

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ**

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΑΓΡΙΝΙΟΥ**

**ΕΡΓΟ:**

Σύνδεση νέας γεώτρησης Αγγελοκάστρου με  
το δίκτυο ύδρευσης

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

149.624,00 € (πλέον ΦΠΑ 24%)

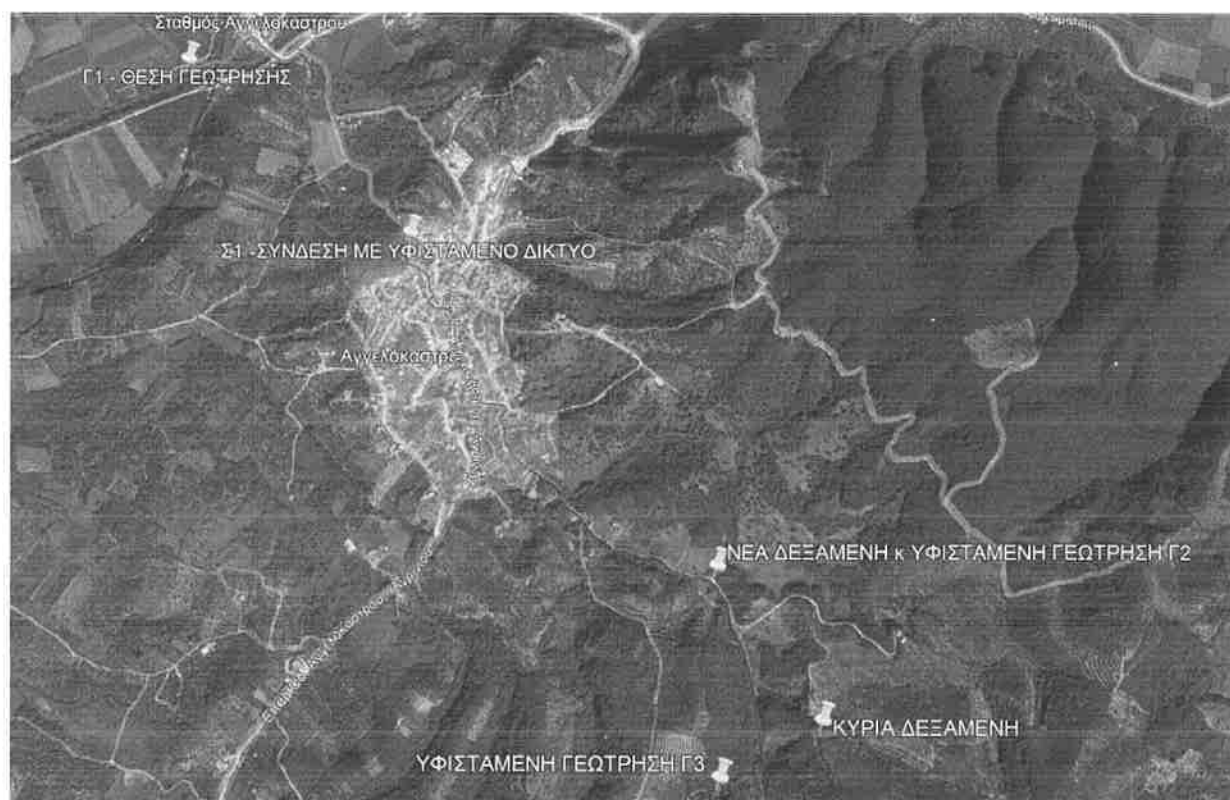
## **2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

---

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

## 1. ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά στην αξιοποίηση νέας υδρευτικής γεώτρησης στην θέση «Σταθμός» της Δημοτικής Κοινότητας Αγγελοκάστρου, προκειμένου να εξασφαλισθεί η επάρκεια και η ποιότητα του νερού ύδρευσης. Η νέα γεώτρηση θα τροφοδοτήσει την υφιστάμενη δεξαμενή στην θέση Παλιόδεντρο η οποία τροφοδοτείται από τρεις υφιστάμενες γεωτρήσεις που παρουσιάζουν χαμηλή παροχετευτικότητα ιδιαίτερα την θερινή περίοδο με αποτελέσματα να δημιουργούνται δυσλειτουργίες στην υδροδότηση. Το έργο αφορά την κατασκευή αντλιοστασίου στην θέση της νέας γεώτρησης Γ1, την κατασκευή νέου δικτύου μεταφοράς από το σημείο της γεώτρησης έως το σημείο σύνδεσης με τον υφιστάμενο, πρόσφατα κατασκευασμένο, αγωγό τροφοδοσίας Σ1 και την εγκατάσταση νέας βοηθητικής δεξαμενής και αντλητικού συγκροτήματος στο σημείο της 1<sup>ης</sup> υφιστάμενης γεώτρησης Γ2 στην θέση “Τσαρούχη” σε υψόμετρο 95 μ για την τροφοδοσία της κύριας δεξαμενής στην θέση Παλιόδεντρο σε υψόμετρο 145 μ.



## 2. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### 2.1. Υφιστάμενες Γεωτρήσεις

Πλησίον του σημείου της τροφοδοτικής δεξαμενής στη θέση Παλιόδεντρο υπάρχουν οι κατασκευασμένες από την πρώην κοινότητα Αγγελοκάστρου, τρεις παλαιές γεωτρήσεις (“Τσαρούχη”, “Μεγάλη βρύση”, “Πολυτρίχια”). Οι γεωτρήσεις αυτές τροφοδοτούν τη δεξαμενή του χωριού και εξυπηρετούν τις υδρευτικές ανάγκες των κατοίκων, ωστόσο η παροχετευτικότητά τους κατά τους θερινούς μήνες βαίνει μειούμενη με αποτέλεσμα η παροχή ποσίου νερού προς τις καταναλώσεις να καθίσταται προβληματική.

### 2.2 Κατασκευασμένο τμήμα καταθλιπτικού αγωγού διαμέτρου Φ225

Με παλαιότερο έργο έχει κατασκευαστεί αγωγός μεταφοράς (“εξωτερικό” υδραγωγείο) Φ225/10 atm ο οποίος διέρχεται περί τα 180 m από το σημείο της νέας γεώτρησης, συνεχίζει εντός της κοινότητας Αγγελοκάστρου, διέρχεται από τη θέση της υπάρχουσας γεώτρησης “Γ2” και απολήγει στην ρυθμιστική δεξαμενή του χωριού (αποτύπωση διαδρομής στην γενική οριζοντιογραφία του έργου).

### 2.3 Νέα υδρευτική γεώτρηση

Η ανόρυξη της νέας γεώτρησης έγινε στην θέση “Σταθμός” Αγγελοκάστρου με σκοπό την ενίσχυση της τροφοδοσίας του δικτύου πόσιμου νερού. Τα στοιχεία της γεώτρησης είναι:

α. Θέση γεώτρησης σε συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ '87  $X=263516,00$   $Y=4272671,05$

β. Ονομαστική παροχή: 60,00 m<sup>3</sup>/h

γ. Βάθος τοποθέτησης σημείου αναρρόφησης αντλίας: 20 m ,

δ. Υψομετρική διαφορά από το στόμιο της γεώτρησης μέχρι την τελική δεξαμενή: 130,00 m

ε. Υψομετρική διαφορά από το στόμιο της γεώτρησης μέχρι την νέα (ενδιάμεση) δεξαμενή στη θέση Γ1: 80,00 m

## 3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΡΓΟ

Το προτεινόμενο έργο άφορα τις εργασίες αξιοποίησης της νέας υδρευτικής γεώτρησης στην θέση Σταθμός Αγγελοκάστρου. Το έργο αποτελείται από τρία (3) επιμέρους τμήματα.

Το πρώτο τμήμα αφορά την κατασκευή αντλητικού σταθμού επί του σημείου της νέας γεώτρησης Γ1. Στο τμήμα αυτό συμπεριλαμβάνεται η κατασκευή υπόστεγου για την εγκατάσταση διάταξης εξόδου και της ηλεκτρομηχανολογικής εγκατάστασης της γεώτρησης.

Το δεύτερο τμήμα αφορά την κατασκευή νέου αγωγού από HDPE Φ140 16 atm μήκους 1170, 00 μέτρων και σύνδεσή του επί του υφιστάμενου αγωγού μεταφοράς. Ο αγωγός θα εκκινεί από την θέση της γεώτρησης Γ1 με συντεταγμένες  $X=263516,00$   $Y=4272671,05$  και η απόληξη του αγωγού θα συνδέεται με κατάλληλη διάταξη στον υφιστάμενο αγωγό HDPE Φ225 10 atm στη θέση Σ1 με συντεταγμένες  $X=2641280,00$   $Y=4272120,00$ .

Στο τμήμα αυτό περιλαμβάνεται και το έργο διάβασης του αγωγού μεταφοράς πάνω από παραπόταμο του Δίμηκου ποταμού πλησίον του βόρειου άκρου της παλαιάς σιδηροδρομικής γέφυρας Σταθμού Αγγελοκάστρου.

Το τρίτο και τελευταίο τμήμα του έργου αφορά την εγκατάσταση νέας βοηθητικής δεξαμενής και αντλιοστασίου προώθησης ύδατος στην θέση της υφιστάμενης γεώτρησης Γ2 και την σύνδεση της με το υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς/τροφοδοσίας της κεντρικής δεξαμενής.

Η συμπληρωματική-ενισχυτική υδροδότηση της ρυθμιστικής δεξαμενής από την νέα γεώτρηση θα λειτουργήσει σταθεροποιητικά έναντι της απαιτούμενης ποιότητας και ποσότητας του νερού της περιοχής. Επίσης τα επιλεγμένα/υπολογισμένα μεγέθη εγγυοδοτούν την μακροχρόνια εκμετάλλευση του όλου συστήματος.

## 4. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΩΝ

Αναλυτικότερα το έργο περιλαμβάνει:

#### 4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΝΕΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Η αξιοποίηση της νέας γεώτρησης θα γίνει με την εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος ισχύος ικανής να αντλήσει και να μεταφέρει το νερό μέσω του αγωγού μεταφοράς προς την νέα δεξαμενή.

Ο εξοπλισμός της νέας γεώτρησης θα αποτελείται από το αντλητικό συγκρότημα 6" (αντλία - κινητήρας, ισχύος ικανής να αντλήσει και να μεταφέρει το νερό έως την νέα ενδιάμεση δεξαμενή στο σημείο Γ2 στην θέση "Τσαρούχη") και την σωλήνωση εξόδου (γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες 4" - ενωμένοι με κοχλιώσεις τύπου μούφας - με απόληξη σε κατάλληλο φλαντζωτό στόμιο). Επί του στομίου της γεώτρησης (έξοδος γεώτρησης) θα εγκατασταθεί ένα σύνθετο υδραυλικό τεμάχιο ("συλλέκτης") με τις απαραίτητες συσκευές ελέγχου και ρυθμίσεων. Το στοιχείο αυτό θα συγκεντρώνει τα πλέον σημαντικά φορτία, τόσο τα "υδραυλικά" (κατά την ομαλή λειτουργία, αλλά και κατά τις εκκινήσεις και τις παύσεις της αντλίας), όσο και τα "στατικά" και "δυναμικά" φορτία (λόγω των σχετικά μεγάλων ταχυτήτων κατάθλιψης). Θα φέρει δε, διατάξεις ασφαλείας, όπως ειδικότερα αντεπίστροφη βαλβίδα, αντιπληγματικές διατάξεις, ομοαξονικές δικλίδες, δικλίδες εκκενώσεως. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι η τεχνοτροπία (χρήση αυτοαγκυρούμενων ή κοχλιωτών συνδέσεων) και τα υλικά (ελατός χυτοσίδηρος) της διάταξης πρέπει να "συνεργαστούν" με τα στοιχεία από χάλυβα (στόμιο της γεώτρησης) και να ισχυροποιηθούν στο έπακρο τόσο οι συγκρατήσεις όσο και οι θεμελιώσεις, προκειμένου να εξασφαλιστεί και να διατηρηθεί η λειτουργικότητα του αντλιοστασίου.

Επίσης στον χώρο θα κατασκευαστεί στέγαστρο το οποίο θα στεγάζει την όλη υποδομή του αντλιοστασίου (βάση εγκατάστασης της γεώτρησης και την υποδομή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων). Αναλυτικότερα:

##### 4.1. 1 Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα γεώτρησης

Το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα της γεώτρησης θα έχει παροχή 60 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικό τα 134 m. Το βάθος τοποθέτησης θα είναι 15-20 μ και η τυπική ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι 40 HP. Όλα τα στοιχεία του αντλητικού συγκροτήματος θα ακολουθούν τις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης

##### 1.1 Υπολογισμός μανομετρικού ύψους

Το μανομετρικό ύψος της αντλίας στην ονομαστική παροχή της, προκύπτει από το άθροισμα των γραμμικών και τοπικών απωλειών από το σημείο αναρρόφησης της αντλίας μέχρι την δεξαμενή διανομής και του γεωμετρικού ύψους προς κάλυψη. Το απαιτούμενο ύψος ανύψωσης υπολογίζεται σαν διαφορά της ανώτατης στάθμης νερού στη δεξαμενή και της κατώτατης στάθμης άντλησης.

Οι απώλειες των σωληναγωγών υπολογίζονται από τον τύπο  $H_f = f \times L/D \times V^2/2g$  ως εξής :

Για το τμήμα του νέου καταθλιπτικού αγωγού HDPE Φ140/16 atm μήκους 1200 m οι απώλειες υπολογίζονται σε  $H_3 = 28,16$  m

Για το τμήμα του καταθλιπτικού αγωγού HDPE Φ125/16 atm μήκους 20 m οι απώλειες υπολογίζονται σε  $H_3 = 0,83$  m

Για το τμήμα του υφιστάμενου καταθλιπτικού αγωγού HDPE Φ225/10 atm μήκους 2450 m οι απώλειες υπολογίζονται σε  $H_4 = 3,32$  m

α. Κατώτατη στάθμη άντλησης:  $H_1 = 15$  m

β. Προς κάλυψη γεωμετρικό ύψος (από στόμιο γεώτρησης μέχρι την ενδιάμεση δεξαμενή) :  $H_2 = 80$  m

γ. Απώλειες στον καταθλιπτικό αγωγό μέσα στη γεώτρηση :  $H_3 = 1,50$  m

δ. Απώλειες στον καταθλιπτικό αγωγό από στόμιο της γεώτρησης μέχρι την ενδιάμεση δεξαμενή:  $H_4 = 32,31\text{m}$

ε. Τοπικές απώλειες λόγω υδραυλικών εξαρτημάτων :  $H_5 = 2,5\text{ m}$

στ. Περιθώριο ασφάλειας :  $H_6 = 2,00\text{ m}$

$$H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 = 133,30\text{ m Σ.Υ.}$$

$$\text{Σύνολο μανομετρικού} = 133,30 \approx 134,00\text{ m Σ.Υ.}$$

3 Δ. Υπολογισμός ισχύος αντλίας κινητήρα

α. Απορροφούμενη ισχύς αντλίας  $NA = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{367 \cdot \eta}$  τίθεται βαθμός απόδοσης  $\eta = 0,70$

$$NA = 31,12$$

β. Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα:  $NK = NA \cdot 1,20 = 37,35\text{ PS}$

**Τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος:**

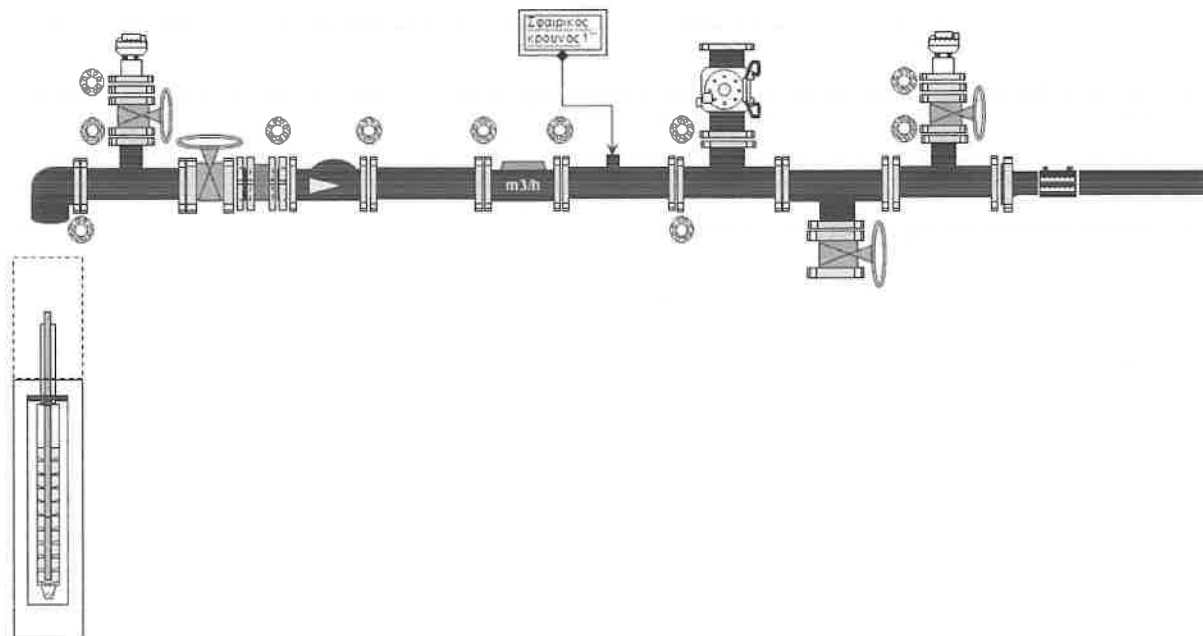
[ως αναλύεται στο κεφάλαιο “τεχνικές προδιαγραφές”. Αντλία και ηλεκτροκινητήρας]

#### **4.1.2 Διάταξη συλλέκτη και συσκευές ελέγχου δικτύου**

Στην άνω πλευρά της σωλήνωσης της γεώτρησης θα τοποθετηθεί διάταξη εξόδου-συλλέκτης της γεώτρησης από χαλύβδινο αγωγό 4". Ομοαξονικά του σιδηρού σωληναγωγού και στο οριζόντιο τμήμα αυτού θα τοποθετηθούν οι επιμέρους συσκευές του όπως αυτές φαίνεται στο σχετικό σκαρίφημα.

Επί της σωληνογραμμής καταθλιπτικού αγωγού  $G1/\Sigma 1$  για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος από το αντλιοστάσιο μέχρι την ενδιάμεση δεξαμενή θα τοποθετηθεί αντιπληγματική βαλβίδα.

Η υποπίεση και υπερπίεση που δημιουργείται στο καταθλιπτικό αγωγό, αντιμετωπίζεται με τη τοποθέτηση αυτοδιεγερόμενης αντιπληγματικής υδραυλικής βαλβίδας, ελέγχου, η οποία θα εκτονώνει την απαιτούμενη ποσότητα νερού. Από τους υπολογισμούς προκύπτει η ονομαστική διάμετρος της βαλβίδας. Εδώ θα τοποθετηθεί μία υδραυλική αντιπληγματική βαλβίδα ονομαστικής διαμέτρου 4" (DN100). Η υδραυλική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω εξαρτήματα που θα τοποθετηθούν στο υπόστεγο του αντλιοστασίου επί του συλλέκτη εξόδου της γεώτρησης όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 1. Διάταξη συλλέκτη αντλητικού συγκροτήματος γεώτρησης

Επι του συλλέκτη θα συνδεθούν κατά σειρά :

α) μεταλλική γωνία 4'' (90μοιρών) από σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου (με πάσο στη μια πλευρά και ακραία φλάντζα DN100 στην άλλη),

β) μεταλλική φλάντζα σταθεροποίησης 4/10'',

γ) χυτοσίδηρο φλαντζωτό ταυ DN100/80/100 στην έξοδο του οποίου θα προσαρμοστεί δικλείδα DN80 και αερεξαγωγός διπλής ενέργειας DN80

δ), χυτοσιδηρή φλαντζωτή δικλείδα ελαστικής έμφραξης DN100

ε) φλαντζωτή χυτοσιδηρή βαλβίδα αντεπιστροφής με ανταλλακτικό (κλαπέ) DN100,

στ) φλαντζωτό υδρόμετρο DN100 με παλμική έξοδο το οποίο θα φέρει στις 2 άκρες του φλαντζωτούς μαστούς εξισορρόπησης της ροής μήκους 1,00 μέτρου και διατομής 4''

ζ) χυτοσίδηρο φλαντζωτό ταυ DN100 στην έξοδο του οποίου θα προσαρμοστεί αντιπληγματική φλαντζωτή αντιπληγματική βαλβίδα DN 100 ,

η) χυτοσίδηρο φλαντζωτό ταυ DN100 στην έξοδο του οποίου θα προσαρμοστεί φλαντζωτή δικλίδα DN 100 εκκένωσης και καθαρισμού της γεώτρησης

θ) χυτοσίδηρο φλαντζωτό ταυ DN100/80/100 στην έξοδο του οποίου θα προσαρμοστεί δικλείδα DN80 και αερεξαγωγός διπλής ενέργειας DN80 και τέλος,

ι) χυτοσιδηρή ελεύθερη (τρελή) φλάντζα DN150 προσαρμοσμένη επί ειδικού τεμαχίου –λαιμού από HDPE η οποία θα συνδεθεί με ηλεκτρομούφα συνδέοντας τον τοπικό συλλέκτη με τον αγωγό μεταφοράς HDPE Φ140.

## 4.2 Βάση στεγάστρου υποδομής αντλιοστασίου νέας γεώτρησης

Προκειμένου να εγκατασταθεί ο συλλέκτης μαζί με την υποστηρικτική υποδομή (ηλεκτρολογικοί πίνακες κλπ) θα κατασκευαστεί μεταλλικό στέγαστρο με βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η βάση θα κατασκευαστεί ως γενική κοιτόστρωση από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα έχει διαστάσεις 4,00 m x 6,00 m, εμβαδόν 24,00 m<sup>2</sup>. Το πάχος της θα είναι 0,35 m και θα εξέχει από την στάθμη του εδάφους 0,20 m. Ο κύριος οπλισμός της θα είναι τουλάχιστον διπλή εσχάρα από ράβδους οπλισμού Ø12/15 (πάνω και κάτω) για την ασφαλή παραλαβή των φορτίων (ελάχιστο βάρος οπλισμού ανά μονάδα όγκου: 80,00 kgr/m<sup>3</sup> με οδηγίες της Υπηρεσίας σχετικά με την ανάπτυξη). Οι κατηγορίες σκυροδέματος και χάλυβα θα είναι C20/25 και B500C αντίστοιχα. Η επιφάνεια της βάσης θα είναι επίπεδη με πολύ μικρή κλίση/κλίσεις (ρύσεις), ώστε να μην δημιουργούνται λιμνάζοντα από τη βροχή.

## 4.3 Στέγαστρο υποδομής αντλιοστασίου

Το στέγαστρο διαστάσεων 4,00x4,00 m, αποτελούμενο από εννέα (9) χαλύβδινους ορθοστάτες ύψους 3,3 m από την επιφάνεια της βάσης, “δεμένους” μεταξύ των κάθετα και οριζόντια. Οι ορθοστάτες (κλειστοί στο πάνω μέρος) και τα “δεσίματα” αυτών θα είναι τετράγωνοι κοιλοδοκοί διατομής τουλάχιστον 100x100x4 mm. Για την υποδοχή του τελειώματος/σκεπής, που θα είναι φύλλα λαμαρίνας (γαλβανισμένης) τραπεζοειδούς προφίλ πάχους τουλάχιστον 0,7mm, θα τοποθετηθούν τουλάχιστον 3 σειρές τεγίδων από κοιλοδοκούς διατομής τουλάχιστον 80x40x4 mm κατά την παράλληλη με την μεγάλη πλευρά έννοια. Εμπεριέχονται κάθε είδους υλικά στήριξης, όπως “λαπάτσες”, στριφόνια, περικόχλια, βίδες, αγκύρια κλπ για την πλήρη, έντεχνη και σταθερή κατασκευή του στεγάστρου. Όλα τα στοιχεία (πλην της γαλβανιζέ στέγης) θα είναι βαμμένα με κατάλληλη βάση και χρώμα.

## 4.4 Περίφραξη προστασίας και στύλίσκος παροχής ηλεκτροδότησης

Ο χώρος του αντλιοστασίου περιφράσσεται με περίφραξη ορθογωνικού σχήματος περιμετρικά (στα 4/4) της βάσης (“σήτα” από σύρμα 2,70 mm, καρέ ~55x55mm). Η περίφραξη (γαλβανιζέ σύρμα) θα έχει ύψος 2,00m και θα γίνει επί πασσάλων/μορφοδοκών γαλβανιζέ χάλυβα (γωνιές 50x50x3mm) και βέβαια επί των ορθοστατών του στεγάστρου. Έκταση πάνω μέρους πασσάλων υπό γωνία 30° (έως τελικό ύψος ~2,50m) και τοποθέτηση τριών σειρών “αγκαθωτού” σύρματος. Αγκύρωση των πασσάλων επί της βάσεως σκυροδέματος. Για την είσοδο/προσπέλαση στη επίπεδη βάση και στην μεγάλη πλευρά αυτής θα κατασκευαστεί δίφυλλη πόρτα εισόδου συνολικού ανοίγματος 2,00 m (διπλή, ανοιγόμενη προς τα έξω) στιβαρής κατασκευής από μορφοδοκούς γαλβανιζέ χάλυβα (ικανής διατομής, τουλάχιστον 50x50x4 mm) και ύψους ~2m και πλέγμα γαλβανιζέ με βρόγχους ορθογωνικού σχήματος (ηλεκτροσυγκολλητό), ικανή να κλειδώνει με λουκέτο. Η στήριξη της πόρτας θα γίνει επί γαλβανιζέ κοιλοδοκών διατομής τουλάχιστον 100x100x4 (κλειστοί στο πάνω μέρος). Όλα τα στοιχεία θα είναι βαμμένα με κατάλληλη βάση και χρώμα. Συνολικό μήκος περίφραξης 20,00 m.

Στην βορειοανατολική πλευρά της περίφραξης και σε θέση με πλησιέστερη απόσταση με το τοπικό δίκτυο ηλεκτροδότησης χαμηλής τάσης, θα κατασκευαστεί στύλος ηλεκτροδότησης τύπου pillar από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων ανωδομής (M\*Π\*Υ) 0,70\*0,50\*2,50 επί του οποίου θα στερεωθεί δίστηλο γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων διατομής 1,5” και 4” για την σύνδεση της παροχής της ΔΕΗ. Ο σωλήνας στήριξης της παροχής θα είναι διαμέτρου 4” ο όποιος θα φέρει εγκάρσια οπή και κατάλληλο γάντζο στο άνω άκρο του. Ο σωλήνας 1,5” θα χρησιμοποιείται για την διέλευση του καλωδίου παροχής. Το άκρο των σωλήνων θα απέχει 6,00 μέτρα από την στάθμη του φυσικού εδάφους.

## 5. ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Για την μεταφορά του νερού από το αντλιοστάσιο της γεώτρησης επιλέγεται η λύση της κατασκευής νέου δικτύου και σύνδεση του επί του υφιστάμενου δικτύου σύμφωνα με τους υδραυλικούς υπολογισμούς. Ο νέος αγωγός θα εκκινεί από τον αντλητικό σταθμό της νέας γεώτρησης από την θέση της γεώτρησης Γ1 και θα συνδέεται με τον υφιστάμενο αγωγό HDPE Φ225 10 atm εντός του οικισμού Αγγελοκάστρου σε θέση Κ1. Ο αγωγός από την θέση της νέας γεώτρησης μέχρι την ενδιάμεση δεξαμενή έχει διαστασιολογηθεί για να καλύψει άμεσα την ανάγκη της μεταφοράς του πόσιμου ύδατος από την γεώτρηση, με παροχή σχεδιασμού  $Q=60,00 \text{ m}^3/\text{h}$ . Επιλέγεται σωλήνας πολυαιθυλενίου PE100 εξ. διαμέτρου 140χιλ. ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16atm. Το συνολικό μήκος του νέου αγωγού είναι 1200,00 m.

Η διάταξη του νέου αγωγού απεικονίζεται στην γενική οριζοντιογραφία του έργου 1:5000 και έχει ως εξής:

Κατασκευή του καταθλιπτικού αγωγού HDPE Φ140 16 atm από το σημείο της γεώτρησης (Γ1) όπως στην γενική οριζοντιογραφία του έργου με συνολικό μήκος 1.170 μ έως το σημείο στη θέση (Σ1) στο οποίο σημείο με κατάλληλη διάταξη συνδέεται ο νέος αγωγός με τον υφιστάμενο αγωγό HDPE Φ225 10 atm. Το τμήμα του αγωγού για τα πρώτα 200 μ από το σημείο της γεώτρησης μέχρι την διασταύρωση Δ1 της επαρχιακής οδού Αγγελοκάστρου με την τοπική οδό θα διέλθει από χωμάτινη οδό, στην συνέχεια ο αγωγός θα διέλθει (για μήκος περίπου 200 μέτρων) από την ασφαλτοστρωμένη επαρχιακή οδό Αγρινίου – Αγγελοκάστρου (όπου και εμπεριέχονται 40 m επιφανειακής διέλευσης με ανάρτηση του αγωγού στο φορέα της γέφυρας του ποταμού Δίμηκου) και, για 500 μέτρα περίπου από τοπική ασφαλτοστρωμένη κοινοτική οδό, ενώ τα τελευταία 170 μέτρα περίπου διέρχονται από τιμμεντοστρωμένη οδό. Στην θέση Σ1 ο αγωγός διασταυρώνεται και συνδέεται με τον υφιστάμενο αγωγό HDPE Φ225 10 atm με την παρεμβολή του σχετικού εξαρτήματος τύπου Ταφ. Στην θέση της σύνδεσης θα τοποθετηθεί κατάλληλη διάταξη συσκευών (διάταξη “ταυ – 2 δικλίδες”).

### 5.1 Τεχνικό εναέριος διάβασης αγωγού

Αμέσως μετά την νέα γεώτρηση και προκειμένου να διέλθει ο αγωγός πάνω από κοίτη ρέματος- παραπόταμου του ποταμού Δίμηκου, θα κατασκευαστεί τεχνικό εναέριος διάβασης ποταμού (Σχ. 1)

Στο σημείο της εναέριος διάβασης ο αγωγός HDPE μετατρέπεται από Φ140 σε Φ125 προκειμένου να περιοριστεί η αναρτώμενη μάζα στην θέση της ανάρτησης του αγωγού. Για την διέλευση του αγωγού Φ125 από το υφιστάμενο ρέμα θα κατασκευαστούν δύο βάθρων/τοιχίων αντιστήριξης (βόρεια και νότια του ρέματος, Σχ. 1). Το μήκος διάβασης του αγωγού είναι ίσο με 14m. Τα τοιχία/βάθρα αντιστήριξης διαστάσεων 0.80m x 1.50m x 1.20m (πλάτος x μήκος x ύψος) θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 με διπλή σχάρα οπλισμού Φ10/10 και στις δύο διευθύνσεις.

Τα τοιχία/βάθρα αντιστήριξης θα χρησιμοποιηθούν για την ανάρτηση του αγωγού. Η ανάρτηση θα γίνεται επί διπλού ανοξείδωτου-inox συρματόσχοινου (δύο συρματόσχοινα ενδεικτικού τύπου 7x19 ελάχιστης διαμέτρου 10mm το κάθε ένα) το οποίο θα αγκυρώνεται σε δίδυμες (ανά βάθρο) γαλβανισμένες μεταλλικές δοκούς IPE 180 (κατηγορία χάλυβα S235). Οι μεταλλικές δοκοί IPE 180 θα αγκυρώνονται στα τοιχία/βάθρα αντιστήριξης.

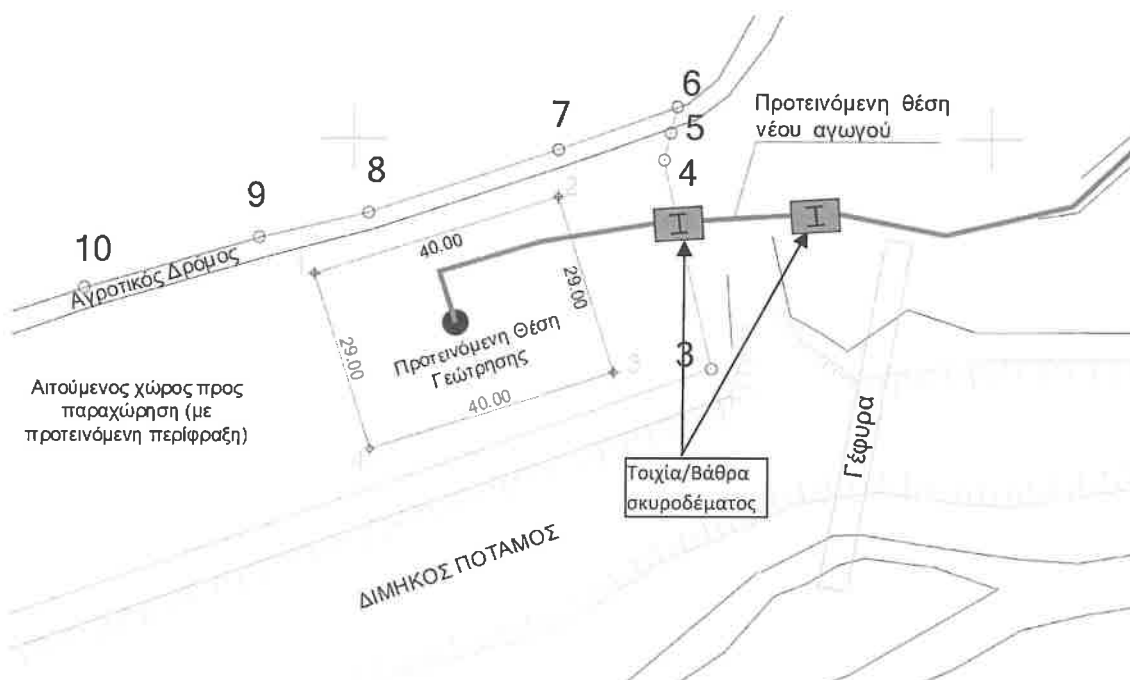
Σε κάθε τοιχίο, το μήκος της δοκού IPE θα είναι 1.8m με βάθος έμπηξης των μεταλλικών δοκών IPE ίσο με 1.0m ώστε να επιτυγχάνεται επικάλυψη ίση με 20cm από την βάση του τοιχίου. Η δοκός θα προεξέχει κατά 0.8m από την στέψη του τοιχίου. Στο κορμό κάθε δοκού IPE (ανά δύο) θα συγκρατηθούν τα συρματόσχοινα για την ανάρτηση/διέλευση του αγωγού. Ο αγωγός ύδρευσης θα αγκυρώνεται στα συρματόσχοινα με στοιχεία αγκύρωσης DN125mm σωληνώσεων πίεσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) ή παρεμφερές μεταλλικό στοιχείο (κατά ΕΛΟΤ EN545) με τους απαιτούμενους κοχλίες ανά 2-3m μήκους αγωγού. Σημειώνεται ότι είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί τάνυση των συρματόσχοινων



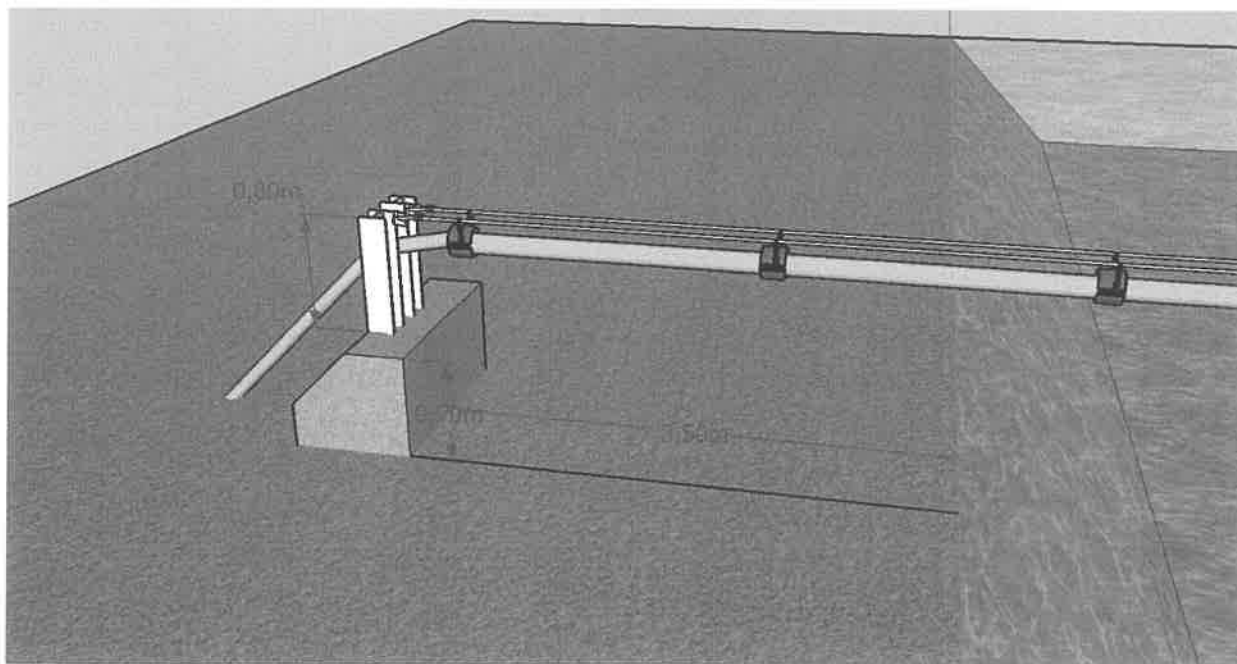
δύναμης  $T \geq 1.15\text{kN}$  ή  $117\text{ kg}$ , για την αποφυγή βέλους κάμψης στο μέσο του μήκους διέλευσης του αγωγού HDPE Φ125.

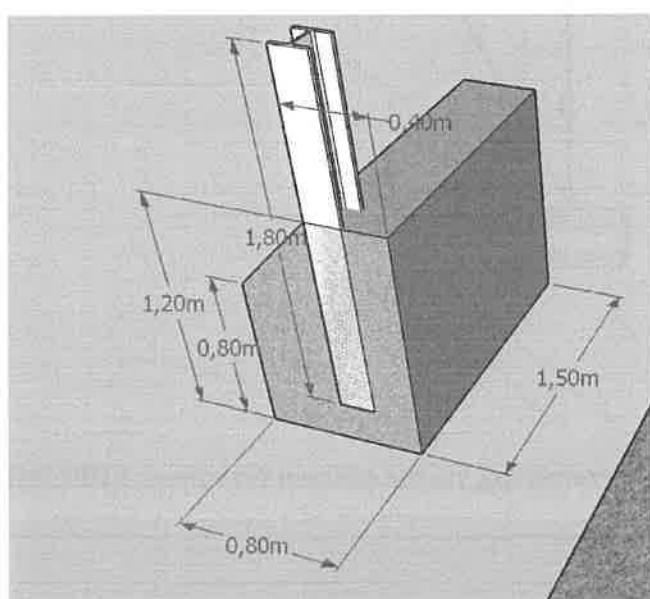
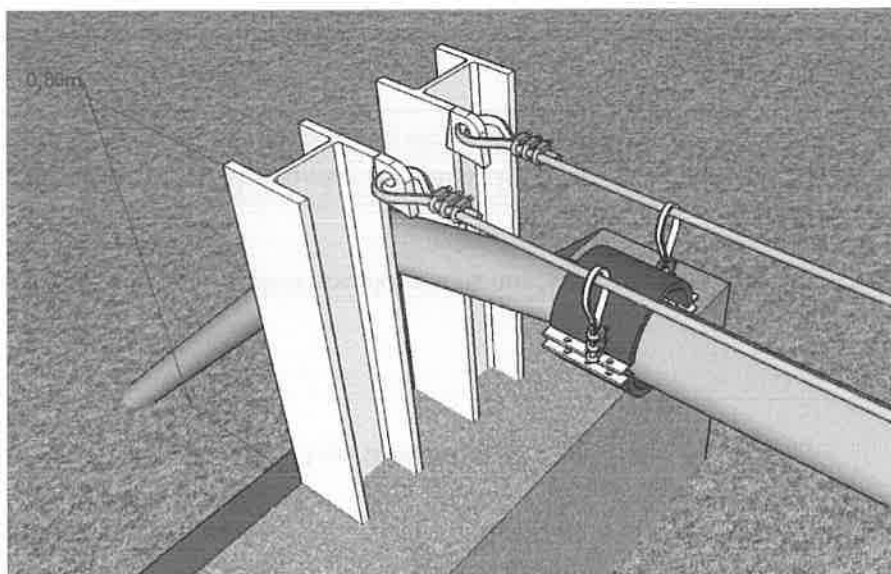
Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τοιχία/βάθρα αντιστήριξης θα βρίσκονται σε απόσταση 3.5m τουλάχιστον από την στέψη του υφιστάμενου ρέματος με σκοπό την αποφυγή αστάθειας έναντι φέρουσας ικανότητας του θεμελίου και του υφιστάμενου πρανούς.

Ο έλεγχος φέρουσας ικανότητας, ολίσθησης και ανατροπής του προτεινόμενου τοιχίου/βάθρου αντιστήριξης δίνεται παρακάτω.



Σχ. 1 Προτεινόμενη θέση γεώτρησης και των τοιχίων αντιστήριξης για την διέλευση του αγωγού HDPE Φ125.





#### **Προοπτικό των τοιχίων για την διέλευση του αγωγού HDPE Φ125**

#### **5.1.1 Έλεγχος φέρουσας ικανότητας, ολίσθησης και ανατροπής του προτεινόμενου τοιχίου αντιστήριξης**

Ο έλεγχος της συμπεριφοράς του τοιχίου διαστάσεων 0.80m x 1.50m x 1.20m (πλάτος x μήκος x ύψος) τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την ανάρτηση του αγωγού κάτω από τις οριακές συνθήκες αστοχίας βασίστηκε στον υπολογισμό του συντελεστή ασφάλειας κατά Ευρωκώδικα EC7 (DA2\*) έναντι φέρουσας ικανότητας, ολίσθησης και ανατροπής.

#### Παραδοχές υπολογισμών

Οι υπολογισμοί γίνονται με τις εξής παραδοχές:

- Αργιλικό έδαφος από δοκιμαστικό όρυγμα βάθους ~3m
- Ο φρεάτιος ορίζοντας θεωρείται συντηρητικά στη βάση του τοιχίου αντιστήριξης.

- Ειδικό βάρος εδάφους  $\gamma=17\text{kN/m}^3$  , γωνία εσωτερικής τριβής  $\varphi'=26^\circ$  και συνοχή  $c'=0\text{ kPa}$ .
- Ειδικό βάρος σκυροδέματος  $\gamma_c=25\text{kN/m}^3$
- Συντελεστής συνάφειας  $\delta/\varphi=1$  (επί τόπου σκυροδέτηση).
- Αγνόηση της παθητικής ώθησης για τον έλεγχο του τοιχίου έναντι ολίσθησης.
- Στο έλεγχο ανατροπής και φέρουσας ικανότητας του προτεινόμενου τοιχίου δεν λαμβάνεται υπόψη η παθητική ώθηση του εδάφους.
- Βάθος βάρθου εντός εδάφους 60cm
- Θεωρείται δύναμη αγκύρωσης (τάνυση) των συρματόσχοινων ίση με  $T = 1.15\text{kN}$  (βάρος πλαστικού σωλήνα  $\Phi 125$  πληρωμένου με νερό και μήκος ίσο με το μισό του μήκους διέλευσης ήτοι 7m) η οποία ασκείται σε απόσταση 2.0m από τη βάση του τοιχίου αντιστήριξης.

## 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ

Στην θέση της υφιστάμενης 1<sup>ης</sup> γεώτρησης Γ2 θα εγκατασταθεί νέα βοηθητική δεξαμενή όγκου 30,00 M3 η οποία θα τροφοδοτείται από την νέα γεώτρηση μέσω του υφιστάμενου αγωγού  $\Phi 225\ 10\text{ atm}$  προκειμένου να τροφοδοτεί την κεντρική δεξαμενή στην θέση Παλιόδεντρο. Επί της δεξαμενής θα εγκατασταθεί εν ξηρώ κατάλληλο αντλητικό συγκρότημα -booster για την προώθηση του νερού προς την κεντρική δεξαμενή. Στο σημείο θα εγκατασταθεί βανοστάσιο προκειμένου να συνδεθεί η νέα δεξαμενή με τον υφιστάμενο τροφοδοτικό αγωγό της κεντρικής δεξαμενής. Στον χώρο της υφιστάμενης γεώτρησης υφίσταται οικίσκος εξυπηρέτησης της γεώτρησης και ηλεκτρολογική εγκατάσταση για την υποστήριξη της λειτουργίας του αντλιοστασίου.

### 6.1. Αντλιοστάσιο νέας δεξαμενής

Επi της νέας δεξαμενής θα εγκατασταθεί συλλέκτης επί του οποίου θα τοποθετηθεί ζεύγος αντλιών. Το αντλητικό συγκρότημα θα είναι ξηράς λειτουργίας τύπου booster και η απαιτούμενη παροχή 60 m<sup>3</sup>/hr με μανομετρικό τα 55,00 μ.

#### 1.1 Υπολογισμός μανομετρικού ύψους

Το μανομετρικό ύψος της αντλίας στην ονομαστική παροχή της, προκύπτει από το άθροισμα των γραμμικών και τοπικών απωλειών από το σημείο αναρρόφησης της αντλίας μέχρι την δεξαμενή διανομής και του γεωμετρικού ύψους προς κάλυψη. Το απαιτούμενο ύψος ανύψωσης υπολογίζεται σαν διαφορά της ανώτατης στάθμης νερού στη δεξαμενή και της κατώτατης στάθμης άντλησης.

Οι απώλειες των σωληναγωγών υπολογίζονται ως εξής:

Για το τμήμα του υφιστάμενου καταθλιπτικού αγωγού HDPE  $\Phi 225/10\text{ atm}$  μήκους 900,00 m οι απώλειες υπολογίζονται σε  $H_4= 1,22\text{ μ}$

α.. Κατώτατη στάθμη άντλησης:  $H_1=0\text{ m}$  (απόληψη από πυθμένα δεξαμενής)

β. Προς κάλυψη γεωμετρικό ύψος (από στόμιο νέας δεξαμενής μέχρι κυρία δεξαμενή) :  $H_2=50\text{ m}$

γ. Απώλειες στον καταθλιπτικό αγωγό από στόμιο της νέας ενδιάμεσης δεξαμενής μέχρι την τελική δεξαμενή:  $H_4= 1,22\text{ μ}$

ε. Τοπικές απώλειες λόγω υδραυλικών εξαρτημάτων βανοστασίου :  $H_5= 2,5\text{ m}$

στ. Περιθώριο ασφάλειας :  $H_6=2\text{ m}$

$H_1+H_2+H_3+H_4+H_5+H_6 = 53.72\text{ m}$  Σ.Υ.= 55,00

Σύνολο μανομετρικού = 55 m Σ.Υ.

3 Δ. Υπολογισμός ισχύος αντλίας κινητήρα

α. Απορροφούμενη ισχύς αντλίας  $NA = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{367 \cdot \eta}$  τίθεται βαθμός απόδοσης  $\eta \geq 0,60$

NA = 14,99 PS

β. Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα: NK = NA \* 1,20 = 17,98 PS

Επιλέγεται κινητήρας ισχύος 25,00 PS ή 18,05 KW.

## Ε. ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΑΣ

### Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας :

- Φυγοκεντρική μονοβάθμια , ηλεκτραντλία επιφανείας,
- Παροχή : 60,0 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό ύψος: 55,00 M.Υ.Σ
- Στροφές λειτουργίας: 2900 rpm
- Στεγανοποίηση: Μηχανικός στυπιοθλίπτης
- Στόμια αναρροφήσεως - καταθλίψεως: DN100– DN80

### **Τεχνικές προδιαγραφές του αντλητικού συγκροτήματος:**

[ως αναλύεται στο κεφάλαιο “τεχνικές προδιαγραφές”. Αντλία, ηλεκτροκινητήρας, χιτώνιο/μανδύας]

## 6.2 Υδραυλική εγκατάσταση νέας δεξαμενής

Η νέα δεξαμενή στο σημείο της υφιστάμενης γεώτρησης Γ2 θα τροφοδοτείται από κατάλληλη διάταξη προσαγωγής νερού από τον αγωγό Φ225 10 atm. Επι του αγωγού Φ225 θα τοποθετηθεί ειδικό τεμάχιο τύπου Ταφ 225/140/225 όπου θα προσαρμοστεί φλαντζωτή δικλίδα έλεγχου τύπου ελαστικής έμφραξης DN 150 η οποία θα συνδεθεί με σωλήνα HDPE διαμέτρου Φ140 16 atm ο οποίος συνεχίζει εντός εδάφους έως την θέση της δεξαμενής . Εκεί τοποθετείται κατάλληλο συστολικό εξάρτημα και με κατάλληλη φλαντζωτή γωνία DN100 συνδέεται με χαλύβδινο σωλήνα διαμέτρου 4’’ ο οποίος καταλήγει με φλαντζωτή σύνδεση με το στόμιο προσαγωγής της δεξαμενής . Επι του στομίου εξόδου της δεξαμενής θα τοποθετηθεί διάταξη εξόδου-συλλέκτης από χαλύβδινο αγωγό DN100- 8’’.Επι του συλλέκτη θα συνδεθούν σε παράλληλη οριζόντια διάταξη 1+1 αντλίες τύπου booster σε οριζόντια διάταξη. Ομοαξονικά ανά αντλία θα τοποθετηθούν οι επιμέρους συσκευές (εκατέρωθεν δικλίδες, αντεπίστροφες βαλβίδες)

Στο άκρο εξόδου των δυο γραμμών των αντλιών θα προσαρμοστεί συλλέκτης DN 300 ( θα φέρει κρουνούς ελέγχου ροής, πίεσης και εξαερισμού) ο οποίος θα συνδέεται φλαντζωτά με τις δύο γραμμές των αντλιών και στο ένα το άκρο του θα συνδέεται με τον αγωγό εξόδου HDPE Φ140 16 atm ενώ στο άλλο άκρο του θα προσαρμοστεί τυφλή φλάντζα.

Ο αγωγός εξόδου HDPE Φ140 16 atm θα συνδέεται με ειδικό τεμάχιο τύπου Ταφ με τον υφιστάμενο αγωγό Φ225 10 atm ενώ θα τοποθετηθούν και δικλίδες απομόνωσης DN150 και DN200

### 6.3 Διάταξη χλωρίωσης νέας δεξαμενής

Στην νέα δεξαμενή θα πραγματοποιείται αυτοματοποιημένη χλωρίωση του νερού για την αποτελεσματική του απολύμανση μέσω διάταξης δύο (μία+μία) δοσομετρικών αντλιών που θα δοσομετρούν την κατάλληλη ποσότητα χλωρίου (υποχλωριώδους νατρίου), ώστε να καταστρέφονται μικρόβια και παθογόνοι οργανισμοί, ενώ όταν το νερό εισέλθει στο δίκτυο να έχει υπολειμματικό χλώριο τουλάχιστον 0,2 mg/l. Η αναρρόφηση των δοσομετρικών αντλιών θα γίνεται από κατάλληλο δοχείο (τουλάχιστον 200lt) το οποίο θα τοποθετηθεί δίπλα από την δεξαμενή.

### 6.4 Περιγραφή χώρου νέας δεξαμενής και αντλιοστασίου γεώτρησης Γ2

Ο χώρος του αντλιοστασίου της υφιστάμενης γεώτρησης Γ2 μαζί με την εγκατάσταση της νέας δεξαμενής περιφράσσεται με περίφραξη ορθογωνικού σχήματος περιμετρικά (“σήτα” από σύρμα 2,70 mm, καρέ ~55x55mm). Η περίφραξη (γαλβανιζέ σύρμα) θα έχει ύψος 2,00m και θα γίνει επί πασσάλων/μορφοδοκών γαλβανιζέ χάλυβα (γωνιές 50x50x3mm) και βέβαια επί των ορθοστατών του στεγάστρου. Το πάνω μέρος πασσάλων θα εκτείνεται υπό γωνία 30° (έως τελικό ύψος ~2,50m) και τοποθέτηση τριών σειρών “αγκαθωτού” σύρματος. Η αγκύρωση των πασσάλων θα γίνεται επί βάσης από σκυρόδεμα. Για την είσοδο/προσπέλαση στον χώρο και στην μεγάλη πλευρά της περίφραξης θα κατασκευαστεί δίφυλλη πόρτα εισόδου συνολικού ανοίγματος 3,50m (διπλή, ανοιγόμενη προς τα έξω) στιβαρής κατασκευής από μορφοδοκούς γαλβανιζέ χάλυβα (ικανής διατομής, τουλάχιστον 50x50x4 mm) και ύψους ~2m και πλέγμα γαλβανιζέ με βρόγχους ορθογωνικού σχήματος (ηλεκτροσυγκολλητό), ικανή να κλειδώνει με λουκέτο. Η στήριξη της πόρτας θα γίνει επί γαλβανιζέ κοιλοδοκών διατομής τουλάχιστον 100x100x4 (κλειστοί στο πάνω μέρος). Όλα τα στοιχεία της περίφραξης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

## 7. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### 7.1 Εγκατάσταση γείωσης

Επι των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων της γεώτρησης και την νέας δεξαμενής θα κατασκευασθεί τρίγωνο γείωσης από επιχαλκωμένες χαλύβδινες ράβδους διαμέτρου 25 mm και μήκους 1,5 m, μέσα στο έδαφος, σε τριγωνική ισόπλευρη διάταξη πλευράς 3 m μέσα σε φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30x0,30m και θα συνδεθούν μεταξύ τους και με το μετρητή της ΔΕΗ με γυμνό πολύκλωνο χάλκινο αγωγό διατομής  $\geq 16 \text{ mm}^2$ . Η σύνδεση του αγωγού της γείωσης και των ηλεκτροδίων, θα γίνει με ειδικά χάλκινα κολλάρα σύσφιξης.

### 7.2. Δίκτυο παροχής Δ.Ε.Η

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, θα γίνει από το δίκτυο παροχής της ΔΕΗ έξω από το αντλιοστάσιο. Στον στυλίσκο-Pillar του αντλιοστασίου θα τοποθετηθούν τα κιβώτια της ΔΕΗ για τη τοποθέτηση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης.

#### α. Διάταξη τροφοδοσίας με το δίκτυο Χαμηλής Τάσης

Από το σημείο εγκατάστασης του μετρητή έως τη σιδηροσωλήνα ανάρτησης της παροχής και εσωτερικά έως το σημείο τοποθέτησης του ηλεκτρολογικού πίνακα θα τοποθετηθούν σωληνώσεις διέλευσης των καλωδίων ηλεκτροδότησης. Η σύνδεση του πίνακα με τους μετρητές της ΔΕΗ, θα γίνει με καλώδιο NYY  $\geq 5 \times 25 \text{ mm}^2$ , μέσα σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 3" και CU  $\geq 16 \text{ mm}^2$  για γείωση.

## β. Δίκτυο παροχής Πίνακα – Κινητήρα

Το δίκτυο αυτό θα γίνει με NYΥ 4x25 mm<sup>2</sup> και με τα ειδικά προστατευτικά καλωδίων ανά 3 μέτρα για το τμήμα μέσα στη γεώτρηση και μέσα σε γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα 3" για το τμήμα εκτός δεξαμενής.

### 7.3.α. Μεταλλικό Pillar και ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού με αντικεραυνική προστασία, γείωση και συνοδά στοιχεία λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος [θέση Γ1]

Pillar και κιβώτιο γενικού ηλεκτρολογικού πίνακα αντλιοστασίου, ισχύος & αυτοματισμού (παράδοση αντλιοστασίου σε πλήρη και κανονική λειτουργία), κατάλληλα για τροφοδοσία κινητήρα ισχύος 45kW. Ο ηλεκτρολογικός πίνακας θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα υλικά (μικροαυτόματοι, ραγοδιακόπτες, αυτόματος διακόπτης ισχύος, αυτόματος διακόπτης διαρροής, τηλεχειριζόμενοι διακόπτες, διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας, διατάξεις ομαλής εκκίνησης και γενικά οτιδήποτε απαιτείται – ως και η τριγωνική γείωση με ράβδους χαλκού – για την έντεχνη τροφοδοσία, λειτουργία και έλεγχο του αντλητικού συγκροτήματος. Ο πίνακας θα είναι μεταλλικός από λαμαρίνα κατάλληλα διαμορφωμένη και βαμμένη ελάχιστου πάχους 1.5mm, στεγανού τύπου, αποτελούμενος από 3 πεδία (Γενικού διακόπτη/ γενικών ασφαλειών - οργάνων εκκίνησης/λειτουργίας και αυτοματισμών - διάταξης αντικεραυνικής προστασίας). Θα είναι έντεχνης κατασκευής με ικανοποιητικές αποστάσεις μεταξύ των οργάνων, μεταξύ των πεδίων, και θα φέρει όλες τις συσκευές ελέγχου και ενδείξεις για την λειτουργία του. Η κατασκευή θα είναι στεγανή, με έντεχνη τοποθέτηση των διατάξεων προστασίας, των γραμμών αναχώρησης και εισόδου ώστε η λειτουργία από τον χειριστή να είναι απόλυτα ασφαλής και εύρυθμη. Η τιμή περιλαμβάνει την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των στοιχείων του πίνακα ως και του ηλεκτρολογικού υλικού (καλώδια, υλικό ασφαλείας), των αυτοματισμών, των μετρητικών διατάξεων, τη σύνδεση αυτών με τα καλώδια που εισέρχονται και εξέρχονται από αυτόν, τον έλεγχο λειτουργίας των διατάξεων και την παράδοση άρτιας και ασφαλούς κατασκευής. Επιπλέον περιλαμβάνονται α. η δαπάνη της εργασίας πλήρους κατασκευής και σύνδεσης, με τις εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές, τα υλικά γείωσης και η σύνδεση με τη γείωση, η δαπάνη ελέγχων, δοκιμών και ρυθμίσεων και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για παράδοση της κατασκευής σε πλήρη και κανονική λειτουργία, β. η δαπάνη των κυκλωμάτων φωτισμού και αντικεραυνικής προστασίας (υλικά και εργασία). Ο πίνακας θα τοποθετηθεί εντός του μεταλλικού κιβωτίου (pillar), θα είναι στερεωμένος με γαλβανισμένα εξαρτήματα πάνω σ' αυτό, και με διαστάσεις που θα εξασφαλίζουν την επισκεψιμότητα και την χρήση με ασφάλεια και ευκολία. Ενδεικτικές διαστάσεις Pillar 130Y x 140Π x 35B και κιβωτίου 80Y x 60Π x 30B (IP65). Ο πίνακας θα περιέχει τουλάχιστον τα παρακάτω:

#### A. Πεδίο Πίνακα

1. Ένα γενικό τριπολικό διακόπτη φορτίου ρυθμιζόμενο 3P 25KA 160A (ενδεικτική ρύθμιση 112-160 A) ο οποίος θα παρέχει μαγνητική/θερμική προστασία της τάξης των 160A
2. Ένα επιτηρητή στάθμης υγρών για την προστασία της εν ξηρώ λειτουργίας του κινητήρα
3. Ένα βολτόμετρο 0-500V ανεπτυγμένης κλίμακος ενδείξεως τουλάχιστον ανά 5V με μεταγωγήεα πολλαπλών θέσεων.
4. Τρία αμπερόμετρα 0-400A ανεπτυγμένης κλίμακος ενδείξεως τουλάχιστον ανά 5A.
5. Βάσεις με ασφάλειες 6A για προστασία των οργάνων και βοηθητικών κυκλωμάτων.
6. Μπουτόν για εκκίνηση και στάση του συγκροτήματος.
7. Έναν διακόπτη επιλογής για χειροκίνητη και αυτόματη λειτουργία.

8. Ενδεικτικές λυχνίες πλήρεις 4 TEM (3 για τις φάσεις, 1 για διακόπτη θερμικού)
9. Μια μικροαυτόματη ασφάλεια 16A για τον φωτισμό του αντλιοστασίου.
10. Έναν ωρομετρητή.
11. Στις συνδεσμολογίες οι βίδες και ροδέλες θα είναι ανοξείδωτες και τα καλώδια, από 10 mm<sup>2</sup> και πάνω, θα συνδέονται υποχρεωτικά με “κως”.

#### B. Κυκλώματα κινήσεως - φωτισμού

1. Τρεις (3) γραμμές τροφοδοτήσεως του αντλητικού συστήματος με αγωγούς NYΥ διατομής 1x25mm<sup>2</sup> προστατευόμενες από ντουροφλεξ.
2. Μια γραμμή τροφοδοτήσεως του κυκλώματος φωτισμού, το οποίο θα αποτελείται από ένα προβολέα στεγανό 250W, ένα στεγανό διακόπτη, έναν ρευματοδότη τύπο SCHUKO στεγανό. Η γραμμή φωτισμού θα γίνει με αγωγό NYM3x2.5 mm<sup>2</sup> εντός χαλυβδοσωλήνος κατάλληλης διατομής (π.χ.13.5mm)
3. Μια γραμμή για τον αυτοματισμό της μη εν ξηρω λειτουργία, αποτελούμενη από καλώδιο NYΥ 3x1,5mm<sup>2</sup> εντός ντουροφλεξ Φ 13,5mm, για το τμήμα μέσα στο αντλιοστάσιο.

Γ. Αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας 400Vac με τα παρακάτω χαρακτηριστικά: - Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15kA (Μέγιστο: 40kA) κυματομορφή 8/20 μs

- Χρόνος απόκρισης: <25ns

- Δυνατότητα σύνδεση στο ενιαίο σύστημα γείωσης

- Δεν θα εμποδίζουν ή θα διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής. Επίσης, δε προβλέπεται να ανξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής

- Οι διατάξεις προστασίας προβλέπεται να είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό απομόνωσης από το δίκτυο με χρήση ασφαλειών και διακοπών απαγωγής υπερτάσεων.

Στον πίνακα θα μπορεί να προσαρμοστεί ομαλός εκκινητής (soft starter) εκκίνησης ηλεκτρικού κινητήρα ισχύος 45 KW, που να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε συγκεκριμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής.

#### 7.3.β. Μεταλλικό Pillar και ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού με αντικεραυνική προστασία, γείωση και συνοδά στοιχεία λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος [θέση Σ2]

Pillar και κιβώτιο γενικού ηλεκτρολογικού πίνακα αντλιοστασίου, ισχύος & αυτοματισμού (παράδοση αντλιοστασίου σε πλήρη και κανονική λειτουργία), κατάλληλα για τροφοδοσία ζεύγους κινητήρων ισχύος 2x15kW. Ο ηλεκτρολογικός πίνακας θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα υλικά (μικροαυτόματοι, ραγοδιακόπτες, αυτόματος διακόπτης ισχύος, αυτόματος διακόπτης διαρροής, τηλεχειριζόμενοι διακόπτες, διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας, διατάξεις ομαλής εκκίνησης και γενικά οτιδήποτε απαιτείται – ως και η τριγωνική γείωση με ράβδους χαλκού – για την έντεχνη τροφοδοσία, λειτουργία και έλεγχο του αντλητικού συγκροτήματος. Ο πίνακας θα είναι μεταλλικός από λαμαρίνα κατάλληλα διαμορφωμένη και βαμμένη ελάχιστου πάχους 1.5mm, στεγανού τύπου, αποτελούμενος από 3 πεδία (Γενικού διακόπτη/ γενικών ασφαλειών - οργάνων εκκίνησης/λειτουργίας και αυτοματισμών - διάταξης αντικεραυνικής προστασίας). Θα είναι έντεχνης κατασκευής με ικανοποιητικές αποστάσεις μεταξύ των οργάνων, μεταξύ των πεδίων, και θα φέρει όλες τις συσκευές ελέγχου και ενδείξεις για την λειτουργία του. Η κατασκευή θα είναι στεγανή, με

έντεχνη τοποθέτηση των διατάξεων προστασίας, των γραμμών αναχώρησης και εισόδου ώστε η λειτουργία από τον χειριστή να είναι απόλυτα ασφαλής και εύρυθμη. Η τιμή περιλαμβάνει την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των στοιχείων του πίνακα ως και του ηλεκτρολογικού υλικού (καλώδια, υλικό ασφαλείας), των αυτοματισμών, των μετρητικών διατάξεων, τη σύνδεση αυτών με τα καλώδια που εισέρχονται και εξέρχονται από αυτόν, τον έλεγχο λειτουργίας των διατάξεων και την παράδοση άρτιας και ασφαλούς κατασκευής. Επιπλέον περιλαμβάνονται α. η δαπάνη της εργασίας πλήρους κατασκευής και σύνδεσης, με τις εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές, τα υλικά γείωσης και η σύνδεση με τη γείωση, η δαπάνη ελέγχων, δοκιμών και ρυθμίσεων και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για παράδοση της κατασκευής σε πλήρη και κανονική λειτουργία, β. η δαπάνη των κυκλωμάτων φωτισμού και αντικεραυνικής προστασίας (υλικά και εργασία). Ο πίνακας θα τοποθετηθεί εντός του μεταλλικού κιβωτίου (pillar), θα είναι στερεωμένος με γαλβανισμένα εξαρτήματα πάνω σ' αυτό, και με διαστάσεις που θα εξασφαλίζουν την επισκεψιμότητα και την χρήση με ασφάλεια και ευκολία. Ενδεικτικές διαστάσεις Pillar 130Y x 140Π x 35B και κιβωτίου 80Y x 80Π x 30B (IP65). Ο πίνακας θα περιέχει τουλάχιστον τα παρακάτω:

#### A. Πεδίο Πίνακα

1. Ένα γενικό τριπολικό διακόπτη φορτίου ρυθμιζόμενο 3P 25KA 80A (ενδεικτική ρύθμιση 56-80 A)
2. Μαγνητική/θερμική προστασία (δίδυμη, ήτοι για κάθε κινητήρα) της τάξης των 80A
3. Έναν επιτηρητή στάθμης υγρών για την προστασία της εν ξηρώ λειτουργίας του κινητήρα
3. Ένα βολτόμετρο 0-500V ανεπτυγμένης κλίμακος ενδείξεως τουλάχιστον ανά 5V με μεταγωγέα πολλαπλών θέσεων.
4. Τρία αμπερόμετρα 0-400A ανεπτυγμένης κλίμακος ενδείξεως τουλάχιστον ανά 5A.
5. Βάσεις με ασφάλειες 6A για προστασία των οργάνων και βοηθητικών κυκλωμάτων.
6. Μπουτόν για εκκίνηση και στάση του συγκροτήματος (με επιλογή κινητήρα).
7. Έναν διακόπτη επιλογής για χειροκίνητη και αυτόματη λειτουργία.
8. Ενδεικτικές λυχνίες πλήρεις 4 TEM (3 για τις φάσεις, 1 για διακόπτη θερμικού)
9. Μια μικροαυτόματη ασφάλεια 16A για τον φωτισμό του αντλιοστασίου.
10. Δύο ωρομετρητές.
11. Στις συνδεσμολογίες οι βίδες και ροδέλες θα είναι ανοξείδωτες και τα καλώδια, από 10 mm<sup>2</sup> και πάνω, θα συνδέονται υποχρεωτικά με “κως”.

#### B. Κυκλώματα κινήσεως - φωτισμού

1. Τρεις (3) γραμμές (ανά στοιχείο του ζεύγους) τροφοδοτήσεως του αντλητικού συστήματος με αγωγούς NYΥ διατομής 1x16mm<sup>2</sup> προστατευόμενες από ντουροφλεξ.
2. Μια γραμμή τροφοδοτήσεως του κυκλώματος φωτισμού, το οποίο θα αποτελείται από ένα προβολέα στεγανό 250W, ένα στεγανό διακόπτη, έναν ρευματοδότη τύπο SCHUKO στεγανό. Η γραμμή φωτισμού θα γίνει με αγωγό NYM3x2.5 mm<sup>2</sup> εντός χαλυβδοσωλήνος κατάλληλης διατομής (π.χ. 13.5mm)
3. Μια γραμμή για τον αυτοματισμό της μη εν ξηρώ λειτουργία, αποτελούμενη από καλώδιο NYΥ 3x1,5mm<sup>2</sup> εντός ντουροφλεξ Φ 13,5mm, για το τμήμα μέσα στο αντλιοστάσιο.



Γ. Αντικεραυνική προστασία γραμμής τροφοδοσίας 400Vac με τα παρακάτω χαρακτηριστικά: - Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15kA (Μέγιστο: 40kA) κυματομορφή 8/20  $\mu$ s

- Χρόνος απόκρισης: <25ns

- Δυνατότητα σύνδεση στο ενιαίο σύστημα γείωσης

- Δεν θα εμποδίζουν ή θα διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής. Επίσης, δε προβλέπεται να αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής

- Οι διατάξεις προστασίας προβλέπεται να είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό απομόνωσης από το δίκτυο με χρήση ασφαλειών και διακοπών απαγωγής υπερτάσεων.

Στον πίνακα θα μπορεί να προσαρμοστεί ζεύγος ομαλών εκκινήτων (soft starters) εκκίνησης ηλεκτρικών κινητήρων ισχύος 2x15 KW.

#### **7.4. Εγκατάσταση συστήματος ομαλού εκκινήτη (soft starter)**

Εγκατάσταση συστήματος ομαλού εκκινήτη (soft starter) εκκίνησης ηλεκτρικού κινητήρα, που να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε συγκεκριμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής σε ροπή και ισχύ. Πρέπει να περιέχει έλεγχο διαδοχής φάσεων, ρύθμιση της ροπής εκκίνησης έως και 100% της ονομαστικής ροπής του κινητήρα για εκκίνηση ακόμα και κάτω από πολύ δύσκολες συνθήκες, έλεγχο διαδικασίας εκκίνησης και διακοπής της αν αυτή δεν ολοκληρωθεί σε ορισμένο χρονικό διάστημα, θερμική προστασία υπερέντασης με δυνατότητα ρύθμισης της κατηγορίας προστασίας, επιπλέον προστασία στιγμιαίας υπερέντασης, προστασία έναντι λειτουργίας χωρίς φορτίο, ρύθμιση χρόνου καθυστέρησης που μετράει μετά από κάθε σταμάτημα. Ο ομαλός εκκινήτης θα διαθέτει σήμανση CE και το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001-2015. Με την παράδοση του soft starter θα παραδοθεί εγχειρίδιο λειτουργίας στα Ελληνικά ή στα Αγγλικά. Ο ομαλός εκκινήτης θα τηρεί τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών. Ο ανάδοχος οφείλει να παραδώσει όλα τα πιστοποιητικά, προδιαγραφές, επωνυμία εργοστασίου κατασκευής του ομαλού εκκινήτη στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πριν προβεί σε παραγγελία των υλικών.

#### **7.5 Σύστημα αυτοματισμού**

Το σύστημα αντλιοστάσιο γεώτρησης –νέα ενδιάμεση δεξαμενή και αντλιοστάσιο – κύρια δεξαμενή θα λειτουργεί αυτόματα με βάση τη στάθμη του νερού της κύριας και της ενδιάμεσης μέσω ασύρματου συστήματος επικοινωνίας αυτοματισμού.

Η λειτουργία του συστήματος του νέου αντλιοστασίου γεώτρησης, της νέας ενδιάμεσης δεξαμενής και της κεντρικής δεξαμενής τροφοδοσίας θα ελέγχεται μέσω της ανάπτυξης συστήματος αυτόματης λειτουργίας, παρακολούθησης και τηλεελέγχου. Η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος ελέγχεται από τη στάθμη του νερού στην υφιστάμενη κεντρική δεξαμενή, με τρόπο ώστε να προσαρμόζεται με τη κάθε φορά ζητούμενη παροχή του δικτύου. Η αυτόματη λειτουργία ελέγχεται κατ' αρχήν από την ύπαρξη νερού στο σύστημα τροφοδότησης της αντλίας (αναρρόφηση), με όργανο στάθμης. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνεται το πλήρες σύστημα ελέγχου στάθμης (εξωτερική μονάδα ελέγχου -πίνακας αυτοματισμού αντλητικού συγκροτήματος, μονάδα ελέγχου στάθμης επί της δεξαμενής τροφοδοσίας, ηλεκτρολογικοί πίνακες, καλώδια, σωλήνες μαζί με τα αισθητήρια μέτρησης στάθμης σε δεξαμενή και γεώτρηση.)

## Πεδίο αυτοματισμού (ανά θέση)

1. Τρεις αυτόματες μικροασφάλειες 6 A για το κύκλωμα αυτοματισμού.
2. Δύο μπουτόν για START και STOP.
3. Ένα διακόπτη επιλογής 1–0–2 για αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία.
4. Ένα ρελέ ηλεκτροδίων στάθμης για τη δεξαμενή και τα εξαρτήματα (δέκτης και τροφοδοτικό) του ασύρματου συστήματος αυτοματισμού.
5. Τρεις επιτηρητές προστασίας κινητήρα :
  - Έναν επιτηρητή έντασης άνω και κάτω ορίου.
  - Ένα επιτηρητή τάσης άνω και κάτω ορίου.
  - Ένα επιτηρητή ασυμμετρίας και διαδοχής φάσεων.
6. Τις λυχνίες ένδειξης των σφαλμάτων και λυχνίες λειτουργίας ( 9 λυχνίες).
7. Ένα ηλεκτρονικό χρονοδιακόπτη για λειτουργία και στάση.
8. Ένα πολυχρονικό καθυστέρησης εκκίνησης κινητήρα
9. Έναν ωρομετρητή όψεως πίνακα.
10. Ένα επιτηρητή στάθμης για την εν ξηρώ προστασία με ρύθμιση ευαισθησίας
11. Ένα UPS κατάλληλο για την προστασία του πεδίου αυτοματισμού
12. Ανεμιστήρας πίνακα με φίλτρο 230VAC ( $\geq 30\text{m}^3/\text{h}$ ) με θερμοστάτη ράγας ψύξης πίνακα
13. Περσίδες πίνακα 100X100 mm
14. Τα απαιτούμενα μικρορελέ

## Περιγραφή συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου εγκατάστασης

### 1. Περιγραφή λειτουργίας

Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται αυτόματα χωρίς την παρουσία χειριστών για χειρισμούς λειτουργίας, όπως αναλυτικά παρακάτω περιγράφεται.

Το σύστημα τηλεχειρισμού αντλίας/αντλιών από δεξαμενή θα είναι “ζεύγος GSM συσκευών” με λειτουργία μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Σαν σύστημα δεν θα έχει την ανάγκη συντήρησης ενώ θα φέρει μπαταρίες ικανές να αποδίδουν για τουλάχιστον τρία χρόνια σε κανονικές συνθήκες. Για την προστασία των συσκευών από τις διακυμάνσεις του δικτύου της ΔΕΗ, το σύστημα θα συνοδεύεται από ειδικές αντικεραυνικές διατάξεις (προμήθεια και τοποθέτηση).

Θα εκτελεί αυτόματα και ασύρματα την διαδικασία πλήρωσης της επιλεγμένης δεξαμενής από μία ή περισσότερες αντλίες, από οποιαδήποτε απόσταση. Θα παρέχει αξιοπιστία, υψηλή ποιότητα κατασκευής του πομπού και απεριόριστη εμβέλεια ανεξάρτητα των φυσικών εμποδίων. Ο τηλεχειρισμός δεν θα παράγει χρέωση. Ο ανάδοχος θα ασκήσει φροντίδα για την προετοιμασία και την ενεργοποίηση των καρτών SIM εκτελώντας κάθε ενέργεια και κάθε απαραίτητη ρύθμιση. Σε συνεννόηση με την Υπηρεσία θα επιλεγεί ο τύπος κάρτας που θα χρησιμοποιηθεί. Επίσης θα τοποθετήσει κατάλληλη κεραία σε θέση ώστε να υπάρχει λήψη ικανοποιητικού σήματος και θα υλοποιήσει τις κατάλληλες συνδεσμολογίες (τάση δικτύου αλλά και προμήθεια/σύνδεση μπαταρίας) και τον απαραίτητο προγραμματισμό, σύμφωνα με τις οδηγίες που συνοδεύουν τις επιλεγμένες βιομηχανικές συσκευές. Όταν οι εργασίες ολοκληρωθούν, η διαδικασία γεμίσματος της δεξαμενής θα πρέπει να ξεκινάει αυτόματα. Το σύστημα θα ελέγχει την στάθμη του νερού μέσω φλοτέρ που θα τοποθετηθεί μέσα στην δεξαμενή και η λειτουργία θα εξελίσσεται ως εξής: Όταν η δεξαμενή χρειάζεται νερό (χαμηλή στάθμη), η μία συσκευή (εκ του ζεύγους) θα αρχίζει να κάνει αναπάντητες κλήσεις προς την συνεργαζόμενη, και αυτή θα δίνει εντολή εκκίνησης στο αντλιοστάσιο. Όταν η στάθμη της δεξαμενής φτάσει σε ικανοποιητικό επίπεδο (εκεί που ορίζει η θέση του φλοτέρ), η διαδικασία

αποστολής αναπάντητων κλήσεων σταματά και έτσι σταματά και η λειτουργία του αντλιοστασίου. Όταν η στάθμη της δεξαμενής φτάσει ξανά στο κατώτερο οριζόμενο σημείο η συσκευές επικοινωνούν και πάλι οπότε αρχίζει ο επόμενος κύκλος. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος οι συσκευές τροφοδοτούνται από την μπαταρία και η λειτουργία συνεχίζεται κανονικά. Οι συσκευές θα μπορούν να λειτουργήσουν και σαν ειδοποίηση ανώτερης και κατώτερης στάθμης, με την σύνδεση/τοποθέτηση δύο επιπλέον φλωτέρ.

Το αντλητικό συγκρότημα της γεώτρησης καθώς και τα αντλητικά συγκροτήματα της νέας δεξαμενής θα λειτουργούν (εκκίνηση-στάση) με βάση τη στάθμη στην δεξαμενή την οποία τροφοδοτούν. Στη Νέα δεξαμενή της θέσης Γ1 καθώς και στην κεντρική δεξαμενή θα ανιχνεύονται οι στάθμες εκκίνησης και στάσης σε συνδυασμό με τη διάταξη μέτρησης της στάθμης (ηλεκτρόδιο χωρητικού ή άλλου τύπου).

Οι στάθμες στάσης θα είναι διατεταγμένες στο ανώτερο σημείο της δεξαμενής από πάνω προς τα κάτω με τη σειρά Σ1, Σ2, ..., ενώ οι στάθμες εκκίνησης τοποθετούνται στο κατώτερο τμήμα της δεξαμενής όμοια με την αυτή σειρά επίσης, από πάνω προς τα κάτω (Ε1, Ε2, ...). Εκτός από τα πιο πάνω ζεύγη εκκίνησης-στάσης, στη δεξαμενή προβλέπεται η ανίχνευση κατωτάτης στάθμης καθώς και η ανίχνευση για τη σήμανση ανωτάτης στάθμης. Η σήμανση αυτή θα είναι φωτεινή και ηχητική. Θα ανιχνεύονται τόσα ζεύγη εκκίνησης-στάσης όσα και τα κύρια αντλητικά συγκροτήματα. Στο αντλιοστάσιο της νέας δεξαμενής στην θέση της γεώτρησης Γ2 η λειτουργία των αντλιών γίνεται με βάση την ζήτηση του δικτύου, η οποία ζήτηση ανιχνεύεται από την στάθμη επί της κεντρικής δεξαμενής. Για να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του συστήματος εάν για οποιοδήποτε λόγο δεν ξεκινήσει μία αντλία που της εδόθη εντολή τότε προβλέπεται η εντολή εκκίνησης να μεταβιβάζεται στην επόμενη όμοια αντλία. Οι δύο όμοιες αντλίες που θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο της νέας δεξαμενής προβλέπεται να εναλλάσσονται αυτόματα στη σειρά λειτουργίας ώστε να μειωθεί η συχνότητα εκκίνησής τους και να εξασφαλίζεται, κατά το δυνατόν, ομοιόμορφη φθορά τους. Σε όλες τις περιπτώσεις η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα ελέγχεται κατά προτεραιότητα από την στάθμη ή την πίεση στην αναρρόφηση ώστε να αποφεύγεται η "εν ξηρώ" λειτουργία τους.

#### *Ειδικές αναφορές*

- Καμία αμεθόδευτη παραβίαση των Θεωρητικών Γραμμών Εκσκαφής (Θ.Γ.Ε.) δεν επιμετρείται, ενώ η παραβίασή τους είναι λόγος εξέτασης α. της ικανότητας του Αναδόχου και του κάθε προστηθέντος σε αυτόν (ικανότητα προσωπικού), αλλά και β. των δυνατοτήτων των διατιθέμενων μέσων (καταλληλότητα μέσων και εξοπλισμού). Από τις Θ.Γ.Ε. επηρεάζεται και η πλήρωση των ορυγμάτων (υπόγεια και επιφανειακά) που, επίσης, δεν επιμετρούνται ποσότητες πέραν των Θ.Γ.Ε. Τέλος, επισημαίνεται ότι η παράμετρος "χρόνος" δεν αποτελεί κριτήριο μετριάσμου της ποιότητας των εκτελούμενων εργασιών.
- Η "συνέχεια" (κολλήσεις) των αγωγών ύδρευσης (και των εξαρτημάτων ανάπτυξης αυτών) θα γίνεται με ηλεκτρομούφες. Επισημαίνεται ότι η οι κολλήσεις αυτές δεν πληρώνονται ξεχωριστά αλλά η δαπάνη τους είναι ανηγμένη στη δαπάνη των αγωγών/σωληνώσεων ή των διακλαδώσεων. Η χρήση της αυτογενούς μετωπικής συγκόλλησης των σωλήνων ΡΕ δεν μπορεί να αποκλειστεί, επισημαίνεται όμως ότι, τόσο η ομοαξονική σύνδεση όσο και η ένδειξη της επιτυχούς κόλλησης εξασφαλίζεται καλύτερα με την χρήση ηλεκτρομουφών και αυτό είναι "θέση" της παρούσας μελέτης.
- Στις τιμές των άρθρων τιμολογίου που αφορούν στην κατασκευή τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων (χαλύβδινων ή χυτοσιδηρών) εμπεριέχεται και το κόστος των απαραίτητων κατάλληλων κοχλιών

και περικοχλίων τα οποία είναι ή και όχι, ενσωματωμένα επί του παραδοτέου από το εμπόριο στοιχείο/τεμάχιο. Επισημαίνεται ακόμη, ότι λόγω των μεγάλων διατομών και των πολλών κοχλιωτών συνδέσεων, μια ικανή προεκτίμηση των απαραίτητων στοιχείων πρέπει να προηγηθεί.

- Τα προϊόντα εκσκαφών (μεταφορά και απόθεση) θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διαχείρισης ΑΕΕΚ. Το συνολικό απολογιστικό κόστος εμφανίζεται ιδιαίτερα στο τεύχος του προϋπολογισμού και αφορά στο σύνολο του όγκου των εκσκαφών.
- Η αποκατάσταση του ασφαλοτάπητα με πάχος ασφάλτου 10 cm ή με πάχος 5 cm γίνεται επί κατάλληλης βάσης 20 cm από υλικό οδοστρώσας με αδρανή υλικά λατομείου. Η ζώνη (όγκος) αδρανών της βάσης της οδοστρώσας πληρώνεται (για 20 cm πάχος) από το αντίστοιχο άρθρο της αποκατάστασης του ασφαλοτάπητα.
- Κάθε κόστος, σχετικό με διενέργειες - μέσω κατάλληλα αδειοδοτημένων προσώπων - προκειμένου εγκρίσεων ή συνδέσεων παροχών με/από την ΔΕΗ, μετά της σύνταξης και υποβολής των σχετικών δηλώσεων και σχεδίων και των ενεργειών υλοποίησης των συνδέσεων είναι υποχρέωση της αναδοχής και δεν πληρώνεται ξεχωριστά. Επίσης περιλαμβάνεται το κόστος τυχόν απαραίτητων ελέγχων και δηλώσεων, περί ελέγχου και καλής λειτουργίας, λειτουργούντων εγκαταστάσεων.
- Η επιβεβαίωση, ο επαναπροσδιορισμός (ως ακόμη και ο καθορισμός) κάθε κατασκευαστικής λεπτομέρειας με ενσωμάτωση κάθε ιδιαίτερης απαίτησης (απόψεις Υπηρεσίας, Αναδόχου, κατασκευαστών, ειδικών συνεργείων) αλλά και ο υπολογισμός έκαστου στοιχείου της κατασκευής, ως, και η “ανάλυση ενεργειών” σε επίπεδο τελικής ενέργειας και η δέσμευση κάθε απαραίτητου πόρου (έμψυχου και άψυχου), αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου. Ο ανάδοχος θα κωδικοποιήσει όλες τις απαιτήσεις των συμβατικών τευχών, θα περιγράψει τις φάσεις ανάπτυξης του έργου και τις αντίστοιχες δραστηριότητες, και θα είναι (κατασκευαστικά) σε πλήρη εναρμόνιση με το (τελικώς) εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα του έργου. Επίσης θα καθορίσει τον τρόπο οργάνωσης και διοίκησης του έργου και τον τρόπο και τις λεπτομέρειες συγκέντρωσης και αρχειοθέτησης των στοιχείων κατά την κατασκευή, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις ιχνηλασιμότητας. Σκοπός κάθε “(προ)εργασίας” είναι η ύπαρξη ενός εγχειριδίου (εν είδει ΠΠΕ) ως ένα ισχυρό εργαλείο τόσο για την διοίκηση και την εκτέλεση του έργου, όσο και για την λειτουργική του υποστήριξη σε όλη την (εξαιρετικά μεγάλη) διάρκεια ζωής του. Συνεπώς, μια σοβαρή εργασία με επιστημονική εξασφάλιση, απαιτείται, προς την κάλυψη αυτής της απαίτησης.

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι προδιαγραφές αυτές αφορούν τις επιμέρους εργασίες καθώς Και τα χαρακτηριστικά του ενσωματούμενου εξοπλισμού του έργου αξιοποίησης του αντλιοστασίου της νέας γεώτρησης Αγγελοκάστρου για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών του Δημοτικού Διαμερίσματος Αγγελοκάστρου του Δήμου Αγρινίου .

Η Εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 2221/Β/30-07- 2012) και τα άρθρα που ακολουθούν.

ΕΤΕΠ 03-05-02-03 Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση

ΕΤΕΠ 04-20 Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

ΕΤΕΠ 08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων

ΕΤΕΠ 08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

ΕΤΕΠ 08-06 Σωληνώσεις –Δίκτυα

ΕΤΕΠ 08-08-01- 00 Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

ΕΤΕΠ 08-08-05- 00 Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων

ΕΤΕΠ 08-09-04- 00 Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων

## **.2.1 Σωληνώσεις και εξαρτήματα**

### **2.1.1 Σωληνώσεις δικτύου**

Οι σιδηροί σωλήνες και τα εξαρτήματα θα είναι βιομηχανοποιημένα προϊόντα σιδήρου χωρίς ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία τους. Το πάχος του τοιχώματός τους θα επιδέχεται την εφαρμογή συγκολλήσεων καθώς και την εφαρμογή φορτίων ώστε να μπορούν να στερεωθούν (σε τοιχίο ή σε άλλη σιδηροκατασκευή). Όπου απαιτούνται διαιρούμενα τμήματα [ενδεχομένως σε γωνίες ή σε καμπύλες ή σε σημεία χρήσης διαστολών/συστολών (αμφιφλαντζωτές ή όχι) ή για την παρεμβολή εξαρτημάτων π.χ. αντεπίστροφης βαλβίδας, ή δικλίδων] θα φέρουν τυποποιημένες χαλύβδινες φλάντζες και ενδιάμεσα των συναρμογών κατάλληλο ελαστικό παρέμβυσμα (ελαστική φλάντζα). Θα φέρουν εξωτερικά κατάλληλη βαφή αντιδιαβρωτικής προστασίας 2 στρώσεων (χρώμα γκρι ή μπλε).

#### **2.1.1 Αντεπίστροφες βαλβίδες**

θα είναι φλαντζωτές ελαστικής έμφραξης (από EPDM ή άλλο κατάλληλο υλικό) από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40 DIN 1693 για πιέσεις 16 atm ενώ η βαφή θα είναι κατάλληλη για πόσιμο νερό και ικανού πάχους. Οι φλάντζες των βαλβίδων θα είναι ικανές να συνεργάζονται με αντίστοιχες του προτύπου ISO 7005-1:1992 ή άλλου ισοδύναμου.

#### **2.1.2 Δικλίδες**

Οι (δικλίδες) βάνες θα είναι φλαντζωτές χυτοσιδηρές, σύρτου ελαστικής έμφραξης, και θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα EN 1074-1-2 και EN 1171. Οι φλαντζωτές βάνες θα είναι πεπλατυσμένες κατά EN 558-2 (DIN 3202) σειρά 14 (ή τύπου F4), με φλάντζες και στα δύο άκρα διαστάσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN 1092-2 (ισοδύναμο DIN 2501.1). Όλες οι βάνες θα είναι βάνες διακοπής ροής, διπλής κατεύθυνσης, περιστρεφόμενου μη ανυψούμενου βάκτρου, με απαιτούμενη μικρή δύναμη περιστροφής ανοίγματος – κλεισίματος, βαμμένες εσωτερικά και εξωτερικά με έποικη βαφή σύμφωνα με τους κανονισμούς, με αντιβακτηριδιακό ελαστομερές πιστοποιημένο, ελεγμένες και πιστοποιημένες για πόσιμο νερό. Το σώμα και το κάλυμμα των βανών θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο EN –GJS– 500-7 (GGG 50) κατά EN 1563 για PN 16 bar. Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τουλάχιστον GGG 40 κατά DIN 1693 ή 400-15 κατά ISO 1083-76 για PN 16, και θα είναι αδιαίρετος και επικαλυμμένος με αντιβακτηριακό συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής, τουλάχιστο υψηλής αντοχής

EPDM ή NITRILE RUBBER κατά BS EN 681-1 ή ισοδύναμο υλικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (resilient sealing.) Η κίνηση του σύρτου θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της βάνας. Ο δακτύλιος στεγανοποίησης του καλύμματος, οι δακτύλιοι (O-Bridges) στεγανοποίησης του βάκτρου θα είναι από EPDM ή NBR, κατάλληλο για νερό σύμφωνα με EN 681-1. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11.5%. Τα περικόχλια του σύρτου (wedge nut) και του βάκτρου (stem nut) θα είναι κατασκευασμένα από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής ή ανοξείδωτο χάλυβα. Οι κοχλίες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της βάνας θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σώμα των βανών θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο (DN) και πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία κατασκευαστή).

## **2.2 Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός**

### **2.2.1 Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα**

Το συγκρότημα θα είναι ονομαστικής διαμέτρου 6" και ικανό να λειτουργήσει ως αντλητική διάταξη γεώτρησης για την ανύψωση νερού από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα έως τη στάθμη εισόδου σε ρυθμιστική δεξαμενή, με την υπερνίκηση και του φορτίου λόγω απωλειών. Η έξοδος της αντλίας θα έχει τη δυνατότητα, χωρίς τροποποιήσεις, να συνδεθεί μέσω τυποποιημένου σπειρώματος ονομαστικής διαμέτρου 4". Επισημαίνεται ότι κάθε διαγωνιζόμενος δύναται, σε συνεννόηση με την Υπηρεσία, να επισκεφτεί το χώρο λειτουργίας υπάρχοντος συγκροτήματος και να σχηματίσει από κοντά άποψη για τις απαιτούμενες (προς ικανοποίηση) ανάγκες.

Το αντλητικό συγκρότημα (αντλία και κινητήρας) θα είναι κατασκευασμένο από βιομηχανικές μονάδες που θα εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 90001 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/EE. Επίσης, θα διαθέτει ειδικά υποβρύχια καλώδια (κατάλληλα για πόσιμο νερό) και ειδικό προφυλακτήρα καλωδίων από κατάλληλο υλικό (π.χ. από ανοξείδωτο χάλυβα).

#### **1. Αντλία**

Η αντλία θα είναι φυγόκεντρη, πολυβάθμια, μικτής ροής, τα δε χαρακτηριστικά της θα επαληθεύονται από τα διαγράμματα επίσημων δοκιμών του κατασκευαστή.

Η αναρρόφηση της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 ή άλλο κατάλληλο υλικό, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα φέρει ειδικό λαβύρινθο για την απομάκρυνση της άμμου από τον άξονα της αντλίας και του ηλεκτρικού κινητήρα.

Η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 ή άλλο κατάλληλο υλικό, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα φέρει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής.

Οι βαθμίδες της αντλίας θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 ή άλλο κατάλληλο υλικό, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλίες και περικόχλια κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι πτερωτές της αντλίας θα είναι μικτής ροής κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή από ορείχαλκο, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα στερεώνονται πάνω στον άξονα της αντλίας με κωνικές σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 ή ισοδύναμο. Για να εξασφαλίζεται η σωστή και απροβλημάτιστη λειτουργία της αντλίας, όλες οι πτερωτές θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένος, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 ή ισοδύναμο και στα ακραία του σημεία θα εδράζεται σε έδρανα (ορειχάλκινα ή ισοδύναμο ανθεκτικό υλικό) τα οποία θα φέρουν ειδικό σύστημα απομάκρυνσης της άμμου.

Ο σύνδεσμος σύνδεσης της αντλίας με τον ηλεκτρικό κινητήρα θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 ή ισοδύναμο.

Το φίλτρο αναρρόφησης θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και θα στερεώνεται πάνω στο σώμα της αντλίας με ανοξείδωτους κοχλίες η συνολική δε επιφάνεια των ανοιγμάτων του θα είναι πολλαπλάσια της διατομής αναρρόφησης της αντλίας.

Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες (για την περίπτωση του φαιού χυτοσιδήρου) της αντλίας θα είναι επικαλυμμένες με ειδική στρώση οικολογικής αντιδιαβρωτικής βαφής κατάλληλης για πόσιμο νερό.

Στην Τεχνική Προσφορά είναι επιθυμητό να αναφέρεται ο μέγιστος χρόνος ασφαλούς λειτουργίας της αντλίας με κλειστή την δικλίδα κατάθλιψης καθώς και η μέγιστη ανεκτή περιεκτικότητα του αντλούμενου νερού σε αιωρούμενα στερεά.

## 2. Κινητήρας

Ο ηλεκτρικός κινητήρας θα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου, κατάλληλος για μόνιμη και συνεχή λειτουργία εντός του ύδατος. Θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, 50 Hz, διπολικός, υδρόψυκτος, υδρολίπαντος, βαθμού προστασίας IP 68 (κατά DIN 40050). Η ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα θα είναι 400V. Θα παράγει την πλήρη του ισχύ ακόμα και με αυξομειώσεις της ονομαστικής τάσεις του δικτύου που κυμαίνονται από +5% έως -5% (τουλάχιστον) και θα αποδίδει την πλήρη του ισχύ με θερμοκρασία αντλούμενου νερού έως 25°C. Οι αποδόσεις του ηλεκτρικού κινητήρα θα διασφαλίζονται από τις προδιαγραφές IEC 34-1.

Ο στάτης του ηλεκτρικού κινητήρα θα είναι επαρκών διαστάσεων και βάρους, ώστε να απαιτεί την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα νερού διαβροχής και να εξασφαλίζονται μεγάλες ανοχές σε υπερθέρμανση από κακές συνθήκες ψύξης, πτώση τάσης, υπερφόρτωση κλπ. Θα είναι επαναπεριελίξιμος- επισκευάσιμος και το εξωτερικό κέλυφός του θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ισοδύναμο. Η εσωτερική θερμοκρασία του κινητήρα με την παραπάνω ταχύτητα νερού δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τους 45°C.

Οι αγωγοί της περιέλιξης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και θα φέρουν στρώση μόνωσης από θερμοπλαστικό υλικό ώστε να εξασφαλίζουν κλάση μόνωσης επιπέδου Υ. Ο ηλεκτρικός κινητήρας θα είναι ικανός να ανταπεξέλθει σε τουλάχιστον 8 εκκινήσεις- στάσεις σε διάστημα μιας (1) ώρας.

Ο ρότορας του ηλεκτρικού κινητήρα θα φέρει μπάρες χαλκού ώστε να εξασφαλίζει υψηλές ηλεκτρικές αποδόσεις, εναλλάξιμους τριβείς από χρωμιούχο χάλυβα ή ισοδύναμο υλικό και θα έχει υποστεί δυναμική ζυγοστάθμιση. Ο άξονας του ρότορα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ισοδύναμο υλικό, πλήρως ζυγοσταθμισμένος και στο άνω άκρο του θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος (τυποποιημένο πολύσφηνο) για σύνδεση κατά NEMA, ενώ η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο μηχανικό στυπιοθλίπτη.

Η παραλαβή των ακτινικών φορτίων του ρότορα θα πραγματοποιείται από κατάλληλα έδρανα μμεγάλων διαστάσεων, τα οποία θα στηρίζονται στα αντίστοιχα κουζινέτα, ενώ τα αξονικά φορτία θα παραλαμβάνονται μέσω ωστικού εδράνου βαρέως τύπου, τέλειας λείανσης και μεγάλης σκληρότητας, και με δυνατότητα διπλής φοράς περιστροφής.

Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με ειδική διάταξη απομάκρυνσης της άμμου, ενώ θα φέρει και ειδικό διάφραγμα εξισορρόπησης της πίεσης του υγρού πλήρωσης όταν αυτό θερμαίνεται ή ψύχεται.

### 2.2.2 Αντλητικό συγκρότημα τύπου *booster*

Το συγκρότημα (αντλία – κινητήρας – μανδύας) θα είναι κατάλληλο για οριζόντια τοποθέτηση και συνεργασία με τους συλλέκτες. (Προδιαγραφές συγκροτημάτων: Το (κάθε) αντλητικό συγκρότημα (αντλία και κινητήρας) θα είναι κατασκευασμένο από βιομηχανικές μονάδες που θα εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/EE. Επίσης, θα διαθέτει ειδικά υποβρύχια καλώδια και ειδικό προφυλακτήρα καλωδίων από κατάλληλο υλικό (π.χ. από ανοξείδωτο χάλυβα).

#### 1. Αντλία

Η αντλία θα είναι φυγόκεντρη, πολυβάθμια, μικτής ροής, τα δε χαρακτηριστικά της θα επαληθεύονται από τα διαγράμματα επίσημων δοκιμών του κατασκευαστή.

Η αναρρόφηση της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 ή άλλο κατάλληλο υλικό, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα φέρει ειδικό λαβύρινθο για την απομάκρυνση της άμμου από τον άξονα της αντλίας και του ηλεκτρικού κινητήρα.

Η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 ή άλλο κατάλληλο υλικό, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και επιθυμητό είναι να φέρει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής.

Οι βαθμίδες της αντλίας θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 ή άλλο κατάλληλο υλικό, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλίες και περικόχλια κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι περωτές της αντλίας θα είναι μικτής ροής κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή από ορείχαλκο ή άλλο κατάλληλο υλικό, με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα στερεώνονται πάνω στον άξονα της αντλίας με κωνικές σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 ή ισοδύναμο. Για να εξασφαλίζεται η σωστή και απροβλημάτιστη λειτουργία της αντλίας, όλες οι περωτές θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένος, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 ή ισοδύναμο και στα ακραία του σημεία θα εδράζεται σε έδρανα (ορειχάλκινα ή ισοδύναμο ανθεκτικό υλικό) τα οποία θα φέρουν ειδικό σύστημα απομάκρυνσης της άμμου.



Ο σύνδεσμος σύνδεσης της αντλίας με τον ηλεκτρικό κινητήρα θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 ή ισοδύναμο.

Το φίλτρο αναρρόφησης θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και θα στερεώνεται πάνω στο σώμα της αντλίας με ανοξείδωτους κοχλίες η συνολική δε επιφάνεια των ανοιγμάτων του θα είναι πολλαπλάσια της διατομής αναρρόφησης της αντλίας.

Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες (για την περίπτωση του φαιού χυτοσιδήρου) της αντλίας θα είναι επικαλυμμένες με ειδική στρώση οικολογικής αντιδιαβρωτικής βαφής κατάλληλης για πόσιμο νερό.

## 2. Κινητήρας

Ο ηλεκτρικός κινητήρας θα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου, κατάλληλος για μόνιμη και συνεχή λειτουργία εντός του ύδατος. Θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, 50 Hz, διπολικός, υδρόψυκτος, υδρολίπαντος, βαθμού προστασίας IP 68 (κατά DIN 40050). Η ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα θα είναι 400V. Θα παράγει την πλήρη του ισχύ ακόμα και με αυξομειώσεις της ονομαστικής τάσεις του δικτύου που κυμαίνονται από +5% έως -5% (τουλάχιστον) και θα αποδίδει την πλήρη του ισχύ με θερμοκρασία αντλούμενου νερού έως 25°C. Οι αποδόσεις του ηλεκτρικού κινητήρα θα διασφαλίζονται από τις προδιαγραφές IEC 34-1.

Ο στάτης του ηλεκτρικού κινητήρα θα είναι επαρκών διαστάσεων και βάρους, ώστε να απαιτεί την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα νερού διαβροχής και να εξασφαλίζονται μμεγάλες ανοχές σε υπερθέρμανση από κακές συνθήκες ψύξης, πτώση τάσης, υπερφόρτωση κλπ. Θα είναι επαναπεριελίξιμος-επισκευάσιμος και το εξωτερικό κέλυφός του θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ισοδύναμο. Η εσωτερική θερμοκρασία του κινητήρα δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τους 45°C.

Οι αγωγοί της περιέλιξης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και θα φέρουν στρώση μμόνωσης από θερμοπλαστικό υλικό ώστε να εξασφαλίζουν κλάση μμόνωσης επιπέδου Υ. Ο ηλεκτρικός κινητήρας θα είναι ικανός να ανταπεξέλθει σε τουλάχιστον 8 εκκινήσεις- στάσεις σε διάστημα μιας (1) ώρας.

Ο ρότορας του ηλεκτρικού κινητήρα θα φέρει μπάρες χαλκού ώστε να εξασφαλίζει υψηλές ηλεκτρικές αποδόσεις, εναλλάξιμους τριβείς από χρωμιούχο χάλυβα ή ισοδύναμο υλικό και θα έχει υποστεί δυναμική ζυγοστάθμιση. Ο άξονας του ρότορα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ισοδύναμο υλικό, πλήρως ζυγοσταθμισμένος και στο άνω άκρο του θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος (τυποποιημένο πολύσφηνο) για σύνδεση κατά NEMA, ενώ η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο μηχανικό στυπιοθλίπτη.

Η παραλαβή των ακτινικών φορτίων του ρότορα θα πραγματοποιείται από κατάλληλα έδρανα μμεγάλων διαστάσεων, τα οποία θα στηρίζονται στα αντίστοιχα κουζινέτα, ενώ τα αξονικά φορτία θα παραλαμβάνονται μέσω ωστικού εδράνου βαρέως τύπου, τέλειας λείανσης και μεγάλης σκληρότητας, και, με δυνατότητα διπλής φοράς περιστροφής.

Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με ειδική διάταξη απομάκρυνσης της άμμου, ενώ θα φέρει και ειδικό διάφραγμα εξισορρόπησης της πίεσης του υγρού πλήρωσης όταν αυτό θερμαίνεται ή ψύχεται.

## 3. Χιτώνιο πίεσης – ψύξης

Το στοιχείο (μανδύας) θα αποτελείται από χαλύβδινο σωλήνα επαρκούς διαμέτρου ώστε να δημιουργείται η αναγκαία συνθήκη αποφυγής σπληαίωσης κατά την διάρκεια της λειτουργίας του υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος. Οι εκατέρωθεν απολήξεις (είσοδος – έξοδος) θα είναι, όπου χρειάζεται, σε τυποποιημένη φλάντζα σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7005-1:1992 ή άλλο ισοδύναμο.

Το μήκος του μανδύα θα είναι κατά 150mm τουλάχιστον μεγαλύτερο του αντλητικού συγκροτήματος. Θα διαθέτει την υποδομή αφ' ενός μεν για την ευθυγράμμιση του συγκροτήματος εντός αυτού, αφ' ετέρου δε για την εύκολη και απρόσκοπτη εξαγωγή του υποβρυχίου συγκροτήματος. Εντός του μανδύα το συγκρότημα θα στηρίζεται και θα ευθυγραμμίζεται με αυτό μέσω ειδικών ανοξείδωτων αντηρίδων. Το σώμα του μανδύα θα διαθέτει στηρίγματα χαλύβδινα για εγκατάστασή του, σε οριζόντια θέση.

### 2.2.3 Διάταξη χλωρίωσης

Η διάταξη χλωρίωσης θα περιλαμβάνει την αντλία δοσομέτρησης και το δοχείο αποθήκευσης απολυμαντικού διαλύματος χλωρίου. Η δοσομετρική αντλία θα περιλαμβάνει: Γραμμή αναρρόφησης με βαλβίδα αντεπιστροφής, φίλτρο, φλοτεροδιακόπτη και γραμμή κατάθλιψης με μονάδα έγχυσης/ Η δοσομετρική αντλία πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τα εξής χαρακτηριστικά:

Η δοσομετρική αντλία θα είναι ηλεκτρομαγνητική, διαφραγματική, με ψηφιακή οθόνη και λειτουργία μικροεπεξεργαστή με ελάχιστη παροχή 12.0 l/h και μανομετρικό 12.0 Bar.

Η κεφαλή όπως και όλα τα υλικά κατασκευής που θα έρχονται σε επαφή με το χλώριο θα είναι κατασκευασμένα από PVDF τεφλόν. Η μεμβράνη θα είναι από καθαρό PTFE και όχι από κάποιο άλλο υλικό με επικάλυψη PTFE. Το σώμα της αντλίας θα είναι στιβαρό, κατασκευασμένο από πλαστικά υλικά αδιάβρωτα στα χημικά με βαθμό προστασίας IP65 και η εγκατάσταση θα γίνεται σε δοχείο ή δάπεδο. Στη μετώπη, η αντλία θα φέρει φωτεινή οθόνη LCD και πλήκτρα επαφής για την ρύθμιση και λειτουργία της αντλίας. Στην οθόνη θα εμφανίζονται το μενού, οι παράμετροι λειτουργίας, σφάλματα/λάθη και συναγερμοί. Η αντλία θα έχει την δυνατότητα των εξής πολλαπλών λειτουργιών: Σταθερή, πολλαπλασιασμό/διαίρεση, ppm 0/4-20mA, Volt, %, ml/q. Η ρύθμιση της αντλίας θα γίνεται αυτόματα και χειροκίνητα. Χειροκίνητα θα ρυθμίζεται απευθείας τόσο το μήκος εμβολισμού όσο και της συχνότητας 0-100%. Η ακρίβεια ρύθμισης θα είναι μικρότερη από ή ίση με 1%. Η αντλία θα έχει την δυνατότητα να πολλαπλασιάζει και να διαιρεί τους εισερχόμενους παλμούς πχ ροόμετρο.

Η λειτουργία της αντλίας θα σταματά αυτόματα σε περίπτωση έλλειψης χλωρίου στο δοχείο. Η εξαέρωση θα γίνεται αυτόματα με ειδική βαλβίδα ενσωματωμένη στην δοσομετρική κεφαλή. Η τροφοδοσία ορίζεται σε 220V, 50Hz. Την αντλία θα συνοδεύουν η ποδοβαλβίδα – φίλτρο αναρρόφησης, βαλβίδα έγχυσης, διακόπτης ξηράς λειτουργίας (Στάθμης), εύκαμπτο σωληνάκι αναρρόφησης από PVX και σωληνάκι κατάθλιψης από PVDF 10m και από καλώδιο ηλεκτρικής παροχής κατάλληλου μήκους που καταλήγει στον ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοσίας. Η δοσομετρική αντλία θα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί σε οριζόντια βάση στήριξης, να συνοδεύεται με την αντίστοιχη πλαστική βάση της και να έχει τρία (3) χρόνια εγγύηση.

Στο σύστημα χλωρίωσης περιλαμβάνεται η προμήθεια δοχείου αποθήκευσης υποχλωριώδους νατρίου χωρητικότητας 200 λίτρων από PE ημιδιαφανές βαρέως τύπου σταθεροποιημένο σε UV. Στο σύστημα χλωρίωσης περιλαμβάνεται η προμήθεια ανταλλακτικών

## 2.3 .Ηλεκτρολογικά – αυτοματισμός/επικοινωνίες

### 2.3.1 Ηλεκτρικοί πίνακες

Το σύστημα των πινάκων ισχύος και του αυτοματισμού (μετά των κατάλληλων βάσεων, στηρίξεων, ιστών, γειώσεων, αλλά και της προστασίας, ως όλα απαιτούνται) θα κινεί και θα ελέγχει την πλήρη μονάδα (αντλία γεώτρησης και τις αντλίες κατάθλιψης) και θα παρουσιαστεί αναλυτικά από τον ανάδοχο προκειμένου να εγκριθεί από την Υπηρεσία, ενώ σε κάθε περίπτωση θα διέπεται από τις πιο κάτω προδιαγραφές. Κατά την

προμήθεια και τοποθέτηση του όλου συστήματος (κίνηση, αυτοματισμοί) θα επιδοθεί βεβαίωση από εξειδικευμένο τεχνικό περί της ασφαλούς και σύμφωνης με τους κανόνες και τις προδιαγραφές υλοποίηση των ηλεκτρολογικών διατάξεων. Επίσης θα βεβαιωθεί η αποτελεσματικότητα των γειώσεων και των μέτρων ενεργητικής και παθητικής προστασίας που έχουν επιλεγεί.

Όλοι οι πίνακες θα φέρουν υποχρεωτικά τη σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση "CE" πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του κάθε ηλεκτρικού πίνακα (μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση "CE"). Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι κλειστού τύπου, επαρκώς προστατευμένοι από διείδυση σκόνης και υγρασίας με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP55. Θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για τάση 400V.

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανα τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων. Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθος τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για τη δεύτερη σειρά θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για τη σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοστούν στα δύο άκρα τους.

Πέραν της παρούσας προδιαγραφής οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.

- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ

- Πρότυπα:

- IEC 909 με τα συμπληρωματικά τέρατα του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.

- IEC 439-1 που αναφέρεται στις δοκιμές τύπου και σειράς

- IEC 529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.

- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προσκομίζονται για την τελική τοποθέτησή τους πλήρως περατωμένοι με τον περιεχόμενο σε αυτούς εξοπλισμό και τις εσωτερικές συρματώσεις αυτών τούτοι για σύνδεση με τα καλώδια εισόδου και τις αναχωρήσεις ή διανομές προς τους υποπίνακες ή τα φορτία αυτών.

Οι πίνακες θα είναι βαθμού προστασίας IP55, κατάλληλοι για δίκτυο 400/230V, 50Hz και θ' αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα
- Μεταλλική πλάκα

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Τα πεδία των πινάκων ως προς την ηλεκτρική τους σύνδεση (συνδεσμολογία τους)

χωρίζονται σε τρεις τύπους:

- το πεδίο εισόδου
- το πεδίο τροφοδοσίας κινητήρων και
- το πεδίο αυτοματισμού και οργάνων

### 2.3.2 Διάταξη αυτοματισμού - τηλεχειρισμού

Το σύστημα τηλεχειρισμού αντλίας/αντλιών από δεξαμενή θα είναι “ζεύγος GSM συσκευών” με λειτουργία μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Σαν σύστημα δεν θα έχει την ανάγκη συντήρησης ενώ θα φέρει μπαταρίες ικανές να αποδίδουν για τουλάχιστον τρία χρόνια σε κανονικές συνθήκες. Για την προστασία των συσκευών από τις διακυμάνσεις του δικτύου της ΔΕΗ, το σύστημα θα συνοδεύεται από ειδικές αντικεραυνικές διατάξεις (προμήθεια και τοποθέτηση).

Θα εκτελεί αυτόματα και ασύρματα την διαδικασία πλήρωσης της επιλεγμένης δεξαμενής από μία ή περισσότερες αντλίες, από οποιαδήποτε απόσταση. Θα παρέχει αξιοπιστία, υψηλή ποιότητα κατασκευής του πομπού και απεριόριστη εμβέλεια ανεξάρτητα των φυσικών εμποδίων. Ο τηλεχειρισμός δεν θα παράγει χρέωση. Ο ανάδοχος θα ασκήσει φροντίδα για την προετοιμασία και την ενεργοποίηση των καρτών SIM εκτελώντας κάθε ενέργεια και κάθε απαραίτητη ρύθμιση. Σε συνεννόηση με την Υπηρεσία θα επιλεγεί ο τύπος κάρτας που θα χρησιμοποιηθεί. Επίσης θα τοποθετήσει κατάλληλη κεραία σε θέση ώστε να υπάρχει λήψη ικανοποιητικού σήματος και θα υλοποιήσει τις κατάλληλες συνδεσμολογίες (τάση δικτύου αλλά και προμήθεια/σύνδεση μπαταρίας) και τον απαραίτητο προγραμματισμό, σύμφωνα με τις οδηγίες που συνοδεύουν τις επιλεγμένες βιομηχανικές συσκευές. Όταν οι εργασίες ολοκληρωθούν, η διαδικασία γεμίσματος της δεξαμενής θα πρέπει να ξεκινάει αυτόματα. Το σύστημα θα ελέγχει την στάθμη του νερού μέσω φλοτέρ που θα τοποθετηθεί μέσα στην δεξαμενή και η λειτουργία θα εξελίσσεται ως εξής: Όταν η δεξαμενή χρειάζεται νερό (χαμηλή στάθμη), η μία συσκευή (εκ του ζεύγους) θα αρχίζει να κάνει αναπάντητες κλήσεις προς την συνεργαζόμενη, και αυτή θα δίνει εντολή εκκίνησης στο αντλιοστάσιο. Όταν

η στάθμη της δεξαμενής φτάσει σε ικανοποιητικό επίπεδο (εκεί που ορίζει η θέση του φλοτέρ), η διαδικασία αποστολής αναπάντητων κλήσεων σταματά και έτσι σταματά και η λειτουργία του αντλιοστασίου. Όταν η στάθμη της δεξαμενής φτάσει ξανά στο κατώτερο οριζόμενο σημείο η συσκευές επικοινωνούν και πάλι οπότε αρχίζει ο επόμενος κύκλος. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος οι συσκευές τροφοδοτούνται από την μπαταρία και η λειτουργία συνεχίζεται κανονικά. Οι συσκευές θα μπορούν να λειτουργήσουν και σαν ειδοποίηση ανώτερης και κατώτερης στάθμης, με την σύνδεση/τοποθέτηση δύο επιπλέον φλοτέρ.

### 2.3.3 Καλωδιώσεις, ρευματοδότες, σωλήνες, κυτία

Η ελάχιστη διατομή μέσα σε ηλεκτρικούς πίνακες προτείνεται να είναι 1mm<sup>2</sup>, για τον ηλεκτροφωτισμό 1,5 mm<sup>2</sup>, για τους ρευματοδότες και για την τροφοδοσία αντλιών 16 mm<sup>2</sup>.

Όλα τα καλώδια θα φέρουν πιστοποιητικό VDE. Οι προδιαγραφές όλων των χρησιμοποιούμενων καλωδίων θα πρέπει να ικανοποιούν τους διεθνείς κανονισμούς IEC. Η διαστασιολόγηση θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ. Ο αγωγός του ουδετέρου μπορεί να έχει μικρότερη διάμετρο από τον αγωγό της κάθε φάσης όπως αυτή προκύπτει από τους παραπάνω κανονισμούς.

Όλα τα καλώδια (χαμηλή τάση μέχρι 1000 V), τροφοδοσίας συσκευών, κυρίων και βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι τύπου NYΥ, με μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό, χωρίς μεταλλική προστασία, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0271.

Ειδικά τα καλώδια σημάτων και τηλεχειρισμών θα είναι τύπου NYΥ με αριθμημένους αγωγούς.

Για τις (όποιες) εσωτερικές εγκαταστάσεις οι σωλήνες προστασίας των καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες χωρίς μμονωτική επένδυση, με πάχος τοιχωμάτων σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Για εξωτερικές εγκαταστάσεις, οι εξωτερικοί αγωγοί προστασίας θα είναι από σωλήνες PVC ή άλλο εγκεκριμένο υλικό, σύμφωνα με το VDE 0605. Στις αλλαγές κατεύθυνσης θα χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένες καμπύλες. Για τη σύνδεση του δικτύου πλαστικών σωλήνων με δίκτυο χαλυβδοσωλήνων θα χρησιμοποιηθούν φλάντζες με μούφα από χυτοσίδηρο (DIN 2532).

Εξωτερικά καλώδια που οδεύουν πάνω σε δομικά στοιχεία, μεταλλικές κατασκευές ή το έδαφος, θα προστατεύονται από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα ύδρευσης μεσαίου τύπου.

Για την επιλογή των καλωδίων ενέργειας και αυτοματισμού, των σωλήνων, των κυτίων διακλαδώσεων και τροφοδοσίας συσκευών λαμβάνονται οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές:

- Όλες οι εγκαταστάσεις ηλεκτρικών γραμμών ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων θα πληρούν, κατά προτεραιότητα, τους σχετικούς ελληνικούς κανονισμούς ή προδιαγραφές, καθώς επίσης και τις ενδεχόμενες απαιτήσεις ή οδηγίες της ΔΕΗ.

- Τα φορτία των καλωδίων πρέπει να καθοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις μεταβολές των συντελεστών ισχύος, καθώς επίσης και την μελλοντική ανάπτυξη της μονάδας. Οι συντελεστές μείωσης της ονομαστικής τιμής λόγω της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος πρέπει να είναι σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή και τους κανονισμούς καλωδιώσεων IEE. Οι ονομαστικές τιμές των καλωδίων, μετά την εφαρμογή των συντελεστών μείωσης, δεν πρέπει να είναι μικρότερες από τις αντίστοιχες των κυκλωμάτων προστασίας.

Για την τροφοδότηση των πινάκων διανομής και των μηχανημάτων που βρίσκονται εκτός κτιρίων θα χρησιμοποιηθούν, καλώδια NYΥ, που θα εγκαθίστανται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PVC εντός του εδάφους. Όπου υπάρχουν διακλαδώσεις ή αλλαγές κατεύθυνσης τοποθετούνται φρεάτια. Για την τροφοδότηση των μηχανημάτων στα μηχανοστάσια θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYΥ εντός σιδηροσωλήνων επίτοιχα ή χωνευτά στο δάπεδο εντός σωλήνων σπирάλ.

Τα καλώδια αυτοματισμού θα είναι εύκαμπτα, με μόνωση PVC, πολύκλινα, αριθμημένα με ονομαστική τάση λειτουργίας 300/500V, τάση δοκιμής τα 300V βάσει των προδιαγραφών VDE 0812/0281. Τα καλώδια για τα αναλογικά – ψηφιακά σήματα θα είναι τύπου LIYCY σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0812.

Η λειτουργία του κάθε συγκροτήματος θα ελέγχεται από ηλεκτρονικό πίνακα, με ειδικό/ειδικούς προγραμματιζόμενο/νους λογικό/κούς ελεγκτές (με προγραμματισμό) για την εκτέλεση, αυτόματα, των κύκλων λειτουργίας (ενώ η λειτουργία αυτή θα μπορεί να γίνει και χειροκίνητα).

Η τάση λειτουργίας των αυτοματισμών για λόγους ασφαλείας θα είναι 12-24V. Ο πίνακας θα εξασφαλίζει να μην χάνεται ο προγραμματισμός λειτουργίας μετά από διακοπή. Ο έλεγχος θα εξασφαλίζει αυτόματη λειτουργία σε όλες τις φάσεις λειτουργίας (εκκίνηση - αναρρόφηση – πλήρωση δεξαμενής – παύση), αποφυγή υδραυλικών πηγμάτων, χρονική ρύθμιση, δυνατότητα χειροκίνητης εντολής, συνεχή έλεγχο για τη σωστή λειτουργία του συστήματος, δυνατότητα ελέγχου μέχρι και ένα επιπλέον στοιχείο αν πραγματοποιηθεί μελλοντικά επέκταση της δυναμικότητας του συστήματος.

#### 2.3.4 Ομαλοί εκκινητές (soft starters)

Τα προϊόντα/συσκευές θα είναι βιομηχανικού τύπου στοιχεία με προορισμό χρήσης τούς ασύγχρονους κινητήρες και ειδικότερα αντλίες (ως συγκρότημα αντλία - κινητήρας), για λειτουργία σε ονομαστική τάσης τροφοδοσίας 440V (πλήθος φάσεων 3), για κινητήρες ισχύος ως ορίζεται στα οικεία άρθρα. Τα όρια τάσης τροφοδοσίας θα είναι  $\pm 8\%$  και θα είναι ικανά για λειτουργία σε συχνότητα δικτύου 50Hz  $\pm 10\%$ . Θα ελέγχουν την ροπή κατά τις εκκινήσεις με περιορισμό του ρεύματος και θα παρέχουν προστασία έναντι απώλειας γραμμής ως και θερμική προστασία. Αναφορικά με τις επαγόμενες εκπομπές ραδιοσυχνοτήτων, τα κύματα ταλάντωσης την ηλεκτροστατική εκφόρτιση, την ατρωσία σε ηλεκτρικά μεταβατικά ρεύματα και σε ραδιοηλεκτρικές διαταραχές και τις μετρήσεις παλμών τάσης/ρεύματος, θα είναι σε συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC 60947-4-2, IEC 61000-4-12, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-5

Αγρίνιο 14-04-2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΦΑΒΒΑΣ ΘΩΜΑΣ

Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός

ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΚΩΣΤΑΚΗΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ

Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός

ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑΣ