

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
 ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
 ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
 ΔΗΜΟΥ (ΔΕ) ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
 (ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ)

<u>ΘΕΜΑ ΦΑΚΕΛΟΥ</u>		ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΚΕΛΟΥ: 1	
ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ		ΕΚΔΟΣΗ	
<u>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ</u>		A.	01 / 08 / 2014
ΤΔ-ΤΔ1-1-04.04.2018		B.	02 / 03 / 2016
		Γ.	27 / 09 / 2016
		Δ1.	04 / 04 / 2018
ΑΝΑΔΟΧΟΣ		ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2018	
<u>ΣΥΜΠΡΑΤΤΟΝΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ:</u>		ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2018	
<ul style="list-style-type: none"> ● "ΑΡΜΟΝΙΑ ΕΤΕ" ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Β.ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ, Θ.ΜΠΑΛΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. ΚΑΙ Γ. ΓΚΟΥΛΓΚΟΥΝΤΙΝΑΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ Ε.Ε. ● ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, Ηλεκ/γος Μηχ/κός ● ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΠΥΡΙΔΟΠΟΥΛΟΣ, Αγρ. Τοπογρ. Μηχ/κός ● ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΤΡΙΓΚΑ-ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ, Πολιτικός Μηχ/κός 		Οι Συντάξαντες ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ Μηχ/κός Περιβάλλοντος ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΛΤΖΟΠΟΥΛΟΣ Πολιτικός Μηχ/κός	
		Για τον Ανάδοχο Ο Νόμιμος Εκπρόσωπος	
		ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΥΛΑΙΑ 16 / 04 / 2018
		ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Τοπογράφος Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ 16 / 04 / 2018
		ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Μηχανολόγος Μηχ/κός	ΠΥΛΑΙΑ 16 / 04 / 2018
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ.Ο.Υ.Ε.	ΚΥΡΙΑΚΗ ΤΣΟΜΠΑΝΗ Πολιτικός Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ 16 / 04 / 2018
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ	ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ 16 / 04 / 2018
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.	ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ 16 / 04 / 2018

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ:.....

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ-ΧΟΡΤΙΑΤΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΧΟΡΤΙΑΤΗ**

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ -
ΤΕΥΧΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ**

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2018

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Γενικά
2. Αντικείμενο Δημοπρατούμενου Έργου
 - 2.1. Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης
 - 2.2. Περιγραφή των προτεινομένων έργων
3. Ανάλυση των προς εκτέλεση Εργασιών
 - 3.1. Εργασίες κατασκευής δικτύων βαρύτητας
 - 3.2. Εργασίες καταθλιπτικών αγωγών
 - 3.3. Εργασίες Αντλιοστασίων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

4. Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης έργων

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. Γενικά

Με την παρούσα μελέτη πρόκειται να κατασκευαστούν όλα τα απαραίτητα έργα των εσωτερικών δικτύων συγκέντρωσης των λυμάτων των Δ.Κ. Ασβεστοχωρίου και Δ.Κ. Χορτιάτη καθώς και των έργων μεταφοράς των λυμάτων μέχρι το κεντρικό αντλιοστάσιο της ΕΥΑΘ στη θέση «Περιοχή Βυζαντινών Νερόμυλων».

Η ΕΥΑΘ έχει μελετήσει κεντρικό αντλιοστάσιο στη θέση «Περιοχή Βυζαντινών Νερόμυλων» όπου πρόκειται να συγκεντρωθούν τα λύματα των Δ.Δ. καθώς και των Πεύκων με το οποίο θα μεταφερθούν σε αγωγό βαρύτητας στην περιοχή της Πολίχνης ο οποίος καταλήγει στον Κεντρικό Αποχετευτικό Αγωγό Θεσσαλονίκης, με τελικό αποδέκτη τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Θεσσαλονίκης στο Γαλλικό Ποταμό.

Οι οικισμοί Χορτιάτη και Ασβεστοχωρίου βρίσκονται βόρεια της Θεσσαλονίκης και συγκεκριμένα:

Ο οικισμός του Χορτιάτη αναπτύσσεται σε μία έκταση 1208 στρεμμάτων περίπου (παλαιός οικισμός+επέκταση+εξοχικά) με το έδαφος να παρουσιάζει μεγάλες κλίσεις αναπτυσσόμενο σε μια υψομετρική ζώνη 500 - 700 μέτρων.

Ο οικισμός του Ασβεστοχωρίου αναπτύσσεται σε μία έκταση 795 στρεμμάτων περίπου με το έδαφος παρουσιάζει επίσης μεγάλες κλίσεις αναπτυσσόμενο σε μια υψομετρική ζώνη 330 - 430 μέτρων.

Ο άξονας του αγωγού μεταφοράς κινείται κατά μήκος της Ε.Ο. Πεύκων-Ασβεστοχωρίου-Εξοχής-Χορτιάτη με υψηλό σημείο στο τμήμα Εξοχής-Χορτιάτη που καθιστά αναγκαία την κατασκευή ενδιάμεσων αντλιοστασίων για τη μεταφορά των λυμάτων του Χορτιάτη.

2. Αντικείμενο Δημοπρατούμενου Έργου

2.1. Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης

Σχετικά με τα υφιστάμενα έργα αποχέτευσης ακαθάρτων των Δ.Κ. Χορτιάτη και Δ.Κ. Ασβεστοχωρίου σημειώνουμε τα ακόλουθα:

Δ.Κ. Χορτιάτη

Η Δ.Κ. Χορτιάτη διαθέτει σήμερα αποχετευτικό δίκτυο σε επί μέρους τμήματα χωριστικού τύπου και σε επί μέρους τμήματα παντοροϊκού τύπου.

Το σύνολο των λυμάτων σε ξηρές περιόδους και αραιωμένων λυμάτων σε περιόδους βροχοπτώσεων μεταφέρονται τελικά μέσω βαρυτικού αγωγού σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας οι οποίες λειτουργούν στοιχειωδώς και τα επεξεργασμένα (με όποιο βαθμό επεξεργασίας) διατίθενται στο ρέμα Θέρμης.

Δ.Κ. Ασβεστοχωρίου

Η Δ.Κ. Ασβεστοχωρίου διαθέτει σήμερα πεπαλαιωμένο αποχετευτικό δίκτυο παντοροϊκού τύπου με ποσοστό κάλυψης περί το 90%..

Τα λύματα μαζί με όμβρια σε υγρές περιόδους μεταφέρονται σε υφιστάμενο αντλιοστάσιο εφοδιασμένου με διάταξη υπερχειλίσης και με άντληση οδηγούνται σε κατασκευασμένο σχετικά πρόσφατα βαρυτικό αγωγό μήκους 2.957m μέχρι το δίκτυο της Δ.Κ. Πεύκων για να καταλήξουν τελικά στο Αντλιοστάσιο της ΕΥΑΘ θέση «Περιοχή Βυζαντινών Νερόμυλων»

2.2. Περιγραφή των προτεινομένων έργων

Δ.Κ. Χορτιάτη

Στη Δ.Κ. Χορτιάτη προτείνεται η κατασκευή ενός βασικού κεντρικού δικτύου στο οποίο εντάσσονται από το υφιστάμενο δίκτυο μόνο οι βεβαιωμένα πρόσφατα κατασκευασμένοι αγωγοί , καθαρά, λυμάτων.

Η μορφολογία του εδάφους οδηγεί στην αναγκαιότητα κατασκευής του υποδικτύου Νο2 του οποίου η παροχή οδηγείται στο κεντρικό δίκτυο μέσω αντλιοστασίου το οποίο αφορά μια περιοχή νοτιότερα της οποίας τα λύματα οδηγούνται με νέο δίκτυο στη θέση του προτεινόμενου νέου αντλιοστασίου ΑΧ3

Τέλος το σύνολο των λυμάτων οδηγούνται με κεντρικό αγωγό μεταφοράς με βαρύτητα στη θέση κεντρικού αντλιοστασίου. (Αντλιοστάσιο ΚΑ1)

Σημειώνεται ότι το παντοροϊκό δίκτυο που λειτουργεί σήμερα παραμένει να λειτουργεί ως δίκτυο ομβρίων.

Τονίζεται επίσης:

- Όσοι αγωγοί λυμάτων διατηρούνται και εντάσσονται στο νέο δίκτυο είναι από PVC σειράς 41.
- Τυχόν υπάρχοντες προβληματικοί αγωγοί που δεν μπορούν σήμερα να καταργηθούν λόγω μη ύπαρξης τεχνικής λύσης θα διατηρηθούν μέχρι την ολοκλήρωση της Π.Μ. του Χορτιάτη οπότε και θα γίνουν οι απαραίτητες σχετικές τροποποιήσεις.

Δ.Κ. Ασβεστοχωρίου

Στη Δ.Κ. Ασβεστοχωρίου η κατάσταση είναι αρκετά σύνθετη. Πέραν του κεντρικού θολωτού οχετού που διασχίζει το Ασβεστοχώρι, υπάρχει και μια σειρά εγκάρσιων προς τον κεντρικό οχετό κιβωτίων που συνολικά λειτουργούν σαν παντοροϊκοί αγωγοί. Το σύνολο των λυμάτων οδηγούνται μέσω διάταξης υπερχειλίσης στο αντλιοστάσιο Ασβεστοχωρίου και από εκεί στον υφιστάμενο βαρυτικό αγωγό Ασβεστοχωρίου-Πεύκων. Είναι φανερό ότι σε περιόδους ύπαρξης σημαντικής παροχής ομβρίων λύματα διοχετεύονται στο ρέμα Ασβεστοχωρίου.

Για τη ριζική επίλυση του προβλήματος προτείνονται:

1^{ov}. Η χάραξη ενός νέου δικτύου λυμάτων με δύο κεντρικούς συλλεκτῆρες λυμάτων εκατέρωθεν του κεντρικού θολωτού οχετού στους οποίους οδηγούνται όλα τα λύματα.

2^{ov}. Η διατήρηση των υφισταμένων παντοροϊκών αγωγών και κιβωτίων μόνο σαν αγωγών ομβρίων.

3^{ov}. Η ένταξη στο νέο δίκτυο μόνο αγωγών πρόσφατα κατασκευασμένων από PVC που είναι αποκλειστικά αγωγοί ακαθάρτων.

4^{ov}. Η διάθεση όλων των λυμάτων στον κεντρικό αγωγό λυμάτων που έχει τοποθετηθεί στον κό δρόμο Πεύκων - Ασβεστοχωρίου - Χορτιάτη όπως φαίνεται στα σχέδια, με εγκάρσια διέλευση του θολωτού κιβωτίου, του ενός κεντρικού συλλέκτη στην πρόσφορη θέση

5^{ov}. Η λειτουργία του σημερινού αντλιοστασίου μόνο για τα λύματα μικρής έκτασης που δεν μπορούν να οδηγηθούν στο κεντρικό αποχετευτικό αγωγό με βαρύτητα.

6^{ov}. Επίσης προτείνεται η κατασκευή νέου μικρού αντλιοστασίου AA1 για την εξυπηρέτηση περιοχής που δεν είναι δυνατόν να εξυπηρετηθεί με βαρυτικό δίκτυο.

Τέλος σημειώνεται ότι στην παράγραφο του Χρονικού προγραμματισμού κατασκευής των έργων γίνεται εκτενής αναφορά στη χρονική σειρά κατασκευής των έργων και των νέων συνδέσεων ώστε το δίκτυο να λειτουργεί απρόσκοπτα σε όλες τις φάσεις κατασκευής των έργων.

Επίσης πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα το γεγονός ότι στον οικισμό Ασβεστοχωρίου λόγω των υφισταμένων κιβωτίων που διασχίζουν τους οικισμούς κατά μήκος του ρέματος Ασβεστοχωρίου, η θέση των οποίων έχει εκτιμηθεί σε χαρακτηριστικά σημεία τη γεωτεχνική μελέτη, ενδέχεται να απαιτηθούν κατά την κατασκευή των εκατέρωθεν αγωγών μικρομετακινήσεις του άξονα αυτών.

Μεταφορέας Αγωγός-Κεντρικά Αντλιοστάσια

Για τη μεταφορά των λυμάτων από το Χορτιάτη μέχρι τη σύνδεση με τον υφιστάμενο μεταφορέα Ασβεστοχωρίου-Πεύκων-Αντλιοστασίου στη θέση «Μύλοι» προβλέπονται:

1^{ov}. Η κατασκευή κεντρικού βαρυτικού αγωγού μεταφοράς των λυμάτων από τη θέση του φρεατίου Φ56 στον οικισμό του Χορτιάτη μέχρι τη θέση του Κεντρικού Αντλιοστασίου ΚΑ1 (φρεάτιο Σ1) στη θέση συγκέντρωσης των λυμάτων του Χορτιάτη με τα ακόλουθα τμήματα:

- Το τμήμα Φ56-Φ14, διατομής Φ 200 και μήκους 1.500 m.,

- Το τμήμα Φ14-Φ9, διατομής Φ 250 και μήκους 210 m.,
- Το τμήμα Φ9-Σ5, διατομής Φ 300 και μήκους 770 m. και
- Το τμήμα Σ5-Σ1, διατομής Φ 400 και μήκους 110 m.

2^{ov}. Η κατασκευή του Κεντρικού Αντλιοστασίου ΚΑ1 στη θέση συγκέντρωσης των λυμάτων του Χορτιάτη και η κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού **διπλού** Φ280 ΡΕ και μήκους 1805 m μέχρι τη θέση του Κεντρικού Αντλιοστασίου ΚΑ2 που βρίσκεται στη διασταύρωση της Ε.Ο. με τους οδικούς άξονες προς Πανόραμα και Αγ. Βασιλείου (Στο αντλιοστάσιο ΚΑ2 προβλέπεται να οδηγούνται και τα λύματα παρόδων κατοικιών του οδικού άξονα προς Αγ. Βασίλειο)

3^{ov}. Η κατασκευή του Κεντρικού Αντλιοστασίου ΚΑ2 που βρίσκεται στη διασταύρωση της Ε.Ο. με τους οδικούς άξονες προς Πανόραμα και Αγ.Βασιλείου και η κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού **διπλού** Φ280 ΡΕ και μήκους 1036 m μέχρι τη θέση του Φρεατίου Φ49 που βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο της μηκοτομής της διαδρομής

4^{ov}. Η κατασκευή κεντρικού βαρυτικού αγωγού μεταφοράς των λυμάτων από τη θέση του φρεατίου Φ49 μέχρι τη σύνδεση με τον υφιστάμενο μεταφορέα Ασβεστοχωρίου-Πεύκων-Αντλιοστασίου «Μύλων» με τα ακόλουθα διακριτά τμήματα:

- Το τμήμα Φ49-Φ1.Εξ. που μεταφέρει τα λύματα του Χορτιάτη διατομής Φ400 και μήκους 2.299 m.
- Το τμήμα Φ1-Εξ-Φ17-υφ.Ασβ που μεταφέρει τα λύματα του Χορτιάτη και το μεγαλύτερο μέρος των λυμάτων του Ασβεστοχωρίου, μήκους 1538 m (Φ400), 443 m (Φ500) και 357 m, (Φ400 υφιστ.).

3. Ανάλυση των προς εκτέλεση Εργασιών

Λόγω του συνθέτου χαρακτήρα του έργου παρακάτω γίνεται διάκριση και ανάλυση των προτεινομένων αυτοτελών τεχνικά έργων.

3.1. Εργασίες κατασκευής δικτύων βαρύτητας

Πρόκειται για την κατασκευή δικτύων συγκέντρωσης και μεταφοράς λυμάτων με βαρύτητα. Για το σύνολο των εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή των δικτύων μεταφοράς λυμάτων με βαρύτητα τηρούνται οι ακόλουθες προδιαγραφές:

1.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
2.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
3.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων
4.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
5.	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

6.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
7.	ΠΕΤΕΠ 11-02-01-00	Τοίχοι αντιστηρίξεως τύπου «Βερολίνου»
8.	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00	Ικριώματα
9.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
10.	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
11.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
12.	ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος
13.	ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00	Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
14.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος
15.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
16.	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
17.	ΤΠ Μ2	Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων
18.	ΠΕΤΕΠ 08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων
19.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
20.	ΠΕΤΕΠ 08-05-01-02	Στεγανοποίηση Κατασκευών από Σκυρόδεμα με Ασφαλτικές Μεμβράνες
21.	ΠΕΤΕΠ 05-02-01-00	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
22.	ΕΛΟΤ ΤΠ1501-08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
23.	ΕΛΟΤ ΤΠ1501-08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
24.	ΠΕΤΕΠ 08-06-01-00	Δίκτυα Βαρύτητας από Τσιμεντοσωλήνες
25.	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
26.	ΕΛΟΤ ΤΠ1501-08-06-08-01	Ταινίες σημάσεως υπογείων δικτύων
27.	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-04	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπόγειων δικτύων
28.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού

3.2. Εργασίες καταθλιπτικών αγωγών

Πρόκειται για την κατασκευή των καταθλιπτικών αγωγών μεταφοράς λυμάτων υπό πίεση από τα αντλιοστάσια στις προβλεπόμενες θέσεις. Για το σύνολο των εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή των καταθλιπτικών αγωγών οι ακόλουθες προδιαγραφές:

1.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
2.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
3.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων
4.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

5.	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
6.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
7.	ΠΕΤΕΠ 11-02-01-00	Τοίχοι αντιστηρίξεως τύπου «Βερολίνου»
8.	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00	Ικρίωματα
9.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
10.	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
11.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
12.	ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος
13.	ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00	Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
14.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος
15.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
16.	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
17.	ΤΠ Μ2	Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων
18.	ΠΕΤΕΠ 08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων
19.	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
20.	ΠΕΤΕΠ 08-05-01-02	Στεγανοποίηση Κατασκευών από Σκυρόδεμα με Ασφαλτικές Μεμβράνες
21.	ΠΕΤΕΠ 05-02-01-00	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα
22.	ΕΛΟΤ ΤΠ1501-08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
23.	ΕΛΟΤ ΤΠ1501-08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
24.	ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00	Δίκτυα από Σωλήνες Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας (HDPE)
25.	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
26.	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Εφαρμόζονται οι **Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.Τ.Ε.Π.)**, η χρήση των οποίων είναι υποχρεωτική σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα μετά την έγκριση 440 ΕΤΕΠ και δημοσίευση πλήρους του τυποποιητικού κειμένου τους (7024 σελίδες), στο ΦΕΚ 2221 Β / 30-07-2012 (υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-07-2012 Απόφαση). (ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 26/04-10-2012). Οι περιλαμβανόμενες στο παρόν Τεχνικές Προδιαγραφές δεν περιλαμβάνονται στον Πίνακα αντιστοίχισης άρθρων της μελέτης με ΕΤΕΠ, αλλά σχετίζονται με το συγκεκριμένο έργο.

Σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ. 2524/Β/2016 όπου δημοσιεύτηκε η υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 Απόφαση ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. αναστέλλεται η εφαρμογή ορισμένων ΕΤΕΠ λόγω ανάγκης

επικαιροποίησής τους και προς το παρόν χρησιμοποιούνται αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ με επικαιροποιημένο περιεχόμενο. (ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 17/07-09-2016)

Για όσες εργασίες δεν δίδονται ειδικές προδιαγραφές στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναφέρονται στο τιμολόγιο, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών.

3.3. Εργασίες Αντλιοστασίων

Πρόκειται για την κατασκευή των προβλεπόμενων αντλιοστασίων τα στοιχεία των οποίων δίνονται συνοπτικά στον πίνακα 3.1 που ακολουθεί. Για το σύνολο των εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή των αντλιοστασίων γίνεται λεπτομερής αναφορά στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών των Ηλεκτρομηχανολογικών:

Πίνακας 3.1. Συνοπτικά στοιχεία αντλιοστασίων

ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ																
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Δεξ.	t	Δεσ	Q	Q	V	j	L	hf	Hman	Hman	P
	m	M	m		mm	mm	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m	m	kw
K.A.1	479,00	508,00	29,00	280	280	16,6	246,8	180	50,0	1,05	0,004	1805,87	7,22	36,2	37,00	30,2
K.A.2	507,00	521,00	14,00	280	280	16,6	246,8	216	60,0	1,25	0,006	1036,00	6,22	20,2	21,00	20,6

ΤΟΠΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΧΟΡΤΙΑΤΗ																
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Δεξ.	t	Δεσ	Q	Q	V	j	L	hf	Hman	Hman	P
	m	M	m		mm	mm	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m	m	kw
A.X.3	522,20	526,40	4,19	90	90	5,4	79,2	18	5,0	1,02	0,015	75,00	1,14	5,3	6,00	1,1

ΤΟΠΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ																
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Δεξ.	t	Δεσ	Q	Q	V	j	L	hf	Hman	Hman	P
	m	m	m		mm	mm	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m	m	kw
A.A.1	350,20	371,73	21,5	90	90	5,4	79,2	10,8	3,0	0,61	0,005	169,22	0,92	22,5	22,00	1,1

4. Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης έργων

Σχετικά με τον προγραμματισμό εκτέλεσης των προτεινομένων έργων λόγω του συνθέτου χαρακτήρα του έργου παρακάτω γίνεται διάκριση και ανάλυση των προτεινομένων αυτοτελών τεχνικά έργων. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην προτεινόμενη αλληλουχία εκτέλεσης των επί μέρους υποέργων, με σκοπό να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία των υφισταμένων έργων και η ομαλή μετάβαση στην τελική μορφή της λειτουργίας του συνόλου των έργων. Στις επόμενες παραγράφους δίνεται η συγκεκριμένη πρότασή μας για τον προγραμματισμό εκτέλεσης των προτεινομένων έργων.

1^ο. Κατασκευή κεντρικού συλλεκτήρα

Σε πρώτη φάση προτείνεται η κατασκευή του κεντρικού συλλεκτήρα μεταφοράς των λυμάτων (Τμήμα Φ9υφιστ.-Φ49) με όλες τις αναμονές σύνδεσης των κλάδων των δικτύων

2^ο. Κατασκευή καταθλιπτικών αγωγών και Κεντρικών Αντλιοστασίων

Σε δεύτερη φάση προτείνεται η κατασκευή των καταθλιπτικών αγωγών ΚΑ1-ΚΑ2, ΚΑ2-Φ49 και των 2 κεντρικών αντλιοστασίων μεταφοράς των λυμάτων της Δ.Κ. Χορτιάτη.

Με την ολοκλήρωση των 2 αυτών φάσεων είναι εξασφαλισμένη η μεταφορά των λυμάτων στον υφιστάμενο αγωγό Ασβεστοχωρίου-Πεύκων-Κεντρικού Αντλιοστασίου «Μύλων».

3^ο. Κατασκευή δικτύων λυμάτων οικισμών

Σε τρίτη φάση προτείνεται η κατασκευή των δικτύων λυμάτων των δύο οικισμών (Χορτιάτη και Ασβεστοχωρίου) με προτεραιότητα εξαρτώμενη από την υφιστάμενη χρηματοδότηση και τις υφιστάμενες ανάγκες.

Για την κατασκευή του δικτύου κάθε οικισμού επισημαίνονται σε ότι αφορά τη σειρά κατασκευής των επί μέρους τμημάτων των έργων τα ακόλουθα.

Αρχικά προτείνεται η κατασκευή του ή των κεντρικών συλλεκτήρων κάθε οικισμού.

Για τους επί μέρους δευτερεύοντες κλάδους τονίζουμε τη διάκρισή τους σε:

- Κλάδους αποκλειστικά **νέων αγωγών** η κατασκευή των οποίων προτείνεται να ξεκινά **από κατάντη προς τα ανάντη** και να ολοκληρώνεται με την κατασκευή των συνδέσεων.
- Κλάδους που **αντικαθιστούν υφιστάμενους αγωγούς**, η κατασκευή των οποίων προτείνεται να ξεκινά **από τα ανάντη προς τα κατάντη** μαζί με την κατασκευή των συνδέσεων ώστε τα λύματα (μέχρι την ολοκλήρωση του κάθε κλάδου) να διοχετεύονται στους υφιστάμενους αγωγούς που πρόκειται να καταργηθούν και το σύστημα να μη διαταραχθεί στη λειτουργία του.
- Υφιστάμενους κλάδους που εντάσσονται ως έχουν, η σύνδεση των οποίων μπορεί να γίνει στον κεντρικό συλλεκτήρα μετά την ολοκλήρωσή του εφόσον έχουν προηγηθεί τα στάδια 1 και 2.

4^ο. Κατασκευή ανεξάρτητων δικτύων και μικρών αντλιοστασίων

Τέλος ανάλογα με την πορεία των επεκτάσεων στους οικισμούς η ολοκλήρωση των έργων θα γίνει σταδιακά με πρώτη την κατασκευή των επί μέρους μικρών αντλιοστασίων και των αντίστοιχων καταθλιπτικών αγωγών, ενώ είναι ολοκληρωμένα τα δίκτυα τα οποία θα υποδεχθούν τα λύματά τους.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α) δίνεται ο προτεινόμενος χρονικός προγραμματισμός εκτέλεσης των προτεινομένων έργων, λαμβανομένων υπόψη: του προταθέντος προγραμματισμού εκτέλεσης των έργων και του επί μέρους προϋπολογισμού αυτών.

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ	
Θεσσαλονίκη 04 / 04 / 2018	
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός	ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΛΤΖΟΠΟΥΛΟΣ Πολιτικός Μηχ/κός	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός
	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Τοπογράφος Μηχανικός
	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΑ Μηχανολόγος Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ.Ο.Υ.Ε.	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΤΣΟΜΠΑ;ΝΗ ΚΥΡΙΑΚΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός

Παράρτημα Α

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΧΟΡΤΙΑΤΗ**

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ
ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ –
ΤΕΥΧΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ**

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2018

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A.	ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑ-1 & ΚΑ-2	3
1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	3
1.1	Αρχές σχεδιασμού αντλιοστασίων	3
2.	ΜΟΡΦΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	4
3.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	4
3.1	Αντλιοστάσιο Α/Σ ΚΑ-1	4
3.2	Αντλιοστάσιο Α/Σ ΚΑ-2	6
B.	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ, ΕΞΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ	8
1.1	Προκατασκευασμένο Α/Σ Χορτιάτη ΑΧ-3.....	8
1.2	Προκατασκευασμένο Α/Σ Ασβεστοχωρίου ΑΑ-1	9

A. ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑ-1 & ΚΑ-2

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αρχές σχεδιασμού αντλιοστασίων

Για τον σχεδιασμό των αντλιοστασίων και την τελική τους μορφή προηγήθηκε ο βασικός σχεδιασμός εξοπλισμού, συσκευών και σωληνώσεων και έτσι προέκυψαν τελικά οι απαιτούμενες διαστάσεις για τα οικοδομικά.

Καταλήξαμε στις παρακάτω αρχές σχεδιασμού:

- Τοποθέτηση αντλιών υποβρύχιου τύπου σε ξηρό θάλαμο.
- Σύστημα τεμαχισμού στερεών (μασητής).
- Απόσμηση με βιόφιλτρο .
- Τοποθέτηση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.
- Τοποθέτηση ανυψωτικού μηχανισμού.
- Λοιπά στοιχεία που δείχνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία έγινε ο σχεδιασμός των μηχανημάτων, συσκευών και σωληνώσεων από τα οποία προέκυψαν τελικά οι απαιτούμενες διαστάσεις για τα οικοδομικά.

Το αντλιοστάσιο του Χορτιάτη ΚΑ-1 θα αποτελείται από υπόγειο χώρο, ενώ θα εξυπηρετείται από παραπλήσιο οικίσκο.

Το αντλιοστάσιο του Χορτιάτη ΚΑ-2 θα αποτελείται από υπόγειο και ισόγειο χώρο. Πέρα των παραπάνω αντλιοστασίων θα τοποθετηθούν και 2 προκατασκευασμένα κυκλικά αντλιοστάσια ανάλογων διαστάσεων κατασκευασμένα σύμφωνα με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

Τα πλαίσια και τα καλύμματα του αντλιοστασίου Ασβεστοχωρίου θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας D400, ενώ τα αντίστοιχα του αντλιοστασίου Χορτιάτη θα είναι όπως φαίνεται στα σχέδια (κομμάτι του προκατασκευασμένου).

Πριν από κάθε προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο τοποθετείται αντίστοιχη δεξαμενή η οποία αυξάνει τον αποθηκευτικό όγκο του δικτύου.

2. ΜΟΡΦΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Κάθε αντλιοστάσιο θα αποτελείται από υπόγειο και ισόγειο χώρο. Ο υπόγειος χώρος υποδιαιρείται σε δύο χώρους άντλησης και σε θάλαμο μηχανοστασίου. Το βάθος καθορίζεται από το υψόμετρο πυθμένα του αγωγού εισόδου και το ελεύθερο ύψος λυμάτων που απαιτείται.

Ο ισόγειος χώρος είναι χώρος τοποθέτησης των ηλεκτρικών πινάκων, του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και λοιπού εξοπλισμού. Επιπρόσθετα κατασκευάζονται στο δάπεδο του θυρίδες επίσκεψης με καπάκια για την δυνατότητα καταβίβασης και ανύψωσης του εξοπλισμού του υπόγειου θαλάμου.

Η επικοινωνία με τον υπόγειο χώρο, επιτυγχάνεται με κατασκευή κυκλικής σκάλας.

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

3.1 Αντλιοστάσιο Α/Σ ΚΑ-1

Το αντλιοστάσιο ΚΑ-1 αποτελείται από υπόγειο χώρο και παραπλεύρως από ένα οικίσκο.

Στον υπόγειο χώρο του φθάνουν τα λύματα, όπου οδηγούνται μέσω του δικτύου βαρύτητας.

Ο υπέργειος οικίσκος είναι εξωτερικών διαστάσεων 4,30Χ4,90μ.

Ο οικίσκος εξυπηρετεί τον υπόγειο χώρο του αντλιοστασίου τοποθετείται παραπλεύρως αυτού. Ο ωφέλιμος χώρος του είναι 3,80μ.Χ4,40μ. και καθαρό ύψος 3,00μ. όπου θα τοποθετηθούν οι ηλεκτρικοί πίνακες και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 η ανωδομή και C25/30 η θεμελίωση. Η πλήρωση των στοιχείων σκυροδέματος θα γίνει με μπατική τοιχοποιία η οποία θα επιχρισθεί και από τις δύο πλευρές με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 των 150 χγρ. τσιμέντου πάχους 2,5 εκ. Με το ίδιο υλικό θα επιχρισθεί και η οροφή. Όλες οι επιχρισμένες επιφάνειες με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα, θα υδροχρωματισθούν με τσιμεντόχρωμα. Στο δάπεδο του θα τοποθετηθούν οξύμαχα πλακίδια τα οποία θα συνεχίσουν και κατά 20εκ. περιμετρικά.

Ο οικίσκος θα διαθέτει μία πόρτα με περσίδες για τον αερισμό, διαστάσεων 2,50X2,50μ., για την μετακίνηση του Η/Ζ. Επιπρόσθετα θα τοποθετηθούν περσιδωτά κουφώματα για την προσαγωγή - απαγωγή του αέρα ψύξης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Όλα τα κουφώματα θα είναι αλουμινίου ηλεκτροστατικής βαφής. Θα επενδυθούν οι εξωτερικοί τοίχοι του οικίσκου με πέτρα. Στα σχέδια των όψεων της μελέτης δίδεται και χρωματική πρόταση.

Στο υπόγειο χώρο του αντλιοστασίου, εξωτερικά στην πλάκα επικάλυψης, θα διαμορφωθούν οπές πάνω από τις αντλίες και πάνω από τους αναμικτήρες, που θα τοποθετηθούν στους υγρούς θαλάμους. Οι οπές αυτές θα καλυφθούν με καπάκια από ανοξείδωτο χάλυβα που θα αποτελείται από σταθερό πλαίσιο σιδηρογωνίας και κινητό τμήμα.

Η πρόσβαση στον υπόγειο χώρο του αντλιοστασίου θα πραγματοποιείται με κυκλική σκάλα η οποία θα καλύπτεται με συρόμενο κάλυμμα από χαλυβδόφυλλο πάχους 1,50χιλ. που θα σύρεται πάνω σε οδηγούς.

Ο χώρος θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30, χωρίζεται σε τρεις χώρους. Ο ένας χώρος αυτός του μηχανοστασίου περιλαμβάνει συσκευές και σωληνώσεις, έχει διάσταση 4,95X4,30μ. και οι άλλοι δύο είναι υγροί θάλαμοι 1,75X2,35μ. έκαστος. Το καθαρό ύψος τους, φτάνει τα 3,40μ. Το δάπεδο των υγρών θαλάμων θα διαμορφωθεί με κλίση τουλάχιστον 20% προς τους σωλήνες αναρρόφησης των αντλιών ενώ το δάπεδο του μηχανοστασίου θα διαμορφωθεί με κλίση 2% προς το εσωτερικό του όπου θα κατασκευασθεί φρεάτιο αποστράγγισης 1,00X0,65X0,50μ. με στάθμη δαπέδου βαθύτερη από την στάθμη του υπογείου. Το φρεάτιο θα επαλειφθεί με υλικό τσιμεντοειδούς βάσης εσωτερικά για την στεγάνωση του και τη προστασία του οπλισμού.

Ο υγρός θάλαμος θα επιστρωθεί με τσιμεντοκονία και θα επαλειφθεί εσωτερικά με εποξειδική ρητίνη για την στεγάνωση των τοιχείων και τη προστασία των οπλισμών. Για την επίσκεψη αυτών των θαλάμων θα κατασκευαστούν οπές με σκάλες από ανοξείδωτο χάλυβα και περιμετρικό προστατευτικό κιγκλίδωμα ασφαλούς κατάβασης.

Το δάπεδο του ξηρού θαλάμου του υπογείου θα επιστρωθεί με πατητή τσιμεντοκονία πάχους 2,5 εκ. πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν οξύμαχα πλακίδια τα οποία θα

συνεχίσουν και 1μ. περιμετρικά στο τοιχείο. Τα τοιχεία εσωτερικά θα επιχρισθούν με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 των 150 χγρ. τσιμέντου. Με το ίδιο υλικό θα επιχρισθεί και η οροφή του υπογείου. Οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν θα υδροχρωματισθούν με τσιμεντόχρωμα.

Όλος ο χώρος του υπογείου θα επαλειφθεί με υλικό τσιμεντοειδούς βάσης κρυσταλλικής δομής και στη συνέχεια θα επαλειφθεί με ασφαλτικό υλικό.

Ο υπόγειος θάλαμος θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 με οπλισμό χάλυβα S500s σύμφωνα με τα σχέδια της παρούσας μελέτης. Σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και τις παραδοχές υπολογισμού γίνεται αναφορά στο κεφάλαιο των στατικών.

Κάτω από την πλάκα του υπόγειου δαπέδου του αντλιοστασίου ΚΑ-1 θα τοποθετηθεί μεμβράνη πολυαιθυλενίου και στη συνέχεια άοπλο σκυρόδεμα C12/15, πάχους 0,15μ. το οποίο θα εδρασθεί σε συνέχεια εξυγιαντική στρώση πάχους 0,20cm.

Στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης δίδονται όλες οι λεπτομέρειες που αφορούν στα υλικά κατασκευής.

3.2 Αντλιοστάσιο Α/Σ ΚΑ-2

Στον υπόγειο χώρο του φθάνουν τα λύματα, όπου οδηγούνται μέσω του δικτύου βαρύτητας.

Το αντλιοστάσιο έχει υπέργειο ενιαίο χώρο εξωτερικών διαστάσεων 9,50Χ4,90μ.

Ο ισόγειος χώρος είναι μικρότερος σε κάτοψη απ' τον υπόγειο, ωφέλιμου χώρου 9,00μ.Χ4,40μ. και καθαρό ύψος 3,50μ. όπου θα τοποθετηθούν οι ηλεκτρικοί πίνακες και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Εσωτερικά στο δάπεδο του ισόγειου θα διαμορφωθούν οπές πάνω από τις αντλίες όπως επίσης και εξωτερικά πάνω από τους αναμικτήρες που θα τοποθετηθούν στους υγρούς θαλάμους. Οι οπές αυτές θα καλυφθούν με καπάκια από ανοξείδωτο χάλυβα που θα αποτελείται από σταθερό πλαίσιο σιδηρογωνίας και κινητό τμήμα. Στο ισόγειο χώρο κινείται γερανογέφυρα χειροκίνητη.

Ο ισόγειος θάλαμος θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30. Η πλήρωση των στοιχείων σκυροδέματος θα γίνει με μπατική τοιχοποιία η οποία θα

επιχρισθεί και από τις δύο πλευρές με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 των 150 χγρ. τσιμέντου πάχους 2,5 εκ. Με το ίδιο υλικό θα επιχρισθεί και η οροφή. Όλες οι επιχρισμένες επιφάνειες με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα, θα υδροχρωματισθούν με τσιμεντόχρωμα. Στο δάπεδο του ισόγειου θα τοποθετηθούν οξύμαχα πλακίδια τα οποία θα συνεχίσουν και κατά 20εκ. περιμετρικά.

Ο ισόγειος χώρος θα διαθέτει μία πόρτα με περσίδες για τον αερισμό, διαστάσεων 2,80X3,00μ., για την είσοδο και έξοδο διαφόρων συσκευών και την μετακίνηση του Η/Ζ. Επιπρόσθετα θα τοποθετηθούν περσιδωτά κουφώματα για την προσαγωγή - απαγωγή του αέρα ψύξης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Όλα τα κουφώματα θα είναι αλουμινίου ηλεκτροστατικής βαφής. Θα επενδυθούν οι εξωτερικοί τοίχοι του ισόγειου με πέτρα. Στα σχέδια των όψεων της μελέτης δίδεται και χρωματική πρόταση.

Ο υπόγειος χώρος θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30, χωρίζεται όπως προανέφερα σε τρεις χώρους. Ο ένας χώρος αυτός του μηχανοστασίου περιλαμβάνει συσκευές και σωληνώσεις έχει διάσταση 4,95X4,30μ. και οι άλλοι δύο είναι υγροί θάλαμοι 1,75X2,35μ. έκαστος. Το καθαρό ύψος τους, φτάνει τα 3,40μ. Το δάπεδο των υγρών θαλάμων θα διαμορφωθεί με κλίση τουλάχιστον 20% προς τους σωλήνες αναρρόφησης των αντλιών ενώ το δάπεδο του μηχανοστασίου θα διαμορφωθεί με κλίση 2% προς το εσωτερικό του όπου θα κατασκευασθεί φρεάτιο αποστράγγισης 1,00X0,65X0,50μ. με στάθμη δαπέδου βαθύτερη από την στάθμη του υπογείου. Το φρεάτιο θα επαλειφθεί με υλικό τσιμεντοειδούς βάσης εσωτερικά για την στεγάνωση του και τη προστασία του οπλισμού.

Ο υγρός θάλαμος θα επιστρωθεί με τσιμεντοκονία και θα επαλειφθεί εσωτερικά με εποξειδική ρητίνη για την στεγάνωση των τοιχείων και τη προστασία των οπλισμών. Για την επίσκεψη αυτών των θαλάμων θα κατασκευαστούν οπές με σκάλες από ανοξείδωτο χάλυβα και περιμετρικό προστατευτικό κιγκλίδωμα ασφαλούς κατάβασης.

Το δάπεδο του ξηρού θαλάμου του υπογείου θα επιστρωθεί με πατητή τσιμεντοκονία πάχους 2,5 εκ. πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν οξύμαχα πλακίδια τα οποία θα συνεχίσουν και 1μ. περιμετρικά στο τοίχείο. Τα τοιχεία εσωτερικά θα επιχρισθούν με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2 των 150 χγρ. τσιμέντου. Με το ίδιο υλικό θα επιχρισθεί

και η οροφή του υπογείου. Οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν θα υδροχρωματισθούν με τσιμεντόχρωμα.

Εξωτερικά στο αντλιοστάσιο KA-2 όλος ο χώρος του υπογείου θα επιχρισθεί με πατητή τσιμεντοκονία η οποία και θα επαλειφθεί με ασφαλτικό υλικό.

Ο υπόγειος θάλαμος και ο σκελετός του ισογείου θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 με οπλισμό χάλυβα S500s σύμφωνα με τα σχέδια της παρούσας μελέτης. Σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και τις παραδοχές υπολογισμού γίνεται αναφορά στο κεφάλαιο των στατικών.

Κάτω από την πλάκα του υπόγειου δαπέδου του αντλιοστασίου θα τοποθετηθεί άοπλο σκυρόδεμα C12/15, πάχους 0,15μ. το οποίο θα εδρασθεί σε συνέχεια εξυγιαντική στρώση πάχους 0,20cm.

Πάνω από την πλάκα οροφής του αντλιοστασίου θα κατασκευασθεί ξύλινη στέγη που θα επικαλυφθεί με κεραμίδια Ρωμαϊκού τύπου, με ακμές διαμορφωμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να εφαρμόζουν σταθερά μεταξύ τους. Τοποθετούνται πάνω σε ξύλινο ζευκτό. Η στέγη θα είναι τετράριχτη, περιμετρικά στο κατώτερο σημείο θα υπάρχουν οριζόντιες υδρορροές γαλβανιζέ Φ200 με τέσσερις κατακόρυφους σωλήνες απορροής Φ4'' στις αντίστοιχες γωνίες του κτιρίου.

Αρχιτεκτονικά θα είναι καλαίσθητη οικοδομή με επένδυση πέτρας, προσαρμοσμένη στο περιβάλλον και εξοπλισμένη με πλήρεις διατάξεις απόσμησης.

Στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης δίδονται όλες οι λεπτομέρειες που αφορούν στα υλικά κατασκευής.

B. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ, ΕΞΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ

1.1 Προκατασκευασμένο Α/Σ Χορτιάτη ΑΧ-3

Πρόκειται για κυλινδρικό προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων , βιομηχανικής κατασκευής υψηλής αντοχής στην υδροστατική πίεση και μέγιστης ανοχής στη διαπερατότητα υγρού , εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, κατασκευασμένο από

HDPE ή GRP (glass-fibre reinforced polymer) σύμφωνα με τα ISO2797 (roving of glass fibre), ISO2559 (chopped strand mat) και ISO2113 (woven roving), με πυθμένα σχεδιασμένο κατάλληλα (κεκλιμένο) για την επίτευξη της μικρότερης κατακάθισης (κατά τον κύκλο άντλησης) λυμάτων και στερεών , κυκλικής διατομής περίπου 1400mm και ύψους περίπου 3m , με στόμιο εισόδου DN160 και στόμιο κατάθλιψης DN 80.

Εξωτερικά του αντλιοστασίου θα τοποθετηθεί ηλεκτρικός ανοξειδωτος μεταλικός πίνακας (pillar) κατάλληλων διαστάσεων.

1.2 Προκατασκευασμένο Α/Σ Ασβεστοχωρίου ΑΑ-1

Πρόκειται για κυλινδρικό προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων , βιομηχανικής κατασκευής υψηλής αντοχής στην υδροστατική πίεση και μέγιστης ανοχής στη διαπερατότητα υγρού , εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, κατασκευασμένο από GRP (glass-fibre reinforced polymer) , με πυθμένα σχεδιασμένο κατάλληλα (κεκλιμένο) για την επίτευξη της μικρότερης κατακάθισης (κατά τον κύκλο άντλησης) λυμάτων και στερεών , κυκλικής διατομής περίπου 1200mm και ύψους περίπου 3m , με στόμιο εισόδου DN160 και στόμιο κατάθλιψης DN50.

Εξωτερικά του αντλιοστασίου θα τοποθετηθεί ηλεκτρικός ανοξειδωτος μεταλικός πίνακας (pillar) κατάλληλων διαστάσεων.

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

Θεσσαλονίκη 04 / 04 / 2018

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ
Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κόςΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΛΤΖΟΠΟΥΛΟΣ
Πολιτικός Μηχ/κός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός
	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Τοπογράφος Μηχανικός
	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Μηχανολόγος Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ.Ο.Υ.Ε.	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΚΥΡΙΑΚΗ ΤΣΟΜΠΑΝΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.	Πυλαία 16 / 04 / 2018 ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ –
ΤΕΥΧΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2018

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A.	ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑ-1 & ΚΑ-2	3
1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	3
2.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	4
3.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	7
4.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	16
5.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	24
6.	ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ.....	30
7.	ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	30
8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ - ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	32
9.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	41
B.	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΧ-3 & ΑΑ-1.....	45
1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ	45
2.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	46
3.	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	49
4.	ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	50

A. ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑ-1 & ΚΑ-2

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η περιγραφή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των Αντλιοστασίων ΚΑ.1 και ΚΑ.2.

Για το Αντλιοστάσιο ΚΑ.1, από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε σωλήνα HDPE τρίτης γεννεάς d280 PN10. Μήκος του αγωγού ίσο με περίπου 1825μ. Ο αγωγός θα είναι δίδυμος με έναν λειτουργικό κλάδο.

Για το Αντλιοστάσιο ΚΑ.2, από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε σωλήνα HDPE τρίτης γεννεάς d280 PN10. Μήκος του αγωγού ίσο με περίπου 1035,6 μ. Ο αγωγός θα είναι δίδυμος με έναν λειτουργικό κλάδο.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων

Το αντλιοστάσιο ΚΑ-1 αποτελείται από δύο ξεχωριστές κατασκευές, για λόγους ελαχιστοποίησης της οπτικής όχλησης προς το παρακείμενο αρχαίο Ρωμαϊκό Υδραγωγείο. Ένα υπόγειο αντλιοστάσιο, και σε απόσταση περίπου 100 μ έναν οικίσκο.

Στο υπόγειο αντλιοστάσιο διατάσσονται δύο υγροί θάλαμοι άντλησης. Τα εισερχόμενα λύματα διέρχονται από τεμαχιστή (μασητήρα). Στον υπόγειο χώρο αναπτύσσεται επίσης ενιαίος ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των αντλιών (και του τεμαχιστή). Στον ξηρό θάλαμο τοποθετούνται 2 αντλητικά συγκροτήματα (1 λειτουργικό + 1 εφεδρικό), τα οποία ενεργοποιούνται εναλλάξ μέσω του συστήματος αυτοματισμού. Το κάθε ένα από τα αντλητικά συγκροτήματα καταθλίβει μέσω του ενιαίου συλλέκτη στον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό (λειτουργία ενός κλάδου). Επίσης υπάρχει η δυνατότητα τα αντλητικά συγκροτήματα να αντλούν από έναν μόνον υγρό θάλαμο. Οι υγροί θάλαμοι είναι 2 οι οποίοι μπορούν να λειτουργήσουν είτε ενοποιημένοι, είτε ανεξάρτητοι. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η προσαρμογή του υγρού όγκου των θαλάμων άντλησης στις διαφοροποιήσεις της εισερχόμενης παροχής λυμάτων (μεγάλες εποχιακές διαφορές στις παροχές).

Στον οικίσκο υπάρχει ενιαίος χώρος που τοποθετούνται ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

Το αντλιοστάσιο ΚΑ-2 αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Κάτω από το έδαφος διατάσσονται δύο υγροί θάλαμοι άντλησης. Τα εισερχόμενα λύματα διέρχονται από τεμαχιστή (μασητήρα). Σημειώνεται ότι στο αντλιοστάσιο ΚΑ.1 εγκαθίσταται από αυτήν τη φάση ο μασητήρας, ενώ στο ΚΑ.2 δημιουργείται η απαραίτητη υποδομή για τη μελλοντική εγκατάσταση. Στον υπόγειο χώρο αναπτύσσεται επίσης ενιαίος ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των αντλιών (και του τεμαχιστή), στο δε ισόγειο υπάρχει ενιαίος χώρος που τοποθετούνται οι δικλείδες, ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

Στον ξηρό θάλαμο τοποθετούνται 2 αντλητικά συγκροτήματα (1 λειτουργικό + 1 εφεδρικό), τα οποία ενεργοποιούνται εναλλάξ μέσω του συστήματος αυτοματισμού. Το κάθε ένα από τα αντλητικά συγκροτήματα καταθλίβει μέσω του ενιαίου συλλέκτη στον καταθλιπτικό αγωγό.

Οι υγροί θάλαμοι είναι 2 οι οποίοι μπορούν να λειτουργήσουν είτε ενοποιημένοι, είτε ανεξάρτητοι. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η προσαρμογή του υγρού όγκου των θαλάμων άντλησης στις διαφοροποιήσεις της εισερχόμενης παροχής λυμάτων (μεγάλες διαφορές στις παροχές θερινής και χειμερινής λειτουργίας).

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου ΚΑ.1

Στο τεύχος της Τεχνικής Έκθεσης Η/Μ εγκαταστάσεων έχουν ληφθεί οι διερχόμενες παροχές από το δίκτυο ακαθάρτων.

Η παροχή για ορίζοντα 40ετίας προκύπτει:

$Q_{40} = 50,0 \text{ λιτ/δλ.}$

Η παροχή για ορίζοντα 20ετίας προκύπτει:

$Q_{20} = 40,0 \text{ λιτ/δλ.}$

2.2 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου ΚΑ.2

Στο τεύχος της Τεχνικής Έκθεσης Η/Μ εγκαταστάσεων έχουν ληφθεί οι διερχόμενες παροχές από το δίκτυο ακαθάρτων.

Συνεπώς η παροχή για ορίζοντα 40ετίας προκύπτει:

Q40 = 60,0 λιτ/δλ.

Και η παροχή για ορίζοντα 20ετίας προκύπτει:

Q20 = 45,0 λιτ/δλ.

2.3 Χαρακτηριστικά στοιχεία για το αντλιοστάσιο ΚΑ.1

Δίδονται τα απαραίτητα στοιχεία για το αντλιοστάσιο ακαθάρτων σύμφωνα με τα σχέδια.

• Παροχή αιχμής (40ετία)	(λιπ/δλ)	50,0
• Παροχή αιχμής (40ετία)	(μ ³ /ώρα)	180,0
• Κατώτατη στάθμη λυμάτων αναρρόφησης	(μ)	479,1
• Στάθμη άξονα πέρατος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	508,94
• Μήκος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	1825

Το γεωμετρικό ύψος άντλησης είναι: $\frac{508,94 \mu - 479,1 \mu}{\text{Λαμβάνεται}} = 29,84 \mu.$

$$\text{Λαμβάνεται} = 29,9 \mu.$$

2.4 Χαρακτηριστικά στοιχεία για το αντλιοστάσιο ΚΑ.2

Δίδονται τα απαραίτητα στοιχεία για το αντλιοστάσιο ακαθάρτων σύμφωνα με τα σχέδια.

• Παροχή αιχμής (40ετία)	(λιπ/δλ)	60,0
• Παροχή αιχμής (40ετία)	(μ ³ /ώρα)	216,0
• Κατώτατη στάθμη λυμάτων αναρρόφησης	(μ)	507,6
• Στάθμη άξονα πέρατος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	521,18
• Μήκος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	1035,6

Το γεωμετρικό ύψος άντλησης είναι: $\frac{521,18 \mu - 507,60 \mu}{\text{Λαμβάνεται}} = 13,58 \mu.$

$$\text{Λαμβάνεται} = 13,6 \mu.$$

2.5 Εκλογή διαμέτρου και διαμόρφωση αγωγών

Οι αγωγοί εντός του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα. Για να είναι η άντληση οικονομική και για την καλή λειτουργία (αποφυγή απόθεσης φερτών υλών κ.λ.π.) η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0 - 2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,5 μ/δλ.

Για το αντλιοστάσιο KA.1: Με βάση την επιλεγόμενη μέγιστη παροχή σε οριζόντα 20ετίας ($Q_{20} = 40,0$ λτ/δλ), επιλέγονται με βάση και την κατασκευαστική διαμόρφωση του αντλιοστασίου για τα τμήματα αναρρόφησης και κατάθλιψης κάθε αντλίας, αγωγοί ονομαστικής διαμέτρου DN 200 (Φ 8"), για τους οποίους προκύπτει ταχύτητα ροής $U=1,14$ μ/δλ.

Για το αντλιοστάσιο KA.2: Με βάση την επιλεγόμενη μέγιστη παροχή σε οριζόντα 20ετίας ($Q_{20} = 45,0$ λτ/δλ), επιλέγονται με βάση και την κατασκευαστική διαμόρφωση του αντλιοστασίου για τα τμήματα αναρρόφησης και κατάθλιψης κάθε αντλίας, αγωγοί ονομαστικής διαμέτρου DN 200 (Φ 8"), για τους οποίους προκύπτει ταχύτητα ροής $U=1,28$ μ/δλ.

Για την αποφυγή δημιουργίας στροβιλισμών στα στόμια αναρρόφησης από τον υγρό θάλαμο και συνεπώς αναρρόφησης αέρα, η διαμόρφωσή τους γίνεται με λοξή απότμηση 45° . Λόγω της σχετικά μικρής δυναμικότητας των αντλιών δεν απαιτείται ειδική διαμόρφωση των στομιών π.χ. σε μορφή καμπάνας (bell-mouth). Για την αποφυγή των κινδύνων σπηλαίωσης, η γραμμή αναρρόφησης θα έχει διάμετρο τουλάχιστον ίση με την διάμετρο της αναρρόφησης της αντλίας, οι δε τοπικές και γραμμικές αντιστάσεις θα είναι ελαχιστοποιημένες.

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αριθμός αντλιών

Στον ξηρό θάλαμο κάθε αντλιοστασίου τοποθετούνται 2 αντλητικά συγκροτήματα (1 λειτουργικό + 1 εφεδρικό).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι αντλίες των αντλιοστασίων λυμάτων, διαστασιολογούνται για οριζόντα 20ετίας, και οι απώλειες που αυτές θα αντιμετωπίσουν υπολογίζονται για το ίδιο διάστημα.

3.2 Απώλειες Αντλιοστασίου ΚΑ.1

Οι συνολικές απώλειες λαμβάνονται ως άθροισμα των επιμέρους απωλειών που προσδιορίζονται στους υπολογισμούς.

• Γραμμικές απώλειες στο αντλιοστάσιο	=	0,12 μ.
• Τοπικές απώλειες στο αντλιοστάσιο	=	0,75 μ.
• Γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό	=	4,42 μ.
• Τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό	=	0,54 μ.
• Σύνολο απωλειών λαμβάνεται	=	5,9 μ.

3.3 Απώλειες Αντλιοστασίου ΚΑ.2

Οι συνολικές απώλειες λαμβάνονται ως άθροισμα των επιμέρους απωλειών που προσδιορίζονται στους υπολογισμούς.

• Γραμμικές απώλειες στο αντλιοστάσιο	=	0,14 μ.
• Τοπικές απώλειες στο αντλιοστάσιο	=	0,95 μ.
• Γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό	=	3,12 μ.
• Τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό	=	0,55 μ.
• Σύνολο απωλειών λαμβάνεται	=	4,8 μ.

3.4 Μανομετρικό ύψος με ονομαστική παροχή αντλίας Αντλιοστασίου ΚΑ.1

• Γεωμετρικό ύψος άντλησης	=	29,9 μ
• Απώλειες	=	5,9 μ
• Σύνολο μανομετρικού	=	35,8 μ

3.5 Μανομετρικό ύψος με ονομαστική παροχή αντλίας Αντλιοστασίου ΚΑ.2

• Γεωμετρικό ύψος άντλησης	=	13,6 μ
• Απώλειες	=	4,8 μ
• Σύνολο μανομετρικού	=	18,4 μ

3.6 Αντιπληγματικές διατάξεις

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς έχουμε (ορίζοντας 40ετίας):

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΚΑ.1	ΚΑ.2
Εσωτερική Διάμετρος/Πάχος (χλστ.)	246,8/16,6	246,8/16,6
Μήκος αγωγού L (μ)	1825	1035,6
Ωκύτητα α (μ/δλ)	239,9	239,9
2L/α (δλ)	15,2	8,6
Ταχύτητα ροής (μ/δλ)	1,05	1,25
$\Delta P = \alpha * V/g$	25,7	30,6
Μανομετρικό Η (μ) (εκτίμηση)	39,1	22,1
Μέγιστη Πίεση $P_{μ\epsilon\gamma}$ (μ)	64,8	52,7
Ελάχιστη Πίεση $P_{\epsilon\lambda}$ (μ)	13,4	0,0

Συμπεπώς όταν η αιτία της διαταραχής (άνοιγμα ή κλείσιμο βάννας, θραύση αγωγού, διακοπή ρεύματος) έχει μικρότερη διάρκεια από τον κρίσιμο χρόνο 2L/α, εμφανίζονται διαταραχές της πίεσης, για τις οποίες:

- Τις μέγιστες αναπτυσσόμενες πιέσεις είναι ικανός ο αγωγός που έχει εκλεγεί αντοχής 10 ατμ. να τις παραλάβει σε ορίζοντα 40ετίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της εκκίνησης και στάσης των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών μέσω ομαλών εκκινήτων (soft starters) οι πραγματικά αναπτυσσόμενες διαταραχές θα είναι πολύ μικρότερες.
- Οι αρνητικές πιέσεις οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε σπηλαιώση, κυρίως σε ψηλότερα τμήματα του αγωγού με μικρότερο μανομετρικό λειτουργίας, αντιμετωπίζονται με την εγκατάσταση στον αγωγό εξαεριστήρων διπλής ενέργειας, ώστε κατά την φάση της υποπίεσης να έχουμε αναρρόφηση αέρα και συνεπώς να μην δημιουργούνται αρνητικές πιέσεις.

3.7 Σύστημα εξαερισμού - απόσμησης

3.7.1.Γενικά στοιχεία

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της δύσοσμίας σε κάθε αντλιοστάσιο θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα απόσμησης με βιόφιλτρο τύπου compact.

Ο αναρροφούμενος με ανεμιστήρα δύσοσμος αέρας από τους υγρούς θαλάμους θα οδηγείται μέσω αγωγών και του βιόφιλτρου στην ατμόσφαιρα. Για την καλύτερη ανανέωση ("απόπλυση") του δύσοσμου αέρα, θα προσάγεται νωπός αέρας στους αποσμούμενους χώρους μέσω αγωγών εισροής.

Ο εξαερισμός σκοπό έχει, αφ' ενός μεν την αντικατάσταση του δύσοσμου αέρα με νωπό, καθαρό, φρέσκο αέρα και αφ' ετέρου, την απόρριψη του ρυπασμένου αέρα στο περιβάλλον, αφού κατακρατηθούν ή ελαχιστοποιηθούν κάτω από το κατώφλι όσφρησης, όλοι οι αέριοι τύποι που συμπεριλαμβάνονται σε αυτόν (υδρόθειο, διοξείδιο του θείου, μερκαπτάνες, διμεθυλοσουλφίδια, κ.λ.π.).

Η ικανότητα για καθαρισμό του διερχομένου ρεύματος αέρα από το βιόφιλτρο, θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξάρτητα από την στιγμιαία συγκέντρωση των ρύπων του δύσοσμου αέρα.

Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση συστήματος ενεργητικού εξαερισμού του χώρου του ξηρού θαλάμου, δηλαδή όλου του υπογείου για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων αλλά και την απαγωγή των απωλειών θερμότητας των κινητήρων των αντλιών. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα. Η λειτουργία του συστήματος εξαερισμού επιβάλλει υποπίεση στον χώρο του υπογείου, με αποτέλεσμα την αποφυγή ανεξέλεγκτης διαρροής οσμών στον ισόγειο χώρο. Θα ελέγχεται θερμοστατικά και χειροκίνητα.

3.7.2.Βιόφιλτρο

Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα αποτελείται κυρίως από ακτινικό ανεμιστήρα, στρώμα (κλίνη) φίλτρανσης, πλυντηρίδα πρόπλυσης και ηλεκτρικό πίνακα. Ο ανεμιστήρας, η πλυντηρίδα, ο ηλεκτρικός πίνακας όπως και οι σωληνώσεις πλήρωσης και αποχέτευσης νερού θα είναι τοποθετημένοι σε ιδιαίτερο τεχνικό χώρο. Ο χώρος αυτός θα είναι τμήμα του εξωτερικού κελύφους και θα διαχωρίζεται από την κλίνη φίλτρανσης με τοίχωμα. Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα είναι σχεδιασμένο για αυτοματοποιημένη λειτουργία. Τοποθετώντας όλους τους κινητήρες στον τεχνικό χώρο, η εκπομπή θορύβου περιορίζεται

στο ελάχιστο. Επιπρόσθετα η διάρκεια ζωής όλου του εξοπλισμού επιμηκύνεται σημαντικά με αυτήν τη διαμόρφωση, εφόσον δεν εκτίθεται σε εξωτερικές επιδράσεις (άνεμο, βροχή, ήλιο).

Η πλυντρίδα θα είναι ενός σταδίου διασταυρούμενης (crossflow) οριζόντιας ροής. Το νερό για πρόπλυση και προεπεξεργασία του ρεύματος αέρα θα είναι αποθηκευμένο στο εσωτερικό του κελύφους της πλυντρίδας και θα κυκλοφορεί μέσω κυκλοφορητή εξοπλισμένου με προστασία έναντι ξηρής λειτουργίας. Η ύγρανση του αέρα θα πραγματοποιείται με ομάδα ακροφυσίων. Για τον έλεγχο των ακροφυσίων θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης. Αυτόματη επαναπλήρωση του εξαμιζόμενου νερού θα επιτυγχάνεται με 3 αισθητήρες στάθμης σε συνδυασμό με ηλεκτροβάννα.

Τα δύσσομα αέρια θα υφίστανται καταιονισμό στην πλυντρίδα, και συνεπώς θα υγραίνονται και θα προ-πλένονται. Κατόπιν θα καταθλίβονται στο σύστημα διανομής αέρα των μονάδων του βιοφίλτρου. Κατά τη διέλευση μέσω του υλικού πλήρωσης, οι ρύποι απορροφούνται και μεταβολίζονται από μικροοργανισμούς. Κατόπιν ο αποσμημένος αέρας θα οδηγείται στην ατμόσφαιρα.

Κατά τη σχεδίαση του συγκροτήματος του βιοφίλτρου, θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο υλικό της κλίνης (ίνες από ρίζες -ή άλλο παρόμοιο υλικό- που έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία), στη διαστασιολόγηση και στην προεπεξεργασία του αέρα. Αυτοί οι τρεις παράγοντες είναι σημαντικοί για τη λειτουργία του βιοφίλτρου. Το υλικό πλήρωσης της κλίνης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πολύ σταθερό. Δεν θα υφίσταται συμπίεση με τον χρόνο. Αυτή η ιδιότητα επιτρέπει μακρόχρονη λειτουργία από 3 έως 6 χρόνια, ανάλογα με τη ρύπανση του αέρα.

Οι σημαντικές καταστάσεις λειτουργίας θα ενδεικνύονται στον ηλεκτρικό πίνακα. Το συγκρότημα θα λειτουργεί αυτόματα, και χωρίς συντήρηση στα πλαίσια του δυνατού. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης θα είναι GRP, PE και ανοξειδωτος χάλυβας, ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Το συγκρότημα θα είναι καθ'ολοκληρίαν εγκιβωτισμένο σε πολύ σταθερό διπλού τοιχώματος κέλυφος (εξωτερικό τοίχωμα από χάλυβα επειδή δεν έρχεται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης, εσωτερικό τοίχωμα από 4 mm HDPE). Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα αυτής της διαμόρφωσης είναι η δυνατότητα μεταφοράς ολόκληρου του συγκροτήματος όποτε και εφόσον παραστεί ανάγκη στο μέλλον.

Κάθε βιοφίλτρο θα έχει αυτόματο σύστημα ύγρανσης του υλικού πλήρωσης.

Το συγκρότημα του βιοφίλτρου θα έχει δοκιμασθεί στο εργοστάσιο κατασκευής για 24 ώρες πριν τη φόρτωσή του στο όχημα μεταφοράς.

Το βιόφιλτρο θα είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο "VDI Richtlinien: 3477: Biofilter".

Οι ενδεικτικές παράμετροι σχεδιασμού της μονάδας παρουσιάζονται ενδεικτικά στον ακόλουθο πίνακα:

Συγκέντρωση H ₂ S στην είσοδο	ppm	≤10
Σκόνη	mg/m ³	≤10
Θερμοκρασία	°C	≤38
Απόδοση συγκράτησης	%	95

Οι απαιτούμενη δυναμικότητα (διερχόμενη παροχή αέρα προς απόσπηση) κάθε βιοφίλτρου είναι:

	Αντλιοστάσιο KA.1	Αντλιοστάσιο KA.2
Παροχή [m ³ /h]	500	500

Τα βιόφιλτρα θα διαθέτουν επιφάνεια 1 μ² ανά 100 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα (επιφανειακή φόρτιση).

Επίσης θα διαθέτουν όγκο 1 μ³ ανά 100 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα (ογκομετρική φόρτιση).

Ο τεχνικός χώρος θα έχει πόρτα πρόσβασης με κλειδαριά, και θα φωτίζεται τεχνητά.

Ο ανεμιστήρας θα είναι ειδικά κατασκευασμένος για λειτουργία μέσα σε διαβρωτική ατμόσφαιρα (κέλυφος και πτερωτή από συνθετικές ύλες).

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι ενδεικτικού τύπου Rittal, θα έχει υποστεί ελέγχους σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE και DIN και θα έχει κλάση προστασίας IP54. Εντός του πίνακα θα εγκατασταθεί και η προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου (ενδεικτικού τύπου SIEMENS LOGO). Θα είναι εξοπλισμένος με ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας και αντίσταση θέρμανσης.

Η μονάδα του βιόφίλτρου όπως προαναφέρθηκε θα είναι διπλού τοιχώματος. Το εξωτερικό τοίχωμα που δεν έρχεται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης και εξυπηρετεί μόνον τη

στατικότητα της κατασκευής, θα είναι χαλύβδινο βαμμένο κατά RAL 6015. Το εσωτερικό τοίχωμα θα είναι κατασκευασμένο από συγκολλητό HDPE 4 mm. Θα έχει σύστημα επιφανειακής διαβροχής της κλίνης, ελεγχόμενης από ηλεκτρονικό προγραμματιζόμενο χρονοδιακόπτη. Περιμετρικά της κλίνης θα φέρει πτερύγια πλάτους τουλάχιστον 10 εκ. για την αποφυγή ανεπιθύμητων ροών παράλληλα με τα τοιχώματα.

Από φρεάτιο στην βάση έδρασης του βιόφιλτρου θα ξεκινάει υπόγειος αγωγός PVC τουλάχιστον DN100, για να οδηγεί τα στραγγίσματα στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου.

Στο βιόφιλτρο θα προσάγεται υπόγεια και αγωγός καθαρού νερού $\frac{3}{4}$ " ο οποίος θα καταλήγει συνδεδεμένος με την αντίστοιχη αναμονή του βιόφιλτρου.

Επίσης στο βιόφιλτρο θα καταλήγει και υπόγειος αγωγός PVC τουλάχιστον DN75 για την όδευση του τροφοδοτικού καλωδίου.

3.7.3. Σύστημα Εξαερισμού και Αγωγοί Διακίνησης Αέρα Αντλιοστασίων

Εντός του αντλιοστασίου, το σύστημα προσαγωγής αέρα από το περιβάλλον και απαγωγής προς το βιόφιλτρο θα αποτελείται από αγωγούς κυκλικής διατομής από HDPE PN6, διαμέτρων d160 και d250 με κολλητές συνδέσεις. Για το αντλιοστάσιο KA.1, από το διαπέρασμα στο εξωτερικό τοιχείο του υπογείου θα ξεκινά αγωγός διαμέτρου d250 HDPE/PN 10, ο οποίος οδεύοντας επίτοιχα, θα καταλήγει στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα του βιόφιλτρου. Για το αντλιοστάσιο KA.2, από το ειδικό τεμάχιο διαπεράσματος στο εξωτερικό τοιχείο του υπογείου θα ξεκινά αγωγός διαμέτρου d250 HDPE/PN 10, ο οποίος οδεύοντας εντός του εδάφους, θα καταλήγει στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα του βιόφιλτρου.

Όλοι οι αγωγοί θα έχουν ελάχιστη κλίση 1% προς τους υγρούς θαλάμους για την αποφυγή έμφραξης από υγροποιήσεις.

Το σύστημα εξαερισμού θα αποτελείται από αγωγούς HDPE d250 και d400 PN6 με κολλητές συνδέσεις. Για το αντλιοστάσιο KA.1 ο κεντρικός αγωγός θα διέρχεται από τον χώρο του υπογείου στον χώρο κάτω από το συρόμενο κάλυμμα, όπου και θα απορρίπτεται στο περιβάλλον μέσω των περσιδίων του. Ο νωπός αέρας θα εισέρχεται στον χώρο από επίτοιχο περσιδωτό άνοιγμα διαστάσεων 50cmX50cm. Για το αντλιοστάσιο KA.2 ο κεντρικός αγωγός θα διέρχεται από τον χώρο του υπογείου στον χώρο του ισογείου όπου και θα εξέρχεται από το κτίριο σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ύψος. Θα καταλήγει σε περσιδωτό στόμιο απόρριψης.

Επιλέγεται ανεμιστήρας τοποθέτησης στη γραμμή (in-line), αντiekρηκτικός, ανθεκτικός σε όξινο περιβάλλον, με ελάχιστη παροχή 2000μ³/ώρα σε μανομετρικό 30 Pa. Ο ανεμιστήρας θα είναι ειδικά κατασκευασμένος για λειτουργία μέσα σε διαβρωτική ατμόσφαιρα (κέλυφος και πτερωτή από συνθετικές ύλες) με κινητήρα αντiekρηκτικού τύπου, κατάλληλο για λειτουργία σε ζώνη 2, θερμοκρασιακή κατηγορία T3, ομάδα συσκευών IIA.

3.8 Μασητήρας (Τεμαχιστής) Αντλιοστασίων

Τα εισερχόμενα λύματα στο αντλιοστάσιο ΚΑ.1 θα διέρχονται από ηλεκτροκίνητο μασητήρα, ώστε να μην παρίσταται ανάγκη εσχαρισμού τους. Ο εσχαρισμός των λυμάτων σε αντλιοστάσιο που βρίσκεται εντός οικιστικών περιοχών είναι προφανές ότι θα δημιουργούσε έντονα προβλήματα οσμών.

Το αντλιοστάσιο ΚΑ.2 το οποίο στην αρχική φάση των έργων θα δέχεται λύματα αποκλειστικά μέσω καταθλιπτικού αγωγού από το αντλιοστάσιο ΚΑ.1, δεν θα εξολιστεί με μασητήρα. Θα έχει όμως πλήρη υποδομή, ώστε όταν δεχθεί λύματα μέσω βαρυτικού δικτύου, να είναι ευχερής η εγκατάσταση μασητήρα.

Για την εξασφάλιση αδιάκοπης ροής των λυμάτων προς τους υγρούς θαλάμους, θα υπάρχει διάταξη σωληνώσεων by-pass του μασητή, στις οποίες θα οδηγούνται τα λύματα όποτε η απώλεια μανομετρικού υπερβαίνει την κανονική.

3.9 Αναδευτήρες

Στον υγρό θάλαμο όλων των αντλιοστασίων θα τοποθετηθούν 4 υποβρύχιοι αναδευτήρες (mixer). Σκοπός της λειτουργίας του είναι η συνεχής ανάδευση του περιεχομένου του φρεατίου, έτσι ώστε μετά την παύση των αντλιών να παραμείνει λίγο ή καθόλου ίζημα. Έτσι εμποδίζεται η κατακάθιση λάσπης στο φρεάτιο.

Επιπρόσθετα με την χρήση των αναδευτήρων διασπάται η επιπλέουσα κρούστα η οποία δημιουργεί προβλήματα στα αισθητήρια στάθμης (πλωτηροδιακόπτες). Επίσης παρέχεται οξυγόνο στην μάζα των λυμάτων, έτσι ώστε να μετατίθεται χρονικά η έναρξη της αναερόβιας αποσύνθεσης των οργανικών και η συνεπακόλουθη παραγωγή υδροθείου.

Η ειδική απαίτηση ισχύος για την ανάδευση είναι 50-80 W/m³.

Τα ζεύγη των αναδευτήρων θα εργάζονται στο σχήμα 1+1 (λειτουργικός+εφεδρικός). Η λειτουργία και η εναλλαγή τους θα ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμών.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

4.1 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών – Υποπίνακας φωτισμού

4.1.1. Αντλιοστάσιο ΚΑ-1

Υπόγειο Αντλιοστάσιο

Στο αντλιοστάσιο θα υπάρχει φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 430 W και απορροφούμενης περίπου 500 W υπό διορθωμένο $\cos\phi=0,9$.

Θα τοποθετηθούν 6 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2X36 W, εκ των οποίων 4 στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου και 2 συνολικά στον χώρο του βιόφιλτρου.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του υπογείου ανέρχεται σε 7,4 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Οι αγωγοί των γραμμών φωτισμού του υπογείου θα είναι Ν.Υ.Υ. 3X1,5χλστ2 και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3X1,5χλστ2 και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 3 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον για τον υπόγειο χώρο και 1 ρευματοδότης στον χώρο του βιόφιλτρου. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Υ., διατομής 3X2,5 χλστ2 και η γραμμή θα ασφαρίζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό του εσωτερικού του θαλάμου άντλησης, θα εγκατασταθεί στο πεδίο φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V .

Η πλευρά τροφοδοσίας του μετασχηματιστή θα ασφαρίζεται με μικροαυτόματο 10Α, ενώ η πλευρά υποβιβασμένης τάσης επίσης με μικροαυτόματο 10Α.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Υ. 5Χ2,5 χλστ2 και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαρίζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

Οικίσκος

Στον οικίσκο θα υπάρχει εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 340 W και απορροφούμενης περίπου 400 W υπό διορθωμένο $\cos\phi=0,9$.

Εσωτερικά θα τοποθετηθούν 2 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 W.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 2 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες Ν.Υ.Π. (Νατρίου Υψηλής Πίεσεως) ισχύος ο καθένας 100 W, τοποθετημένα στις 4 γωνίες του οικίσκου.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου ανέρχεται σε 9 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Οι αγωγοί των εσωτερικών γραμμών φωτισμού θα είναι Ν.Υ.Μ. 3Χ1,5χλστ2 και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ2 και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α. Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από αισθητήριο στάθμης φωτισμού και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 2 ρευματοδότες μονοφασικοί. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α., διατομής 3Χ2,5 χλστ2 και η γραμμή θα ασφαρίζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α. 5Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαρίζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

4.1.2. Αντλιοστάσιο ΚΑ-2

Η εγκατάσταση φωτισμού-ρευματοδοτών θα τροφοδοτείται από ξεχωριστό υποπίνακα φωτισμού, επίτοιχο-στεγανό.

Στον οικίσκο του αντλιοστασίου, θα υπάρχει εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 980 W και απορροφούμενης περίπου 1100 W υπό διορθωμένο $\cos\phi=0,9$.

Θα τοποθετηθούν 8 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 W, εκ των οποίων 4 στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου και 4 συνολικά στον υπόγειο χώρο των αντλιών.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 4 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες Ν.Υ.Π. (Νατρίου Υψηλής Πίεσεως) ισχύος ο καθένας 100 W, τοποθετημένα στις 4 γωνίες του οικίσκου.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου ανέρχεται σε 8 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του υπογείου ανέρχεται σε 7,4 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Οι αγωγοί των γραμμών φωτισμού του ισογείου θα είναι Ν.Υ.Μ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί των γραμμών φωτισμού του υπογείου θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α. Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από χρονοδιακόπτη και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 4 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον ισόγειο χώρο και 3 για τον υπόγειο. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α. για το ισόγειο και Ν.Υ.Υ. για το υπόγειο, διατομής 3Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό του εσωτερικού του θαλάμου άντλησης, θα εγκατασταθεί στο πεδίο φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V .

Η πλευρά τροφοδοσίας του μετασχηματιστή θα ασφαρίζεται με μικροαυτόματο 10Α, ενώ η πλευρά υποβιβασμένης τάσης επίσης με μικροαυτόματο 10Α.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α. 5Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαρίζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

4.2 Γενικός Ηλεκτρικός Πίνακας οικίσκου ΚΑ.1

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί τον Υποπίνακα Αντλιοστασίου καθώς και τον υποπίνακα φωτισμού και ρευματοδοτών του οικίσκου.

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 ή IP 54 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ
- Αναχώρησης τροφοδοσίας Υποπίνακα Αντλιοστασίου και Υποπίνακα Φωτισμού.
- 1 πεδίο αντιστάθμισης

Τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστό επίτοιχο στεγανό υποπίνακα.

Το μέγιστο φορτίο το οποίο θα περάσει από το καλώδιο που τροφοδοτεί τον πίνακα του αντλιοστασίου από τον μετρητή της ΔΕΗ, εμφανίζεται όταν λειτουργούν όλες οι καταναλώσεις.

Προκύπτει (λαμβάνοντας υπόψη ταυτοχρονισμούς (*)):

Μέγιστο απορροφούμενο φορτίο	53,2	kW
Μέγιστο φαινόμενο φορτίο	62,8	kVA
Μέγιστη ένταση ρεύματος	90,7	A

(*) Συντελεστές ταυτοχρονισμού: 0,20 για τα φορτία φωτισμού του οικίσκου.

4.3 Υποπίνακας Υπογείου Αντλιοστασίου ΚΑ.1

Ο τοπικός υποπίνακας του υπόγειου αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών, των αναδευτήρων και του μασητήρα, τον υποπίνακα του βιόφιλτρου καθώς και τον τοπικό Υποπίνακα Φωτισμού. Από τον τοπικό Υποπίνακα φωτισμού θα τροφοδοτούνται τα φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών.

Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση, επίτοιχος μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 55 ή IP 65 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου
- Αυτοματισμών
- Βοηθητικό από το οποίο τροφοδοτούνται οι μικροί κινητήρες, το κλιματιστικό του πίνακα, ο υποπίνακας βιόφιλτρου και ο Υποπίνακας Φωτισμού
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες

Τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστό επίτοιχο στεγανό υποπίνακα.

Προκύπτει (λαμβάνοντας υπόψη ταυτοχρονισμούς (*)):

Μέγιστο απορροφούμενο φορτίο	52,2	kW
Μέγιστο φαινόμενο φορτίο	61,7	kVA
Μέγιστη ένταση ρεύματος	89,1	A

(*) Συντελεστές ταυτοχρονισμού: 0,25 για την αντλία στραγγισμάτων, 0,33 για τον υποπίνακα φωτισμού, 0,58 για τον υποπίνακα βιόφιλτρου, 0,75 για το κλιματιστικό πίνακα και 1,0 για τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

4.4 Γενικός ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου ΚΑ.2

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών, των αναδευτήρων και του μασητήρα, τον υποπίνακα του βιόφιλτρου καθώς και τον υποπίνακα φωτισμού και ρευματοδοτών.

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 ή IP 54 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ
- Αυτοματισμών
- Βοηθητικό από το οποίο τροφοδοτούνται οι μικροί κινητήρες, το κλιματιστικό του πίνακα, ο υποπίνακας βιόφιλτρου και ο υποπίνακας φωτισμού
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες
- 1 πεδίο αντιστάθμισης

Τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστό επίτοιχο στεγανό υποπίνακα.

Προκύπτει (λαμβάνοντας υπόψη ταυτοχρονισμούς (*)):

Μέγιστο απορροφούμενο φορτίο	32,6 kW
Μέγιστο φαινόμενο φορτίο	36,8 kVA
Μέγιστη ένταση ρεύματος	53,1 A

(*) Συντελεστές ταυτοχρονισμού: 0,25 για την αντλία στραγγισμάτων, 0,33 για τον υποπίνακα φωτισμού, 0,58 για τον υποπίνακα βιόφιλτρου, 0,75 για το κλιματιστικό πίνακα και 1,0 για τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

4.5 Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Θα εγκατασταθεί σύστημα αυτόματης αντιστάθμισης, ώστε ο διορθωμένος συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης δεν θα είναι μικρότερος από 0,95.

Για το αντλιοστάσιο KA.1 οι πυκνωτές θα είναι 4 συστοιχίες των 5,0 KVAR η κάθε μία. Η αυτόματη αντιστάθμιση θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό όργανο. Το όργανο θα έχει δυνατότητα 6 ηλεκτρικών βημάτων. Η ρύθμιση θα γίνεται σε 4 ηλεκτρικά βήματα κατά το σχήμα 1.1.1.1 (δηλαδή όλα τα βήματα θα είναι ίσης ισχύος 5,0 KVAR).

Για το αντλιοστάσιο KA.2 οι πυκνωτές θα είναι 4 συστοιχίες των 2,5 KVAR η κάθε μία. Η αυτόματη αντιστάθμιση θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό όργανο. Το όργανο θα έχει δυνατότητα 6 ηλεκτρικών βημάτων. Η ρύθμιση θα γίνεται σε 4 ηλεκτρικά βήματα κατά το σχήμα 1.1.1.1 (δηλαδή όλα τα βήματα θα είναι ίσης ισχύος 2,5 KVAR).

4.6 Τροφοδοτικές Γραμμές Αντλιοστασίων

Η διαστασιολόγηση της γραμμής τροφοδοσίας του κάθε πίνακα γίνεται με βάση τη μέγιστη πιθανή ζήτηση και την μελλοντική επαύξηση.

Αντλιοστάσιο KA.1:

Επιλέγεται τριφασική παροχή Νο 5. Από τον μετρητή της ΔΕΗ μέχρι τον Γενικό Πίνακα και για παροχή Νο 5 ισχύος 85 KVA η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) 4*50+25 χλστ². Από το Η/Ζ η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο N.Y.Y. (J1VV) 4*70+35 χλστ².

Αντλιοστάσιο KA.2:

Επιλέγεται τριφασική παροχή Νο 4. Από τον μετρητή της ΔΕΗ μέχρι τον Γενικό Πίνακα και για παροχή Νο 4 ισχύος 55 KVA η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) 4*25+16 χλστ². Από το Η/Ζ η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο N.Y.Y. (J1VV) 4*25+16 χλστ².

4.7 Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

Το Η/Ζ κάθε αντλιοστασίου θα κληθεί να εκκινήσει την μία αντλία λυμάτων, και να τροφοδοτήσει τις υπόλοιπες λειτουργικές καταναλώσεις.

Η απαιτούμενη δυναμικότητα του Η/Ζ, δίδεται στον παρακάτω πίνακα. Τα μεγέθη αναφέρονται στην περίοδο της 20ετίας.

	Αντλιοστάσιο ΚΑ.1	Αντλιοστάσιο ΚΑ.2
Συνεχής Ισχύς (KVA)	120	65

4.8 Σύστημα μεταγωγής

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα από τις δύο διαφορετικές πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ, θα τοποθετηθεί ανά ένας τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ) τετραπολικός αέρος, δυναμικότητας ίσης ή μεγαλύτερης με του Η/Ζ.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλείδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

Ένας τριφασικός επιτηρητής τάσεως της ΔΕΗ, μεγάλης ακριβείας, επιτηρεί τις φάσεις του δικτύου, και αν μειωθεί η τάση έστω και μιάς φάσης κάτω ορισμένων ορίων, δίνει εντολή για εκκίνηση του Η/Ζ και μεταγωγή στο δίκτυο της γεννήτριας.

5. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

5.1 Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin. Η απαιτούμενη Στάθμη προστασίας είναι IV. Η ακίδα εγκαθίσταται στον οικίσκο του αντλιοστασίου ΚΑ.1 και στην οροφή του ισογείου του αντλιοστασίου ΚΑ.2.

Για τη γείωση επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα. Εκτός από την θεμελιακή γείωση εγκαθίστανται και 4 κατακόρυφα ηλεκτρόδια στις γωνίες της θεμελίωσης ενεργού μήκους $L_v = 1,5 \mu$.

Αναλυτικά, εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN62305, Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (Σ.Α.Π.) που αποτελείται από:

- κατακόρυφη ακίδα (ακίδα σύλληψης – αλεξικεραύνου Franklin).
- απαγωγό (κατακόρυφος αγωγός στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 μ., στηρίζεται σε ανοξειδωτη σιδηροσωλήνα 1 ¼". Η ακίδα του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 2 μ. από την πλάκα οροφής του οικίσκου ΚΑ.1 και σε ύψος τουλάχιστον 4 μ. από την πλάκα οροφής του ισογείου του αντλιοστασίου ΚΑ.2.

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος, όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκιβωτισμένων κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι απαγωγοί είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ10 χλστ.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40Χ4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ1500 χλστ.

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼". Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη.

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως απαγωγοί για την ακίδα, καθώς και οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ.

Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό σπλισμό του σκυροδέματος.

Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι απαγωγοί καταλήγουν στην θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με παρόμοιους σφιγκτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον σπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 χλστ. και μήκους 1500 χλστ., θερμά ή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8'' στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

Παρόμοια θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται και στο υπόγειο τμήμα του αντλιοστασίου ΚΑ.1.

5.2 Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία), και στην βάση της κεραίας του ραδιομόντεμ εν σειρά με το ομοαξονικό καλώδιο.

Ο υπολογισμός της στάθμης προστασίας μιας αντικεραυνικής εγκατάστασης, γίνεται με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ EN62305. Στην προκειμένη περίπτωση η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ EN62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, επειδή δεν υπάρχουν άλλα αγωγίμα δίκτυα (στην περίπτωση που δεν υπάρχει σύνδεση με τηλεφωνικό δίκτυο), πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs . Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατόντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (μετρητικές διατάξεις, PLC, soft starter κλπ).

Στην είσοδο του Υποπίνακα Αντλιοστασίου KA.1 θα τοποθετηθούν απαγωγείς υπερτάσεων κατηγορίας T2.

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μs, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μs.

Απαγωγείς υπερτάσεων τοποθετούνται επίσης στις γραμμές αναλογικών σημάτων (από τα όργανα πεδίου) και στα υπόλοιπα δίκτυα του συστήματος αυτοματισμών (ETHERNET, PROFIBUS ή ισοδύναμο).

5.3 Ηλεκτρολογικές Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

5.3.1. Αντλιοστάσιο ΚΑ.1

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο αντλιοστάσιο, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση του οικίσκου στην οποία καταλήγει το ΣΑΠ, θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό.

Θεμελιακή γείωση, αναμονές γείωσης και ισοδυναμικοί ζυγοί θα κατασκευασθούν και δίπλα από τον υποπίνακα αντλιοστασίου καθώς και στον ξηρό θάλαμο του υπογείου αντλιοστασίου.

Η σύνδεση της αναμονής γείωσης του ΓΠΧΤ και του υποπίνακα αντλιοστασίου με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεδεμένο με τον οπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφιγκτήρων. Η αντίστοιχη σύνδεση της αναμονής γείωσης του υπογείου θα γίνει με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm².

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

5.3.2. Αντλιοστάσιο ΚΑ.2

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο αντλιοστάσιο, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση στην οποία καταλήγει το ΣΑΠ, θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Αναμονή γείωσης και ισοδυναμικός ζυγός θα κατασκευασθεί και στον χώρο του υπογείου.

Η σύνδεση της αναμονής γείωσης του ΓΠΧΤ με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεδεμένο με τον σπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφιγκτήρων. Η αντίστοιχη σύνδεση της αναμονής γείωσης του υπογείου θα γίνει με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm².

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

5.3.3. Γειώσεις των Η/Ζ

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφηκαν ανωτέρω, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου.

Ο αγωγός γείωσης είναι J1VV (NYY) 50 τ.χλστ. Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους θα γίνει με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 50 mm².

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το Η/Ζ χρησιμοποιείται αγωγός NYY (J1VV) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον $(2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}) = 6 \mu$.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Εάν δεν είναι δυνατή η επίτευξη της ανωτέρω τιμής γείωσης, θα προστεθούν στο τρίγωνο γείωσης και πρόσθετα ηλεκτρόδια τηρώντας τις προαναφερθείσες απαιτήσεις αποστάσεων.

5.3.4. Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

Για το αντλιοστάσιο ΚΑ.1 σύμφωνα με τις παρ. 542 & 543 του προτύπου HD384, για μέγιστη παροχική γραμμή 3*70 τ.χλστ. με αγωγό προστασίας 35 τ.χλστ. προκύπτει αγωγός γείωσης 35 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής. Στην παρ. 547 του προτύπου HD384 καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 16 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (35 τ.χλστ.).

Για το αντλιοστάσιο ΚΑ.2 σύμφωνα με τις παρ. 542 & 543 του προτύπου HD384, για κύρια παροχική γραμμή 3*25 τ.χλστ. με αγωγό προστασίας 16 τ.χλστ. προκύπτει αγωγός γείωσης 16 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής. Στην παρ. 547 του προτύπου HD384 καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 10 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (16 τ.χλστ.).

Για δε τους αγωγούς των δευτερευουσών ισοδυναμικών συνδέσεων ισχύει σε κάθε περίπτωση η απαίτηση του προτύπου :

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης, που συνδέει δύο εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη, πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από την μικρότερη διατομή αγωγού προστασίας, που συνδέεται σε αυτά τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη.

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης που συνδέει ένα εκτεθειμένο αγωγίμο μέρος προς ένα ξένο αγωγίμο στοιχείο πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από το ήμισυ της διατομής του αντίστοιχου αγωγού προστασίας με ελάχιστο όριο το οριζόμενο στην παράγραφο 543.1.3.

6. ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Σε όποια εγκατάσταση χρησιμοποιούνται μηχανήματα με κινούμενα μέρη, είναι αναπόφευκτη η εμφάνιση ταλαντώσεων. Οι ταλαντώσεις αυτές πρέπει να περιοριστούν σε αποδεκτά επίπεδα, ειδικά σε σημεία που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση του εξοπλισμού. Προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν είναι βλάβες κόπωσης, θόρυβος και φθορά.

Οι παρακάτω κανόνες πρέπει να τηρούνται ώστε οι ταλαντώσεις να περιορίζονται σε αποδεκτά επίπεδα:

- Όλα τα μέρη πρέπει να είναι στιβαρά και σταθερά συνδεδεμένα με ακλόνητα στηρίγματα, ώστε οι πρωτεύουσες διεγέρσεις να έχουν συχνότητες κάτω από τις ελάχιστες ιδιοσυχνότητες του συστήματος.
- Επειδή οι ταλαντώσεις είναι ανεξάρτητες από την βαρύτητα, πρέπει να προβλέπονται και στηρίξεις στην οριζόντια διεύθυνση.
- Οι σωλήνες πρέπει να έχουν μία στήριξη σε απόσταση $1/3$ του κρίσιμου μήκους τους, από την αντλία (κρίσιμο μήκος είναι το μήκος που αντιστοιχεί στην πρώτη ιδιοσυχνότητα).
- Το μήκος των αγωγών πρέπει να είναι μικρότερο από το 70% του κρίσιμου μήκους τους.
- Βαριά εξαρτήματα (όπως μεγάλες βάνες), πρέπει να στηρίζονται επαρκώς.

Προκύπτει από τους υπολογισμούς:

$$L_{\text{κρισ}} = 5,9 \text{ (}\mu\text{)}$$

Για να αποφευχθούν προβλήματα ταλαντώσεων, πρέπει κατά τα ανωτέρω τα στηρίγματα στις σωληνώσεις να τοποθετηθούν κάθε $0,7 * L_{\text{κρισ}} = 4,1 \text{ (}\mu\text{)}$. Πρέπει επίσης να τοποθετηθεί ένα στήριγμα σε απόσταση $1/3 * L_{\text{κρισ}} = 2,0 \text{ (}\mu\text{)}$ από την κατάθλιψη της αντλίας.

7. ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Στο αντλιοστάσιο ΚΑ.2 εγκαθίσταται γερανογέφυρα με χειροκίνητη ανύψωση. Η μετακίνηση του φορείου και του φορέα θα γίνεται μέσω συστήματος αλυσίδας.

Η ανυψωτική ικανότητα κάθε γερανογέφυρας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το βάρος του μεγαλύτερου μεμονωμένου τμήματος εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στο αντλιοστάσιο. Συγκεκριμένα απαιτείται ανυψωτική ικανότητα:

	Αντλιοστάσιο ΚΑ.2
Ανυψωτική Ικανότητα (tn)	3,0

Για την ανέλκυση και καθέλκυση εξοπλισμού που δεν εξυπηρετείται από την γερανογέφυρα, θα χρησιμοποιηθούν φορητά ανυψωτικά (τύπου καπόνι) με κατάλληλη ανυψωτική ικανότητα αλλά τουλάχιστον 125 χγρ.

Τα ανυψωτικά θα έχουν χειροκίνητο βαρούλκο με κασάνια, και θα είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση, κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ ή ανοξειδωτο χάλυβα.

Επιτρέπεται η χρήση ενός ανυψωτικού για την εξυπηρέτηση περισσότερων θέσεων ανύψωσης, με την προϋπόθεση της εγκατάστασης σε κάθε θέση ειδικής βάσης έδρασης έτσι ώστε να απαιτείται μόνον η απλή τοποθέτηση του ανυψωτικού σε κάθε θέση, χωρίς ειδικές εργασίες στήριξης (σύσφιξη και λύση κοχλιών κλπ). Το βάρος των ανυψωτικών θα είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει τη μετακίνηση από ένα άτομο.

8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ - ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

8.1. Γενική Περιγραφή

8.1.1 Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι η τηλεένδειξη-τηλεεπιτήρηση των αντλιοστασίων ΚΑ.1 και ΚΑ.2 από τοπικά συστήματα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή τους από κεντρικό υπολογιστή.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικά Συστήματα Ελέγχου – ΤΣΕ), και ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου – ΚΣΕ.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του κάθε αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου και το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου (στη φάση πλήρους ανάπτυξης του έργου αυτοματισμού) μέσω διαδικτύου.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

8.1.2 Τοπολογία του συστήματος

Σε πλήρη ανάπτυξη, όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Σε κάθε αντλιοστάσιο του συστήματος μεταφοράς λυμάτων της περιοχής, εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω GPRS modem.

Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

Ειδικά για το αντλιοστάσιο ΚΑ-1, και λόγω της διάσπασής του σε απομακρυσμένο οικίσκο και σε υπόγειο αντλιοστάσιο, θα ισχύουν τα εξής:

- Ο ΤΣΕ θα εγκατασταθεί σε πεδίο αυτοματισμών του Υποπίνακα Αντλιοστασίου
- Θα υπάρχει διασύνδεση μεταξύ ΓΠΧΤ του οικίσκου με τον Υποπίνακα Αντλιοστασίου μέσω καλωδίων σημάτων.
- Τα μεταφερόμενα σήματα θα είναι η ένδειξη τροφοδοσίας από ΔΕΗ/Η-Ζ και σήματα σφάλματος του Η/Ζ.
- Τα καλώδια θα οδεύουν εξωτερικά εντός σωλήνων προστασίας HDPE d110, εντός ορύγματος με βάθος επικάλυψης τουλάχιστον 80 cm.
- Επί της όδευσης θα κατασκευαστούν φρεάτια έλξης το πολύ ανά 25 m και φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης σε κάθε στροφή.

8.2. Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ)

8.2.1. Γενική περιγραφή συστήματος

Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται η λειτουργία των αντλιοστασίων, η οποία πρόκειται να αυτοματοποιηθεί.

Θα υπάρχει απομακρυσμένη παρακολούθησή (monitoring) μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και διαδικτύου από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

8.2.2. Θέση – Διαδρομή

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί σε αντλιοστάσιο λυμάτων και θα βρίσκεται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (στάθμης, φλοτεροδιακόπτες, κλπ). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων προστασίας. Όπου είναι τοποθετημένος ο ηλεκτρολογικός πίνακας του ΤΣΕ, θα τοποθετείται ηλεκτρολογική σωλήνα τοποθετημένη πάνω στο τοίχο και θα οδηγεί τα καλώδια σε αυτόν.

8.2.3. Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας κάθε αντλιοστασίου προβλέπεται συγκέντρωση όλων των σημάτων και πλήκτρων ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου σε ειδικό πεδίο του ηλεκτρικού πίνακα.

Το πεδίο αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC). αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Πιο συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο μία κάρτα τροφοδότησης, μια κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών. Το σύστημα θα είναι

επεκτάσιμο ώστε μελλοντικά να μπορεί να συνδεθεί σε ένα γενικό σύστημα τηλεχειρισμού όλων των εγκαταστάσεων του έργου.

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες από την προδιαγραφή λειτουργίες.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή.

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως, λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάσεις του αντλιοστασίου και οι σημάσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημάσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η βλάβη.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα θα είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης.

8.2.4. Σύστημα ελέγχου

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του κάθε αντλιοστασίου του έργου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από:

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) τοποθετείται στο αντλιοστάσιο λυμάτων και από εκεί εκτελείται ο έλεγχος του συνολικού συστήματος. Ο ΤΣΕ δίνει την δυνατότητα επιτήρησης από απομακρυσμένο σημείο, μέσω GPRS modem και τη χρήση βιομηχανικού δρομολογητή.

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεπαρακολούθησης
- εξοπλισμό του συστήματος ελέγχου (οθόνη αφής με μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης)

Ο ΤΣΕ επιτήρησης περιλαμβάνει μονάδα PLC με το αντίστοιχο λογισμικό, οθόνη αφής/προβολής, κάμερα κλπ. έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης και αξιόπιστη εποπτεία του εξοπλισμού του αντλιοστασίου και ταυτόχρονα να παρέχεται η δυνατότητα για τηλεπαρακολούθηση (monitoring).

Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα περιλαμβάνει μονάδα αυτοματισμού. Η μονάδα αυτοματισμού αποτελείται από:

- το ηλεκτρονικό υλικό
- το λογισμικό του τοπικού σταθμού
- τα όργανα και τα αισθητήρια αυτοματισμού
- το υλικό επικοινωνίας της τοπικής μονάδας αυτοματισμού με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου

Κάθε μονάδα αυτοματισμού λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα ο εξοπλισμός του τοπικού σταθμού ελέγχου (ΤΣΕ) ο οποίος είναι τοποθετημένος σε ηλεκτρολογικό πίνακα περιλαμβάνει:

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (GPRS modem)
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10Α για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) με ενσωματωμένο τροφοδοτικό DC, για την τροφοδοσία του PLC και της μονάδας επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού

- Κεντρική μονάδα PLC
- Πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών
- Οθόνη αφής (touch panel) για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών
- Μονοφασικό ρευματοδότη
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο), των αναλογικών σημάτων, της γραμμής της κεραίας (ομοαξονικό καλώδιο), και των υπόλοιπων δικτύων (ενδεικτικά PROFIBUS και ETHERNET).
- Αντίσταση θέρμανσης

8.2.5. Λειτουργία του τυπικού ΤΣΕ

Βασικός σκοπός του συστήματος είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση των δεξαμενής λυμάτων, με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται σε αυτήν από το βαρυτικό δίκτυο, με λειτουργία ή στάση των αντίστοιχων αντλιών λυμάτων. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στον υγρό θάλαμο. Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, βασικά χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου στάθμης, το οποίο αποτελείται από αναλογικό αισθητήριο στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου και ομάδα φλοτέρ ειδικών για λύματα.

Κατά τη φάση στάσης των αντλιών, θα δίνεται εντολή από το σύστημα της λειτουργίας των αναδευτήρων.

Εκτός από τα παραπάνω, το σύστημα έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών και να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα και εικόνα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία :

- Διάταξη παρακολούθησης της στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή λυμάτων.
- Διάταξη παρακολούθησης της πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό.
- Διάταξη προστασίας κατωτέρας στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή λυμάτων.
- Διάταξη προστασίας ανωτέρας στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή λυμάτων.
- Πίνακα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάσεις των διαφόρων διατάξεων προστασίας και λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού

εξοπλισμού. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

Το σύστημα αυτό, μέσω ψηφιακών και αναλόγων καρτών και του PLC, δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως σε όλους τους κινητήρες.

8.2.6. Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές

Οι πληροφορίες που συλλέγονται από την μονάδα ελέγχου του ΤΣΕ, αλλά και οι εντολές που δίδονται από αυτήν είναι:

1. Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου
2. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων
 - Έλεγχος λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων «χειροκίνητα- αυτόματα- στάση»
 - Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης θερμικού
 - Σήμανση βλάβης υγρασίας στον στάτορα
3. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας αναδευτήρων λυμάτων
 - Έλεγχος λειτουργίας αναδευτήρων μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων «χειροκίνητα- αυτόματα- στάση»
 - Σήμανση λειτουργίας κινητήρα
 - Σήμανση βλάβης λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης θερμικού κινητήρα
4. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας μασητήρα
 - Σήματα εξόδου από τον ιδιαίτερο πίνακα αυτοματισμού του μασητήρα
5. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας ανεμιστήρα υπογείου χώρου
 - Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης
6. Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας βιόφιλτρου
 - Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης

7. Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας H/Z

- Σήμανση λειτουργίας
- Σήμανση βλάβης
- Στάθμη καυσίμου

8.2.7. Οθόνη αφής

Η έγχρωμη οθόνη αφής παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται. Η γλώσσα επικοινωνίας με το χρήστη είναι η ελληνική (ελληνικό κείμενο).

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί εμφανίζονται στην οθόνη αφής σύμφωνα με τον προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών, σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα μεταφέρονται και στον ΚΣΕ. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Η οθόνη στον ΚΣΕ θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφή) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με τον ίδιο (αφή) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τέσσερις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου:

- 1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

4) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλες οι τιμές των αισθητηρίων.

8.2.8. Είσοδοι - Έξοδοι (I/O)

Η διαστασιολόγηση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάση τις απαιτήσεις σε είσοδο/εξόδους (I/O) καθορίζει ότι απαιτούνται τουλάχιστον 64 ψηφιακές είσοδοι, 16 ψηφιακές έξοδοι και 5 αναλογικές είσοδοι.

9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

9.1. Γενική Περιγραφή

9.1.1 Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιοστασίων της περιοχής από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθηση τους από κεντρικό υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων βαρύτητας και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, ασύρματης επικοινωνίας, τηλεεποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

9.1.2. Τοπολογία του συστήματος

Όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Στα αντλιοστάσια εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω GPRS modem.

Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για

την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

9.2. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

9.2.1 Ορισμός θέσης

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε σημείο που θα ορίσει ο Εργοδότης και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

- Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή
- Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης.

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή στον υπολογιστή του κεντρικού σταθμού πρέπει να είναι διαθέσιμα:

- Λογισμικό Web Browsing
- Hardware & Software για τη διασύνδεση του Η/Υ του κεντρικού σταθμού με το internet
- Περιφερειακά (Εκτυπωτής, μονάδα UPS)

Επίσης στην οθόνη του συστήματος (σελίδα web) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα υπάρχει προστασία πρόσβασης του κάθε χειριστή μέσω κωδικών (Passwords).

9.2.2 Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)

Το κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) θα αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή στον οποίο θα εκτελείται το πρόγραμμα web browsing καθώς και διασύνδεση αυτού με το διαδίκτυο (internet). Επίσης θα υπάρχει ένας έγχρωμος εκτυπωτής τεχνολογίας laser συνδεδεμένος με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος θα πρέπει να υπάρχει μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί τον Η/Υ σε λειτουργία για 60 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος. Η ισχύς του UPS θα είναι τουλάχιστον 2KVA (On-Line Double Conversion).

9.2.3 Οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (WEB)

Παρέχουν στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί διαμέσου του βιομηχανικού δρομολογητή θα μεταφέρονται και θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα που θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος θα δύναται ο χρήστης να τα μεταφέρει στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του Η/Υ.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του ποντικιού (mouse) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του ποντικιού (mouse) θα υπάρχει πρόσβαση στο

σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τρεις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ.

1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του κάθε σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της κάθε εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα (ανάλογα με το αντλιοστάσιο), το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, οι μασητήρες, οι αναδευτήρες, οι ανεμιστήρες τα όργανα μέτρησης κλπ. Σφάλμα θα αναγγέλεται όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

Το κύριο σφάλμα για κάποιον ΤΣΕ θα είναι η μη ύπαρξη επικοινωνίας με τον ΚΣΕ.

B. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΧ-3 & ΑΑ-1

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου Χορτιάτη ΑΧ-3 και Ασβεστοχωρίου ΑΑ-1.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων αντλιοστασίου Χορτιάτη

Για την απαγωγή των ακαθάρτων από τοπικά χαμηλά σημεία στον Χορτιάτη χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα υπόγεια αντλιοστάσια λυμάτων.

Η τοπική απαγωγή των ακαθάρτων γίνεται σε 1 σημείο στον Χορτιάτη από κυλινδρικό προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων (ενδεικτικού τύπου TOP 100S της εταιρείας FLYGT), βιομηχανικής κατασκευής υψηλής αντοχής στην υδροστατική πίεση και μέγιστης ανοχής στη διαπερατότητα υγρού, εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, κατασκευασμένο από HDPE ή GRP (glass-fibre reinforced polymer) σύμφωνα με τα ISO2797 (roving of glass fibre), ISO2559 (chopped strand mat) και ISO2113 (woven roving), με πυθμένα σχεδιασμένο κατάλληλα (κεκλιμένο) για την επίτευξη της μικρότερης κατακάθισης (κατά τον κύκλο άντλησης) λυμάτων και στερεών, κυκλικής διατομής περίπου 1400mm , και ύψους περίπου 3m , με στόμιο εισόδου DN160 και στόμιο κατάθλιψης DN 80.

Στο αντλιοστάσιο Χορτιάτη τοποθετούνται δύο (1+1 εφεδρική) υποβρύχιες αντλίες λυμάτων από χυτοσίδηρο υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένες, με πτερωτή ημι-ανοικτού τύπου αυτοκαθαριζόμενες, ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές, κατάλληλες για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ανεπεξέργαστα λύματα, συνοδευόμενες από πέλμα επικάθισης με στόμιο DN 80, άνω μηχανισμό στήριξης οδηγών ανέλκυσης 2”.

Στην περιοχή του Χορτιάτη υπάρχει και υφιστάμενο αντλιοστάσιο λυμάτων (ΑΧ-2) το οποίο θα συνεχίσει να λειτουργεί με τον τρόπο που λειτουργούσε μέχρι σήμερα, με τα λύματα να καταλήγουν στο νέο δίκτυο ακαθάρτων. Για το εν λόγω αντλιοστάσιο προτείνεται η αντικατάσταση του ηλεκτρικού του πίνακα με pillar αντίστοιχο των υπόλοιπων αντλιοστασίων και τοποθέτησή του πλησίον του με αντικατάσταση των καλωδιώσεων, καθώς ο υφιστάμενος πίνακας και η διέλευση του παροχικού καλωδίου γίνεται από ξένη ιδιοκτησία.

1.3 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων αντλιοστασίου Ασβεστοχωρίου

Όπως και για τις χαμηλές περιοχές του Χορτιάτη και Εξοχής, για την απαγωγή των ακαθάρτων από τοπικό χαμηλό σημείο στο Ασβεστοχώρι χρησιμοποιείται προκατασκευασμένο υπόγειο αντλιοστάσιο λυμάτων.

Η τοπική απαγωγή των ακαθάρτων σε 1 σημεία στο Ασβεστοχώρι γίνεται από κυλινδρικό προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων (ενδεικτικού τύπου Complit της εταιρείας Flygt), βιομηχανικής κατασκευής υψηλής αντοχής στην υδροστατική πίεση και μέγιστης ανοχής στη διαπερατότητα υγρού, εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, κατασκευασμένο από GRP (glass-fibre reinforced polymer) , με πυθμένα σχεδιασμένο κατάλληλα (κεκλιμένο) για την επίτευξη της μικρότερης κατακάθισης (κατά τον κύκλο άντλησης) λυμάτων και στερεών , κυκλικής διατομής 1200 mm , ύψους 3 m , με στόμιο εισόδου DN160 και στόμιο κατάθλιψης DN50.

Στα αντλιοστάσιο τοποθετούνται δύο (1+1 εφεδρική) υποβρύχιες αντλίες λυμάτων από χυτοσίδηρο υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένες, με κοππήρα, κατάλληλες για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα (συνήθη ανεπεξέργαστα λύματα), συνοδευόμενες από πέλμα επικάθισης με στόμιο DN50 και άνω μηχανισμό στήριξης οδηγών ανέλκυσης 3/4".

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του α/σίου

Στο τεύχος της Τεχνικής Έκθεσης της Μελέτης αποχέτευσης έχουν ληφθεί οι εξυπηρετούμενοι πληθυσμοί από το δίκτυο ακαθάρτων.

Από την υδραυλική μελέτη έχουν υπολογιστεί για κάθε αντλιοστάσιο τα υψόμετρα εισόδου του βαρυντικού αγωγού και εξόδου του αγωγού κατάθλιψης, το γεωμετρικό ύψος άντλησης κλπ στοιχεία τα οποία φαίνονται και στα αντίστοιχα σχέδια της υδραυλικής μελέτης.

Στη συγκεκριμένη μελέτη υπολογίστηκε ως γεωμετρικό ύψος άντλησης η διαφορά του κατώτερου υψομέτρου άντλησης (H1) με την έξοδο του αγωγού κατάθλιψης (H2), ενώ έγινε και υπολογισμός των τοπικών απωλειών στα αντλιοστάσια.

2.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία για τα αντλιοστάσια

Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζονται οι απώλειες του καταθλιπτικού αγωγού και η υψομετρική διαφορά για την διαστασιολόγηση των αντλιών των αντλιοστασίων.

Λόγω του μικρού μεγέθους της παροχής δεν έγινε διάκριση σε 20ετία και 40ετία.

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ (απώλειες καταθλιπτικού και υψομ. διαφορά)

ΑΝΤ Λ.	H1	H2	Hg	Do v	Deξ .	t	De σ	Q	Q	V	j	L	hf	Hma n	Hma n	P
	m	m	m		mm	m	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m	m	kw
A.X.3	522,20	526,4	4,19	90	90	5,4	79,2	18	5,0	1,02	0,015	75,00	1,14	5,3	6,00	0,5

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ (απώλειες καταθλιπτικού και υψομ. διαφορά)

ΑΝΤ Λ.	H1	H2	Hg	Do v	Deξ .	t	De σ	Q	Q	V	j	L	hf	Hma n	Hma n	P
	m	m	m		mm	m	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m	m	kw
A.A.1	350,20	371,73	21,5	90	90	5,4	79,2	10,8	3,0	0,61	0,005	169,22	0,92	22,5	22,00	1,1

Όπου:

H1: Υψόμετρο πυθμένα εισόδου καταθλιπτικού αγωγού

H2: Υψόμετρο κατώτερου σημείου άντλησης.

Hg: Υψομετρική διαφορά των H1 και H2

Don: Ονομαστική διάμετρος εξωτερικού αγωγού κατάθλιψης

Q: Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αγωγού κατάθλιψης

V: Ταχύτητα στον αγωγό κατάθλιψης με την απαιτούμενη παροχή

Hman: Απώλειες (γεωμετρικές και αγωγός κατάθλιψης)

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την διαστασιολόγηση των αντλιών των αντλιοστασίων, από τον οποίο εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για τα απαιτούμενα μεγέθη τους.

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΧΟΡΤΙΑΤΗ (συνολικό μανομετρικό)

Είδο ς	Δε σ	Q	Q	V	Διευ ρ.	Δεικ λ.	Εξα ρ.	90 μ	Αν τ.	Συσ τ.	Σ(ζ* η)	Απώλειες				
												Εξα ρ.	Γρα μ. (20 %)	Αγω γ.	Συνολ ο	Λαμ β
ζ	m m	m ³ / h	lit/ s	m/s	0,75	0,3	0,2	0,5	2	1,5						
A.X. 3	80	18	5, 0	1,0 0	1	1	1	3	1	1						
ζ*η					0,75	0,3	0,2	1,5	2	1,5	6,25	0,31	0,06	5,33	5,70	6,00

**ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ
(συνολικό μανομετρικό)**

Είδο ς	Δε σ	Q	Q	V	Διευ ρ.	Δεικ λ.	Εξα ρ.	90 μ	Αν τ.	Συσ τ.	Σ(ζ* η)	Απώλειες				
												Εξα ρ.	Γρα μ. (20 %)	Αγω γ.	Συνολ ο	Λαμ β
ζ	m m	m ³ / h	lit/ s	m/s	0,75	0,3	0,2	0,5	2	1,5						
A.A. 1	50	10, 8	3, 0	1,5 3	1	1	1	4	1	1						
ζ*η					0,75	0,3	0,2	2	2	1,5	6,75	0,79	0,16	22,4 5	23,40	23,5 0

Όπου:

Δεσ: Εσωτερική διάμετρος αγωγού κατάθλιψης (εντός αντλιοστασίου)

Q: Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αγωγού κατάθλιψης

V: Ταχύτητα στον αγωγό κατάθλιψης με την απαιτούμενη παροχή (εντός αντλιοστασίου)

Διεύρ.: Συντελεστής ζ=0,75 ομαλής διεύρυνσης και πλήθος (η) τεμαχίων

Εξαρ.: Συντελεστής ζ=0,2 τεμαχίου εξάρμοσης και πλήθος (η) τεμαχίων

90μ: Συντελεστής ζ=0,5 γωνίας 90° και πλήθος (η) τεμαχίων

Αντ.: Συντελεστής ζ=2 βαλβίδα αντεπιστροφής και πλήθος (η) τεμαχίων

Συστ.: Συντελεστής ζ=1,5 απότομης συστολής και πλήθος (η) τεμαχίων

Σ(ζ*η): Συνολικός συντελεστής απωλειών εξαρτημάτων

Απώλειες εξαρ.: Απώλειες εξαρτημάτων

Απώλειες γραμ.: Γραμμικές απώλειες αγωγών στο αντλιοστάσιο (περ. 20%)

Απώλειες αγωγ.: Απώλειες καταθλιπτικών αγωγών (από προηγ. πίνακα, γραμμικές-υψομ.)

Απώλειες σύνολο: Συνολικό μανομετρικό

Απώλειες Λαμβ.: Συνολικό μανομετρικό για τον υπολογισμό αντλητικών συγκροτημάτων

3. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αριθμός αντλιών

Στον υγρούς θαλάμους του αντλιοστάσιου τοποθετούνται 2 αντλίες από τις οποίες είναι λειτουργική η μία και η άλλη εφεδρική (stand – by).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι αντλίες των αντλιοστασίων λυμάτων, διαστασιολογούνται για ορίζοντα 40ετίας, και οι απώλειες που αυτές θα αντιμετωπίσουν υπολογίζονται για το ίδιο διάστημα.

3.2 Επιλογή αντλητικών συγκροτημάτων

Η επιλογή των αντλητικών συγκροτημάτων έγινε σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Q	Q	V	Hman	Ενδ. τύπος αντλ.συγκροτήματος	Ισχύς
	m	m	m		m ³ /h	lit/s	m/s	m	Flygt	KW
A.X.3	522,20	526,39	4,19	90	18,1	5,0	1,02	6,0	NP3085.183 MT-463	1,3

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ

ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Q	Q	V	Hman	Ενδ. τύπος αντλ.συγκροτήματος	Ισχύς
	m	m	m		m ³ /h	lit/s	m/s	m	Flygt	KW
A.A.1	350,20	371,73	21,53	90	11,1	3,1	0,61	23,5	MF3068.170 HT214	1,7

4. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών κάθε προκατασκευασμένου αντλιοστασίου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από μονάδα ελέγχου (ΜΕΛ), η οποία θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου.

Η ΜΕΛ πρέπει να έχει την δυνατότητα να συνεργάζεται με διατάξεις πεδίου, όπως διάταξη μέτρησης στάθμης (υδροστατικού τύπου με αναλογικό σήμα εξόδου 4 - 20mA) και με άλλες κατάλληλες διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων (ύπαρξη υγρασίας στο λάδι, υπερθέρμανση, κ.λπ.), από τις οποίες λαμβάνει ψηφιακά σήματα, τα οποία επεξεργάζεται και τα αξιοποιεί, ώστε να ελέγχεται και να επιτηρείται η λειτουργία του αντλιοστασίου.

Η ΜΕΛ πρέπει να έχει display, πληκτρολόγιο, μιμικό διάγραμμα του θαλάμου του Α/Σ, ενδεικτικά LED λειτουργίας, σφάλματος κτλ.

Η ΜΕΛ πρέπει να είναι εξοπλισμένη με το κατάλληλο έτοιμο λογισμικό πλήρως παραμετροποιήσιμο και οι παράμετροι με εύκολο τρόπο να μπορούν να τροποποιηθούν από τον χρήστη, μέσω των πλήκτρων που φέρει στη πρόσοψη. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης καθορίζει τον τρόπο λειτουργίας του Α/Σ. Η ΜΕΛ πρέπει να εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία και κυκλική εναλλαγή των αντλιών, την καταγραφή βλαβών, επεξεργασία συναγερμών, καθώς και να έχει δυνατότητα τηλεπρογραμματισμού από το ΚΣΕ.

Η λειτουργία της όλης εγκατάστασης που η ΜΕΛ επιτηρεί και ελέγχει θα είναι δυνατόν να επιλέγεται, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων (Hand - O - Auto) εάν θα γίνεται αυτόματα (Auto) από την ΜΕΛ, με βάση τον κατάλληλο προγραμματισμό της, ή χειροκίνητα (Hand).

Στην αυτόματη λειτουργία της εγκατάστασης, η ΜΕΛ ελέγχει την λειτουργία της με βάση κατάλληλο πρόγραμμα και συνεργαζόμενη με τις διατάξεις πεδίου. Το επίπεδο της στάθμης καθορίζει την εκκίνηση και στάση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Η ΜΕΛ πρέπει να μπορεί να ελέγξει εγκαταστάσεις με μέχρι τέσσερα αντλητικά συγκροτήματα, να έχει την δυνατότητα να επικοινωνεί με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (paggers, GSM/SMS). Πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα για προστασία κατά των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Η πρόσοψη της συσκευής θα φέρει πίνακα με επεξηγηματικά σύμβολα (MMI λειτουργίες).

Στην πρόσοψη πρέπει να υπάρχουν ενδεικτικά για την κατάσταση στην δεξαμενή των αντλιών, τους σημαντικούς συναγερμούς και την κατάσταση των απομακρυσμένων συνεργαζόμενων συσκευών. Επίσης, οθόνη LCD 2x20 χαρακτήρων με λυχνία φωτισμού και πλήκτρα για ρυθμίσεις σε συνεργασία με το κατάλληλο λογισμικό.

Η συσκευή πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα κατά EN 61000-6-3 (EMC emission Standard), EN 61000-6-2 (EMC immunity Standard), EN 61010-1 (LVD electrical safety), C22.2 No. 14-95 (CSA).

Η πρόσοψη του ΤΣΕ που θα τοποθετηθεί στην πόρτα του πίνακα πρέπει να εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας τουλάχιστον IP 65. Η μονάδα εισόδων εξόδων πρέπει να είναι τύπου ράγας και να εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας IP 20.

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η λειτουργία της ΜΕΛ για εύρος θερμοκρασιών από -200C έως +500C και υγρασίας 90% RH.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον επεξεργαστή 16 bit 32 MHz με μνήμη Flash 128 Kb (Application Memory) και μνήμη Flash 128 Kb (System Memory) καθώς και μπαταρία εφεδρείας με Real time clock.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 16 ψηφιακές εισόδους 6 ψηφιακές εξόδους (Relay output) και 3 αναλογικές εισόδους για 4 ... 20mA (δισύρματη σύνδεση).

Η ΜΕΛ θα πρέπει μέσω μετασχηματιστών έντασης να παρακολουθεί την λειτουργία των αντλιών και να ενημερώνει για ενδεχόμενη υπερφόρτιση (σε σχέση με ονομαστικές τιμές που τίθενται από το χρήστη) καθώς και υποφόρτιση (σε ενδεχόμενο φραγής αγωγού του Α/Σ).

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα επικοινωνίας με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (pagers, GSM/SMS). Επιπρόσθετα, η συσκευή είναι εξοπλισμένη με μία (1) θύρα σειριακής επικοινωνίας RS232.

Για διασφάλιση της επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας του αντλιοστασίου θα πρέπει να προβλεφθεί συστοιχία μπαταριών έτσι ώστε να ειδοποιείται το κέντρο ελέγχου ή και ο υπεύθυνος συντήρησης των αντλιοστασίων. Η ΜΕΛ πρέπει να διασφαλίζει τη δυνατότητα φόρτισης των μπαταριών.

Η τροφοδοσία της ΜΕΛ πρέπει να προστατεύεται στην είσοδό της από αντικεραυνικό γραμμή για προστασία από κεραυνούς και υπερτάσεις. Η τροφοδοσία της πρέπει να γίνεται

απ' ευθείας με τάση τροφοδοσίας δικτύου 220-240V AC χωρίς την παρεμβολή τροφοδοτικών ή μετασχηματιστών.

Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων (ON/OFF)
- Εντολή εκκίνησης / στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων (START/STOP)
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, δηλαδή στάση / αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία (OFF/AUTO/MANUAL)
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης και ελέγχου (όργανο μέτρησης στάθμης υδροστατικού τύπου, με αναλογικό σήμα εξόδου)
- Πληροφόρηση από τις διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων
- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms)
- Καταγραφή βλαβών με διακριτές περιγραφές
- Καταγραφή και αποθήκευση στοιχείων λειτουργίας
- Δυνατότητα αποστολής γραπτών μηνυμάτων (SMS) εφόσον συνδεθεί με GSM modem
- Δυνατότητα απομακρυσμένου χειρισμού και αλλαγής παραμέτρων
- Υπολογισμός παροχής αντλίας (με ακρίβεια >80%)
- Υπολογισμός εισερχόμενης στο αντλιοστάσιο παροχής
- Ενημέρωση υπερχείλισης και υπολογισμός ποσότητας υπερχείλισης
- Έλεγχος διακοπής ρεύματος και χαμηλής τάσης από εφεδρικές συστοιχίες μπαταριών
- Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας αντλιών
- Χρόνος λειτουργίας των αντλιών και αριθμό εκκινήσεων.

Θεσσαλονίκη 04 / 04 / 2018

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ
Ο Νόμιμος Εκπρόσωπος

ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανολόγος

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ
Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	Πυλαία 16 / 04 / 2018
	ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός
	Πυλαία 16 / 04 / 2018
	ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Τοπογράφος Μηχανικός
	Πυλαία 16 / 04 / 2018
	ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Μηχανολόγος Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ.Ο.Υ.Ε.	Πυλαία 16 / 04 / 2018
	ΚΥΡΙΑΚΗ ΤΣΟΜΠΑΝΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ	Πυλαία 16 / 04 / 2018
	ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.	Πυλαία 16 / 04 / 2018
	ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός