδα προσωπικού ξεχωριστά. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) - Τεχνικές Προδιαγραφές,, Παράρτημα 3: «Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολ. Μηχ/κού και Η/Μ Μηχ/κού για τη Λειτουργία και Συντήρηση του Έργου».

- Το συντονισμό και την προμήθεια ανταλλακτικών, αναλωσίμων, υλικών τοποθέτησης, διενέργειας ελέγχων, συντήρησης και επισκευών κάθε είδους ηλεκτρομηχανολογικού, ηλεκτρονικού, υδραυλικού εξοπλισμού, καθώς και του αυτοματισμού των μονάδων του συστήματος τηλε-ελέγχου-τηλεμετρίας και τη θέση σε εφαρμογή του προγράμματος συντήρησης του συνόλου των υφιστάμενων και προς κατασκευή έργων σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Την προληπτική, τακτική και έκτακτη συντήρηση των εγκαταστάσεων και του ηλεκτρομηχανολογικού, ηλεκτρονικού, υδραυλικού εξοπλισμού και αυτοματισμού του συνόλου των έργων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων, τα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης και τα εγχειρίδια των κατασκευαστών, συμπεριλαμβανομένων των αναγκαίων εργασιών επισκευής, ανακατασκευής ή/και αντικατάστασης του εξοπλισμού. Στον εξοπλισμό περιλαμβάνονται όλες οι εν λειτουργία ή προβλεπόμενες εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κλπ.), ο υφιστάμενος σε αργία εξοπλισμός καθώς επίσης και αυτός που θα εγκατασταθεί κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων από τον Ανάδοχο. Συγκεκριμένα περιλαμβάνονται τα παρακάτω:
 - ο Η προμήθεια και εγκατάσταση αναλωσίμων υλικών και μικροϋλικών, όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, του αυτοματισμού, των online οργάνων και των επιστημονικών οργάνων σύμφωνα με τα εγχειρίδια των κατασκευαστών.
 - ο Η τακτική συντήρηση/επισκευές και τεχνική υποστήριξη των συστημάτων τηλεχειρισμού και τηλεέγχου (SCADA της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού, SCADA του συνόλου των έργων κλπ εξοπλισμός διασύνδεσης) από ειδικευμένο προσωπικό καθ' όλη την διάρκεια του 24ώρου και επισκευή ή και αντικατάστασή τους αν προκύψουν προβλήματα φθοράς ή πλημμελούς λειτουργίας. Επίσης προμήθεια και εγκατάσταση των υπολογιστών & PLCs και των απαιτούμενων λογισμικών (software) και εκτυπωτών του SCADA σε περίπτωση βλάβης και θέση σε κανονική λειτουργία.
 - ο Οι αντικαταστάσεις και επισκευές όλου του ηλεκτρομηχανολογικού, ηλεκτρονικού, υδραυλικού εξοπλισμού, που αφορά είτε αυτόνομες μονάδες είτε ανταλλακτικά εξαρτήματα αυτών, λόγω βλάβης, φυσιολογικής φθοράς και μακρόχρονης χρήσης (ανεξάρτητα εάν η φθορά ή η βλάβη διαπιστωθεί στη διάρκεια της παρούσας σύμβασης ή προϋπήρχε) και ως προς την προμήθεια υλικών και αντικαθιστάμενων στοιχείων, τη μεταφορά τους επί τόπου στις εγκαταστάσεις, την παροχή εξειδικευμένης εργασίας εξωτερικών συνεργατών και συνεργείων και τη χρήση ειδικών μηχανικών μέσων. Η προμήθεια θα αφορά είτε σε πανομοιότυπο εξοπλισμό, είτε ή αν απαιτείται σε νέο, εξελιγμένων/τροποποιημένων σειρών παραγωγής (συμπεριλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες νέες βάσεις τοποθέτησης και συνδεσμολογίες). Δεν περιλαμβάνονται οι δαπάνες αντικατάστασης συγκεκριμένου βαρέος ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού σε περίπτωση μη επισκευάσιμης βλάβης κατά τη Λειτουργία και Συντήρηση των Έργων σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) - Τεχνικές Προδιαγραφές,, Παράρτημα 3: «Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολ. Μηχ/κού και Η/Μ Μηχ/κού για τη Λειτουργία και Συντήρηση του Έργου».
 - ο Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβαίνει στο σύνολο των απαραίτητων εργασιών συντήρησης - επισκευής - αντικατάστασης-αναβάθμισης - τοποθέτησης - θέσης σε λειτουργία του εξοπλισμού, σύμφωνα πάντα με τα ισχύοντα πρότυπα, οδηγίες

κατασκευαστών και τις απαιτήσεις της επιστήμης και τεχνικής, είτε οι εργασίες γίνονται από το προσωπικό του είτε από εξωτερικούς συνεργάτες (εξειδικευμένα συνεργεία και τεχνικοί, τεχνικοί του κατασκευαστικού οίκου του εξοπλισμού κλπ) και ανεξάρτητα αν οι εργασίες γίνουν επί τόπου των εγκαταστάσεων ή με μεταφορά του εξοπλισμού σε εξωτερικά συνεργεία. Επίσης ο Ανάδοχος θα διαθέτει με δικές του δαπάνες εξοπλισμό, εργαλεία, μηχανήματα ή οχήματα με τους χειριστές τους που απαιτούνται για την επισκευή του συνόλου των εγκαταστάσεων.

- ο Συμπεριλαμβάνονται το κέντρο ελέγχου και παρακολούθησης των έργων με κάμερες, αισθητήρες, όργανα και κάθε είδους εξοπλισμός και συνδεσμολογία και διασύνδεση με τα έργα και τα SCADA. Επίσης πιθανόν απαιτούμενες νέες βάσεις τοποθέτησης, όλα τα αναλώσιμα υλικά και τυχόν απαιτούμενες επεκτάσεις δικτύων (υδραυλικών, ηλεκτρολογικών, αυτοματισμού) έως 1000 μέτρα συνολικά. Περιλαμβάνεται και η προμήθεια και οι αντικαταστάσεις πάσης φύσεως καμένων λαμπτήρων φωτισμού με νέους λαμπτήρες ενεργειακής κλάσης A++. Ακόμη εργασίες τοποθέτησης ή αντικατάστασης διωλιστικού μέσου.
- ο Η λήψη όλων των μέτρων πυροπροστασίας (ετήσιος έλεγχος πυρανίχνευσης, πυρόσβεσης και προμήθειας/εγκατάστασης/συντήρησης/αντικατάστασης εξοπλισμού πυροσβεστικών φωλεών).
- ο Η προμήθεια και τοποθέτηση ετικετών (ταμπελάκια) σε όλο τον ηλεκτρομηχανολογικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (μηχάνημα, όργανο, διακόπτης, βάνα, ηλεκτρολογικός πίνακας, επιμέρους εξάρτημα πίνακα, PLC κτλ) της EEN, στον οποίο θα αναγράφεται ο κωδικός του εξοπλισμού στον οποίο αντιστοιχεί σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης ή με τον οποίο σχετίζεται.
- Την προμήθεια, εγκατάσταση και εφαρμογή λογισμικού οργάνωσης και παρακολούθησης της συντήρησης, του συνόλου του εξοπλισμού της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού, των Φραγμάτων και του Υδραγωγείου και συναφών έργων αυτών. Θα περιλαμβάνεται ηλεκτρονική αρχειοθέτηση στοιχείων της εγκατάστασης και δημιουργία της ηλεκτρονικής Βάσης Δεδομένων στοιχείων της. Περιλαμβάνεται και η δημιουργία θέσης στο κοινό δίκτυο με πρόσβαση της Υπηρεσίας, όπου θα τοποθετούνται όλα τα δεδομένα της EEN (με ελεγχόμενη πρόσβαση). Τα ανωτέρω θα πρέπει να υλοποιηθούν και να τεθούν σε πλήρη λειτουργία το αργότερο σε δύο μήνες από την υπογραφή της σύμβασης.
- Τις δαπάνες και τις εργασίες προμήθειας, μισθώσεως, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, γερανών, βυτιοφόρων οχημάτων κ.λπ. με τους χειριστές τους, που απαιτούνται για τη λειτουργία, αφαίρεση και επανατοποθέτηση εξοπλισμού, φορτοεκφόρτωση αναλωσίμων κλπ υλικών, επισκευή και συντήρηση του συνόλου των Έργων.
- Την προμήθεια, μεταφορά και αποθήκευση χημικών αναλωσίμων, όπως και καυσίμων για τα οχήματα και για όλες τις γεννήτριες (H/Z), πετρελαίου θέρμανσης κτιρίων, χημικών και αντιδραστηρίων για το εργαστήριο, υλικών λίπανσης μηχανημάτων (λάδια, λιπαντικά), υποχλωριώδους νατρίου για την μονάδα απολύμανσης, πολυηλεκτρολύτης για τη μονάδα κροκίδωσης και τη μονάδα αφυδάτωσης, διαλύματος κροκιδωτικού κλπ. Τα αναλώσιμα χημικά, πρέπει να είναι καθαρά, χωρίς προσμίξεις. Περιλαμβάνονται η ασφάλιση, ο ποιοτικός έλεγχος και η έκδοση πιστοποιητικού καταλληλότητας των αναλωσίμων χημικών.
- Τον συστηματικό καθαρισμό και συντήρηση του εσωτερικού χώρου των κτιρίων, του περιβάλλοντος χώρου των EEN, των φραγμάτων κλπ έργων Α/Σ κλπ, των φρεατίων υδροσυλλογής ομβρίων.
- Την επιμέλεια, τα απαιτούμενα υλικά και τις εργασίες συντήρησης, επισκευών και αποκατάστασης βλαβών των δομικών κατασκευών και των κτιριακών εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού τους καθώς και των έργων εσωτερικής οδοποιίας των EEN, των λοιπών έργων περιβάλλοντος χώρου του συνόλου των έργων και των περιφράξεων. Ως εργασίες συντήρησης των κτιριακών εγκαταστάσεων θεωρούνται οι τυχόν απαιτούμενες αποκαταστάσεις των χρωματισμών των εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών, των επιχρισμάτων, των μονώσεων κλπ. όλων των κτιρίων, δεξαμενών, Α/Σ κλπ του συνόλου των έργων, η αποκατάσταση των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης, η συντήρηση και αποκατάσταση υφιστάμενων και

ή/και νέων συστημάτων ψύξης και θέρμανσης - κλιματισμού, οι βαφές των μεταλλικών τμημάτων, η αποκατάσταση της μόνωσης των σωληνώσεων κλπ. Ως εργασίες οδοποιίας θεωρούνται η τακτική συντήρηση και επισκευή του οδοστρώματος, έργων σήμανσης-ασφάλισης κλπ έργων και η έκτακτη συντήρηση/αποκατάσταση μετά τη διενέργεια εργασιών τοποθέτησης ή συντήρησης δικτύων κλπ έργων. Περιλαμβάνεται η περιποίηση και συντήρηση των χώρων πρασίνου της ΕΕΝ κλπ χώρων στους οποίους υφίστανται ή προβλέπονται φυτεύσεις σύμφωνα και με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους. Επίσης περιλαμβάνεται η συντήρηση και αποκατάσταση των πεζοδρομίων, ραμπών κλπ επιφανειών σε περιπτώσεις ζημιών αλλά και των περιφράξεων των έργων (σημεία του μεταλλικού πλέγματος που τυχόν έχουν υποστεί βλάβη).

- Τη φύλαξη των εγκαταστάσεων της Ε.Ε.Ν., με αντικείμενο την απόλυτα ελεγχόμενη πρόσβαση, σε 24ωρη βάση.
- Την παρακολούθηση των φραγμάτων Αστερίου και Βαλμαδούρας, των μονάδων που περιλαμβάνονται εντός του γηπέδου της ΕΕΝ και γενικά των έργων, σε 24ώρη βάση, προκειμένου να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των εγκαταστάσεων. Η παρακολούθηση αυτή θα γίνεται με κάμερες ασφαλείας (στις σήραγγες, ταμιευτήρα, παραλίμνια, Ε.Ε.Ν, Φ.Δ.Ε. κλπ.) και καταγραφικό.
- Τη σύνταξη των απαιτούμενων μελετών και τη συλλογή των απαιτούμενων δικαιολογητικών για την έκδοση άδειας χρήσης νερού. Ο πλήρης φάκελος θα παραδοθεί στην Υπηρεσία, η οποία και θα υποβάλει στη Διεύθυνση Υδάτων της αρμόδιας Περιφέρειας την αίτηση για την έκδοση άδειας χρήσης νερού. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνδράμει την Υπηρεσία σε οτιδήποτε χρειαστεί μέχρι την έκδοση της άδειας χρήσης νερού.
- Την εκπόνηση των μελετών εφαρμογής του Κεντρικού Συστήματος Επιτήρησης και Ελέγχου (SCADA), του Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV) και της εγκατάστασης εξοπλισμού σήραγγων του φράγματος Αστερίου. Επίσης την αναμόρφωση της μελέτης των αντλιοστασίων για να επιτευχθεί συμβατότητα με το ΕΛΟΤ HD384.
- Τη σύνταξη σχεδίου υγειονομικής διάταξης για την προστασία των νερών του ταμιευτήρα από δραστηριότητες οι οποίες απειλούν την ποιότητά τους, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Ν. 1739/1987 (ΦΕΚ Β΄ 201/1987) και την παράδοσή του στην Υπηρεσία, η οποία και θα υποβάλει τη σχετική αίτηση στο αρμόδιο Υπουργείο.
- Τη δημιουργία, συντήρηση και ενημέρωση ιστοσελίδας με πληροφορίες σχετικές με το έργο, η οποία θα περιλαμβάνει live camera και link (θα επιλεγεί από την Υπηρεσία). Η σχετική απαίτηση πρέπει να τεθεί σε εφαρμογή σε διάστημα έξι (6) μηνών από την υπογραφή της σύμβασης.
- Όλοι οι λογαριασμοί σταθερής και κινητής τηλεφωνίας του προσωπικού και της Υπηρεσίας (περιλαμβάνεται η λειτουργία και συντήρηση τηλεφωνικού κέντρου της ΕΕΝ κλπ έργων) και τοπικού δικτύου (LAN) Η/Υ και διασύνδεσης με το Διαδίκτυο (Internet) του εξοπλισμού του Αναδόχου και αυτού που διατίθεται στην Υπηρεσία.
- Διάθεση –μόνιμα σε καθημερινή βάση- ενός (1) Ι.Χ. αυτοκινήτου, 5θροισιου-5θυρου, με κίνηση 4x4, προδιαγραφών EURO 6 (και μεταγενέστερα) και όλων των δαπανών κίνησης (καύσιμα, συντήρηση, επισκευή, τέλη κυκλοφορίας, ΚΤΕΟ, πλύσιμο-εσωτερικά και εξωτερικά μηνιαίως, επισκευή σκασμένου ελαστικού κλπ). Το παραπάνω αυτοκίνητο θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο από τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και όχι για τις ανάγκες του Αναδόχου, και συγκεκριμένα για μετακίνηση προσωπικού του Τμήματος Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού της Υπηρεσίας από και προς την Εγκατάσταση όσες φορές την ημέρα αυτό απαιτηθεί και για την εκτέλεση διαφόρων εργασιών της ΕΕΝ και των Φραγμάτων κλπ Έργων.
- Πιστοποίηση των γερανογεφυρών και γενικά κάθε απαιτούμενη πιστοποίηση εξοπλισμού και οργάνων. Όσον αφορά τις γερανογέφυρες που κατασκευάζονται με τις εν ενεργεία εργολαβίες πρέπει να έχουν υποστεί τον αρχικό έλεγχο και στην συνέχεια τους απαιτούμενους περιοδικούς επανελέγχους σύμφωνα με την ΚΥΑ 15085/593 ΦΕΚ 1186/Β/25-8-2003.
- Εργασίες για τη λειτουργική βελτίωση των Ε.Ε.Ν., σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) - Τεχνικές Προδιαγραφές,, Παράρτημα 3: «Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολ. Μηχ/κού και Η/Μ Μηχ/κού για τη Λειτουργία και Συντήρηση του Έργου»:

- Εφόσον κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της ΕΕΝ Αστερίου απαιτηθεί, βάσει της ποιότητας του ανεπεξέργαστου νερού, προχλωρίωση και λόγω αυτής παρατηρηθεί εμφάνιση ανεπιθύμητων παραπροϊόντων (π.χ. THMs, χλωραμινών ή βρωμικών), θα πρέπει να εξεταστεί η χρήση εναλλακτικών μεθόδων προ-απολύμανσης (π.χ. προχλωρίωση με χρήση διοξειδίου του χλωρίου) ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος εμφάνισης ανεπιθύμητων παραπροϊόντων.
- Η υφιστάμενη ΕΕΝ Αστερίου δε διαθέτει μονάδα ρύθμισης pH, με αποτέλεσμα η ενδεχόμενη εμφάνιση υψηλών τιμών pH στο ανεπεξέργαστο νερό να απαιτήσει υψηλότερες δόσεις διαλύματος κροκίδωσης, το οποίο περιέχει αργίλιο. Εφόσον κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της ΕΕΝ Αστερίου παρατηρηθεί υπέρβαση της επιτρεπόμενης συγκέντρωσης αργιλίου στο επεξεργασμένο νερό (< 200 μg/l), θα πρέπει να εξεταστεί η χρήση τόσο διάταξης ρύθμισης pH (π.χ. με χρήση διοξειδίου του άνθρακα) όσο και εναλλακτικού υλικού κροκίδωσης (π.χ. PAC). Σημειώνεται πως το διάλυμα χλωριούχου πολυαργιλίου (PAC) παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:
 - Η καθίζηση με χρήση PAC παρουσιάζει υψηλή απομάκρυνση θολότητας με μειωμένη, σε σχέση με το θειικό αργίλιο, απαίτηση προσθήκης κροκιδωτικού
 - Η συγκέντρωση υπολειμματικού αργιλίου στην έξοδο της κροκίδωσης – καθίζησης με χρήση PAC είναι μειωμένη σε σχέση με τη χρήση θειικού αργιλίου.
 - Ο όγκος της παραγόμενης ιλύος στην κροκίδωση – καθίζηση με χρήση PAC είναι μειωμένος σε σχέση με τη χρήση θειικού αργιλίου.
 - Το PAC παράγεται στην Ελλάδα και είναι διαθέσιμο άμεσα ενώ αντίθετα το θειικό αργίλιο εισάγεται από το εξωτερικό.

ΑΘΗΝΑ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΞΗΡΟΦΩΤΟΣ
Πολιτικός Μηχανικός με Α’
Βαθμό

ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΜΙΧΑΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΑΛΑΣ
Πολιτικός Μηχανικός με Α’
Βαθμό

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Με την υπ’ αριθ. 92095/ΚΕ 1009/09-11-2020 Απόφαση

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
Ε.Υ.Δ.Ε. Κ.Υ.Λ.Υ.

ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΡΟΥΛΑΣ
Πολιτικός Μηχανικός με Α’ Βαθμό